

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO.

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

"PSF C. HYBRID PEPRI"

9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh

TÉRMINO MUNICIPAL DE

PUERTO REAL (CÁDIZ)

PETICIONARIO: Parque Eolico Puerto Real I S.L.U

AUTOR: Juan Peña Herrero

Septiembre 2024

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 1/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Contenido	
	Septiembre 2023	Rev 04

CONTENIDO

1.- MEMORIA

2.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.- PRESUPUESTO

4.- PLANOS

5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

6.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

7.- ANEXOS

ANEXO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ANEXO II: INFORME COMPATIBILIDAD URBANISTICA

ANEXO III: EQUIPOS

ANEXO IV. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN

ANEXO V. PERMISO ACCESO Y CONEXIÓN

8.- RBDA

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 2/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

CAPÍTULO 1

MEMORIA

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 3/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

ÍNDICE

1.- OBJETO.....	1
2.- ANTECEDENTES	3
3.- TITULAR	4
4.- EMPLAZAMIENTO	5
4.1.- SUPERFICIE OCUPADA	8
4.2.- ORGANISMOS AFECTADOS.....	9
5.- NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS.....	10
6.- DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	19
6.1.- POTENCIA DE LA PLANTA	19
6.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL.....	19
6.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES.....	21
6.3.1.- GENERADOR FOTOVOLTAICO	21
6.3.2.- ESTRUCTURA SOLAR FIJA.....	24
6.3.3.- INVERSORES.....	24
6.3.4.- POWER STATION.....	26
6.4.- CABLEADO BT DC NIVEL 1	30
6.5.- CABLEADO BT dc nivel 2	31
6.6.- CABLEADO MT	31
6.7.- PUESTA A TIERRA	32

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 4/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

6.8.- CONTROL ROOM.....	32
6.9.- SISTEMA DE MONITORIZACIÓN.....	33
6.10.- DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES.....	33
6.11.- OBRA CIVIL.....	34
6.12.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	35
6.13.- CAMINOS.....	35
6.14.- CIMENTACIONES DE EQUIPOS.....	37
6.15.- CANALIZACIONES PARA CABLES	37
6.16.- CERRAMIENTO PERIMETRAL	38
6.17.- INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL.....	39
6.17.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL.....	39
6.17.2.- SISTEMA DE VIDEO ANÁLISIS.....	40
6.17.3.- GRABADOR DE VIDEO	41
6.17.4.- CENTRAL RECEPTORA DE ALARMAS	41
6.18.- EVACUACIÓN.....	41
6.19.- CAMPOS MAGNETICOS.....	42
6.19.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	42
6.19.2.- REDUCCION DE CAMPOS MAGNETICOS	43
6.19.3.- CONSIDERACIONES GENERALES.....	44
6.19.4.- NIVELES DE REFERENCIA PARA EL CÁLCULO	45
7.- CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	47
8.- CONCLUSIONES.....	48

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 5/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

1.- OBJETO

El presente Proyecto se redacta con objeto de:

- Describir las instalaciones de la Planta Solar Fotovoltaica de Hibridación PSF C.Hybrid PEPRI (en adelante "la planta"), con una potencia de 9.915,15 kWp/ 7.990,00 kWn, así como de las infraestructuras complementarias para la evacuación eléctrica mediante una línea subterránea hasta el embarrado de 20 kV perteneciente al PARQUE EÓLICO CORTIJO DE GUERRA I en la SET CORTIJO DE GUERRA, situado en el Término Municipal de Puerto Real (Cádiz).
- Justificar todos los datos constructivos que conllevará la ejecución y puesta en marcha de la Planta y sus infraestructuras de evacuación.
- Constituir el soporte técnico para la solicitud y obtención de las pertinentes autorizaciones y licencias para la construcción y puesta en operación de dicha instalación, de conformidad con la legislación actual vigente.
- Contestar a la notificación del requerimiento de subsanación emitido por la Consejería de Industria, Energía y Minas (Delegación Territorial en Cádiz) de la Junta de Andalucía con referencia SE/E/DLG y expediente AT-15257/2:

"En fecha 3 de junio de 2024 tiene entrada en esta Delegación el Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. Hybrid Pepri" 9.915,15 kWp/7.990,00 kWn. Una vez revisado dicho Proyecto se requiere:

- En cumplimiento de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, según lo indicado en el artículo 53.1.b) se deberá presentar "una declaración responsable que acredite el cumplimiento de la normativa que le sea de aplicación".

Para resolución de este requerimiento, se adjunta documento declaración de responsable "00.PTA PSF C.Hybrid PEPRI_Declaración de Responsable.pdf"

- En cumplimiento de la ITC-RAT 20 Proyectos Instalaciones Eléctricas se indicarán la "relación de normas de la ITC-RAT 02 y especificaciones

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 6/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

particulares aprobadas aplicables". Se especificarán, por tanto, las normas UNE recogidas en la ITC-RAT 02 a las que se vea sujeto el presente proyecto.

Para resolución de este requerimiento, se realiza una mención en el "Capítulo 1 Memoria" – "Apartado 5. Normativa y Recomendaciones Aplicadas" del presente proyecto

- En cumplimiento de la ITC-RAT 20 Proyectos Instalaciones Eléctricas se deberá realizar "Estudio de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión". Deberá existir la comprobación de que no se supera el valor establecido en 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.

Para resolución de este requerimiento, se realiza una mención en el "Capítulo 1 Memoria" – "Apartado 6.19 Campos Magnéticos" del presente proyecto

- En cumplimiento de la ITC-RAT 20 Proyectos Instalaciones Eléctricas se presentará nuevamente el Plano de Situación indicando claramente el acceso al lugar de la explotación, incluyendo en la leyenda como se definirán dichos accesos, dándose cumplimiento a "planos de situación incluyendo los accesos al lugar de la instalación, a escala suficiente para que el emplazamiento de la instalación quede perfectamente definido".

Para resolución de este requerimiento, se actualizan los siguientes planos en el "Capítulo 4 Planos" del presente proyecto:

- 9100-01-01 Situación Instalación.
- 9100-02-01 Implantación General. Ortofoto.
- 9100-02-02 Implantación General. Parcelario.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 7/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

- *En cumplimiento de la ITC-RAT 20 Proyectos Instalaciones Eléctricas se presentará un plano de alzado en el que se muestren al menos los paneles solares "plano o planos generales en planta y alzado".*

Para resolución de este requerimiento, en el "Capítulo 4 Planos" se incluye un nuevo plano "9100-02-04 Detalle Estructura Alzado" del presente proyecto.

2.- ANTECEDENTES

De acuerdo a la normativa vigente, en noviembre de 2021 se obtuvo el pronunciamiento previo expreso del Gestor de Red (REE) sobre la consideración de que las instalaciones de generación resultantes tras las modificaciones propuestas pueden ser consideradas las mismas a efectos de los permisos de acceso y conexión concedidos. Pronunciamiento necesario para la correcta actualización del permiso de acceso y conexión, concedido al PARQUE EÓLICO CORTIJO DE GUERRA I, añadiendo en el mismo la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSF C. HYBRID PEPRI" en concepto de hibridación de tecnologías eólica y solar sin modificar la capacidad de evacuación en uso por el PARQUE EÓLICO CORTIJO DE GUERRA I de 42 MW concedida en la SET ARCOS DE LA FRONTERA. Dicho documento se adjunta en "Anexo V - Permiso Acceso y Conexión".

Con fecha 21 de junio de 2023, se recibió la Actualización del permiso de acceso y conexión concedido para generación renovable a la red de transporte para la conexión en la subestación ARCOS DE LA FRONTERA 400 kV.

Con fecha 5 de mayo se publica en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía el acuerdo de 14 de abril de 2023, de la Delegación Territorial de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en Cádiz, por el que se abre un periodo de información pública con el fin de obtener la autorización ambiental unificada, en el término municipal de Puerto Real, provincia de Cádiz para la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación PEPRI.

Se dispone además de informe de compatibilidad urbanística del M.I. Ayuntamiento de Puerto Real de enero de 2022.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 8/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

3.- TITULAR

La titularidad del proyecto corresponde a:

Sociedad: Parque Eólico Puerto Real I, S.L.U.
 CIF: B-91226928
 Domicilio social: C/ Las Cruzadas, 1, 1ªA, 41004, Sevilla (Andalucía)
 Persona de contacto: Marta Aréjula
 Teléfono de contacto: 948 848 848
 e-mail: marejula@invermanagement.com

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 9/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

4.- EMPLAZAMIENTO

La planta fotovoltaica de hibridacion y sus infraestructuras asociadas para conexión en el en el embarrado de 20 kV correspondiente a PARQUE EÓLICO CORTIJO DE GUERRA I de la SET CORTIJO DE GUERRA se ubicarán en los siguientes terrenos:

Provincia	Cadiz
Termino Municipal	Puerto Real
Polígono	10
Parcelas	3
Referencia Catastral	11028A010000030000KJ
Superficie Parcela	1.900.283 m ²

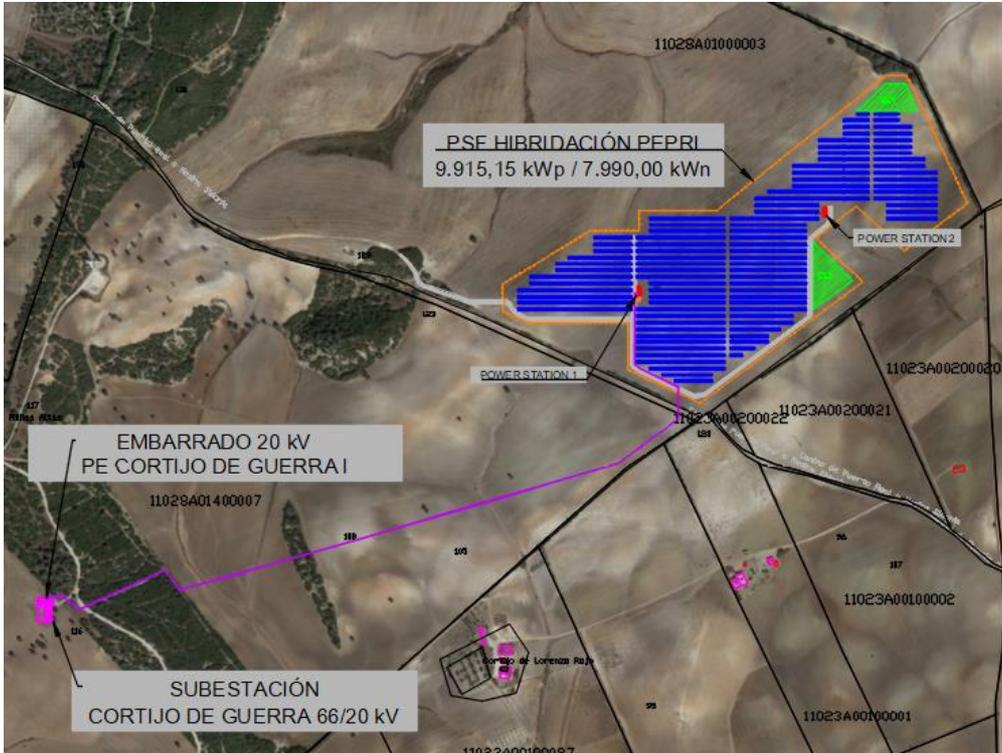
Provincia	Cadiz
Termino Municipal	Puerto Real
Polígono	14
Parcelas	7
Referencia Catastral	11028A014000070000KZ
Superficie Parcela	1.322.198 m ²

Provincia	Cadiz
Termino Municipal	Puerto Real
Polígono	10
Parcelas	9003
Referencia Catastral	11028A010090030000KH
Superficie Parcela	48.866 m ²

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 10/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

Las coordenadas UTM (ETRS89) de la planta fotovoltaica son las siguientes:
 766.139,58 m E, 4.042.484,61 m N, 29.



La planta de 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn de potencia instalada se extenderá en las parcelas mencionadas limitando con otras parcelas y caminos del mismo polígono por el resto de los puntos cardinales.

El acceso a cada una de las zonas que componen la planta se realizará desde un punto del camino cercano más idóneo, para lo cual habrá de ejecutarse un acondicionamiento adecuado para su enlace en caso de ser necesario.

Las zonas quedarán limitadas por su correspondiente vallado, las coordenadas del vallado que cierra los límites de cada zona.

A continuación, se muestran las coordenadas de los vértices del vallado (UTM, ETRS89, Uso 29).

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 11/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



PUNTO	X	Y
A	765729.9605	4042475.5067
B	765871.1104	4042562.4912
C	765949.4356	4042562.4912
D	765949.4356	4042594.4912
E	766072.7425	4042594.4912
F	766343.1195	4042811.7653
G	766377.7625	4042811.7653
H	766474.6676	4042606.4359
I	766373.0363	4042529.9107
J	766296.3778	4042601.7832
K	766232.2249	4042550.1721
L	766306.5651	4042479.8600
M	766046.8605	4042284.3106
N	765931.0408	4042338.2691
O	765931.0408	4042412.9310
P	765771.9036	4042412.9310
Q	765729.9605	4042432.8252



4.1.- SUPERFICIE OCUPADA

La superficie total ocupada prevista es de 16,00 hectáreas que corresponderán a la propia instalación y estarán delimitadas por el vallado perimetral y sus puertas de acceso.

El vallado perimetral tiene una longitud total aproximada de 2.203 metros lineales y una altura de 2,5 metros. El vallado será de malla tipo cinagética instalado con postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

El vallado se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, deberá carecer de elementos cortantes o punzantes y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.

Dentro del vallado de la planta fotovoltaica y cercano a su subestación

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

asociada se dispondrá de dos zonas acondicionadas para el acopio de equipos y la instalación de las casetas necesarias durante la duración de la obra.

Para la potencia prevista en la instalación se utilizarán 14.910 módulos monocristalinos de Trina, modelo TSM-DE21 de 665 Wp, o similar, con unas dimensiones de 2.384 x 1.303 x 33 mm y 33,3 Kg. de peso, por lo que la superficie efectiva de módulos será aproximadamente de 46.315 metros cuadrados.

4.2.- ORGANISMOS AFECTADOS

Una vez estudiada la ubicación de la planta para llevar a cabo la identificación de los posibles organismos afectados, se han identificado las siguientes afecciones:

- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía
- Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico de la Junta de Andalucía
- Endesa
- Ayuntamiento de Puerto Real

Para cada una de ellas se redactará la correspondiente separata según lo indicado en el Real Decreto 1955/2000, que se presentará al organismo afectado para la tramitación de la autorización correspondiente.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 14/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

5.- NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS

De acuerdo con el artículo 1º A/Uno del Decreto 462/1971 de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción.

Serán por tanto de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras objeto de este Pliego, con sus instalaciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Además, se contemplarán todas aquellas normas que, por la pertenencia de España a la Unión Europea, sean de obligado cumplimiento en el momento la presentación del Proyecto Constructivo.

Será de aplicación asimismo la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

A tal fin, se incluye a continuación una relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- 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.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITCLAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 15/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Pliego de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a red establecidas por el IDAE en su apartado destinado a Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica (PCT-C.-Julio 2011).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/2735/2015, de 17 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2016 y se aprueban

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 16/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

determinadas instalaciones tipo y parámetros retributivos de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

- Orden ETU/130/2017, de 17 de febrero, por la que se actualizan los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, a efectos de su aplicación al semiperiodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2017.
- Norma UNE 157701:2006, especialmente su Anexo A, sobre Criterios generales para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Anexo P.O. 12.3 Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas. Resolución de 04-10-2006, BOE 24/10/06.
- Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión, de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.
- Normas Autonómicas y Provinciales para este tipo de instalaciones.
- Normas Municipales para este tipo de instalaciones.
- Normas UNE de obligado cumplimiento, descritas en la ITC-LAT 02 de Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión (RLAT), Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, y las indicadas en el ITC-RAT 02 del "Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 17/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23".

NORMAS UNE

Generales:

- UNE-EN 60060-1:2012 Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 60060-2:2012 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida. UNE-EN 60071-1:2006, UNE-EN 60071-1/A1:2010 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas. UNE-EN 60071-2:1999 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60027-1:2009, UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009 Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-4:2011 Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
- UNE-EN 60617-2:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
- UNE-EN 60617-3:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
- UNE-EN 60617-6:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
- UNE-EN 60617-7:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparata y dispositivos de control y protección.
- UNE-EN 60617-8:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
- UNE 207020:2012 IN Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 18/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

ensayo y de medida de alta tensión.

Aparamenta:

- UNE-EN 62271-1:2009 UNE-EN 62271-1/A1:2011 Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 60439-5:2007 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Requisitos particulares para los conjuntos de aparamenta para redes de distribución públicas. (Esta norma dejará de aplicarse el 3 de enero de 2016).
- UNE-EN 61439-5:2011 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.

Seccionadores:

- UNE-EN 62271-102:2005, UNE-EN 62271-102:2005, ERR:2011 UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012, UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013 Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

Interruptores, contactores e interruptores automáticos:

- UNE-EN 60265-1:1999, UNE-EN 60265-1 CORR: 2005, Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 21 de julio de 2014).
- UNE-EN 62271-103:2012 Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-104:2010 Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
- UNE-EN 60470:2001 Contactores de corriente alterna para alta tensión y arrancadores de motores con contactores. (Esta norma dejará de aplicarse el 29 de septiembre de 2014)

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 19/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

- UNE-EN 62271-106:2012 Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-100:2011 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante:

- UNE-EN 62271-200:2005 Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 29 de noviembre de 2014).
- UNE-EN 62271-200:2012 Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-201:2007 Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-203:2005 Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 13 de octubre de 2014).
- UNE-EN 62271-203:2013 Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE 20324:1993 UNE 20324 ERRATUM: 2004 UNE 20324/1M: 2000 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 50102:1996 UNE-EN 50102 CORR: 2002 UNE-EN 50102/A1:1999 UNE-EN 50102/A1 CORR: 2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 20/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

Centros de transformación prefabricados:

- UNE-EN 62271-202: 2007 Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.

TRAZADO DE CAMINOS Y OBRA CIVIL

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de carreteras.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 -IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (Instrucción 8.3-IC Señalización de obra).
- Recomendaciones para el diseño de intersecciones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), según Orden del Ministerio de Obras Públicas, de 2 de julio de 1976.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 21/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 22/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción vigente.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados a la exposición al ruido.
- Reglamento de aparatos elevadores, Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre, derogado parcialmente por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la prevención de riesgos laborales que pueda afectar a los trabajadores que realicen la obra.
- Normas de Administración Local.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 23/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

- Disposiciones posteriores que modifiquen, anulen o complementen a las citadas.

6.- DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

6.1.- POTENCIA DE LA PLANTA

La potencia de la planta fotovoltaica de la PSF C.Hybrid PEPRI se explican a continuación:

- Potencia CC (Potencia pico): la potencia en corriente continua es la potencia instalada en módulos fotovoltaicos que será:
 - $P_p = 14.910 \times 665 \text{ Wp} = 9.915.150 \text{ Wp} = 9.915,15 \text{ kWp}$
- Potencia Nominal AC: la potencia nominal en corriente alterna será la potencia activa instalada en los inversores:
 - $P_n = 5 \times 1.598 \text{ kW} = 7.990,00 \text{ kWn}$

6.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL

La Planta Solar Fotovoltaica de Hibridación "PSF C.Hybrid PEPRI" es una instalación de 9.915,15 kWp/ 7.990,00 kWn, que convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica mediante módulos fotovoltaicos, a este conjunto se le denomina generador fotovoltaico. Dicha energía eléctrica se genera en corriente continua, que posteriormente se convierte en energía alterna en baja tensión, 615 V, mediante unos equipos llamados inversores. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión, 20 kV, mediante transformadores eléctricos. La planta fotovoltaica inyectará la energía producida en la red de transporte de REE en el embarrado de 20 kV correspondiente a PARQUE EÓLICO CORTIJO DE GUERRA I de la SET CORTIJO DE GUERRA situada en Coordenadas UTM (ETRS89) (764.998,47 m E, 4.041.952,68 m N, 29).

La configuración planteada para esta planta fotovoltaica es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructura fija inclinada 30°. Según los cálculos eléctricos, con el módulo de 665 Wp

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 24/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 30 módulos en serie.

Los módulos serán montados en la disposición de 2 filas de paneles en posición vertical, por 15 paneles en la dirección horizontal. La distancia entre puntos homólogos de estructuras en la dirección Norte-Sur (pitch), es de 10,5 metros. Serán dejadas las distancias mínimas recomendadas por el fabricante entre estructuras en todas las direcciones de modo que se permita la adecuada dilatación térmica de los perfiles metálicos.

Las estructuras irán hincadas directamente al suelo. En aquellos casos en que se requiera, por la aparición de afloramientos rocosos, por ejemplo, se realizará pre-taladro y en el caso de terrenos más blandos se podrán introducir tornillos de anclaje o solución similar, incluso combinadas.

Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 13 cadenas conectadas a una misma String-Box. Y estas se agruparán en un máximo de 8 String-Box que se conectarán a cada inversor.

Mediante los 5 inversores de 1.598 kW, a través de procesos electrónicos, se convertirá la energía en corriente continua suministrada por las distintas agrupaciones de módulos en energía en corriente alterna en baja tensión, para que posteriormente sea el transformador, el que eleve la tensión al valor necesario de media tensión para su recolección mediante una red subterránea, en este caso 20 kV.

Las PowerStation se unirán entre sí mediante un circuito de MT a 20 kV y desde la última PowerStation se evacúa la energía generada hasta el punto de conexión, situado en el embarrado de 20 kV correspondiente al PARQUE EÓLICO CORTIJO DE GUERRA I de la SET CORTIJO DE GUERRA.

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.

Se incluye a continuación un cuadro resumen con las características de la planta.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 25/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	VALOR	UNIDAD
Potencia fotovoltaica instalada	9.915.150	kWp
Potencia nominal	7.990.000	kWn
Máxima Tensión de circuito DC	1.500	V
Tensión de salida AC en inversor	615	V
Tensión de salida AC de la Power Station	20	kV
Nº total de módulos fotovoltaicos de 550 W	14.910	Ud.
Nº módulos por serie	30	Ud.
Nº total de inversores de 1.598 kW	5	Ud.
Nº total de Power Station	2	Ud.

6.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES

6.3.1.- GENERADOR FOTOVOLTAICO

Se denomina generador fotovoltaico al conjunto de módulos fotovoltaicos encargados de transformar sin ningún paso intermedio la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica están constituidos por células fotovoltaicas cuadradas de silicio monocristalino de alta eficiencia, capaces de producir energía con bajos índices de radiación solar. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la energía que es suministrada por el sol. Dichos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea.

Las conexiones redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada célula ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo.

Gracias a su construcción con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las inclemencias climáticas más duras, funcionando

VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 26/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células de alta eficiencia están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado de alta transmisividad y varias capas de TEDLAR en su parte posterior, asegurando de esta forma su total estanqueidad.

La caja de conexión lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, junto con un grado de protección IP-65.

Cada módulo fotovoltaico dispone de su identificación individual en cuanto al fabricante, modelo y número de serie. Con dicho número de serie se puede realizar tanto una trazabilidad de la fecha de fabricación como de las características eléctricas del módulo.

La planta solar fotovoltaica PSF C.Hybrid PEPRI estará formada por 18.036 módulos del siguiente fabricante:

TRINA SOLAR modelo TSM-DE21 de 665 Wp, o similar

En la siguiente tabla, se resumen las principales características del módulo seleccionado:

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 27/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

MÓDULO FOTOVOLTAICO		
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Fabricante	TRINA	
Tier	1	
Modelo	TSM-DE21	
Potencia	665	Wp
Mono/Poli	Monocristalino	
Datos mecánicos		
Altura	2.384	mm
Ancho	1.303	mm
Profundidad	33	mm
Peso	33,3	kg
Marco aluminio	Sí	Sí/ No
Datos eléctricos		
Ctf. Celulas	110	
V _{MPP}	38,00	V
I _{MPP}	17,51	A
V _{OC}	45,90	V
I _{SC}	18,57	A
Eficiencia	21,4	%
Tensión máxima	1.500	V



	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

6.3.2.- ESTRUCTURA SOLAR FIJA

Los módulos de la instalación se situarán sobre estructuras solares fijas con orientación sur y con una inclinación de 30°

Los módulos se dispondrán sobre estructuras de unos 20 metros de longitud y unos 4,15 metros de ancho aproximadamente. Las alineaciones corresponden a 2 filas de módulos colocados en posición vertical y con una longitud de 15 módulos. De esta manera cada estructura estará formada por una cadena de 30 módulos.

Para evitar sombras entre alineaciones consecutivas, se ha calculado que la distancia entre puntos homólogos entre dos estructuras en dirección Norte-Sur sea de mínimo 10,5 metros.



6.3.3.- INVERSORES

Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada en los módulos fotovoltaicos en corriente alterna sincronizada con la de la red.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir del momento en el que los módulos solares generan energía suficiente para su arranque, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. Una vez que ésta es suficiente, el aparato comienza a inyectar a la red. Los inversores incluyen

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 29/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

todas las protecciones necesarias para que un fallo en el funcionamiento de las plantas no repercuta en la red a la que se conectan.

Los inversores disponen de un sistema de comunicaciones vía Ethernet, WLAN, fibra óptica o similar, y mediante los correspondientes accesorios se pueden integrar soluciones inalámbricas o RS485, así como componentes de control meteorológico.

En la planta solar proyectada, para cubrir las necesidades de energía generada prevista se prevé la instalación de inversores de centrales de 1.598 kW de salida del fabricante Ingeteam o similar.

Los inversores deben ser capaces de trabajar según los requerimientos que se apliquen en el correspondiente Código de Red impuesto por la Compañía Eléctrica.

Se muestra a continuación un resumen de las características técnicas principales que deberán cumplir los inversores seleccionados:

INVERSOR		
PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Fabricante	INGETEAM	
Modelo	SUN B 1600TL B615	
Datos eléctricos		
Intensidad máxima de entrada	1.850	A
Rango de tensiones MPP	889-1300	Vcc
Máxima tensión de entrada	1.500	Vcc
Potencia nominal AC	1.598	kVA
Tensión de salida	615	Vca
Frecuencia	50	Hz
Máxima distorsión armónica	3	%

VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 30/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

6.3.4.- POWER STATION

Las Power Station son soluciones compactas y flexibles que se puede configurar para adaptarse a cada proyecto. Se suministra junto con hasta cuatro inversores fotovoltaicos y todo el equipo es apto para la instalación en intemperie, por lo que no se necesita ningún tipo de envolvente.

Este equipo tiene una gran densidad de potencia, ya que presenta el transformador de media tensión integrado en una estructura de base de acero junto con los componentes de BT y MT. El transformador utilizado es un transformador bañado en aceite con envolvente hermética.

Esta solución de MT integra equipos de conversión de potencia y, gracias a la falta de envolvente exterior, tanto los inversores como la aparamenta del transformador están accesibles inmediatamente. Cuenta con los equipos eléctricos principales, tales como celdas de MT, transformador de BT/MT y armarios de BT y comunicaciones. Se dispondrá de 2 Power Stations para la recogida de la energía eléctrica convertida por los inversores para posteriormente ser transformada de BT a MT.

Las características genéricas de las Power Station son las siguientes:

6.3.4.1.- POWER STATION 1

Estará compuesta por:

- Una celda de línea de 400 A y 24 kA compuesto por un seccionador de tres posiciones.
- Una celda de protección de 400 A y 24 kA compuesto por un interruptor automático y un seccionador de tres posiciones. Estará dotadas de relés multicurva que permiten la realización de protecciones generales y 3 captadores toroidales por celda (de 50 a 500 A).
- Un transformador de potencia de 4.000 kVA, 20.000 / 615 V, Dyn11.
- Armarios auxiliares de baja tensión equipados con interruptores

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 31/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

magnetotérmicos, tanto general como individuales para cada una de las llegadas de los inversores.

- Un transformador de SSAA de 25 kVA, 615 / 400-230 V, Dyn11.
- Se dotará a la Power Station de su correspondiente red de tierras perimetral según las exigencias de este tipo de instalaciones.

6.3.4.2.- POWER STATION 2

Estará compuesta por:

- Dos celdas de línea de 400 A y 24 kA compuesto por un seccionador de tres posiciones.
- Una celda de protección de 400 A y 24 kA compuesto por un interruptor automático y un seccionador de tres posiciones. Estará dotadas de relés multicurva que permiten la realización de protecciones generales y 3 captadores toroidales por celda (de 50 a 500 A).
- Un transformador de potencia de 5.500 kVA, 20.000 / 615 V, Dyn11.
- Armarios auxiliares de baja tensión equipados con interruptores magnetotérmicos, tanto general como individuales para cada una de las llegadas de los inversores.
- Un transformador de SSAA de 25 kVA, 615 / 400-230 V, Dyn11.
- Se dotará a la Power Station de su correspondiente red de tierras perimetral según las exigencias de este tipo de instalaciones.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 32/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

6.3.4.3.- CELDAS MT

Estos equipos incorporan la aparamenta de maniobra para el nivel de tensión de 20 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas SF₆.

Las características principales de estos equipos son:

Celdas 24 kV	
Tipo	Aislamiento SF6
Tensión nominal asignada	24 kV
Tensión de ensayo de corta duración (1 min) a 50 Hz	40 kV eficaces
Tensión asignada soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs)	125 kV cresta
Intensidad nominal de embarrado	400 A
Intensidad nominal de salida de línea	400 A
Intensidad nominal de posición de protección	400 A
Intensidad admisible de corta duración (1 s valor eficaz)	16 kA eficaz
Poder de corte de los interruptores-seccionadores	400 A
Poder de cierre nominal de cortocircuito	40 kA cresta
Mando	Manual
Operación	Continua

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones se realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.

Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado el interruptor y éste pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.

VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 33/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

6.3.4.4.- TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Cada Power Station contiene un transformador trifásico con las siguientes características principales:

TRANSFORMADOR POWER STATION 1		
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Potencia nominal	4.000	KVA
Frecuencia	50	Hz
Tipo	Aceite estándar IEC 60296	
Relación de tensiones	20.000 / 615	V
Regulación manual sin carga	0, +/- 2x2,5%	
Tensión de cortocircuito (75°C)	8%	
Pérdidas en vacío	4.000	W
Pérdidas en carga (75°C)	34.800	W
Grupo de conexión	Dyn11	

TRANSFORMADOR POWER STATION 2		
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Potencia nominal	5.500	KVA
Frecuencia	50	Hz
Tipo	Aceite estándar IEC 60296	
Relación de tensiones	20.000 / 615	V
Regulación manual sin carga	0, +/- 2x2,5%	
Tensión de cortocircuito (75°C)	8%	
Pérdidas en vacío	5.500	W
Pérdidas en carga (75°C)	48.200	W
Grupo de conexión	Dyn11	

VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 34/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

Los transformadores descritos están sometidos a los ensayos descritos en la serie de normas IEC 60076:

- Medida de la resistencia de los arrollamientos.
- Medida de la relación de transformación y verificación del acoplamiento.
- Medida de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas debidas a la carga.
- Medida de las pérdidas y la corriente en vacío.
- Ensayos dieléctricos individuales:
 - Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial.
 - Ensayo de tensión inducida.

6.4.- CABLEADO BT DC NIVEL 1

El tipo de cable que se empleará en los circuitos de corriente continua de nivel 1 será del tipo H1Z2Z2-K o similar, de sección 6 mm² y 10 mm², cuyas características técnicas principales son las que se muestran a continuación:

- Preparado para tensiones de 0,6/1 kV en corriente alterna y hasta 1,8 kV en corriente continua.
- No propagador de llama, UNE-20432.1 (IEC-332.1).
- Conductor de Cobre: clase 5.
- Aislamiento: XLPE. Tipo II Doble Aislamiento (IEC-62930)
- Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.
- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)

Por su parte, los módulos fotovoltaicos cuentan con unos cables multicontacto de fácil conexión para conectarlos en serie. Estos cables son de una sección de 1x4 mm², longitud especificada por el fabricante y equipados con conector tipo T4/MC4 o compatible. La conexión de los positivos y negativos de cada una de las ramas con la combiner box se hará a través de conductores de cobre aislados tipo H1Z2Z2-K o

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 35/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

similar, sección 6 mm² y 10 mm².

6.5.- CABLEADO BT DC NIVEL 2

El tipo de cable que se empleará en los circuitos de corriente continua de nivel 2 será AL-XZ1 0,6/1kV, de sección 240 mm² cuyas características técnicas principales son:

- Preparado para tensiones de 0,6/1 kV en corriente alterna.
- No propagador de llama, UNE-20432.1 (IEC-332.1).
- Conductor de Aluminio: clase 2.
- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.
- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)

6.6.- CABLEADO MT

La conexión entre la Power Station 1 y la Power Station 2 se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 12/20 kV y una tensión máxima de 24 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE).

La conexión entre la Power Station 1 y el embarrado de 20 kV correspondiente al PARQUE EÓLICO CORTIJO DE GUERRA I de la SET CORTIJO DE GUERRA, se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 12/20 kV y una tensión máxima de 24 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE).

La disposición de los distintos circuitos de media tensión puede verse en los planos correspondientes.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 36/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

La potencia total instalada en la planta quedará, por tanto, como sigue:

- Potencia CC: la potencia en corriente continua es la potencia instalada en módulos fotovoltaicos, que será:

$$P_{cc} = 14.910 \times 665 W_p = 9.915.150 W_p = 9.915,15 kW_p$$

- Potencia AC: la potencia en corriente alterna será la potencia instalada en los inversores, una vez hecha la conversión de continua a alterna y limitada a la potencia asignada en el punto de entrega:

$$P_{ac} = 5 \times 1.598 kW_n = 7.990,00 kW_n$$

6.7.- PUESTA A TIERRA

La planta estará provista de una puesta a tierra con cable desnudo de cobre de 50/35 mm² con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Esta puesta a tierra estará formada por los cables de puesta a tierra de acompañamiento a lo largo de las correspondientes zanjas de BT y MT, el anillo formado para la puesta a tierra de las Power Station, así como las derivaciones para conectarse con el cerramiento perimetral y con las estructuras metálicas contenidas en el campo fotovoltaico formadas por los seguidores solares, se complementará con picas y soldaduras aluminotérmicas para conseguir una red equipotencial de la zona.

La red de puesta a tierra seguirá las normas correspondientes: el Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002), la IEC-61400 y el Reglamento de Instalaciones eléctricas de alta tensión (Real Decreto 337/2014).

6.8.- CONTROL ROOM

El control de la planta se realizará en un prefabricado habilitado para el control de la planta y de sus parámetros fundamentales.

Este edificio está destinado a albergar todo el material de repuesto y

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 37/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

herramienta para llevar el mantenimiento de la planta, así como de los equipos más sensibles a las inclemencias meteorológicas. En el edificio se albergarán las herramientas y utillaje empleado en el mantenimiento de la planta y el material de repuesto necesario para la normal operación de la planta, así como todos los equipos y cuadros de comunicaciones necesarios para el control de la planta y los servicios de vigilancia. El edificio de control cuenta con extintores móviles en el interior para la protección contra incendios.

6.9.- SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

El objetivo del sistema de monitorización/adquisición es comprobar los datos de producción de la planta y constituye la herramienta principal para el cumplimiento de las condiciones de operación y mantenimiento inherentes a un sistema fotovoltaico.

Sobre la Arquitectura Hardware, el primer nivel de adquisición de señales se realizará en las unidades RTU, instaladas en los inversores de string, con objeto de recoger las señales asociadas a cada equipo.

6.10.- DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES

Se dotará a la instalación de todo un sistema de protección frente a sobreintensidades mediante interruptores magnetotérmicos, sobretensiones mediante descargadores de tensión y contactos directos e indirectos mediante interruptores diferenciales.

Debido a la configuración de los inversores y su tecnología, no hay necesidad de utilizar fusibles. Los inversores estarán dotados de un seccionador en CC y protección contra sobretensiones tanto en su lado de CC como CA.

Una vez convertida la CC en CA mediante los inversores se unirán mediante sendas líneas de BT la salida de CA de éstos con sus respectivos interruptores magnetotérmicos en el cuadro ubicados en las Power Station, para posteriormente elevar la tensión a 20 kV mediante el transformador BT/MT.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 38/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

6.11.- OBRA CIVIL

La obra civil del proyecto se compone de las siguientes actuaciones:

1. Acondicionamiento del terreno consistente en el desbroce de las zonas de trabajo, paso y accesos en la parcela, con movimiento de tierras y compensación de tierras si es necesario.
2. Realización de viales interiores y perimetral, con acabado superficial de zahorras, cuya traza permita el tráfico de vehículos pesados, y el tránsito posterior de vehículos de explotación y mantenimiento de la instalación.
3. Vallado perimetral tipo cinegético de 2,5 metros de altura. Colocado sobre postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30x 40 cm.
4. Zanjas y arquetas de registro
 - Red de BT: Las zanjas tendrán por objeto alojar los circuitos de corriente continua que van desde el generador fotovoltaico hasta los correspondientes inversores; los circuitos necesarios de alimentación, comunicaciones, iluminación y vigilancia, así como la red de tierras.
 - Red de MT: las zanjas de media tensión albergará el circuito de 20 kV que unirán las Power Station con la subestación del cliente.

La red de zanjas se trazará en paralelo a los caminos en la medida que sea posible para facilitar la instalación y minimizar la afección al entorno.

Las zanjas en toda la instalación tendrán una anchura mínima de 0,60 m y máxima de 1,20 m (variable en función del número de tubos que discurren por la misma) y una profundidad de hasta 1,20 m. Los cables se cubrirán una placa de PVC para protección mecánica. La zanja se tapaná con relleno de tierras procedentes de la excavación, y se

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 39/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

indicará la presencia de cables con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota -0,30 m.

Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PVC y posterior hormigonado. Se colocarán arquetas a ambos lados de dichos pasos reforzados.

6.12.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se procederá a la limpieza y desbroce del terreno donde deban efectuarse las obras removiendo los elementos naturales y artificiales incompatibles con las mismas hasta un máximo de 10 centímetros de tierra vegetal.

Se llevará a una limpieza superficial del terreno por medios mecánicos y, en el caso de que lo hubiera, la retirada de elementos naturales que pudiesen interferir en el desarrollo de las obras.

La planta solar fotovoltaica se adaptará a la topografía natural del terreno, de manera que durante la ejecución de las obras se afectará exclusivamente a las zonas que sea absolutamente imprescindible, minimizándose los movimientos de tierra, al priorizarse que la estructura soporte de la estructura fija se fije al terreno mediante hincado directo, excluyéndose del área de implantación las superficies con pendientes elevadas y disminuyéndose la exposición visual de las instalaciones.

Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para instalación de redes eléctricas, conductos, etc.

6.13.- CAMINOS

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a la planta fotovoltaica es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 40/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes, si existieran, que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de las Power Station, seguidores y equipos de la subestación (que utilizará el mismo camino de acceso), así como la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino, las zonas donde se ubicarán los seguidores y la plataforma de las Power Station constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio, en lo posible, en su estado natural, por lo que no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos, o para acopiar materiales.

Las características requeridas para los viales que se ejecutarán en la planta son las que se reflejan a continuación.

- La anchura mínima necesaria es de 3 m en los viales, para dar acceso a las Power Station.
- Los viales de nueva construcción requerirán en cada caso excavación o relleno de terraplén y relleno de zahorras con espesor mínimo de 25 cm.
- En todo caso se buscará preservar el discurso de las aguas de escorrentía por sus cursos naturales.
- El radio del eje de curvatura requerido es de 10 m; en casos excepcionales se estudiará la posibilidad de realizar sobreanchos.
- Pendiente máxima del 9% para viales y del 14% en caso de viales asfaltados.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/2 como mínimo.
- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 1% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente.

Se ha estimado en la planta una longitud de caminos interiores de nueva construcción de 650 metros (anchura 3 m).

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 41/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

6.14.- CIMENTACIONES DE EQUIPOS

A efectos de cimentaciones se pueden clasificar los elementos constructivos de la planta solar fotovoltaica en dos grupos:

- Power Station
- Estructura fija de la planta fotovoltaica.

Para las Power Station, en previsión de la posibilidad de que el terreno no dispusiera de capacidad portante suficiente para los equipos que se tiene previsto instalar, se prevé la realización de las correspondientes cimentaciones mediante losas de hormigón. Dichas losas de hormigón seguirán las recomendaciones del fabricante de las Power Station.

Para la estructura fija, en principio se ha previsto que el método de fijación con el terreno sea mediante hincado, a una profundidad suficiente dependiendo de las características de terreno y en cualquier caso deberá ser definido por el fabricante de los seguidores.

La definición final de ambos métodos constructivos se realizará según el estudiogeotécnico correspondiente a la zona de construcción.

En caso de cimentaciones, los materiales previstos son:

- Hormigón: Según la denominación de normas internacionales tipo ACI-318 o el correspondiente Eurocodigo se utilizará hormigón tipo HM-30 para cimentaciones de equipos y tipo HM-15 o superior para canales reforzados de cables.
- Acero: Las barras de acero que se empleen en el hormigón armado corresponderán a las calidades de acero tipo S500 según denominación de la norma EN 1992.

6.15.- CANALIZACIONES PARA CABLES

Para la recogida de los cables de alimentación y señales desde las estructuras fotovoltaicas al contenedor, se instalarán canalizaciones de cables.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 42/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

Las canalizaciones de cables pueden consistir en cables tendidos directamente en zanjas preparadas al efecto, de profundidad y materiales determinados según el tipo de conductores que alberguen (cables de continua, de baja tensión o de media tensión); cables tendidos en zanja, protegidos bajo tubo; o cables protegidos bajo tubo en zanja hormigonada, para zonas donde se prevea tránsito de vehículos, como cruces de caminos.

Para el cruce de los cables de control y de potencia bajo los caminos se construirán ductos con caños de hormigón inmersos en macizos de hormigón.

En el caso de que los cables discurren bajo tubos, la cantidad y diámetro de estos será tal que permita la colocación holgada de los cables en su interior, y se preverán tubos de reserva.

6.16.- CERRAMIENTO PERIMETRAL

Se preverá una puerta para el acceso de vehículos y de personal. La puerta de acceso a la planta fotovoltaica será de doble hoja abatible, con marco metálico, disponiendo de cerradura con resbalón, manilla, condena y bombín. La anchura de dicho portón será de 6 metros.

El vallado será de malla tipo cinegética y se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, se prohíbe expresamente la incorporación de materiales o soluciones potencialmente peligrosas como vidrios, espinos, filos y puntas y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.

Su altura será de 2,5 metros. Dispondrá en todo su trazado de señales reflectantes intercaladas en la malla cada 10 metros para así disminuir la posibilidad de impactos de la avifauna.

El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes, así como de dispositivos de anclaje de la malla al suelo diferentes de los postes en toda su longitud, así como de dispositivos o trampas que permitan la entrada de piezas de caza e impidan o dificulten su salida y en ninguna circunstancia serán eléctricas o con dispositivos incorporados para conectar corriente de esa

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 43/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

naturaleza.

Los postes para sustentar el vallado se instalarán anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

Además, se dispondrá de un sistema de puesta a tierra de los cercos, al menos cada 50 metros, con conductor de cobre de al menos 35 mm² de sección.

Se adjuntan planos con detalles del cerramiento perimetral previsto.

6.17.- INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL

6.17.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL

Se instalará un sistema de seguridad perimetral basado en un sistema de video vigilancia perimetral compuesto por cámaras fijas y de visión estándar distribuidas por

todo el perímetro de la planta que permitirá detectar cualquier intento de acceso no autorizado en el recinto.

El sistema alertará a la central receptora de alarmas o personal a cargo de la seguridad cuando se detecte una intrusión además de iniciar la función de grabación.

El sistema estará compuesto por cámaras fijas, cámaras de visión estándar móvil y software automático para el procesado y análisis de imágenes en tiempo real que mediante algoritmos de detección y máscaras discrimina falsas alarmas y sin la participación directa de humanos.

El papel de las cámaras móviles es hacer un seguimiento de los movimientos de los intrusos una vez que una alarma de intrusión se ha generado.

El sistema se compone de los siguientes elementos:

- Cámaras fijas.
- Postes metálicos instalados en cimentaciones donde se instalarán las

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 44/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

cámaras.

- Armarios de comunicaciones localizados en los postes de las cámaras para alimentación y enlace con red de comunicaciones del sistema.
- Puestos de control y vigilancia con pantallas para operadores.
- Dispositivos para el procesado y análisis de imágenes.
- Sistema de grabación de video.
- Rack para instalación de equipos de análisis de video, videograbadores y elementos auxiliares ubicado en la Sala de Control.

Las cámaras fijas se distribuirán por el perímetro con una distancia variable de manera que se eviten zonas ciegas dependiendo del alcance de las cámaras y la lente empleada. También está previsto el uso de cámaras fijas de imagen térmica FLIR de la serie FC o equivalentes.

Para complementar la capacidad de detección de las cámaras térmicas se instalarán una serie de cámaras convencionales que proporcionen imágenes nítidas para identificación.

6.17.2.- SISTEMA DE VIDEO ANÁLISIS

Todas las cámaras estarán conectadas a un sistema de video análisis Davantis, modelo DAVIEW LR o equivalente, encargado de procesar las imágenes térmicas y mediante los correspondientes algoritmos de análisis de video generar las alarmas correspondientes.

Este sistema dispone de algoritmos de análisis de vídeo basados en inteligencia artificial, y es el encargado ante una detección de intrusión de enviar la alarma tanto al centro de control de la planta cómo a la Central Receptora de Alarmas (CRA) para activar el protocolo de intervención pertinente.

Estos algoritmos utilizan tecnologías de aprendizaje automático e inteligencia artificial para adaptarse de forma natural a los cambios en la escena. Los

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 45/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

algoritmos mejorados, eliminan las falsas alarmas causadas por desajustes de temperatura.

6.17.3.- GRABADOR DE VIDEO

Las cámaras, además de estar conectadas al sistema de video análisis, estarán conectadas a un video grabador donde se almacenará toda la información recogida durante el tiempo de vigilancia. Para optimizar espacio de almacenamiento y ancho de banda, se podrán configurar tres modos de grabación: Continua, programada y por eventos.

El sistema estará dotado además de un disco duro adicional S-ATA de 4 Tb de capacidad para ampliación de memoria y aumentar la capacidad de almacenamiento a un periodo de al menos 15 días en calidad normal.

6.17.4.- CENTRAL RECEPTORA DE ALARMAS

El modelo y características de centralita de alarmas se establecerá en etapas posteriores una vez decidido por parte de la propiedad si se incluirá conexión con una central receptora de alarmas para garantizar la respuesta antes intentos de intrusión.

6.18.- EVACUACIÓN

La evacuación de la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica se realiza mediante una red de media tensión a 20 kV que recoge toda la energía generada y se entrega en la Subestación Cortijo Guerra, concretamente en el embarrado de 20 kV correspondiente a Parque Eólico Cortijo de Guerra I (Coordenadas UTM (ETRS89): [764996.84 m E, 4041945.63 m N, 29]).

Para dicha conexión se deberán instalar una nueva celda de media tensión con las protecciones que marca la normativa vigente, así como los sistemas de control de vertido.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 46/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

6.19.- CAMPOS MAGNETICOS

El presente apartado tiene por objeto estudiar los niveles máximos de los campos electromagnéticos que se darán en la instalación PSF C.Hybrid Pepro 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn, para compararlos con la normativa vigente y limitarlos en la medida de lo posible en caso de rebasarse dichos límites. Los campos electromagnéticos que se estudiarán serán los producidos en la instalación fotovoltaica. Dicha instalación se ubicará dentro del término municipal de Puerto Real, provincia de Cádiz, en las referencias catastrales:

- Ref Cat: 11028A010000030000KJ, Polígono 10 – Parcela 3
- Ref Cat: 11028A014000070000KZ, Polígono 14 – Parcela 7
- Ref Cat: 11028A010090030000KH, Polígono 10 – Parcela 9003

6.19.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

El cálculo que se realiza a continuación para la instalación fotovoltaica cumple con la normativa vigente en España referente a este tipo de instalaciones y está basado en las siguientes Normas y Reglamentos:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Instrucción Técnica Complementaria 14: Instalaciones Eléctricas de Interior.
- Instrucción Técnica Complementaria 15: Instalaciones Eléctricas de Exterior.
- 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.
- Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 47/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

- Directiva 2004/40/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (campos electromagnéticos) (decimoctava Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE)
- Norma UNE-CLC/TR 50453:2008 IN Evaluación de los campos electromagnéticos alrededor de los transformadores de potencia.

Si al aplicar las normas y reglamentos anteriores se obtuviesen valores que discrepasen de los que pudieran obtenerse con otras normas o métodos de cálculo, se considerará siempre el resultado más desfavorable, con objeto de estar siempre del lado de la seguridad.

6.19.2.- REDUCCION DE CAMPOS MAGNETICOS

En el diseño de las instalaciones eléctricas se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones eléctricas, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones cuando dichas instalaciones eléctricas se encuentren próximas a edificios de otros usos.

La comprobación de que no se supera el valor establecido en 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, se realizará mediante los cálculos para el diseño correspondiente, antes de la puesta en marcha de las instalaciones que se ejecuten siguiendo el citado diseño y en sus posteriores modificaciones cuando éstas pudieran hacer aumentar el valor del campo magnético. Dichos cálculos definitivos se realizarán en el correspondiente **Proyecto Técnico de Construcción**.

Debido a que el sistema eléctrico español funciona a una frecuencia muy baja, se toma como referencia el Informe de Red Eléctrica de España acerca de Campos Eléctricos y Magnéticos de 50 Hz, y su conclusión, en la cual asegura que el Campo

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 48/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

Electromagnético a dicha frecuencia y a las intensidades comúnmente encontradas, no constituye ningún factor de riesgo para la salud.

No obstante, y a pesar de ello, se tendrán en cuenta las distintas medidas para la reducción de los campos electromagnéticos que se produzcan en la instalación.

6.19.3.- CONSIDERACIONES GENERALES

La construcción de las instalaciones fotovoltaicas se realiza en la actualidad con tecnologías modernas que permiten construir las instalaciones fotovoltaicas en lugares cercanos a las grandes poblaciones, sin alterar demasiado el medioambiente alrededor de la misma.

Varios motivos que causan la minimización del campo magnético son las siguientes:

- Todos los equipos de alta tensión, a los niveles que opera la instalación fotovoltaica (20 kV) están aislados en hexafluoruro de azufre (SF6) con una carcasa metálica que anula el campo eléctrico exterior y disminuye el campo magnético.
- Los transformadores de potencia de las Power Station no suponen una fuente significativa por sí misma de campo eléctrico o magnético.
- Los cables de media tensión (12/20 kV) poseen una pantalla metálica que anula el campo eléctrico y disminuye el magnético. Además, las configuraciones utilizadas en la disposición de los conductores compensan parte del campo magnético provocado.
- Los niveles de campo magnético decrecen cuadráticamente con la distancia.

En la instalación fotovoltaica objeto de este estudio se ha estudiado la configuración óptima de los equipos de manera que el campo electromagnético sea mínimo. De igual manera, las consideraciones que se han hecho para el cálculo son más desfavorables que las aquí expuestas, y por lo tanto los niveles de campo calculados serán mayores que los realmente encontrados en la instalación fotovoltaica.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 49/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6.19.4.- NIVELES DE REFERENCIA PARA EL CÁLCULO

A continuación, se calculan los niveles de referencia de la exposición con objeto de ser comparados con los valores de las magnitudes calculadas.

Estos niveles de referencia se obtienen a partir de las restricciones básicas, presuponiendo un acoplamiento máximo del campo con la persona expuesta. En el cuadro que a continuación se expone, que corresponde con el Cuadro 2 del RD 1066/2001, se muestran los niveles de referencia para cada una de las magnitudes de este ámbito:

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m ²)
0-1 Hz		$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	$4.000/f$	$5.000/f$	
0,025-0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	
0,8-3 kHz	$250/f$	5	6,25	
3-150 kHz	87	5	6,25	
0,15-1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f/200$
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Tabla 1. Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos según RD 1066/2001

Para el caso de la Instalación Fotovoltaica en el que la frecuencia es de 50 Hz (0,05 kHz) se tienen los siguientes valores de campo admisibles:

$$\text{Intensidad de campo eléctrico } E \rightarrow E = \frac{250}{f} = \frac{250}{0,05} = 5 \text{ KV/m}$$

$$\text{Intensidad de campo magnético } H \rightarrow H = \frac{4}{f} = \frac{4}{0,05} = 80 \text{ A/m}$$

$$\text{Intensidad de campo electromagnético } B \rightarrow B = \frac{5}{f} = \frac{5}{0,05} = 100 \text{ μT}$$

Estos valores son más restrictivos que los encontrados en la Directiva Europea de referencia y por lo tanto se tomarán como niveles de referencia.

Gama de frecuencias	Intensidad de campo eléctrico, E (V/m)	Intensidad de campo magnético, H (A/m)	Inducción magnética, B (μT)	Densidad de potencia de onda plana equivalente, Seq (W/m²)	Corriente de contacto, IC (mA)	Corriente inducida en las extremidades, IL (mA)
0—1Hz	—	$1,63 \times 10^5$	2×10^5	—	1,0	—
1—8 Hz	20 000	$1,63 \times 10^5/f$	$2 \times 10^5/f^2$	—	1,0	—
8—25 Hz	20 000	$2 \times 10^4/f$	$2,5 \times 10^4/f$	—	1,0	—
0,025—0,82 kHz	$500/f$	$20/f$	$25/f$	—	1,0	—
0,82—2,5 kHz	610	24,4	30,7	—	1,0	—
2,5—65 kHz	610	24,4	30,7	—	0,4 f	—
65—100 kHz	610	$1\ 600/f$	$2\ 000/f$	—	0,4 f	—
0,1—1 MHz	610	$1,6/f$	$2/f$	—	40	—
1—10 MHz	$610/f$	$1,6/f$	$2/f$	—	40	—
10—110 MHz	61	0,16	0,2	10	40	100
110—400 MHz	61	0,16	0,2	10	—	—
400—2 000 MHz	$3 f^{1/2}$	$0,008 f^{1/2}$	$0,01 f^{1/2}$	$f/40$	—	—
2—300 GHz	137	0,36	0,45	50	—	—

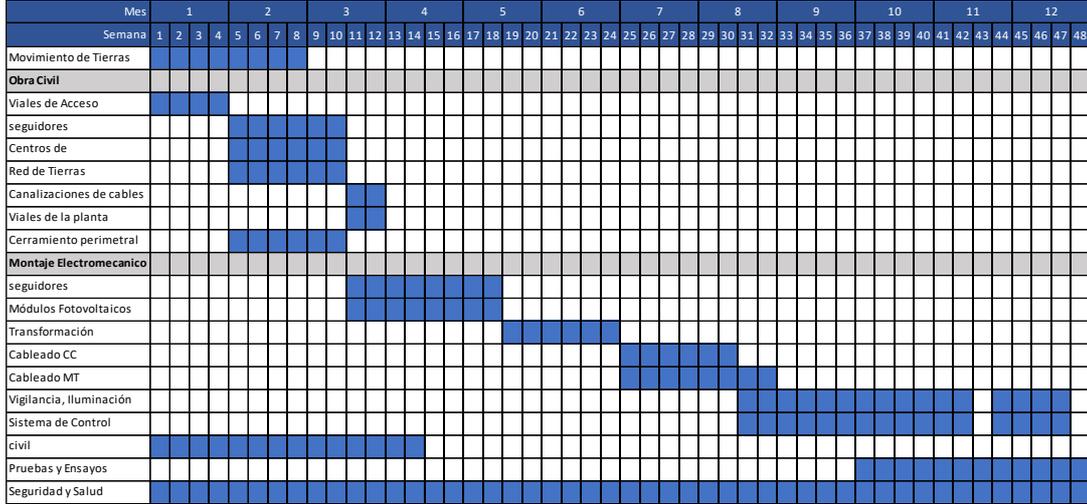
Tabla 2. Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos según Dir. 2004/40/CE



7.- CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se presenta a continuación un cronograma con la programación estimada de las obras.

PLANTA FOTOVOLTAICA PSF C. HYBRID PEPRI TT. MM. PUERTO REAL (CADIZ)



	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Memoria	
	Septiembre 2024	Rev 04

8.- CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la memoria y con los planos y documentos adjuntos, se consideransuficientemente descritas las instalaciones objeto de este proyecto para la tramitación de su Autorización Administrativa Previa, Autorización Previa de Construcción y Declaración en concreto de Utilidad Pública, así como para la obtención de licencias y permisos conlos diferentes organismos y/o administraciones afectadas, necesarios para la construcción de la planta.

Tudela, septiembre de 2024

El Ingeniero Industrial Autor del Proyecto

Juan Antonio Peña Herrero

Colegiado número 1.431 del

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales

de Aragón y La Rioja

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 53/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

CAPÍTULO 2

PLIEGO DE CONDICIONES

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 54/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

ÍNDICE

1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS	1
1.1.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES	1
1.2.- NORMATIVA APLICABLE	1
1.3.- DIRECCIÓN FACULTATIVA	3
1.4.- CONTRATACIÓN DE LAS OBRAS	3
1.5.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	5
1.6.- PRECIOS	6
1.7.- MEDICIÓN Y VALORACIÓN	7
1.8.- CERTIFICACIONES	7
1.9.- RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS	8
1.10.- OBLIGACIONES DEL PROPIETARIO	9
1.11.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS	10
1.12.- CONSERVACIÓN DEL PAISAJE Y LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS	10
1.13.- NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	11
1.13.1.- DAÑOS	11
1.14.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	11
1.14.1.- RECEPCIÓN DE MATERIALES	12
1.15.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA ..	12

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 55/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

1.16.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO	12
1.17.- MATERIALES Y ENSAYOS	13
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES	13
2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	13
2.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	13
2.3.- PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	14
3.- DISPOSICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES.....	14
3.1.- CON CARÁCTER GENERAL	14
3.2.- MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS	15
3.2.1.- ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES	15
3.2.2.- AGUA	15
3.2.3.- CEMENTO.....	15
3.2.4.- MORTEROS EXPANSIVOS EN RELLENOS DE HUECOS DE HORMIGÓN	15
3.2.5.- HORMIGONES.....	16
3.2.6.- ACEROS EN REDONDOS PARA ARMADURAS	16
4.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN	17
4.1.- EXCAVACIONES	17
4.2.- RELLENOS.....	17
4.3.- HORMIGONADOS	17
4.4.- ENCOFRADOS	18

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 56/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

4.5.- ESTRUCTURAS METÁLICAS	18
4.6.- CON CARÁCTER GENERAL	18
4.6.1.- ZANJAS	18
4.6.2.- TIERRAS	18
4.6.3.- CABLES DE FUERZA Y CONTROL	19
5.- TRABAJOS ELÉCTRICOS GENERALES	19
5.1.- GENERALIDADES	19
5.2.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....	19
5.2.1.- REQUISITOS GENERALES	19
5.3.- CONEXIONADO	20
5.4.- SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	22
5.5.- RECEPCIÓN DE LA OBRA.....	24

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 57/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

En el pliego, se señalarán los criterios generales que serán de aplicación, se describirán las obras comprendidas y se fijarán las características de los materiales a emplear que no se definen en la "Memoria", las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para las recepciones, las formas de medición y abono de las obras, y el plazo de garantía.

1.2.- NORMATIVA APLICABLE

En las obras necesarias a acometer en este tipo de instalaciones para su ubicación y correcto funcionamiento, se contemplará en todo momento el cumplimiento de todas las disposiciones incluidas en las normas que a continuación se detallan:

- Real Decreto 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.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, así como las ampliaciones y modificaciones posteriores.
- Normas UNE de la Asociación Española de normalización y certificación. AENOR.
- Normas CEI.
- Recomendaciones UNESA.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, RD 223/2008 de 15 de febrero de 2008, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, RD 842/2002 de 2 de agosto de 2002, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 58/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, publicado en BOE número 139 de 9 de junio de 2014.

- Orden de 6 de julio de 1984, del Ministerio de Industria y Energía por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 10 de marzo de 2000 por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Documentos de Idoneidad Técnica (D.I.T.) concedidos por el I.E.T.C.C. para los diversos materiales.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio por el que se establece la Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real decreto 1110/2007 de 24 de agosto Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Orden TEC/128/2019 de 19 de diciembre, instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Norma de construcción sismorresistente (Parte general y edificación) NCSE-02. Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción,

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 59/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

así como las ampliaciones y modificaciones posteriores.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), B.O.E. 7 de julio de 1976 y sus ampliaciones y modificaciones posteriores.
- Anexo P.O. 12.3 Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas. Resolución de 04-10-2006, BOE 24/10/06.
- Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión, de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

1.3.- DIRECCIÓN FACULTATIVA

Director de obra podrá ser aquella persona con capacidad técnico-legal completa, siendo su misión la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por sí mismo o mediante delegación a representantes con atribuciones para ello; pudiendo recusar al Contratista si considera que el adoptar esta solución es útil y necesario para la buena marcha de las obras.

1.4.- CONTRATACIÓN DE LAS OBRAS

Puede ser Contratista todo español o extranjero que se halle en plena posesión de su capacidad jurídica y de obrar, exceptuándose aquellos que:

1. Se hallen procesados.
2. Estén en suspensión de pagos o con sus bienes intervenidos.
3. Estén en deuda con los caudales públicos.

El contrato se formalizará mediante documento público o privado a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. En el contrato se especificarán las particularidades que convengan ambas partes y deberá llevar el visto bueno del Director de obra.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 60/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

Como requisito previo e indispensable a la firma del contrato, el contratista firmará al pie del pliego de condiciones del presente Proyecto.

El Director de obra podrá exigir al contratista la presentación de avales y referencias, ya sean bancarias o de otras entidades o personas.

La fianza que se exigirá al contratista para que responda del cumplimiento del contrato, consistirá en una retención porcentual, a determinar según los casos, sobre el importe de los pagos que se establezcan en el contrato, salvo que dicho documento establezca otro procedimiento.

Ambas partes aceptan la jurisdicción de los Tribunales de esta ciudad, o superiores competentes, con arreglo a la legislación vigente y hacen renuncia expresa a todos los efectos, del fuero propio que pudiera corresponderles jurídicamente.

Con cargo a la fianza se realizarán aquellos trabajos con orden de ejecución a terceros ante la negativa del contratista a realizar por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas; sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que dicho importe no bastase para abonar la totalidad de los gastos ocasionados.

El propietario tendrá derecho a rescindir el contrato en los siguientes casos:

1. Muerte o quiebra del contratista.
2. Incumplimiento del contrato o de las condiciones estipuladas en este pliego.
3. Modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Director de obra.
4. No dar comienzo a los trabajos durante el plazo señalado.
5. Abandono de la obra sin causa justificada.
6. Mala fe o morosidad en la ejecución.
7. Insubordinación o falta de observancia a las órdenes recibidas por el Director de la obra.
8. Terminación del plazo de ejecución de la obra sin que esta esté concluida.
9. Retraso notorio de la marcha de la obra sin causa justificada sobre el

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 61/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

"Calendario de Realización" presentado por el contratista.

En todos los casos de rescisión del contrato por incumplimiento del contratista, llevará implícita la pérdida de la fianza, sin que se admita reclamación alguna ni otros derechos que el abono de la cantidad de obra ejecutada y de recibo de los materiales acopiados al pie de obra que, a juicio de la Dirección, reúnan las debidas condiciones y sean necesarios para la misma.

La interpretación de cuantos casos de rescisión puedan presentarse, corresponde al Director de obra.

El contratista, por su parte, tendrá derecho a rescindir el contrato en los siguientes casos:

1. Cuando las variaciones introducidas en la obra aumenten o disminuyan el importe de ésta en más de un 20% por alteración en el número o clase de unidades.
2. Cuando por razones ajenas al contratista se pase más de un año sin poder trabajar en la obra, en una escala equivalente a la mitad de la prevista con arreglo al plazo establecido.
3. Cuando se retrase más de seis meses el pago de alguna certificación.

En el caso de rescindir, sin incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste tendrá derecho al cobro de los gastos no resarcibles efectuados hasta la fecha de la notificación y valorados contradictoriamente más de un 30% del valor de la obra que reste por ejecutar.

Será facultativo del propietario autorizar en su caso la petición del contratista de traspasar el contrato a otro contratista. Igualmente, en caso de muerte o quiebra del contratista y previa aprobación del propietario, podrán los herederos o síndicos de aquél, traspasarlos a otro contratista. En todos los casos, este último ha de reunir las condiciones especificadas en este pliego.

1.5.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista queda obligado a hacer todo cuanto sea necesario para la buena marcha y construcción de las obras, aun cuando no se halle taxativamente expresado en los

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 62/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

documentos del Proyecto, pero implícito en el mismo.

El contratista cumplirá todo lo prescrito por las Ordenanzas Municipales, Legislación del Trabajo, Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Protección, Seguros de accidentes, Seguros Sociales, de Responsabilidad Civil, Criminal, de las obras y cualquier otra disposición que afecte a las obras en general.

Estas obligaciones incluyen también todas las que pudieran dictarse con carácter de obligatoriedad durante la realización de los trabajos.

El contratista deberá presentarse en la obra siempre que lo convoque la Dirección.

De los accidentes que puedan sobrevenir de la inobservancia de las disposiciones vigentes se hará responsable el contratista, declinando toda su responsabilidad el Director de obra.

El personal empleado por el contratista habrá de reunir unas mínimas condiciones de competencia y comportamiento a juicio del Director de obra, que en todo momento podrá imponer la sustitución de aquél que no alcanzara dichos mínimos.

El contratista confeccionará un "Calendario de Realización", a fin de cumplir el plazo de ejecución señalado en el contrato y lo someterá a la aprobación de la propiedad y de la Dirección de Obra antes de comenzar los trabajos, aunque se reserve el derecho de alterarlo en caso de que lo juzgue necesario para la buena marcha de las obras.

Si las obras no se realizan por contrata, sino por gestión directa de la propiedad, ésta, independientemente de su función específica, asumirá las responsabilidades que en este pliego de condiciones sean inherentes del contratista a quien reemplaza.

1.6.- PRECIOS

El presupuesto del contratista se entiende que comprende la obra completamente terminada y llevará implícito el importe de los trabajos auxiliares (limpieza del solar, vallado, etc.), y todo tipo de cargas que de ella se deriven, así como los útiles, herramientas y materiales necesarios para la completa realización de las obras.

Los precios de unidad de obra, así como los de los materiales o mano de obra de trabajos que no figuren en los cuadros de precios, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección y el contratista, extendiéndose por duplicado el acta correspondiente.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 63/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

En el caso de no llegar a un acuerdo, la Dirección podrá hacer ejecutar estas unidades en la forma que estime más conveniente. La fijación del precio contradictorio se hará antes de que se ejecute la obra a que haya de aplicarse, pero si por cualquier causa hubiera sido ejecutada, el contratista queda obligado a aceptar el precio que señale el Director de obra.

El contratista no podrá reclamar variación alguna de los precios incluidos en el presupuesto aprobado, salvo variaciones oficiales.

1.7.- MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Todas las operaciones y medios auxiliares que se necesitan para los replanteos serán de cuenta del contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación alguna.

Las mediciones se verificarán aplicando la unidad de medida que sea más apropiada, en la forma y condiciones que estime justa el Director de obra y multiplicando el resultado final por el precio unitario correspondiente.

El precio por unidad de medida incluye el de los materiales, caso de haberlos, así como mano de obra y cuantos medios auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

Cuando por rescisión u otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto aceptado, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionándola de otra forma que la establecida en los cuadros de composición de precios.

Las diferencias por exceso que resultan en las mediciones de las distintas unidades de obra, sobre las marcadas en los planos y el estado de mediciones aprobado, no se abonarán al contratista en ningún caso, salvo que sea aprobado por el Director de obra. En ningún caso se admitirá que la diferencia entre la obra medida y la que figure en los planos sea por defecto.

1.8.- CERTIFICACIONES

Las obras ejecutadas se abonarán en función de Certificaciones previamente aprobadas por el Director de Obra. Dichas Certificaciones tendrán como base la

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 64/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

medición en obra de los trabajos ejecutados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto y a la aplicación de los precios unitarios previamente estipulados en el contrato y de acuerdo con lo previsto en el mismo y en el pliego de condiciones a estos efectos.

Del importe de cada Certificación se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las Certificaciones no tendrán más que un carácter provisional y no suponen la aprobación o recepción de las obras que en ella figuren, hasta la medición y valoración de la recepción final.

1.9.- RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Se entiende que el plazo de entrega de las obras comprende:

1. La total terminación de las obras.
2. La recepción de las mismas por el Director.
3. La limpieza total de las mismas (escombros, vallas, etc.).

Antes de la recepción provisional de las obras y con la asistencia del propietario, el Director de Obra y el contratista, se practicará un reconocimiento detenido de las mismas y se levantará un acta por triplicado firmada por los asistentes legales de las tres partes antes citadas, en cuyo caso:

1. Si las obras se hallan en estado de ser admitidas, se darán por recibidas provisionalmente, haciendo constar y comenzando a correr el plazo de garantía.
2. Si las obras no se hallan en perfecto estado de ser recibidas, se hará constar igualmente en el acta y se dará al contratista las instrucciones oportunas para redimir los defectos observados, fijándose un plazo. Expirado éste, se realizará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la recepción provisional de las obras. Si el contratista no hubiese cumplido, se rescindiría el contrato con pérdida de la fianza, a no ser que el propietario acceda a concederle un nuevo e improrrogable plazo.

El plazo de garantía será el estipulado en el contrato, mínimo un año, contando a

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 65/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

partir de la fecha de recepción provisional, quedando a cargo del contratista durante dicho plazo la vigilancia y conservación de la obra y arreglo de los desperfectos que provengan de asientos, vicios de mala construcción y defectos de las instalaciones.

Efectuada la recepción provisional, si durante el plazo de garantía fuese preciso efectuar cualquier clase de trabajo, se procederá de la siguiente manera para su abono:

1. Si los trabajos a efectuar estuvieran especificados en el Proyecto y, sin causa justificada, no se hubieran realizado a su debido tiempo, serán valorados según los precios que figuren en el presupuesto.
2. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del propietario, se valorarán y abonarán éstos a los precios del día, previamente acordados.
3. Si los trabajos a ejecutar son para reparar desperfectos ocasionados por la deficiencia de la construcción o mala calidad de los materiales, no se abonará nada al contratista.

La recepción definitiva se efectuará después de transcurrido el plazo de garantía:

1. Si las obras se encuentran en perfecto estado de uso y conservación, a partir de dicha fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos que sean inherentes a la normal conservación.
2. Si las obras se encuentran en perfecto estado de uso y conservación, se procederá de idéntica forma a lo preceptuado para la recepción provisional, sin que el contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna bajo ningún concepto.

Una vez verificada la recepción definitiva, se efectuará la liquidación definitiva; esto es, la fianza más o menos el saldo de la liquidación definitiva, según sea a favor o en contra. Se devolverá dentro del mes siguiente de la fecha de aprobación de la liquidación.

1.10.- OBLIGACIONES DEL PROPIETARIO

Se hará cargo de todas las obligaciones inherentes a su condición de propietario,

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 66/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

corriendo de su cuenta, por tanto, todas las tramitaciones y gastos que de los diferentes conceptos se deriven.

El propietario no podrá nunca dar órdenes directas al contratista o personal subalterno de éste. En todo caso se hará a través de la Dirección de Obra.

1.11.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

El contratista estará obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

Sin perjuicio del cumplimiento por parte del contratista de toda Reglamentación de Seguridad vigente, viene asimismo obligado a que toda clase de elementos que se instalen para el cumplimiento de las mismas, así como la señalización y demás medios materiales, rotulaciones..., tengan una presentación adecuada y decorosa.

1.12.- CONSERVACIÓN DEL PAISAJE Y LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

El contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato sobre el paisaje de las zonas en que se hallan las obras.

En este sentido cuidará el emplazamiento y estética de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director de la Obra.

Una vez que las obras hayan terminado, todas las instalaciones y depósitos construidos con carácter temporal para el servicio de la misma deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Toda la obra se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden totalmente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos por su realización.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 67/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

1.13.- NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

1.13.1.- DAÑOS

En la construcción se procurará ocasionar los mínimos daños posibles, aleccionando al personal en este sentido.

Una vez acabada cada una de las partes de la instalación, se dejará el terreno colindante limpio de materiales sobrantes, recogiéndolos y retirándolos a vertederos o lugares de recogida de residuos, de tal forma que el terreno quede en las mismas condiciones que antes de comenzar.

Se tomará nota de la superficie de terreno sembrado que haya sido deteriorado, así como el número de cepas, arbustos y árboles (indicando su superficie y diámetro) que haya sido necesario talar; y se enviará la relación completa de los daños a la compañía constructora.

1.14.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se pondrá cuidado en las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales empleados para la construcción de la instalación, para evitar que sufran deterioros por golpes o roces, atendiendo especialmente en el transporte de determinados materiales, como apartamenta, transformador, celdas, elementos de protección y medida. Estas precauciones se tomarán siempre, lo mismo en el almacén o taller que durante el montaje.

En el transporte de los tubos se tendrá especial cuidado en colocarlos descansando por completo en la superficie de apoyo. Si la plataforma del vehículo no fuera completamente plana, se colocarán listones de madera para compensar dichos salientes. La parte más expuesta, que es el extremo del tubo, se protegerá para evitar que pueda sufrir deterioro. Se sujetarán los tubos con cuerda, nunca con cables ni alambres, para evitar que rueden y reciban golpes.

Durante el transporte no se colocarán pesos encima de los tubos que les puedan producir aplastamiento; asimismo, se evitará que otros cuerpos, principalmente si tienen aristas vivas, golpeen o queden en contacto con ellos.

Los tubos de PVC deberán ser transportados entre dos personas.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 68/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

1.14.1.- RECEPCIÓN DE MATERIALES

Los materiales de la instalación serán sometidos a pruebas y ensayos normalizados con el fin de comprobar que cumplen con las condiciones exigidas.

Para ello se presentarán muestras de los materiales a emplear con la antelación suficiente y antes de su instalación para su reconocimiento y ensayo, bien en obra (si existen los medios suficientes) o bien en un laboratorio.

De no ser satisfactorios los resultados se procederá al rechazo de los mismos, debiendo ser sustituidos por otros nuevos.

El material procedente de fabricantes y talleres será descargado y comprobado, dosificándolo y efectuando su control de calidad, consistente en separar piezas dobladas, fuera de medida, con rebabas o mal galvanizadas, postes en malas condiciones, etc.; con el fin de que pueda procederse a su cambio.

1.15.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Correrán a cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopio y de la propia obra contra deterioro; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura, los de limpieza general de la obra; los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, el contratista deberá proporcionar el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, abonando los gastos de las Actas Notariales que en su caso sea necesario levantar.

Asimismo el contratista deberá proporcionar el personal y material que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y liquidación de las obras.

1.16.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 69/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre Planos y Pliego de Condiciones se consultará al Director de Obra.

Las omisiones en los Planos y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención de lo expuesto, y que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de la obra, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego de Condiciones, para conservar el espíritu de los mismos.

1.17.- MATERIALES Y ENSAYOS

Los materiales serán de la mejor procedencia debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de Condiciones.

Los ensayos y pruebas tanto de materiales como de unidades de obra se ajustarán a lo aquí señalado.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Comprende el presente proyecto la ejecución de las obras e instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de la Planta Fotovoltaica.

2.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director de Obra.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los materiales necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos estos materiales deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y ensayados, en caso de creerlo necesario el Director de Obra.
- Después de ser aprobado y aceptado el material, deberá mantenerse en todo

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 70/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

- Si durante la ejecución de las obras se observase, por cualquier motivo, que algún material no es idóneo al fin del proyecto, éste deberá sustituido por otro que sí lo sea.

2.3.- PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez iniciadas las obras, deberán continuarse sin interrupción, salvo expresa indicación del Director de Obra.

El contratista dispondrá de los medios técnicos y humanos adecuados para la correcta y rápida ejecución de las mismas.

La realización de las obras se llevará a cabo con los materiales aprobados previamente por el Director de Obra. Cualquier cambio introducido deberá justificarse.

Terminadas las obras e instalaciones, se realizarán las pruebas en presencia del Director de Obra. Si el resultado no fuese satisfactorio, el contratista habrá de ejecutar las reparaciones, reposiciones y operaciones necesarias a su costa, para que las obras de instalación se hallen en perfectas condiciones.

3.- DISPOSICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

3.1.- CON CARÁCTER GENERAL

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio por el que se establece la Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Documentos de Idoneidad Técnica (D.I.T.) concedidos por el I.E.T.C.C. para los diversos materiales.
- Norma de construcción sismorresistente (Parte general y edificación) NCSE-02. Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), B.O.E. 7 de julio de 1976 y sus ampliaciones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 71/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

3.2.- MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS

3.2.1.- ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente a la Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE).

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección Facultativa podrá establecer su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.

El tamaño máximo del árido grueso será inferior a los cuatro quintos (4/5) de la separación entre armaduras y al tercio (1/3) del ancho o espesor mínimo de la pieza que se hormigona.

3.2.2.- AGUA

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que se prescribe la Instrucción EHE.

3.2.3.- CEMENTO

Se usará cemento Tipo H cumpliendo las condiciones prescritas en el Pliego de Condiciones para la recepción de aglomerantes hidráulicos (RC-88) y las indicadas en el artículo correspondiente a la citada Instrucción EHE.

En los casos que determine el Proyecto o en su caso la Dirección Facultativa de las obras, el cemento a emplear cumplirá las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas, suelos con gran contenido en sulfatos, u otros cementos especiales.

3.2.4.- MORTEROS EXPANSIVOS EN RELLENOS DE HUECOS DE HORMIGÓN

Se empleará para el relleno de orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado o para el relleno de huecos en hormigón.

La puesta en obra de este mortero se hará de la forma que en cada caso determine

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 72/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

la Dirección de Obra.

Este mortero se obtendrá mediante adición al cemento de expansionantes de reconocido prestigio, removiéndolo bien y confeccionando a continuación el mortero en la forma habitual.

Se utilizará mortero 1:3 con una relación A/C de 0,5 y la proporción de expansionamiento será del 3 % del peso del cemento.

3.2.5.- HORMIGONES

Se prevén los siguientes hormigones:

- Hormigón en masa HM-15 para limpieza de cimentaciones, presoleras y hormigonado de canalizaciones.
- Hormigón HM-20 para arquetas de hormigón armado.

En cuya denominación, el número indica la resistencia característica específica del hormigón a compresión a los 28 días, expresada en kp/cm^2 .

La consistencia de todos los hormigones será plástica, salvo que a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquella de acuerdo con el presente Pliego. La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores en número y potencia suficientes.

3.2.6.- ACEROS EN REDONDOS PARA ARMADURAS

Todo el acero de este tipo será de dureza natura, tendrá un límite elástico característico como mínimo igual a cuatro mil cien kilogramos por centímetro cuadrado, $4.100 \text{ kg}/\text{cm}^2$, (AEH-400N), y cumplirá lo previsto en la Instrucción EHE. Asimismo estará en posesión del Sello de Calidad del CIETSID, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación según norma UNE 36088/II/75.

El material será acopiado en zonas adecuadas para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Cuando se disponga acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre la que se situarán las barras. En ningún caso se

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 73/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

admitirá acero de recuperación.

4.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Los componentes fundamentales de la subestación están suficientemente definidos en la Memoria Descriptiva y en los Planos incluidos en el presente Proyecto.

La información se completa con la Relación de Materiales que figura en el Presupuesto.

Respecto a la obra civil se indica a continuación la calidad y preparación de los materiales a utilizar.

4.1.- EXCAVACIONES

En función de las características propias del terreno, se seguirán las normas establecidas para la realización de las excavaciones.

Los productos sobrantes de las excavaciones deberán ser depositados en escombreras autorizadas.

4.2.- RELLENOS

Los rellenos se realizarán con zahorras seleccionadas, en capas que no superarán los 0,30 m de espesor, compactados hasta conseguir el 95 % del Ensayo Próctor modificado según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

4.3.- HORMIGONADOS

Se realizará una limpieza de la superficie de contacto, antes de verter hormigón endurecido, mediante chorro de agua y aire a presión, y/o picado. El hormigón se compactará por vibración hasta asegurar la eliminación de todos los huecos y el aire de la masa, y que sale la lechada a la superficie.

Durante el primer periodo de endurecimiento, no se someterá al hormigón a cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración y la superficie se mantendrá húmeda durante 7 días, como mínimo, protegiéndola de la acción directa de los rayos solares.

No se podrá colocar hormigón cuando la temperatura baje de 2 °C, ni cuando siendo

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 74/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

superior se prevea que puede bajar de 0 °C durante las 48 horas siguientes, ni cuando la temperatura ambiente alcance los 40 °C. Se suspenderá el hormigonado cuando el agua de lluvia pueda producir deslavado del hormigón.

4.4.- ENCOFRADOS

Los encofrados de madera o metálicos serán estancos y estarán de acuerdo con las dimensiones previstas en el proyecto, serán indeformables bajo la carga para la que están previstos y no presentarán irregularidades bruscas superiores a 2 mm ni suaves superiores a 6 mm medidas sobre la regla patrón de 1 m de longitud. Su desplazamiento final, respecto a las líneas teóricas de replanteo, no podrá exceder de los 6 mm.

4.5.- ESTRUCTURAS METÁLICAS

La presentación de los anclajes se efectuará con las plantillas previstas para este fin. Una vez clasificada la estructura y comprobado que las dimensiones (incluso taladros) corresponden a las medidas indicadas en el Proyecto, se procederá al izado de la misma.

Las tolerancias admitidas son:

- Alineación: ± 5 mm.
- Nivelación: ± 5 mm.
- Aplomado: $\pm h/1000$ (h = altura).

En los elementos que tengan que soportar aparatos no se admitirán errores superiores a $\pm 2,5$ mm de nivelación.

4.6.- CON CARÁCTER GENERAL

4.6.1.- ZANJAS

Las zanjas se realizarán en paralelo con los caminos de acceso, tal y como indican los planos, y se colocarán los elementos según las disposiciones tipo.

4.6.2.- TIERRAS

Cualquier elemento que no soporte tensión deberá estar conectado a la malla de

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 75/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

tierra. El contacto de los conductores de tierra deberá hacerse de forma que quede completamente limpio y sin humedad.

4.6.3.- CABLES DE FUERZA Y CONTROL

Los cables se fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión. Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos de cableado correspondiente.

5.- TRABAJOS ELÉCTRICOS GENERALES

5.1.- GENERALIDADES

Este apartado será de aplicación al:

- Montaje de canalizaciones eléctricas, incluyendo en este concepto la canalización propiamente dicha, el soportado de la misma y las tapas o blindajes de protección que pudieran incluirse en el diseño
- Tendido y conexionado de cables.
- Sistema de puesta a tierra.
- Sistema de iluminación y fuerza.

Se establecen en este punto las instrucciones generales que deben seguirse para la correcta preparación, ejecución y documentación de los trabajos que se lleven a cabo durante el montaje.

5.2.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

5.2.1.- REQUISITOS GENERALES

Previamente a la instalación, el CONTRATISTA realizará un replanteo de detalle, ajustándose exactamente a la situación de bornas de equipos y a la geometría de las estructuras y del trazado general, debiendo tener especialmente en cuenta que:

1. El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales de las paredes o estructuras que las soporten o delimiten.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 76/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

2. El replanteo de detalle que elabore el CONTRATISTA será presentado a la Dirección Técnica en obra, de la que deberá obtener su aprobación antes del inicio de los trabajos.

Las canalizaciones podrán ser de alguno de los siguientes tipos:

- De hormigón/ hormigón vibropresado
- De cemento.
- De plástico.
- Metálicas.

Puesto que en este proyecto existen en principio canalizaciones, no se hace más referencia a ellas.

5.3.- CONEXIONADO

A. Antes de proceder al conexionado definitivo de los cables a sus equipos, el CONTRATISTA llevará a cabo las siguientes operaciones y comprobaciones:

- Procederá al pelado de los hilos, para lo que se emplearán herramientas adecuadas, con el fin de no deteriorar el hilo ni su aislamiento.
- Efectuará una comprobación al 100% de la continuidad eléctrica de los hilos que pretenda conectar. Esta comprobación se realizará en circuito abierto, alimentando con una batería de C.C. y utilizando un aparato luminoso-acústico.
- Realizará, asimismo, una comprobación al 100% de aislamiento entre conductores y entre cada uno de ellos y tierra.
- Para la medida de la resistencia de aislamiento se utilizará un Megger capaz de proporcionar tensión continua en vacío comprendida entre los 500 y 1.000 voltios, para circuitos de baja tensión, y de 2.500 a 5.000 voltios, para circuitos de alta tensión.
- El valor de la resistencia, medida en ohmios, se considerará aceptable cuando se supere la cantidad que se obtenga de multiplicar por 100 la tensión máxima de servicio, expresada en voltios, con un valor mínimo

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 77/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

de 250.000 ohmios.

B. Para la realización de las comprobaciones realizadas en el párrafo anterior, el CONTRATISTA elaborará un Procedimiento para la Comprobación de la Continuidad y Aislamiento Eléctrico que presentará a la Dirección Técnica para su aprobación.

En dicho procedimiento se reflejará de forma ordenada y detallada la siguiente información:

- Aparatos y esquemas de la instalación para la comprobación de la continuidad eléctrica de los conductores.
- Medidas a realizar de la resistencia de aislamiento.
- Aparatos y esquemas de conexión para la realización de la medida de aislamiento.
- Tabla de valores admisibles para la resistencia de aislamiento, en función de las diferentes tensiones de servicio que se dispongan en la planta.

C. Precauciones que deberán tomarse durante la realización de las medidas y comprobaciones.

D. Para la conexión de los diferentes hilos, se empleará una herramienta de engaste que garantice el control de la presión sobre el terminal.

E. El terminal a emplear en armarios eléctricos y paneles en general, será del tipo de presión preaislado de punta u ojal, según exija el punto donde vaya conectado.

F. Paralelamente a la ejecución del conexionado, se llevará a cabo el etiquetado del cable, así como de los hilos que lo compongan, ajustándose a los siguientes requisitos:

- La etiqueta del cable se conectará en el punto de interrupción de la cubierta exterior.
- La etiqueta del cable llevará marcado con tinta indeleble su número de

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 78/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

identificación y composición.

- Dichas etiquetas consistirán en un manguito termorretráctil. El material empleado en su fabricación contará con la aprobación de la Dirección Técnica.
- La etiqueta del hilo se colocará inmediatamente antes de su conexión a las regletas de origen y destino.
- La etiqueta del hilo llevará marcado con tinta indeleble el número de identificación del cable al que pertenezca y a la borna de conexión de origen y destino.

G. Simultáneamente con el conexionado, se realizarán "in situ" las operaciones de taladrado, enhebrado del cable y apriete del prensa que deban llevarse a cabo para asegurar la estanqueidad del paso del cable o el grapado en perfiles normalizados que aseguren firmeza.

5.4.- SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

TENDIDO Y CONEXIONADO DE LOS CIRCUITOS A TIERRA

- Las uniones entre cables o entre cables y pletinas de cobre desnudo se realizarán según se indique en el Proyecto, de alguna de las siguientes formas:
- Soldadura aluminotérmica.
- Uniones atornilladas.
- Grapas.
- Terminales.

En el caso de uniones soldadas, se elaborará y presentará a la aprobación de la DIRECCIÓN TÉCNICA un Procedimiento para la realización de la soldadura de tipo aluminotérmico, en el que además de quedar reflejadas las variables de proceso, se establecerán la forma y los medios para el cumplimiento de las siguientes condiciones:

1. Preparación de la unión:

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 79/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

- Se limpiarán cuidadosamente los conductores a unir hasta que éstos tengan el brillo del metal. Se podrá utilizar para esa operación lija o cepillo de acero.
- Los conductores mojados o húmedos deberán quedar perfectamente secos, pues la realización de la soldadura en tales circunstancias ocasionaría la aparición de porosidades, que harían rechazable la unión.
- Asimismo, los conductores que hubieran sido tratados con aceites o grasa serán previamente desengrasados, utilizando para ello un producto adecuado.
- Los moldes para la realización de la soldadura serán los que en cada caso (dependiendo de los materiales a unir), recomiende el fabricante aprobado.
- A cada tipo de unión corresponderá un diseño de molde. No se permitirá la colocación de suplementos en los moldes para realizar soldaduras diferentes con un mismo diseño de molde.
- Antes de realizar la soldadura, los moldes deberán limpiarse y secarse cuidadosamente.

2. Ejecución de la soldadura

- Se deberán tener en cuenta las instrucciones del fabricante, las cuales se reflejarán en el procedimiento de soldadura.
- El calor producido durante el proceso de unión no deberá provocar la fusión de ningún punto de los elementos a unir.
- Figurarán en el procedimiento los criterios de rechazo de soldadura, indicando que serán 100% rechazables las uniones con grietas, poros, derrames, o cualquier otro fallo.
- El máximo número de veces que se podrá emplear un mismo molde se establecerá a partir de las recomendaciones del fabricante (máximo 50 soldaduras). Como medida de seguridad adicional, se llevarán a cabo muestreos sobre un 5% de las uniones realizadas con un mismo molde.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 80/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

3. Las uniones atornilladas entre pletinas o las que se realicen con grapas especiales o mediante terminales, se efectuarán observando las siguientes precauciones:

- Se limpiarán previamente las superficies de contacto, con el fin de que la resistencia eléctrica de la unión sea mínima.
- La limpieza indicada anteriormente se llevará a cabo de forma que no se elimine el galvanizado de las pletinas o estructuras que lleven este tratamiento.
- El CONTRATISTA deberá dar el par de apriete adecuado a los tornillos, con el fin de asegurar la continuidad de la unión.

5.5.- RECEPCIÓN DE LA OBRA

1. Previo a la recepción el CONTRATISTA hará entrega de la documentación final en la que se recogerá el estado último en el que ha quedado la instalación: planos, mediciones, recorridos...
2. En la recepción provisional estarán presentes el funcionario técnico asignado por la Administración, el facultativo encargado de la Dirección de Obra y el CONTRATISTA, levantándose el acta correspondiente.

Al realizarse la recepción de las obras, el CONTRATISTA deberá presentar las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. De no cumplirse este requisito, no se llevará a cabo la recepción.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 81/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Pliego de Condiciones	
	Octubre 2023	Rev 03

A partir de la fecha de recepción provisional, el CONTRATISTA garantiza todas las obras ejecutadas y los materiales empleados, durante un año. En este periodo se corregirán las desviaciones observadas, se eliminarán las obras rechazadas y se repararán todas aquellas posibles averías surgidas en lo que tenga que ver con el proyecto.

Conforme a lo expuesto anteriormente, firmo el presente pliego de condiciones.

Tudela, octubre de 2023

El Ingeniero Industrial Autor del Proyecto

Juan Antonio Peña Herrero

Colegiado número 1.431 del

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales

de Aragón y La Rioja

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 82/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn

Presupuesto

Octubre 2023

Rev 03

CAPÍTULO 3

PRESUPUESTO

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 83/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

 PLANTA FOTOVOLTAICA DE HIBRIDACIÓN PSF HYBRID PEPRI 9.915,15 kWp					
PRESUPUESTO GENERAL					
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE
PF.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS Adecuación del terreno para instalación de una planta solar fotovoltaica hincada directamente sobre el terreno. Completamente ejecutado.	ud	1,00	102.798,75 €	102.798,75 €
PF.01.02	CANALIZACIÓN ENTERRADA Excavación mecánica de zanjas, en terreno de consistencia media, con posterior rellenado y compactación de tierra, incluyendo partidas de costos indirectos.	ud	1,00	75.746,45 €	75.746,45 €
PF.01.03	CANALIZACIÓN HORMIGONADA Excavación mecánica de zanjas en terreno de consistencia media, con posterior rellenado y compactación de tierra y hormigón, incluyendo partidas de costos indirectos.	ud	1,00	70.335,99 €	70.335,99 €
PF.01.04	VIALES INTERNOS Capa de zahorra natural o artificial de 20 cm de espesor y 5 metros de anchura, con Índice Plástico inferior a 9, para el firme de viales, incluso transporte desde planta o cantera, extendido, humectación, rasanteo y compactación al 98 % de Proctor Modificado.	ud	1,00	56.809,84 €	56.809,84 €
PF.01.05	VALLADO PERIMETRAL Suministro e instalación del cerramiento metálico perimetral cinegetico de 2,5 m de altura con malla galvanizada de simple torsion. Se incluye cualquier accesorio o material para su correcta instalación.	ud	1,00	70.335,99 €	70.335,99 €
PF.01.06	PUERTA VEHICULAR Y PEATONAL Suministro e instalación de puerta de acceso vehiculos de doble hoja de mallazo galvanizada con 6 m de luz libre y 2,3 m de altura y puerta de acceso peatonal de una hoja de mallazo galvanizada con 1 m de luz libre y 2,3 m de altura. Incluidos cerraduras, pomos y cualquier accesorio o material para su correcta instalación	ud	1,00	10.820,92 €	10.820,92 €
PF.01	Capítulo 01 - Obra Civil				386.847,93 €
PF.02.01	MODULOS FOTOVOLTAICOS 665 Wp Suministro, instalación, fijación y conexionado de módulos fotovoltaicos de 665 Wp. Inyuyendo cualquier tipo de accesorio de fijación y medios auxiliares. De acuerdo a Tuv / Jet Standard UL1703, IEC61215 y de acuerdo a los manuales de instalación del fabricante.	ud	14.910,00	161,48 €	2.407.654,92 €
PF.02	Capítulo 02 - Módulos Fotovoltaicos				2.407.654,92 €
PF.03.01	ESTRUCTURA FIJA 2V PARA 30 MODULOS Suministro, instalación y montaje de estructura fija 2V para 30 módulos para hincado en el terreno, incluyendo hincado y la parte proporcional de piezas auxiliares y tornillería para su correcta fijación.	ud	497,00	594,39 €	295.411,14 €
PF.03	Capítulo 03 - Estructura Fijación Módulos Fotovoltaicos				295.411,14 €
PF.04.01	INVERSOR INGTEAM 1598 kVA 1600TL B615 O SIMILAR Suministro, descarga, instalación, conexionado y puesta en marcha inversores trifásicos de 1598 kVA de potencia maxima, INGTEAM o similar. Incluido parte proporcional de medios auxiliares para su correcto funcionamiento.	ud	5,00	68.171,80 €	340.859,01 €
PF.04	Capítulo 04 - Inversores				340.859,01 €
PF.05.01	CABLE FOTOVOLTAICO 1x6 mm² Suministro, instalación y conexionado de cable unipolar de cobre, tipo fotovoltaico, 1,8 kV CC, temperatura de servicio 90°C, temperatura máxima 120 °C, doble recubrimiento EVA (resistente a rayos UV, ozono, aceite, agentes químicos), de sección 1x6 mm², conductor de cobre electrolítico estañado, clase 5 según norma UNE EN 60228, cumpliendo normas UNE EN 60332-1, UNE EN 50267-2, para conductor positivo (rojo) y negativo (negro) de string. Cumpliendo con normas locales e internacionales. Incluso medios auxiliares y accesorios. Incluidos terminales necesarios para su correcta conexión.	PA	1,00	67.630,76 €	67.630,76 €
PF.05.01	CABLE FOTOVOLTAICO 1x16 mm² Suministro, instalación y conexionado de cable unipolar de cobre, tipo fotovoltaico, 1,8 kV CC, temperatura de servicio 90°C, temperatura máxima 120 °C, doble recubrimiento EVA (resistente a rayos UV, ozono, aceite, agentes químicos), de sección 1x16 mm², conductor de cobre electrolítico estañado, clase 5 según norma UNE EN 60228, cumpliendo normas UNE EN 60332-1, UNE EN 50267-2, para conductor positivo (rojo) y negativo (negro) de string. Cumpliendo con normas locales e internacionales. Incluso medios auxiliares y accesorios. Incluidos terminales necesarios para su correcta conexión.	PA	1,00	205.597,50 €	205.597,50 €
PF.05.02	CABLE DE ALUMINIO UNIPOLAR AL XZ1 (S) 0,6/1kV 1x240 mm² Suministro, instalación, tendido y conexionado de cable unipolar AL XZ1 (S) 0,6/1 kV con una sección de 1x240 mm². Cumpliendo con normas locales e internacionales. Incluso terminales, medios auxiliares y accesorios.	PA	1,00	97.388,29 €	97.388,29 €
PF.05.03	CABLE DE ALUMINIO UNIPOLAR AL XZ1 (S) 0,6/1kV 1x300 mm² Suministro, instalación, tendido y conexionado de cable unipolar AL XZ1 (S) 0,6/1 kV con una sección de 1x150 mm². Cumpliendo con normas locales e internacionales. Incluso terminales medios auxiliares y accesorios.	PA	1,00	86.567,37 €	86.567,37 €
PF.05.04	CABLE MT XLPE AL RHZ1 12/20 kV 1x240mm² Suministro, instalación, tendido y conexionado de cable de media tensión. Monoconductor, aislamiento XLPE tipo RHZ1 12/20 kV 1x240 mm², Aluminio con pantalla de hilos de cobre H16, 90°C de temperatura de servicio, conductor de aluminio (o similar RHZ1), instalable directamente enterrado. Cumpliendo con normas locales e internacionales, incluyendo terminales y todos los medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.	PA	1,00	124.440,59 €	124.440,59 €
PF.05	Capítulo 05 - Conductores				581.624,50 €
PF.06.01	PUESTA A TIERRA Suministro e instalación de puesta a tierra de la instalación fotovoltaica. Incluyendo todos los accesorios y conforme a las normas IEC 60332-1, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2 93/68/CEE y 93 97 // CEE y todas las que le sean de aplicación. Incluyendo cualquier accesorio o material necesario para su completa ejecución.	ud	1,00	92.518,87 €	92.518,87 €
PF.06	Capítulo 06 - Puesta a Tierra				92.518,87 €
PF.07.01	POWER STATION 1 Suministro, instalación y montaje de Power Station, en la que se incluye - Obra civil, excavación, nivelación y orientación para instalación de la Power Station - Acera perimetral - Doble Arqueta Prefabricada Modular 1.250 x 1.500 mm, cada arqueta con cota de paso de hombre de 600 mm, modulada en cuatro piezas diferentes (Norma Compañía). Con tapa de hormigon - Red interior y exterior de puesta a tierra de protección - Instalación de alumbrado y fuerza. - Alumbrado de emergencia - Celdas Media Tension 20 kV - Transformador de Potencia 20/0,615 kV 4.000 kVA - Cuadros Baja Tension incluyendo todas las protecciones electricas. - Transformador de SSAA 615/400-230 V 25 kVA - Enclavamientos. - Cartería y señalización - La instalación debere disponer de todo lo necesario segun normativa vigente AT y BT Se incluye cualquier material auxiliar para la correcta instalación y montaje de todos los equipos necesarios para el correcto funcionamiento del centro	ud	1,00	113.619,67 €	113.619,67 €

PF.07.02	POWER STATION 2 Suministro, instalación y montaje de Power Station, en la que se incluye - Obra civil, excavación, nivelación y cimentación para instalación de la Power Station - Acera perimetral - Doble Arqueta Prefabricada Modular 1.250 x 1.500 mm, cada arqueta con cota de paso de hombre de 600 mm, modulada en cuatro piezas diferentes (Norma Compañía). Con tapa de hormigón - Red interior y exterior de puesta a tierra de protección - Instalación de alumbrado y fuerza. - Alumbrado de emergencia. - Celdas Media Tension 20 kV - Transformador de Potencia 20/0,615 kV 5.500 kVA - Cuadros Baja Tension incluyendo todas las protecciones eléctricas. - Transformador de SAA 615/400-230 V 25 kVA - Enclavamientos. - Cartería y señalización - La instalación deberá disponer de todo lo necesario según normativa vigente AT y BT Se incluye cualquier material auxiliar para la correcta instalación y montaje de todos los equipos necesarios para el correcto funcionamiento del centro	ud	1,00	119.571,18 €	119.571,18 €
PF.07 Capítulo 07 - Equipamiento Eléctrico					233.190,85 €
PF.08.01	POWER PLANT CONTROLLER Y SCADA COMUNICACIONES Suministro e instalación de Power Plant Controller y SCADA. La power Plant Controller deberá estar certificada para: - Cumplimiento del código de red español (Reglamento UE/2016/631 y NTS en su última versión). La planta fotovoltaica deberá cumplir con este requisito. El SCADA deberá poder monitorear todas las variables de la instalación fotovoltaica, estado de interruptores, registro de fallos y alarmas. También se podrá tener mando sobre los interruptores de las celdas M.T de la instalación fotovoltaica.	ud	1,00	82.293,10 €	82.293,10 €
PF.08.02	CUADRO DE COMUNICACIONES Suministro, instalación y conexionado de cuadro de comunicaciones. Incluyendo todos los equipos y componentes necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación fotovoltaica.	ud	1,00	24.347,07 €	24.347,07 €
PF.08.03	EQUIPAMIENTO MEDIDA Suministro, instalación, conexionado y puesta en marcha de equipamiento de medida: - Contadores para medida fiscal - Cuadros y envolventes Incluyendo cualquier material o medio auxiliar para su correcta instalación y funcionamiento.	ud	2,00	10.820,92 €	21.641,84 €
PF.08 Capítulo 08 - Comunicaciones y Medida					128.282,02 €
PF.09.01	SISTEMA CCTV Suministro, instalación, conexión y puesta en funcionamiento de cámaras CCTV para vigilancia del perímetro de la planta fotovoltaica. Completamente instalado, conexionado y puesta en marcha según plano CCTV, incluso pequeño material necesario para su correcta instalación y puesta en funcionamiento	ud	1,00	127.145,82 €	127.145,82 €
PF.09 Capítulo 09 - CCTV					127.145,82 €
PF.11.01	INGENIERIA Y TRAMITACION Tramitación previa para obtención de licencias de construcción y puesta en marcha, redacción de proyecto técnico administrativo, estudio relativos al proyecto, planos constructivos, supervisión de obra, puesta en marcha, documentación As-Built y certificado final de obra.	ud	1,00	513.993,75 €	513.993,75 €
PF.11.02	ENSAYOS Y CERTIFICADOS Realización de ensayos normalizados según REBT y RAT y normas UNE correspondientes: medición de electrodo de p.a.t., medición de aislamiento de los cables BT y AT, pruebas de disparo de los interruptores automáticos e interruptores diferenciales de tensión residual, pruebas funcionales de cuadros, comprobación de enclavamientos, medición de paso y contacto. Elaboración de Informe con los resultados satisfactorios de las pruebas y ensayos realizados firmado por técnico competente.	ud	1,00	59.515,07 €	59.515,07 €
PF.11.03	SERVICIOS DE OBRA Servicios durante el periodo de construcción, incluyendo: - Caseta de obra. Se incluirá mobiliario, aire acondicionado y suministro eléctrico 230 V - Suministro de agua y baños. - Vigilancia obra Totalmente equipado, incluso tasas de enganche y/o suministro de combustible.	ud	1,00	102.798,75 €	102.798,75 €
PF.11.04	GESTION DE RESIDUOS Gestión de residuos de la obra	ud	1,00	75.746,45 €	75.746,45 €
PF.11.05	SEGURIDAD Y SALUD Seguridad y salud de obra	ud	1,00	64.925,53 €	64.925,53 €
PF.11 Capítulo 11 - Ingeniería y Gestión del Proyecto					816.979,54 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA					5.410.460,50 €
Gastos Generales (13%)					703.359,87 €
Beneficio Industrial (6%)					324.627,63 €
TOTAL COSTE EJECUCIÓN					6.438.448,00 €

Tudela, octubre de 2023
El Ingeniero Industrial Autor del Proyecto

Juan A. Peña Herrero
Colegiado 1.431 COIAR

VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 85/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Planos	
	Septiembre 2024	Rev 04

CAPÍTULO 4

PLANOS

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 86/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPR1" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn

Planos

Septiembre 2024

Rev 04

ÍNDICE

Nº PLANO	DESCRIPCIÓN	ESCALAS
9100-01-01	SITUACIÓN INSTALACIÓN	S/E
9100-02-01	IMPLANTACIÓN GENERAL. ORTOFOTO	1:6.000
9100-02-02	IMPLANTACIÓN GENERAL. PARCELARIO	1:6.000
9100-02-03	IMPLANTACIÓN GENERAL. PLANTA FOTOVOLTAICA	1:3.000
9100-02-04	DETALLE ESTRUCTURA ALZADO	1:50
9100-03-01	VALLADO PERIMETRAL	1:3.000
9100-03-01	DETALLE VALLADO PERIMETRAL	S/E
9100-04-01	VIALES INTERNOS	1:3.000
9100-04-02	DETALLE VIALES INTERNOS	S/E
9100-05-01	TRAZADO CANALIZACIONES ELECTRICAS PSF	1:3.000
9100-05-02	TRAZADO CANALIZACIONES ELECTRICAS LSMT EVACUACIÓN	1:4.000
9100-05-03	DETALLES CANALIZACIONES ELECTRICAS Y ARQUETAS	S/E
9100-06-01	TRAZADO LSMT PSF	1:3.000
9100-06-02	TRAZADO LSMT EVACUACIÓN A SUBESTACIÓN	1:4.000
9100-07-01	PUESTA A TIERRA PSF	1:3.000
9100-08-01	ESQUEMA UNIFILAR LADO CORRIENTE CONTINUA	S/E
9100-08-02	ESQUEMA UNIFILAR LADO CORRIENTE ALTERNA	S/E
9100-08-03	ESQUEMA UNIFILAR SUBESTACION CORTIJO DE GUERRA	S/E

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928

26/09/2024 13:52

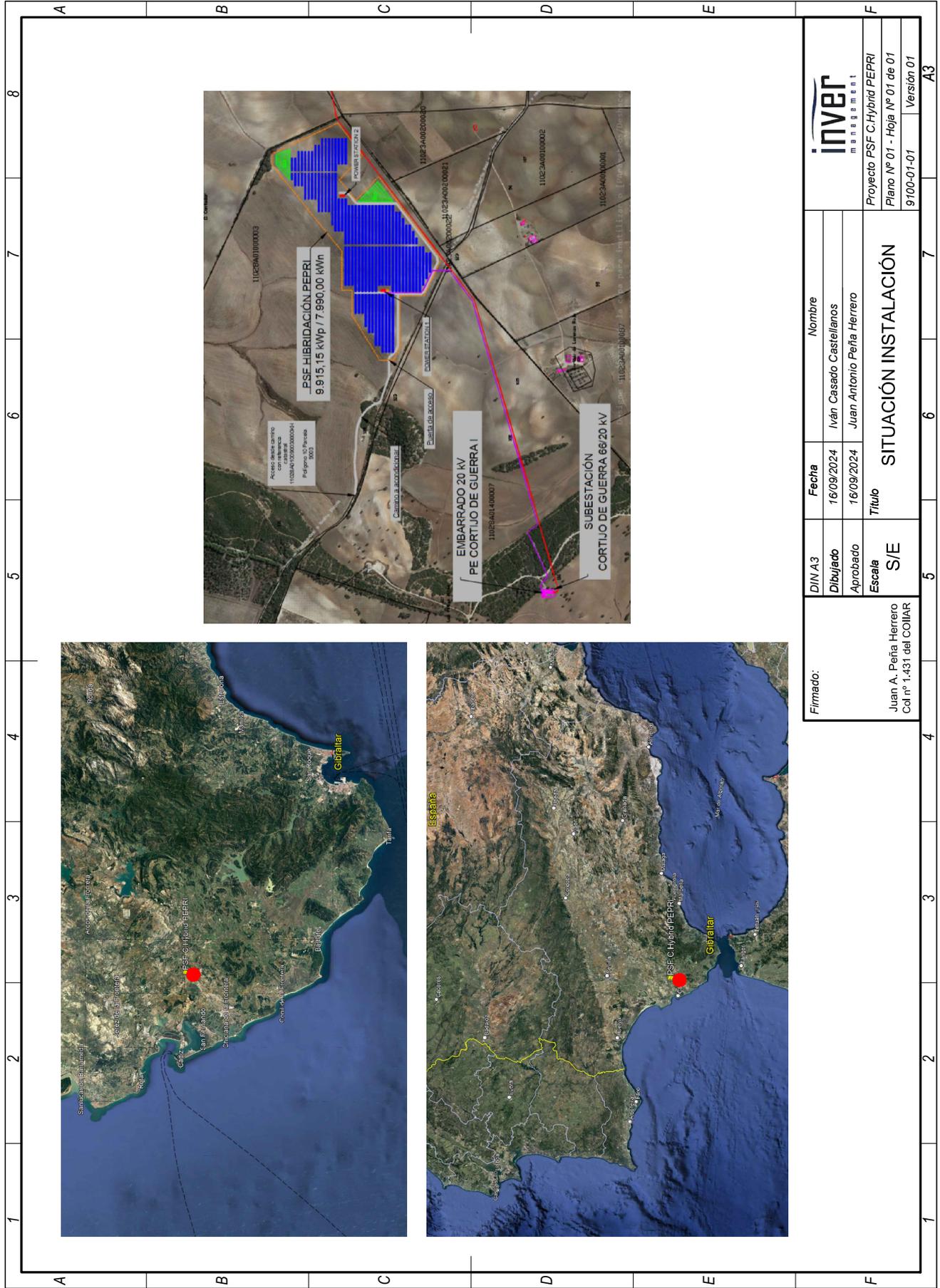
PÁGINA 87/263

VERIFICACIÓN

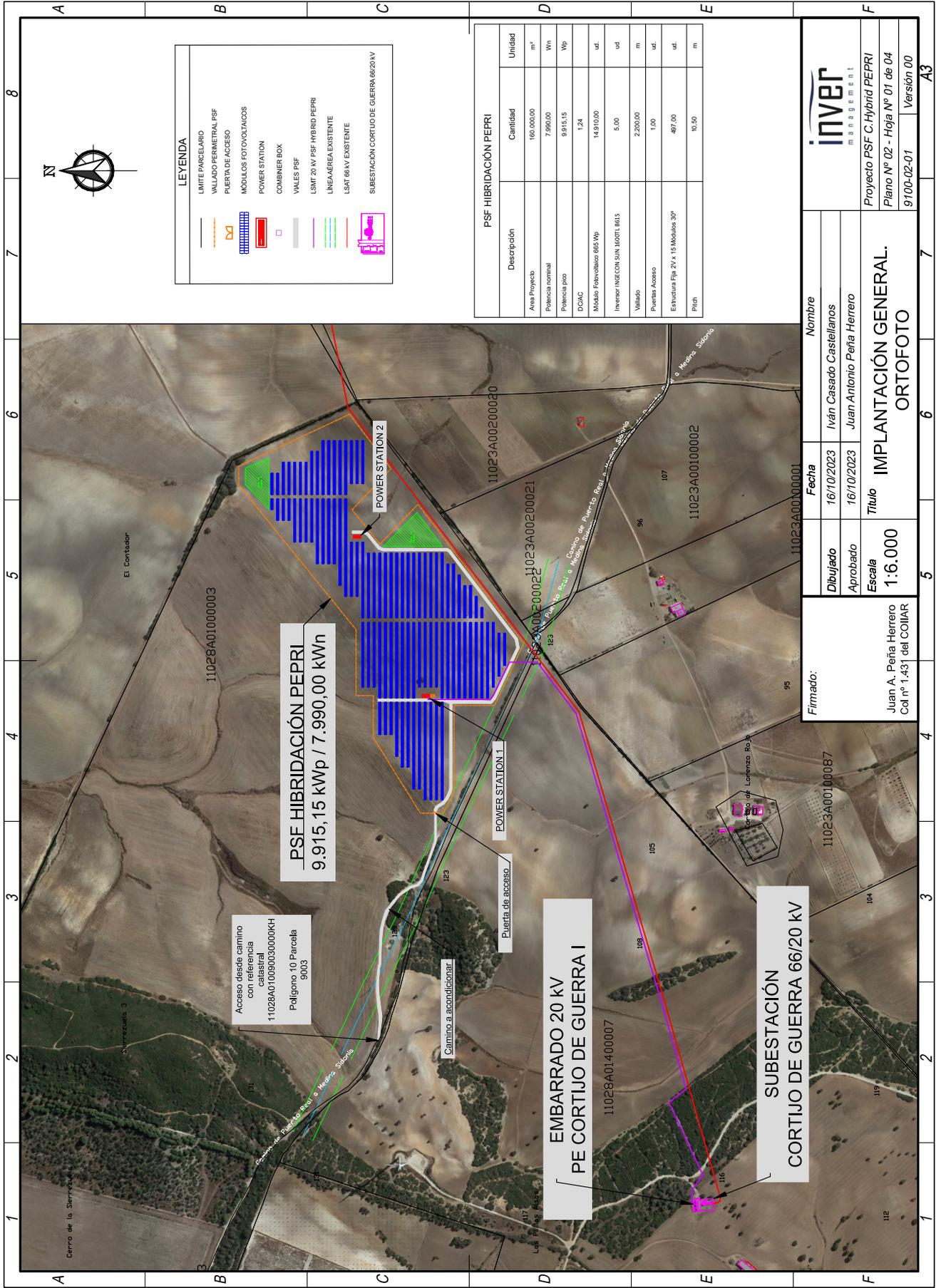
PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW

<https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/>



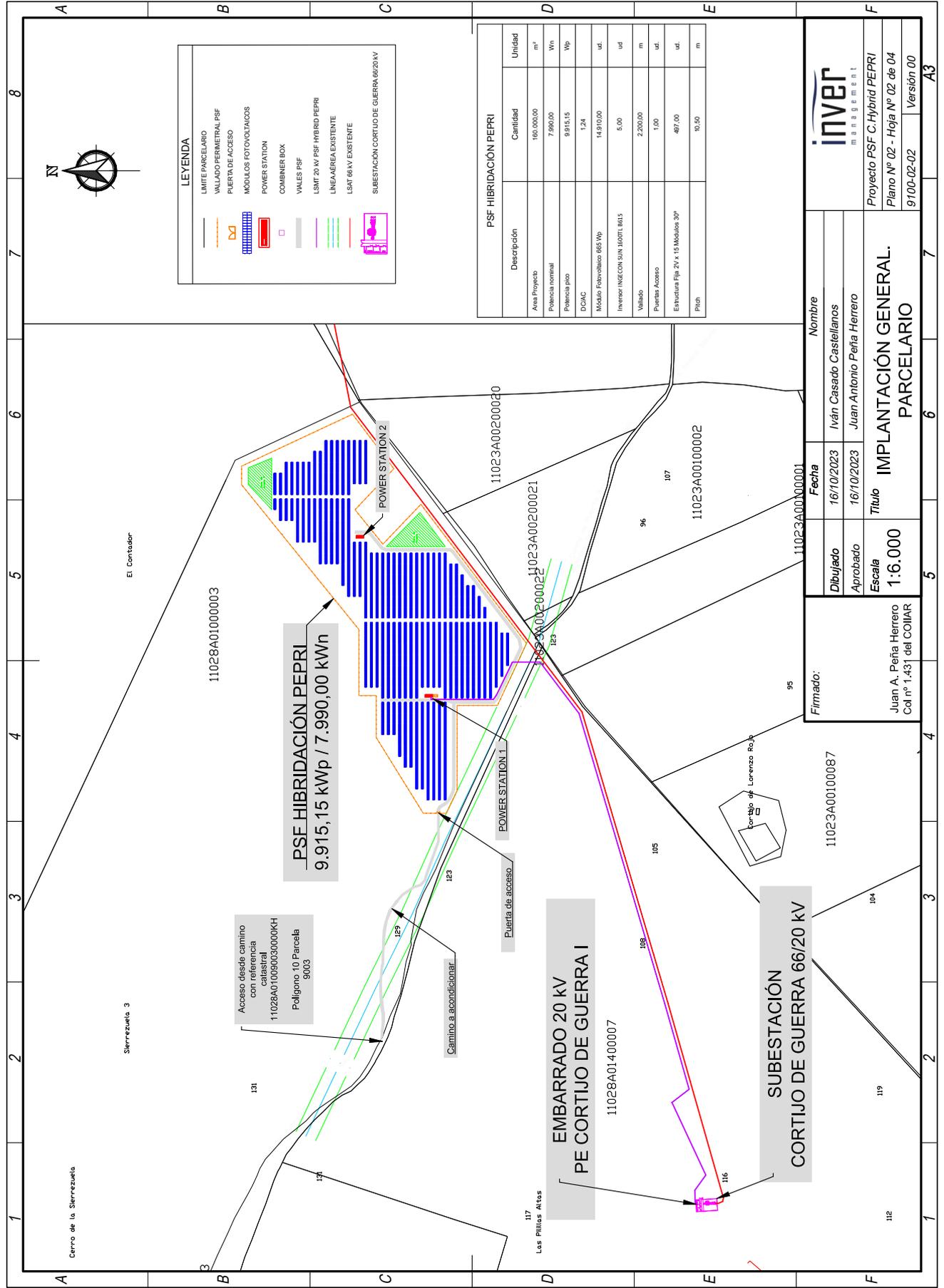


Firmado:		D/N A3	Fecha	Nombre
Juan A. Peña Herrero Col nº 1.431 del COLIAR		Dibujado	16/09/2024	Iván Casado Castellanos
		Aprobado	16/09/2024	Juan Antonio Peña Herrero
		Escala	Título	
		S/E	SITUACIÓN INSTALACIÓN	
		9100-01-01		Versión 01
		A3		7



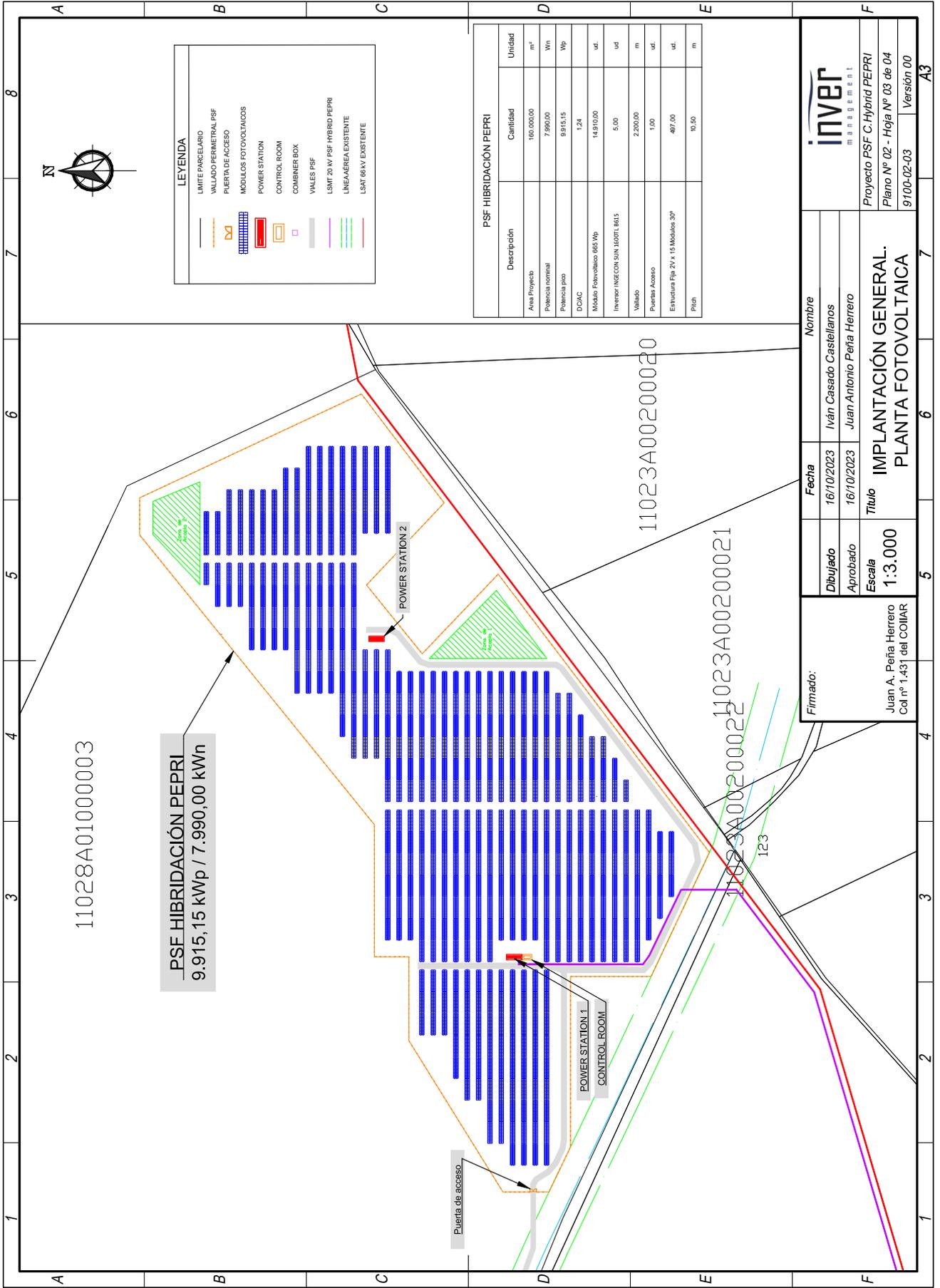
inver M A D R I D	
Proyecto PSF C-Hybrid PEPR I	
Plano Nº 02 - Hoja Nº 01 de 04	
9100-02-01 Versión 00	
Nombre	Iván Casado Castellanos
Fecha	16/10/2023
Dibujado	Juan Antonio Peña Herrerro
Aprobado	
Titulo	IMPLANTACIÓN GENERAL..
Escale	ORTOFOTO
1:6.000	
Firmado:	Juan A. Peña Herrerro Col nº 1.431 del COLIAR

PSF HIBRIDACIÓN PEPR I	
Descripción	Cantidad
Area Proyecto	160.000,00
Potencia nominal	7.990,00
Potencia pico	9.915,15
DC/MC	1,24
Módulo Fotovoltaico 685 Wp	14.910,00
Inversor INSECON SUN BRODTI 8815	5,00
Válvula	2.260,00
Puertas Acceso	1,00
Estructura Pila 2V x 15 Módulos 30"	497,00
Pila	10,50



Nombre		Iván Casado Castellanos	
Dibujado	16/10/2023	Aprobado	Juan Antonio Peña Herraero
Fecha		16/10/2023	
Título		IMPLANTACIÓN GENERAL.	
Escale		1:6.000	
Parcelario		PARCELARIO	
Proyecto		Proyecto PSE C-Hybrid PEPRÍ	
Plano		Plano Nº 02 - Hoja Nº 02 de 04	
9100-02-02		Versión 00	

Firmado:	Juan A. Peña Herraero
Col nº	1.431 del COLLAR
Nombre	Iván Casado Castellanos
Fecha	16/10/2023
Dibujado	16/10/2023
Aprobado	Juan Antonio Peña Herraero
Título	IMPLANTACIÓN GENERAL.
Escale	1:6.000
Parcelario	PARCELARIO



_PSF HIBRIDACIÓN PEPR1
9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh

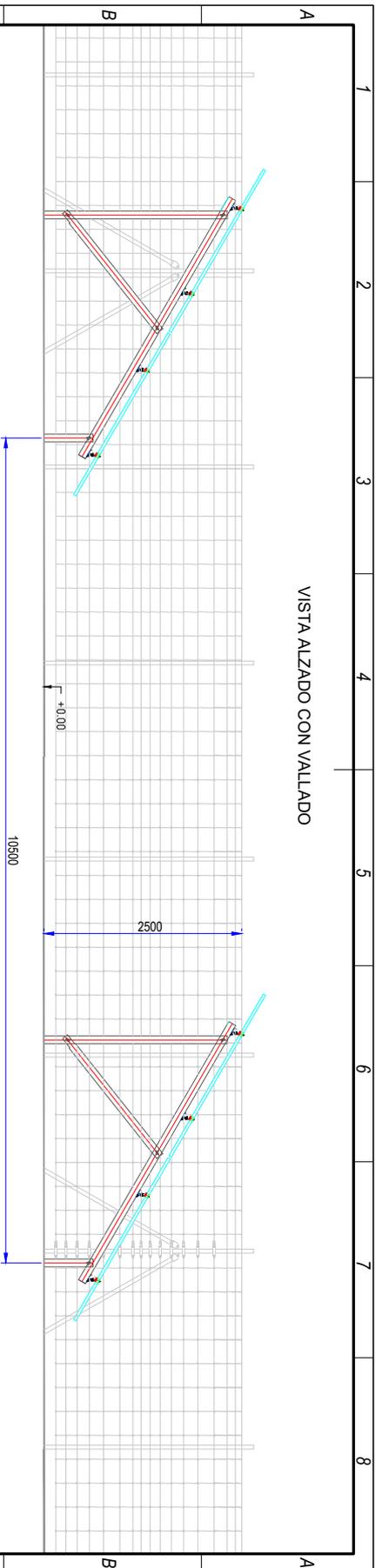
Descripción	Cantidad	Unidad
Área Proyecto	160.000,00	m²
Potencia nominal	7.990,00	Wn
Potencia pdc	9.915,15	Wp
DC/AC	1,24	ud.
Módulo Fotovoltaico 685 Wp	14.910,00	ud.
Inversor / INVECON SUN BOOSTER 180L5	5,00	ud.
Válvula	2.200,00	m
Puertas Acceso	1,00	ud.
Estructura Fija 2V x 15 Módulos 30°	497,00	ud.
Pion	10,50	m

inver
M A S T E R B E R N I

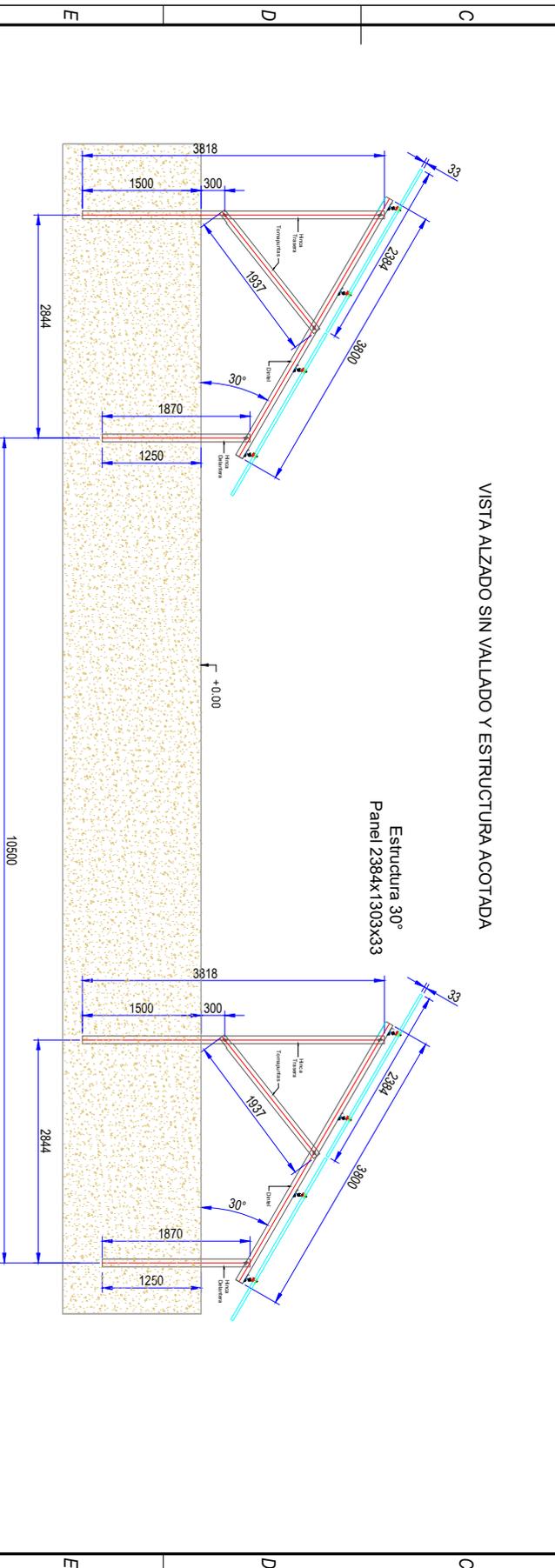
Proyecto PSF C-Hybrid PEPR1
Plano Nº 02 - Hoja Nº 03 de 04
9102-02-03 Versión 00

Nombre	Iván Casado Castellanos
Fecha	16/10/2023
Dibujado	Juan Antonio Peña Herreró
Aprobado	
Título	IMPLANTACIÓN GENERAL. PLANTA FOTOVOLTAICA
Escala	1:3.000

Firmado:
Juan A. Peña Herreró
Col nº 1.431 del COIAR



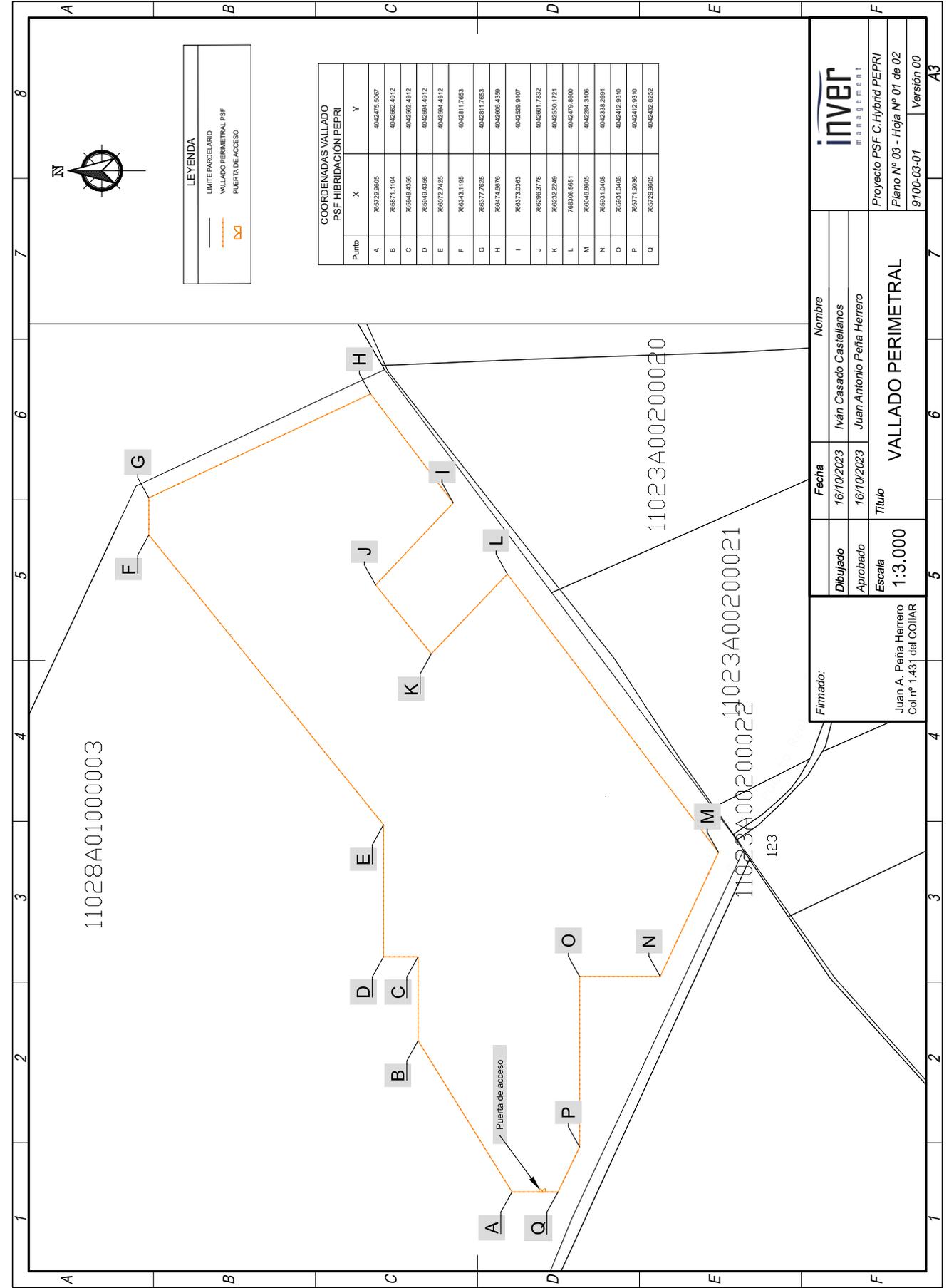
VISTA ALZADO CON VALLADO

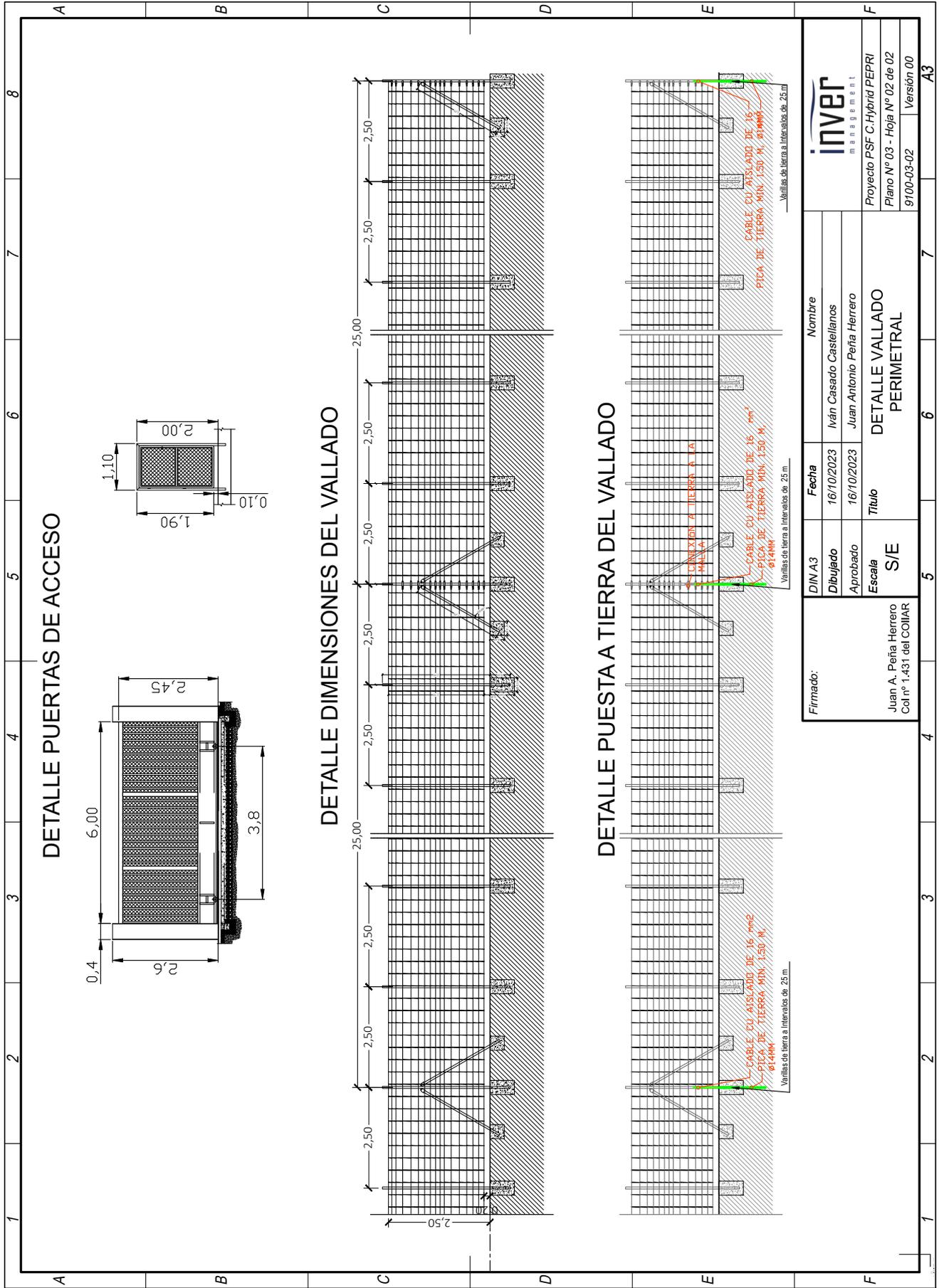


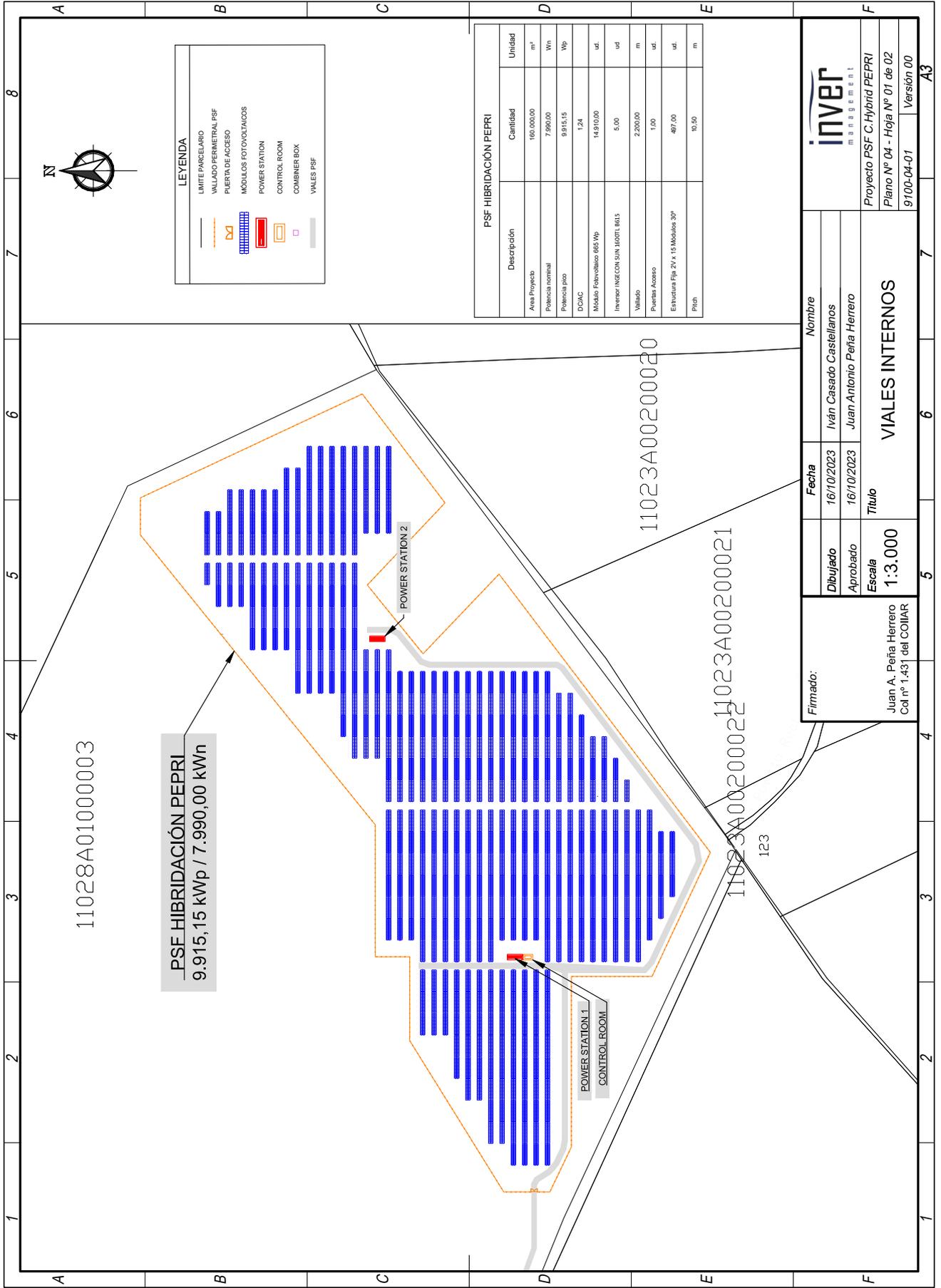
VISTA ALZADO SIN VALLADO Y ESTRUCTURA ACOTADA

Estructura 30°
Panel 2384x1303x33

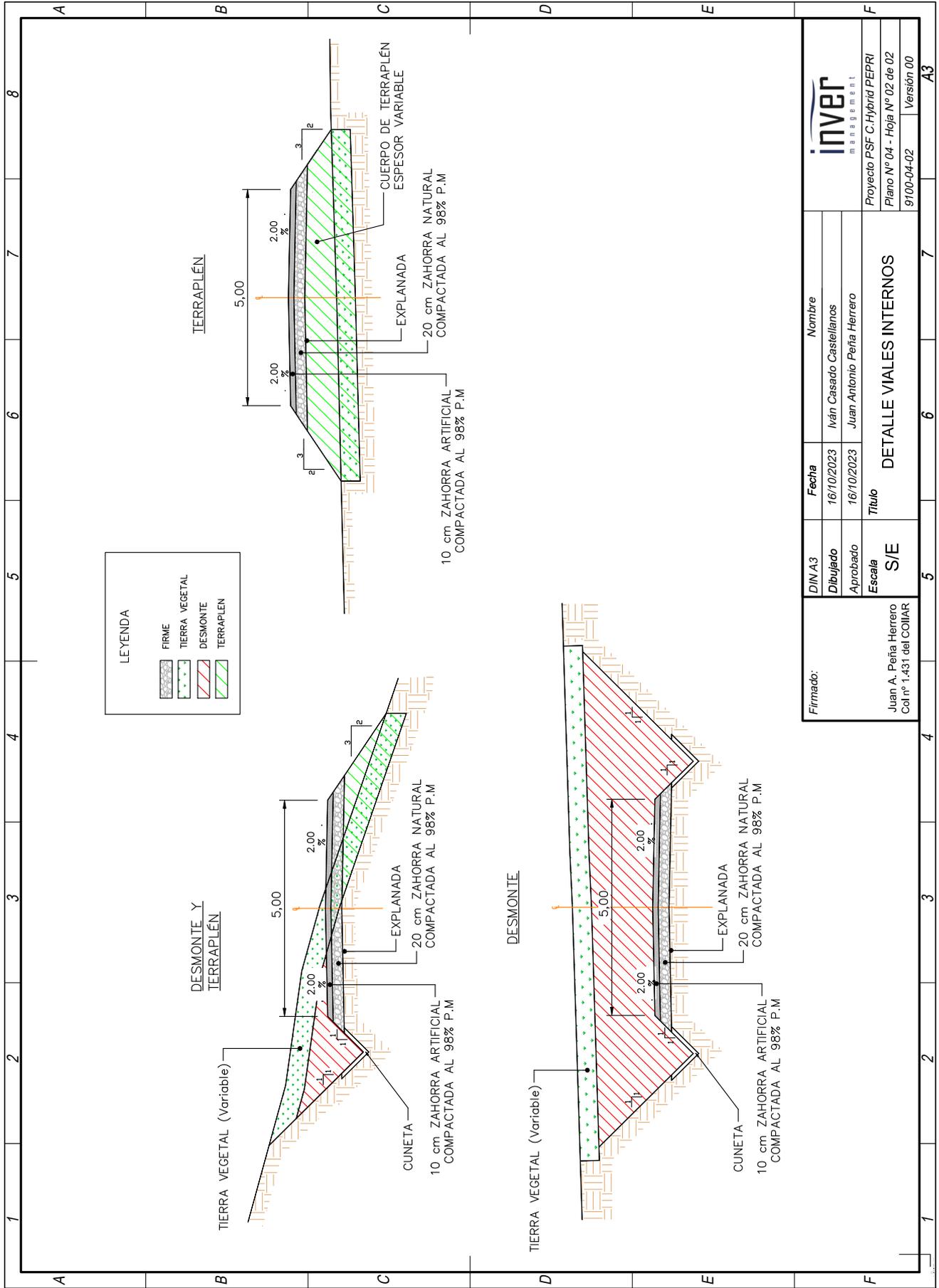
Firmado:		Juan A. Peña Herrero Col nº 1.431 del COLLAR	
Dibujado	16/09/2024	Nombre	Iván Casado Castellanos
Aprobado	16/09/2024	Nombre	Juan Antonio Peña Herrero
Fecha	16/09/2024	Nombre	Juan Antonio Peña Herrero
Fecha	16/09/2024	Nombre	Juan Antonio Peña Herrero
Escala	1:50	DETALLE ESTRUCTURA ALZADO	
Proyecto PSF C. Hybrid PEPR1		inver	
Plano Nº 02 - Hoja Nº 04 de 04		9100-02-04	
Versión 01		A3	



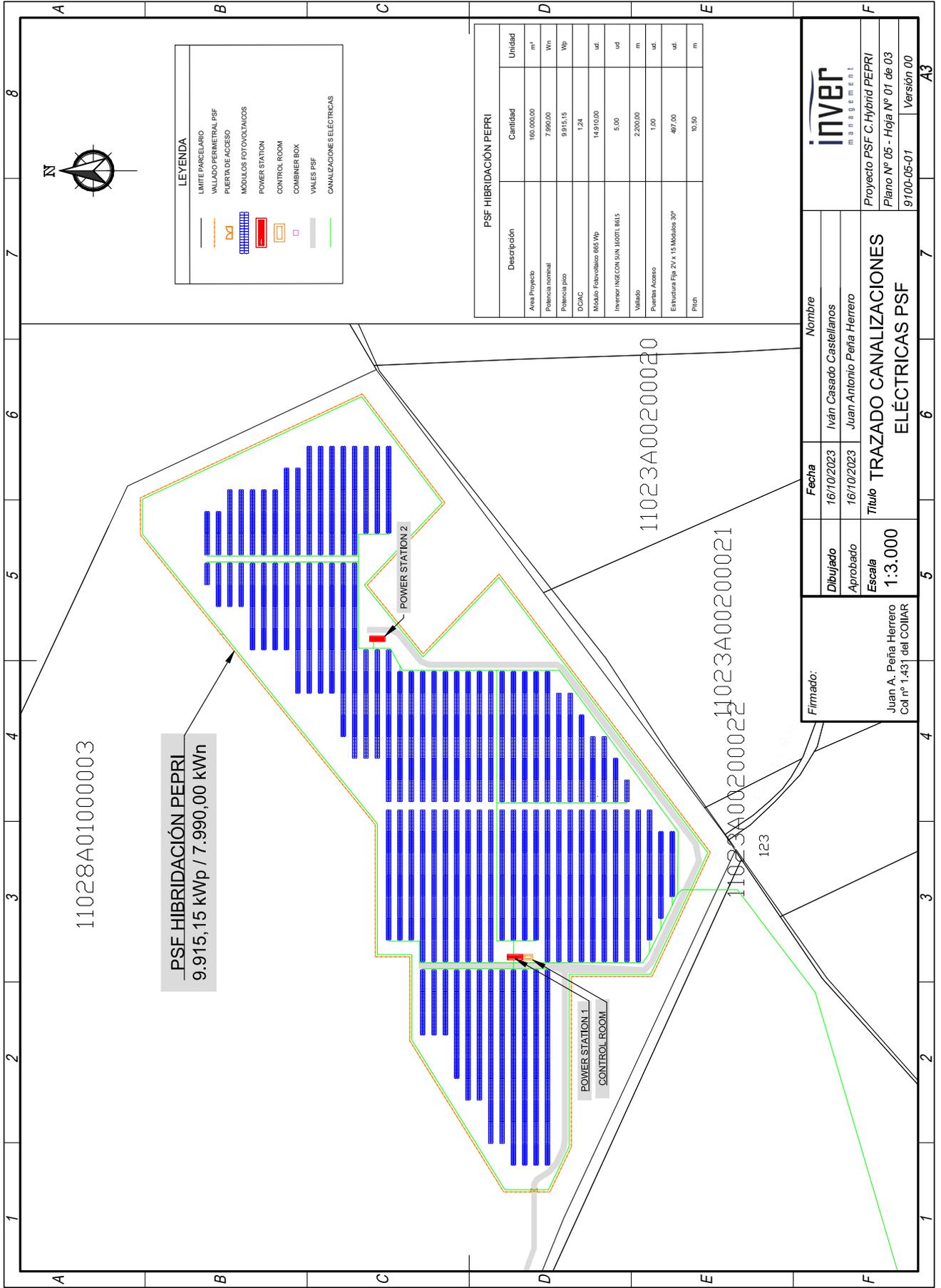




inver M A S T E R B E N I		Nombre	
Dibujado	16/10/2023	Iván Casado Castellanos	
Aprobado	16/10/2023	Juan Antonio Peña Herrero	
Escala	1:3.000	Título	VIALES INTERNOS
Firmado:	Juan A. Peña Herrero Col nº 1.431 del COLIAR		
		Proyecto PSF C-Hybrid PEPRI	
		Plano Nº 04 - Hoja Nº 01 de 02	
		9100-04-01 Versión 00	



Firmado:		DIN A3	Fecha	Nombre
Juan A. Peña Herrero Col.º 1.431 del COLIAR		Dibujado	16/10/2023	Iván Casado Castellanos
		Aprobado	16/10/2023	Juan Antonio Peña Herrero
		Escala	Título	
		S/E	DETALLE VIALES INTERNOS	
		Proyecto PSF C-Hybrid PEPRÍ		
		Plano Nº 04 - Hoja Nº 02 de 02		
		9100-04-02 Versión 00		
		A3		

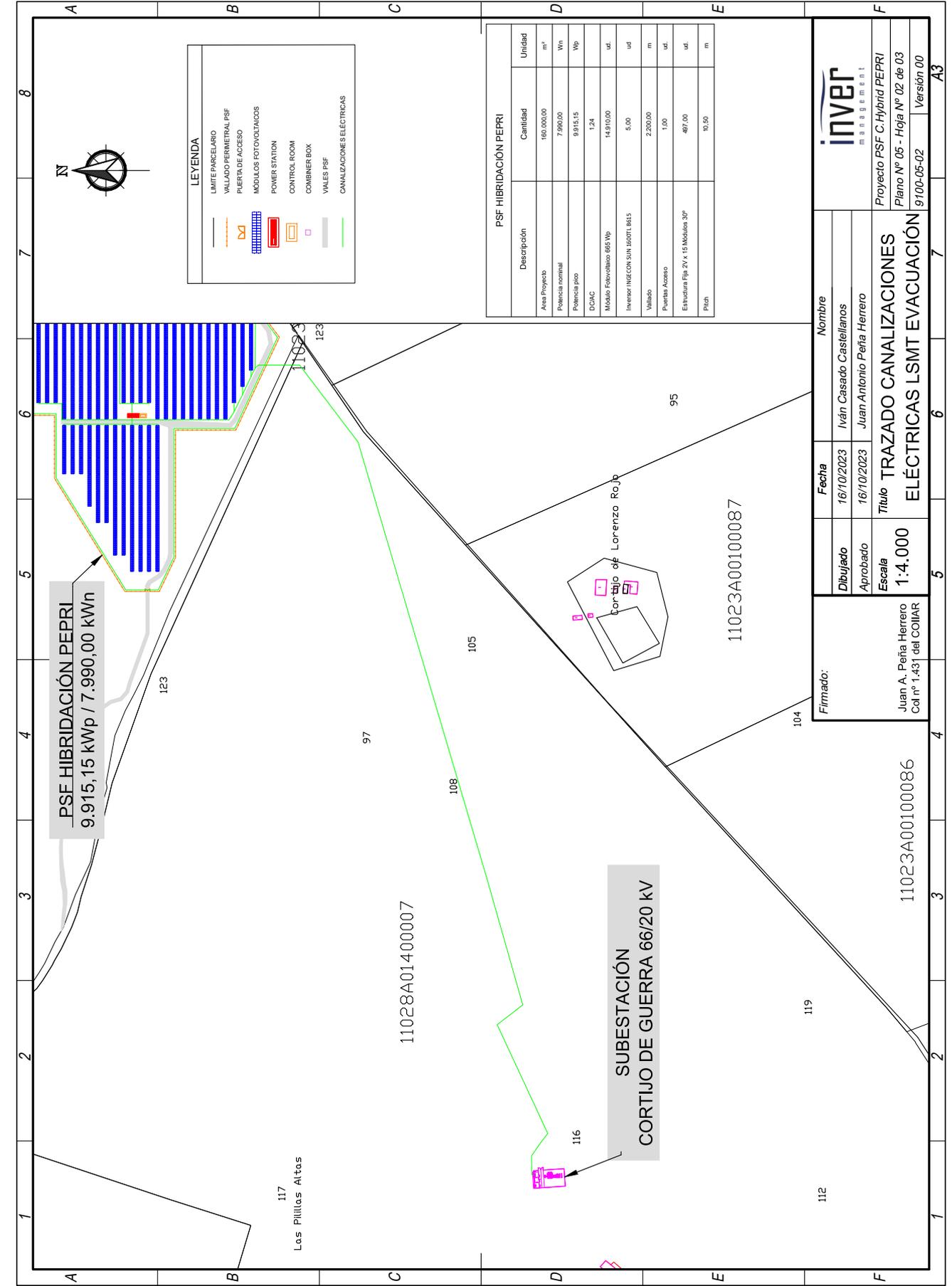


inver
M A S T E R B E N I

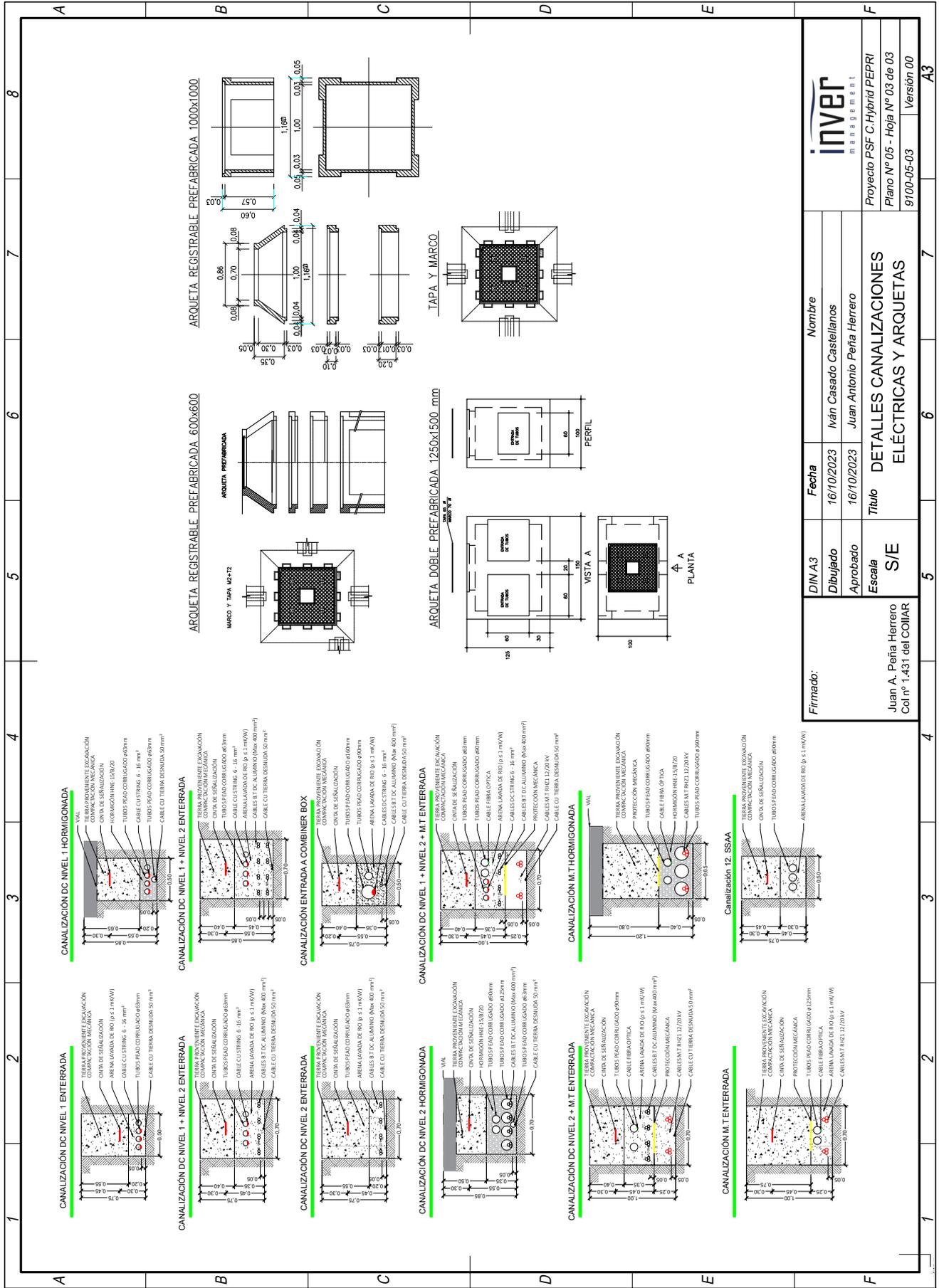
Nombre: Iván Casado Castellanos
 Fecha: 16/10/2023
 Dibuja: Iván Casado Castellanos
 Aprobado: 16/10/2023
 Juan Antonio Peña Herrero
 Escala: 1:3.000
 Firmado: Juan A. Peña Herrero
 Col nº 1.431 del COLIAR

Proyecto PSF C-Hybrid PEPRI
 Plano Nº 05 - Hoja Nº 01 de 03
 9/100-05-01 Versión 00

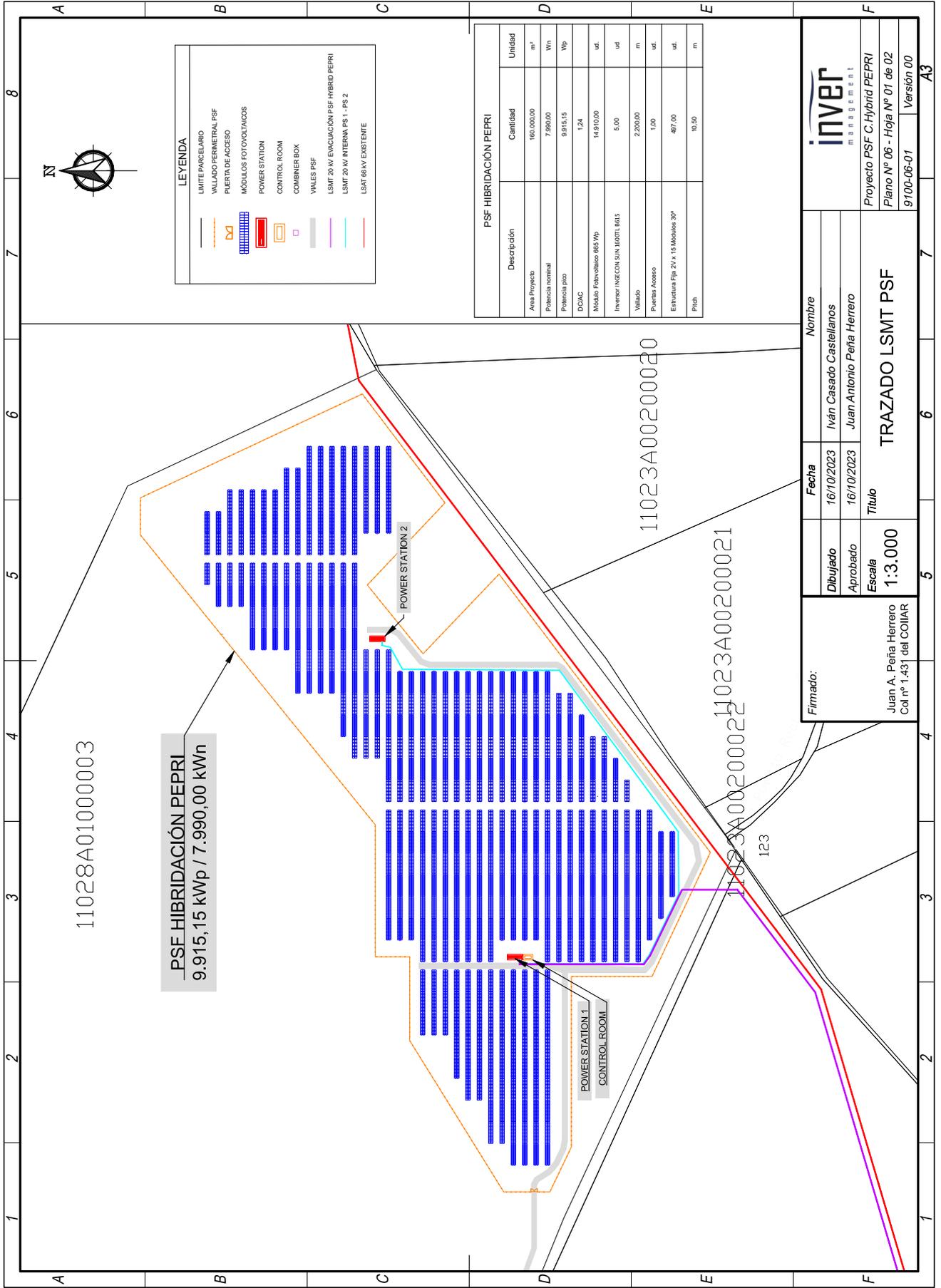
TÍTULO TRAZADO CANALIZACIONES ELÉCTRICAS PSF

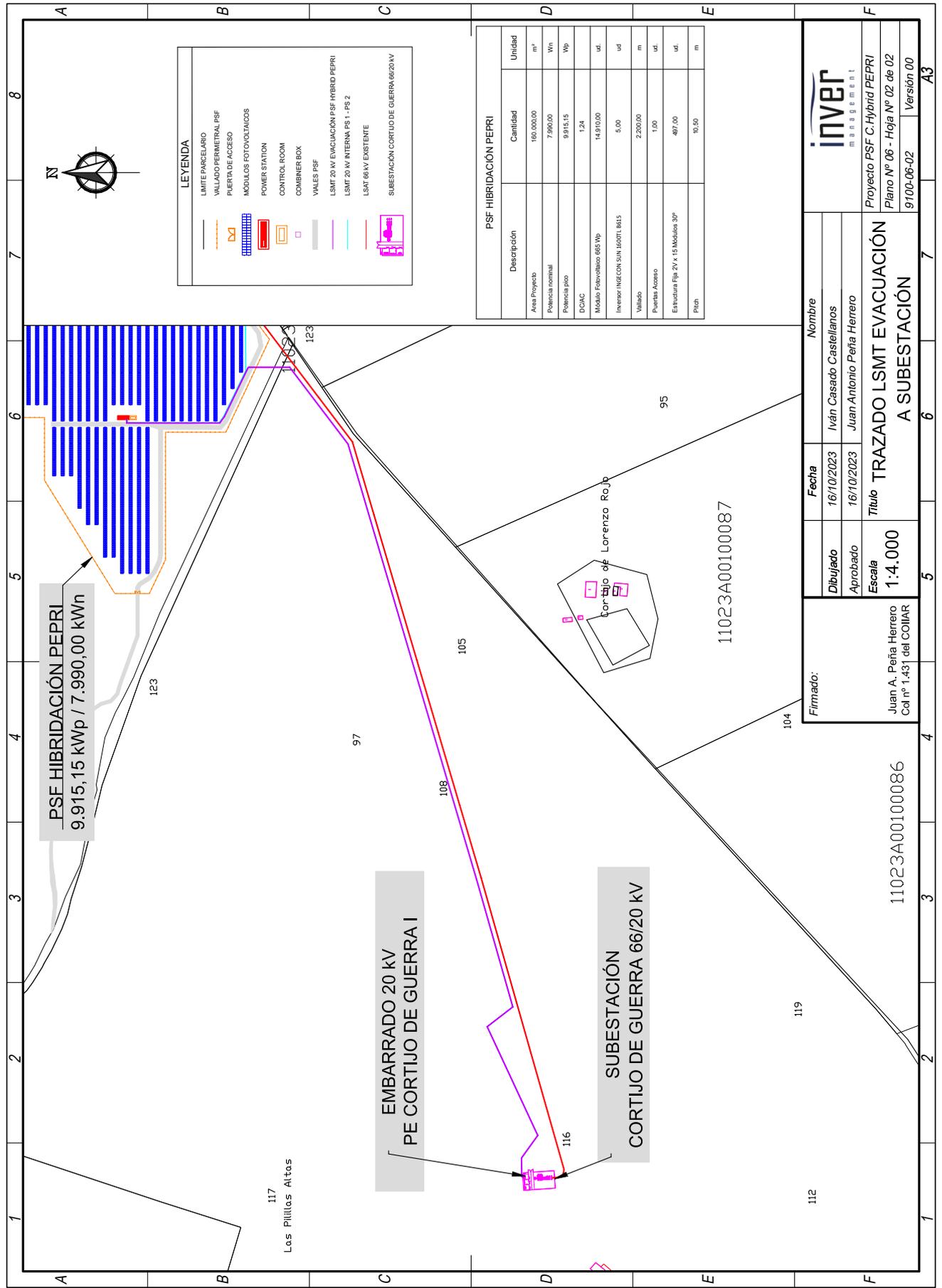


inver M A S T E R B E N I	
Proyecto PSF C-Hybrid PEPRÍ	
Plano Nº 05 - Hoja Nº 02 de 03	
9/10-05-02 Versión 00	
Firmado:	Nombre
Dibujado	Fecha
Aprobado	Nombre
Escala	Nombre
1:4.000	Nombre
Juan A. Peña Herrero	Nombre
Col nº 1.431 del COLIAR	Nombre
11023A00100086	Nombre
11023A00100087	Nombre
11023A00100088	Nombre
11023A00100089	Nombre
11023A00100090	Nombre
11023A00100091	Nombre
11023A00100092	Nombre
11023A00100093	Nombre
11023A00100094	Nombre
11023A00100095	Nombre
11023A00100096	Nombre
11023A00100097	Nombre
11023A00100098	Nombre
11023A00100099	Nombre
11023A00100100	Nombre



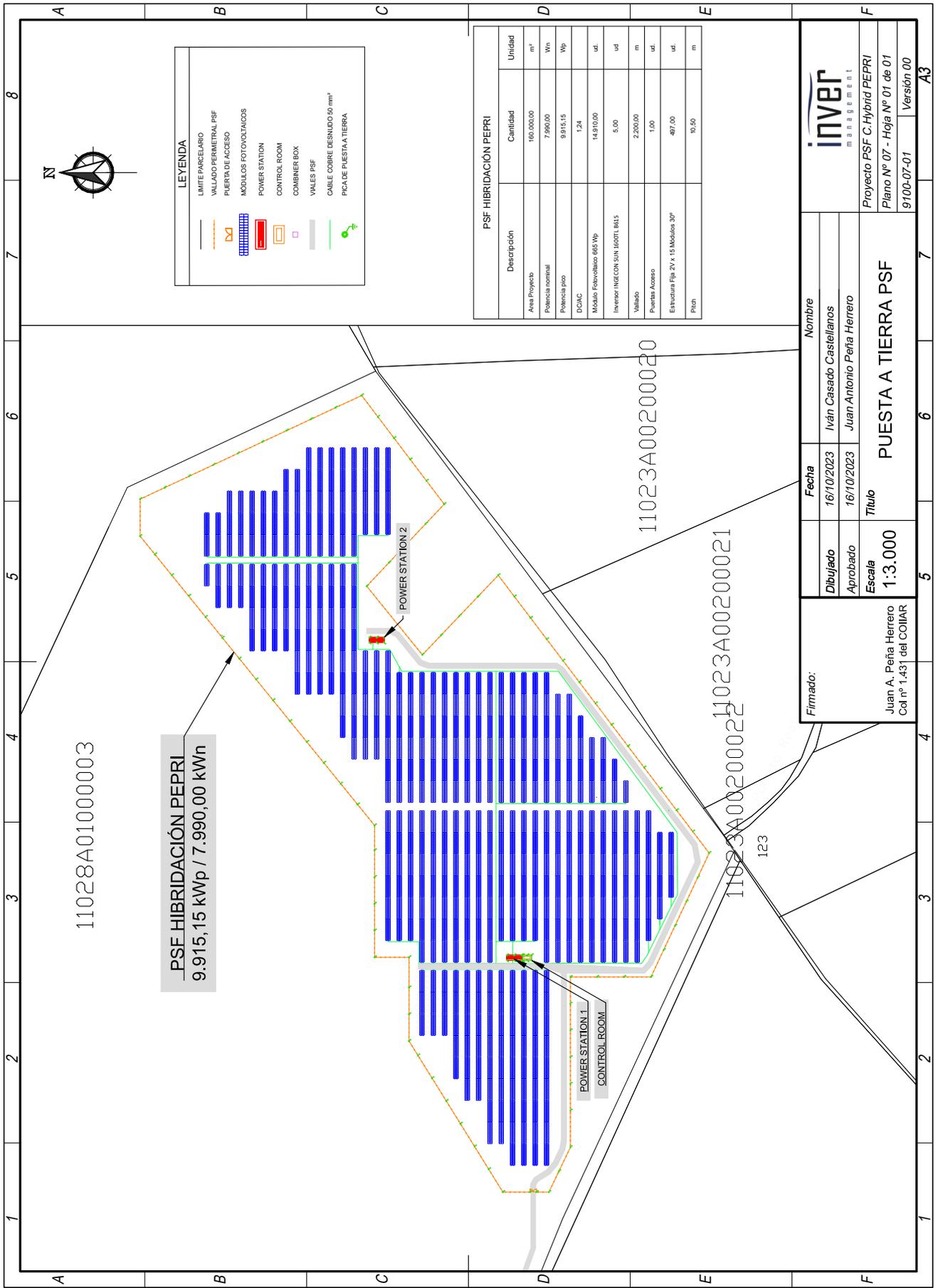
Firmado:		Nombre	INVER maingroup s.l	
DIN A3	Fecha	Nombre	Iván Casado Castellanos	
Dibujado	16/10/2023	Aprobado	Juan Antonio Peña Herrero	
Escaleta	16/10/2023	Título	DETALLES CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y ARQUETAS	
Juan A. Peña Herrero Col nº 1.431 del COLIAR	S/E			
Proyecto PSF C-Hybrid PEPRI		Plano Nº 05 - Hoja Nº 03 de 03		
9100-05-03		Versión 00		
A3		7		





Descripción	Cantidad	Unidad
Área Proyecto	160.000,00	m ²
Potencia nominal	7.990,00	Wn
Potencia pdc	9.915,15	Wp
DNOC	1,24	ud.
Módulo Fotovoltaico 665 Wp	14.910,00	ud.
Inversor INVECON SUN BROTLI 8615	5,00	ud.
Vallado	2.260,00	m
Puertas Acero	1,00	ud.
Estructura Fija 2V x 15 Módulos 30°	497,00	ud.
Pitch	10,50	m

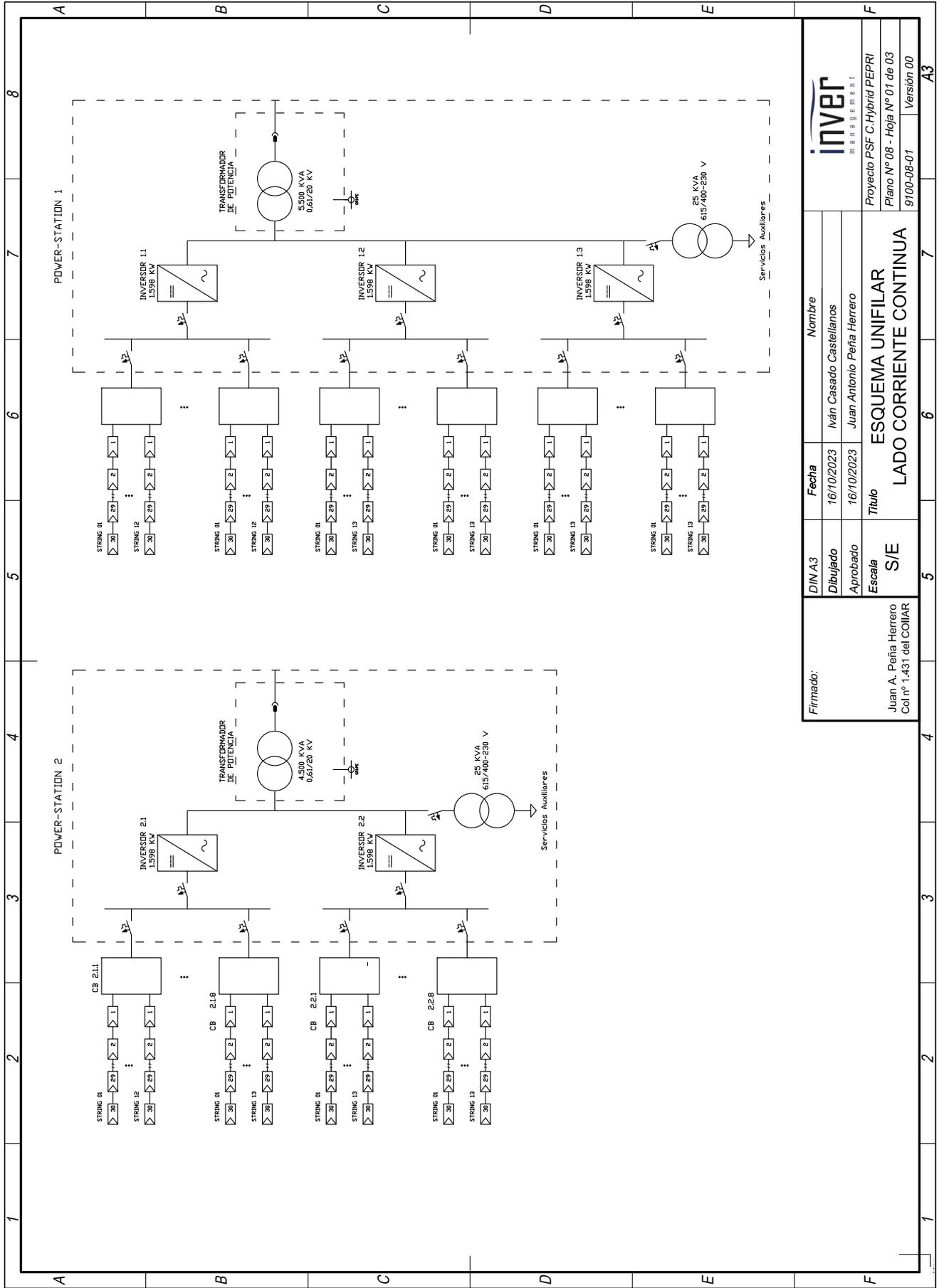
		Nombre	
		Iván Casado Castellanos	
Dibujado	16/10/2023	Aprobado	
Juan Antonio Peña Herrero		Juan Antonio Peña Herrero	
Escala		Título	
1:4.000		TRAZADO LSMT EVACUACIÓN	
Firmado:		A SUBESTACIÓN	
Juan A. Peña Herrero		9100-06-02	
Col nº 1.431 del COLIAR		Versión 00	



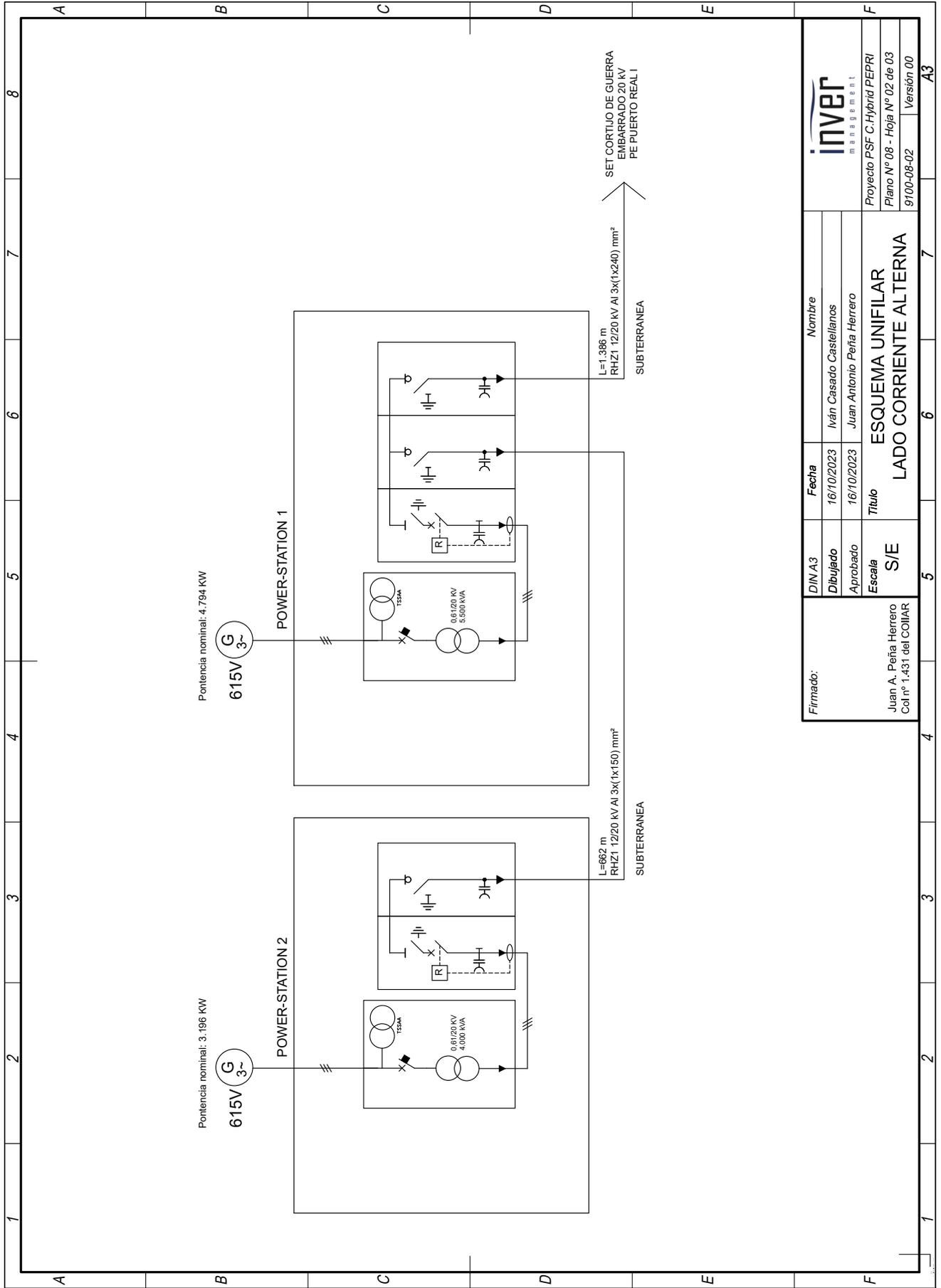
inver
M. BERNHARDT

Nombre: Iván Casado Castellanos
 Fecha: 16/10/2023
 Dibuja: Iván Casado Castellanos
 Aprobado: 16/10/2023
 Juan Antonio Peña Herrero
 Título: PUESTA A TIERRA PSF
 Escala: 1:3.000
 Firmado: Juan A. Peña Herrero
 Col nº 1.431 del COLIAR

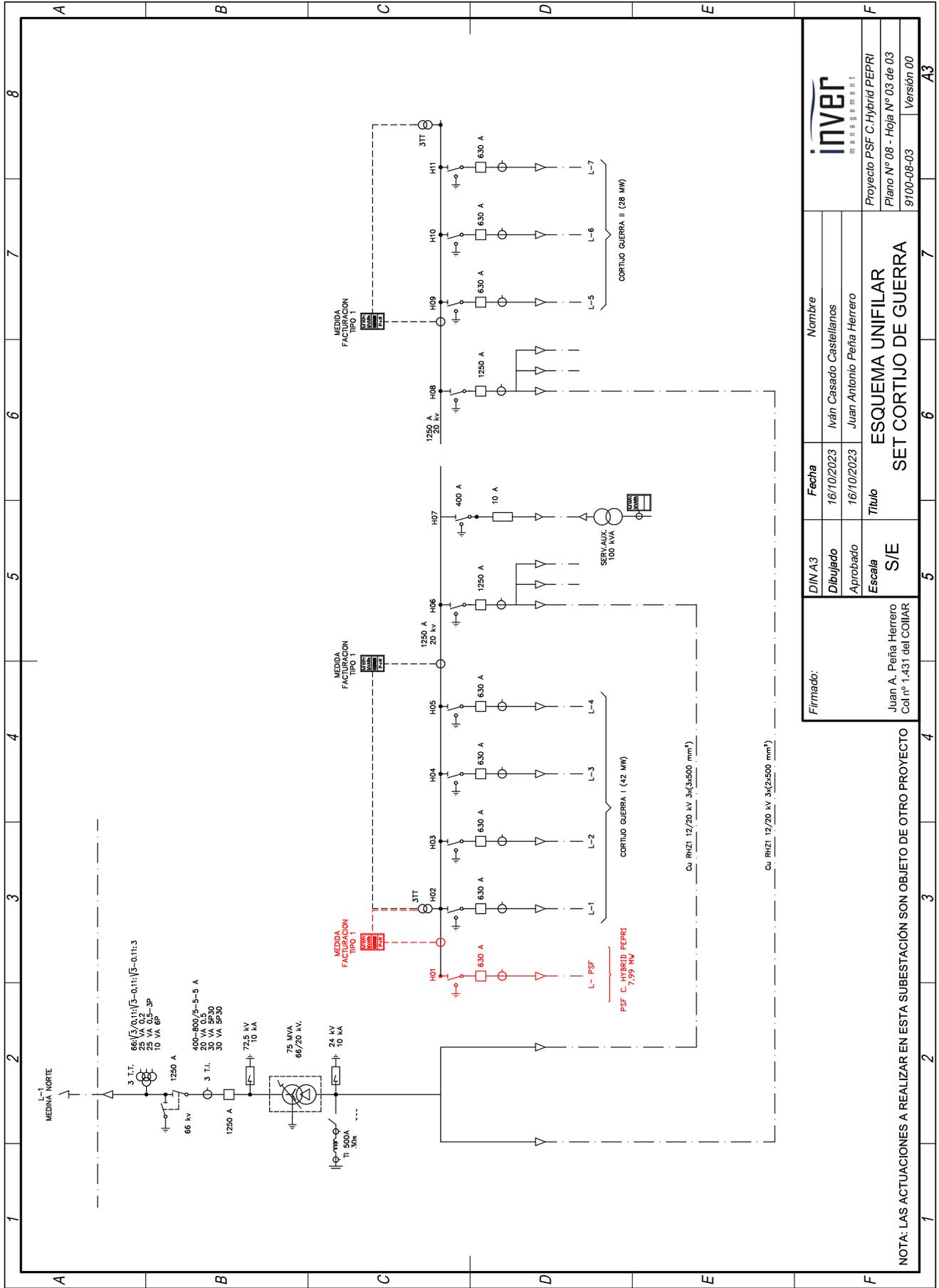
Proyecto PSF C-Hybrid PEPRI
 Plano Nº 07 - Hoja Nº 01 de 01
 9100-07-01 Versión 00



Firmado:		Nombre	
DIN A3	Fecha	Iván Casado Castellanos	
Dibujado	16/10/2023	Juan Antonio Peña Herrero	
Aprobado	16/10/2023	Título	
Escaleta	S/E	ESQUEMA UNIFILAR	
		LADO CORRIENTE CONTINUA	
		Proyecto PSF C-Hybrid PEPRI	
		Plano Nº 08 - Hoja Nº 01 de 03	
		9100-08-01 Versión 00	



Firmado:		DIN A3	Fecha	Nombre
Juan A. Peña Herrero Col nº 1.431 del COLIAR		Dibujado	16/10/2023	Iván Casado Castellanos
ESQUEMA UNIFILAR LADO CORRIENTE ALTERNA		Aprobado	16/10/2023	Juan Antonio Peña Herrero
Escala		Título		
S/E		ESQUEMA UNIFILAR LADO CORRIENTE ALTERNA		
Proyecto PSF C-Hybrid PEPRI		Plano Nº 08 - Hoja Nº 02 de 03		
9100-08-02		Versión 00		
A3		7		



Firmado:		DIN A3	Fecha	Nombre
Juan A. Peña Herrero Col. n.º 1.431 del COIJAR		Dibujado	16/10/2023	Iván Casado Castellanos
ESQUEMA UNIFILAR		Aprobado	16/10/2023	Juan Antonio Peña Herrero
SET CORTIJO DE GUERRA		Escala	Proyecto PSF C. Hybrid PEPRI Plano N.º 08 - Hoja N.º 03 de 03	
NOTA: LAS ACTUACIONES A REALIZAR EN ESTA SUBESTACIÓN SON OBJETO DE OTRO PROYECTO		9100-08-03 Versión 00		

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

CAPÍTULO 5

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 106/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

ÍNDICE

1.- MEMORIA	1
1.1.- OBJETO	1
1.2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS	1
1.2.1.- DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
1.2.2.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES.....	1
1.2.3.- EMPLAZAMIENTO	2
1.2.4.- ACCESOS	2
1.2.5.- ALCANCE	2
1.3.- MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA	3
1.4.- MATERIALES PREVISTOS EN LA CONSTRUCCIÓN.....	3
1.5.- INSTALACIONES PARA EL PERSONAL.....	3
1.5.1.- INSTALACIONES PROVISIONALES	3
1.6.- PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA.....	7
1.7.- PREVENCIÓN DE INCENDIOS.....	9
1.8.- PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES	9
1.9.- PRESUPUESTO DE LAS OBRAS	11
1.10.- PROTECCIONES COLECTIVAS.....	11
1.11.- PROTECCIONES PERSONALES	12
1.12.- MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICADAS AL PROCESO CONSTRUCTIVO	13
1.12.1.- OBRA CIVIL	13
1.12.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS.	15
1.12.3.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES PERSONALES.	22

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 107/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

1.13.- MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES	23
1.14.- RIESGOS MÁS FRECUENTES	23
1.14.1.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS.	24
1.14.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES PERSONALES	26
1.15.- INSTALACIONES SANITARIAS	26
1.16.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL	26
1.16.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES	26
1.16.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	27
1.16.3.- PROTECCIONES PERSONALES	28
1.16.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS.....	28
1.17.- MAQUINARIA	29
1.17.1.- CAMIONES CON VOLQUETE, CAJA O PLATAFORMA.....	29
1.17.2.- CAMIÓN GRÚA	29
1.17.3.- RETROEXCAVADORA.....	29
1.17.4.- HORMIGONERA	29
1.18.- SOLDADURA	30
1.18.1.- SOLDADURA ELÉCTRICA	30
1.18.2.- SOLDADURA AUTÓGENA Y OXICORTE	30
1.19.- MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO (DUMPER).....	31
1.20.- CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO	31
1.21.- COMPRESOR.....	32
1.22.- MARTILLO NEUMÁTICO	32
1.23.- VIBRADOR	32
1.24.- SIERRA CIRCULAR	32
1.25.- MEDIOS AUXILIARES	33

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 108/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

1.25.1.- ANDAMIOS DE SERVICIOS	33
1.25.2.- ANDAMIOS COLGADOS	33
1.25.3.- ANDAMIOS DE BORRIQUETAS	33
1.25.4.- ESCALERA DE MANO	33
1.26.- MANIOBRAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	33
2.- PLIEGO DE CONDICIONES	34
2.1.- OBJETO	34
2.1.1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	35
2.1.2.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	37
2.1.3.- PROTECCIONES COLECTIVAS	40
2.1.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	41
2.1.5.- MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS	44
2.1.6.- PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS	44
2.1.7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	45
2.1.8.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN	46
2.1.9.- SERVICIOS MÉDICOS	48
2.1.10.- ACTIVIDADES FORMATIVAS.....	49
2.1.11.- NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA	50
2.1.12.- TRATAMIENTO DE LOS ACCIDENTES.....	51
2.1.13.- ACCIONES A SEGUIR ANTE CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	53
2.1.14.- COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	53
2.2.- DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES.....	54
2.2.1.- LIBRO DE INCIDENCIAS.....	55
2.2.2.- SEGUROS.....	55
2.2.3.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	56
3.- PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIJENE	58

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 109/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

3.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES	58
4.- PLANOS.....	59
5.- EXCAVACIÓN. APERTURA DE ZANJAS.....	59
6.- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	64
7.- ORDEN Y LIMPIEZA.....	66
8.- ELEMENTOS DE IZADO	68
10.- ANDAMIOS	74
11.- CONCLUSIONES.....	76

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 110/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

1.- MEMORIA

1.1.- OBJETO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El "Estudio de Seguridad y Salud" se redacta de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de Construcción.

1.2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

El objeto de las obras a realizar ha sido detallado en la Memoria general del proyecto, por lo que en este apartado se recogen de forma resumida sus características principales.

1.2.1.- DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Denominación del Proyecto:

"PROYECTO TECNICO ADMINISTRATIVO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PSF C.HYBRID PEPRI 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn"

El presente Estudio de Seguridad y Salud está dirigido, dentro del proyecto, a la obra civil del proceso de construcción de la planta fotovoltaica.

1.2.2.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES

El presupuesto de ejecución por contrata del proyecto asciende a la cantidad de: **5.410.460,50 €** (gasto general y beneficio industrial no incluidos).

El plazo de ejecución para la realización del proyecto se ha estimado en **doce meses**.

Sobre la base de los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de operarios trabajando simultáneamente en el proyecto

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 111/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

alcanzará la cifra de **treinta (30) personas**.

1.2.3.- EMPLAZAMIENTO

La planta fotovoltaica se encontrará situada en fincas de carácter rústico en el término municipal de Puerto Real, así como la subestación de evacuación a utilizar, según implantación descrita en la memoria y planos del proyecto.

1.2.4.- ACCESOS

La planta de 9.915,15 kWp de potencia instalada se extenderá por las parcelas mencionadas, limitando con otras parcelas y caminos de los mismos polígonos por el resto de los puntos cardinales.

1.2.5.- ALCANCE

Las obras a realizar pueden clasificarse en:

- Obras civiles de ejecución de:
 - Excavaciones.
 - Rellenos.
 - Cimentaciones.
 - Canalizaciones para conducciones.
 - Drenajes.
 - Centros de transformación.
- Montaje equipos e instalaciones:
 - Estructuras fijas.
 - Instalación eléctrica y de control.

El tipo de obras hace que haya que prever su ejecución con más de un contratista.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 112/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

1.3.- MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares y maquinaria:

- Escaleras de mano.
- Maquinaria de movimiento de tierras. Excavadoras.
- Hormigonera eléctrica.
- Soldadora.
- Mesa sierra circular.
- Camión hormigonera.
- Motovolquete (Dumper).
- Grupo de compresores y grupo electrógeno.
- Martillo.
- Camión Dumper.
- Camión grúa.
- Poleas eléctricas

1.4.- MATERIALES PREVISTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra. Tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

1.5.- INSTALACIONES PARA EL PERSONAL

1.5.1.- INSTALACIONES PROVISIONALES

A. Generalidades

El deber de protección de la seguridad y salud de los trabajadores que el artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de noviembre de 1995 encomienda al empresario incluye todos los aspectos relacionados con el trabajo.

En este sentido amplio es contemplada la planificación de la prevención en el artículo

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 113/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

15 de la citada Ley como uno de los principios generales de la acción preventiva, que debe buscar la integración de la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

Precisamente entre dichas condiciones de trabajo, el artículo 4.7º de la misma Ley enumera, en primer lugar, las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.

Las obras de construcción como centro específico de trabajo encuadrado en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales no podían ser ajenas a las prescripciones anteriores.

Y así, en cumplimiento del principio de integración de la actividad preventiva desde el momento mismo del proyecto empresarial, que impregna el nuevo enfoque de la prevención, el artículo 5º del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece, como parte del contenido mínimo del plan de seguridad y salud, la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En cumplimiento de las prescripciones citadas anteriormente se procede a analizar las características de estas instalaciones:

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Esas circunstancias condicionan su diseño.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, contrario a las prácticas que permiten la dispersión de los trabajadores en pequeños grupos repartidos descontroladamente por toda la obra, con el desorden por todos conocido y que es causa del aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 114/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

1. Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
2. Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.
3. Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
4. Resolver de forma ordenada y eficaz las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
5. Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
6. Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra.

B. Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados:

- Ubicación y montaje

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se ubicarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo, pero digno. Deberán retirarse al finalizar la obra.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario para **30 trabajadores**, de tal forma que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación.

- Cuadro informativo de dotación mínima

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 115/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

Superficie de vestuario aseo:	30 trabajadores x 2 m. = 60 m.
Superficie de comedor:	30 trabajadores x 2 m. = 60 m.
Nº de módulos necesarios:	60 m. / 30 (sup. mod.) = 2 unid.
Nº de retretes:	30 trabajadores / 25 (unid./trab.) = 2 unid.
Nº de lavabos:	30 trabajadores / 10 (unid./trab.) = 3 unid.
Nº de duchas:	30 trabajadores / 10 (unid./trab.) = 3 unid.

- Vestuarios

El cuarto vestuario dispondrá de armarios o taquillas individuales para dejar la ropa y efectos personales; dichos armarios o taquillas estarán provistos de llave.

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones de forma que se permita a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc.), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

- Duchas y lavabos

Adosadas o próximas a los vestuarios estarán las salas de aseo dispuestas con lavabos y duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene; dispondrán de agua corriente, caliente y fría.

Los lavabos contarán con agua corriente, caliente y fría.

Si las duchas y los lavabos y aseos estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.

Los vestuarios, duchas y lavabos estarán separados para hombres y mujeres, o se

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 116/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

preverá una utilización por separado de los mismos.

- Retretes

Los retretes estarán dispuestos en las proximidades.

Estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá su utilización por separado.

- Agua potable

Los trabajadores dispondrán en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, siendo suministrada periódicamente.

1.6.- PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

- Botiquín:

De acuerdo con el apartado 14 del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997 y el apartado A del Anexo VI del Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se recoge a continuación, indicándose también los centros asistenciales más cercanos a los que trasladar los trabajadores que puedan resultar heridos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
TIPO DE ASISTENCIA	Ubicación	DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA
Primeros auxilios	Botiquín portátil.	En obra.
Accidentes leves	Hospital Universitario Puerto Real	14,1 km (18 minutos)
Accidentes graves	Hospital Universitario Puerto Real	14,1 km (18 minutos)

VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 117/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

Se dispondrá de un botiquín portátil de primeros auxilios en los vestuarios.

Cada botiquín contendrá: agua oxigenada, alcohol de 96º, un antiséptico, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, bolsas de goma para hielo y agua, guantes esterilizados, colirio estéril.

En el botiquín se dispondrá un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de los centros hospitalarios más próximos: médico, ambulancias, bomberos, policía, etc.

- Medicina preventiva:

Con el fin de lograr evitar en la medida de lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de toxicomanías peligrosas, el Contratista adjudicatario y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realizarán los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores en esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Asimismo, exigirá su cumplimiento puntualmente, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

- Emergencias:

Debe disponerse de un cartel claramente visible en el que se indiquen los centros asistenciales más próximos a la obra en caso de accidente.

- Emergencias: Teléfono 112
- Información Toxicológica: 915 620 420
- Bomberos: Teléfono 112
- Policía Local: Teléfono 092
- Guardia Civil: Teléfono 062
- Policía Nacional: Teléfono 091

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 118/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

1.7.- PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Todas las obras de construcción están sujetas al riesgo de incendio, por lo que se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento como medidas preventivas:

- Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- Se tendrán los extintores en lugares próximos a los puntos de trabajo, así como en las instalaciones fijas de la obra, estando estos situados en todo momento en lugar visible y de fácil acceso a todo el personal de la obra.

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar, de 6 kg. de peso, de polvo ABC. Serán revisados y retimbrados según el mantenimiento exigido legalmente mediante concierto con una empresa autorizada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios:

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor, en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con el oportuno pictograma y lapalabra EXTINTOR.

1.8.- PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES

Sobre la base de los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de operarios trabajando simultáneamente alcanzará la cifra de **30 trabajadores**.

La construcción de la planta fotovoltaica se realizará durante **doce** meses, a partir de la fecha de comienzo de las obras, cuyas fases se desarrollarán de acuerdo con el siguiente programa:

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 119/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
 “PSF C. HYBRID PEPRI” 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn

Estudio de Seguridad y Salud

Octubre 2023

Rev 03

Mes	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12																					
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48							
Movimiento de Tierras																																																							
Obra Civil																																																							
Viales de Acceso																																																							
seguidores																																																							
Centros de																																																							
Red de Tierras																																																							
Canalizaciones de cables																																																							
Viales de la planta																																																							
Cerramiento perimetral																																																							
Montaje Electromecanico																																																							
seguidores																																																							
Módulos Fotovoltaicos																																																							
Transformación																																																							
Cableado CC																																																							
Cableado MT																																																							
Vigilancia, iluminación																																																							
Sistema de Control																																																							
civil																																																							
Pruebas y Ensayos																																																							
Seguridad y Salud																																																							

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 120/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

1.9.- PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

El presupuesto de ejecución por contrata es de: **5.410.460,50 €**. (Gastos generales y beneficio industrial no incluido).

1.10.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Los bordes de las excavaciones profundas quedarán protegidos mediante vallas "tipo ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde de la misma (mínimo 1 m).
- Se colocarán carteles indicativos de los distintos riesgos existentes: en los accesos a la obra, en los distintos tajos y en la maquinaria.
- Se establecerán pasarelas de madera para el paso de personal sobre las zanjas, formadas por tablones (60 cm) trabados entre sí y bordeadas de barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listones intermedios y rodapiés.
- Se colocarán topes de retroceso de vertidos y descargas en los bordes de las excavaciones.
- Se instalarán señales de "Peligro indefinido" y otras que se consideren necesarias, a las distancias que marca el Código de Circulación, en prevención de riesgo de colisiones por existir tráfico de camiones. Si se realizan trabajos nocturnos, estas señales quedarán debidamente iluminadas en las condiciones antes indicadas.
- Se instalarán extintores en diferentes puntos de la obra, en la puerta del almacén de productos inflamables si existe, al lado del cuarto eléctrico general, dentro de la caseta de vestuarios y en la oficina de obra.
- La protección eléctrica se basará en la instalación de interruptores diferenciales de media, alta y baja sensibilidad, colocados en el cuadro general, combinados con la red general de toma de tierra, en función de las tensiones de suministro.
- Se comprobará que toda la maquinaria, herramienta y medios auxiliares disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la norma vigente.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 121/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

1.11.- PROTECCIONES PERSONALES

Los Equipos de Protección Individual (E.P.I.) deberán utilizarse cuando los riesgos no puedan limitarse suficientemente por medios de protección colectiva o métodos o procedimientos de organización de trabajo. Las protecciones necesarias para la realización de los trabajos previstos en el proyecto son las siguientes:

- **Casco de seguridad - Clase N:** cuando exista posibilidad de golpe en la cabeza, caída de objetos o contactos eléctricos.
- **Plantilla-soldadura de cabeza:** en trabajos de soldadura eléctrica.
- **Gafas contra proyecciones:** para trabajos con posible proyección de partículas; protege solamente ojos.
- **Gafas contra polvo:** para utilizaren ambientes pulvígenos.
- **Mascarilla contra polvo:** se utilizará cuando la formación de polvo durante el trabajo no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá provista de filtro mecánico recambiable.
- **Mascarilla contra pintura y presencia de biogás:** se utilizará en aquellos trabajos en los que se forme una atmósfera nociva debido a la pulverización dela pintura o presencia de biogás. Poseerá filtro recambiable específico para el tipo de pintura que se emplee.
- **Protector auditivo de cabeza:** en aquellos trabajos en que la formación de ruido sea excesiva
- **Cinturón de seguridad:** para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será de uso obligatorio.
- **Cinturón antivibratorio:** para conductores de Dumpers y toda máquina que se mueva por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen martillos neumáticos.
- **Mono de trabajo:** para todo tipo de trabajo.
- **Calzado de seguridad:** para todo tipo de trabajo.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 122/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- **Cinturón de seguridad:** cuando exista riesgo de caída desde las alturas.
- **Traje impermeable:** para días de lluvia o en zonas en que existan filtraciones, o embolsamiento de aguas.
- **Gautes de goma:** cuando se manejen hormigones, morteros, yesos u otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.
- **Gautes de cuero:** para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.
- **Gautes aislantes:** se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar con tensión.
- **Gautes para soldador:** para trabajos de soldaduras, lo utilizarán tanto el oficial como el ayudante.
- **Manguitos para soldador:** en especial para la soldadura por arco eléctrico y oxicorte.
- **Polainas para soldador y Mandil de cuero:** para trabajos de soldadura y oxicorte.
- **Pértigas de salvamento, maniobra y de verificación de ausencia de tensión, herramientas aisladas y banquetas:** para trabajos en tensión o con elementos que hayan estado o pudieran estar en tensión.

Siempre que exista homologación M.T., las protecciones personales utilizables se entenderán homologadas.

1.12.- MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICADAS AL PROCESO CONSTRUCTIVO

1.12.1.- OBRA CIVIL

En este apartado se engloban los trabajos relacionados con la ejecución de Obra Civil:

- Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos.
- Excavaciones de zanjas, fosos de cimentación, etc.
- Trabajos varios en hormigón.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 123/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- Trabajos con acero (ferralla).
- Trabajos de encofrado, entibación y apuntalamiento.
- Cimentaciones, muros, pilares, vigas, forjados, solados.
- Carpintería metálica y cerrajería.
- Pintura y demás obras de acabado.

1.12.1.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropello, golpes y colisiones originadas por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de maquinaria.
- Aplastamiento en operaciones de carga y descarga.
- Dermatitis debido al contacto de la piel con cemento.
- Contacto con sustancias corrosivas, salpicaduras de pintura en ojos.
- Neumoconiosis debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
- Caídas en altura de personas en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado, así como en el montaje de equipos e instalaciones. Caídas y descubrimiento del personal en planos inclinados de excavación. Generación de polvo, contacto con hormigón.
- Lesiones oculares.
- Explosiones e incendios.
- Desmoronamiento de tierras, hundimientos.
- Intoxicación por desprendimiento de gases de filtración.
- Inhalación de gases tóxicos en procesos de oxicorte.
- Cortes en extremidades del cuerpo o quemaduras en procesos de oxicorte.
- Pinchazos, frecuentemente en los pies, en la fase de desencofrado.
- Incrustaciones de virutas en proceso con sierra circular.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 124/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Trabajos sobre pavimentos deslizantes, húmedos o mojados.
- Desprendimientos por mal apilado de elementos.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, tenazas, destornilladores, clavos, etc.)
- Rotura de soportes de andamios, deslizamiento de escaleras inadecuadas.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Caída de tableros o piezas de madera al encofrar y desencofrar.
- Accidentes por eventual rotura de los hierros en el encofrado de los mismos.
- Caídas desde altura.
- Interferencias con conducciones o servicios subterráneos.
- Electrocuciiones.

1.12.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS.

1.12.2.1.- EXCAVACIONES Y RELLENOS

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.
- Las paredes de excavaciones se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- Los pozos de cimentación así como de arquetas, zanjas, etc. estarán correctamente señalizados, para evitar caídas del personal a su interior.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanja, la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 metro.
- La estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 125/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

debajo de macizos horizontales, estará prohibida.

- La limpieza normal del fondo de los fosos y las excavaciones manuales a más de 3 m de profundidad se realizarán por dos personas, situándose una de ellas fuera del pozo para auxiliar a la otra si fuera necesario.
- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura (mínimo 3 tablones de 7 cm de espesor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m el borde de la zanja, y estarán amarrados firmemente al borde superior.
- No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, en prevención de los vuelcos por sobrecarga.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la Dirección Facultativa. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido, por la Dirección facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.
- Es obligatoria la entibación en zanjas con profundidad superior a 1,50 m cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.
- La desentibación a veces conlleva un peligro mayor que el entibado. Se realizará en operaciones inversas a las que se haya procedido en la entibación, siendo realizados y vigilados los trabajos por personal competente.
- Todas las excavaciones con más de 2 m de profundidad deben quedar balizadas por la noche para evitar riesgo de caída en ellas.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Formación y conservación de un murete, en borde de rampa, para tope de vehículos.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 126/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

1.12.2.2.- OTROS TRABAJOS O.C. (HORMIGÓN, FERRALLA, ENCOFRADO, ETC.)

- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acuñaamiento de puntales, etc.
- Cuando la grúa eleve materiales (equipos, ferrallas, ladrillos, etc.) el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.
- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo mediante barrido y apilado. Además se limpiará convenientemente la madera.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.
- Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de las personas bajocargas suspendidas.
- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 127/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar encima de éstas. De idéntica manera se marcarán pasos sobre forjados antes del hormigonado, para facilitar en lo posible esta tarea.
- La maniobra de ubicación "in situ" de las armaduras de pilares y vigas suspendidas, se ejecutarán por un mínimo de tres operarios, dos guiando con sogas, en dos direcciones, el pilar o viga suspendida, mientras un tercero procede manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo acceso a él la grúa, las cargas suspendidas no deban pasar por encima de los montadores.
- Se establecerá un entablado perimétrico en tomo a la dobladora mecánica de ferralla, para evitar las caídas por resbalón o los contactos con la energía eléctrica.
- La carcasa de la dobladora estará conectada a tierra.
- Las borriquetas para armado serán autoestables, para garantizar que no caiga la labor en fase de montaje sobre los pies de los montadores.

1.12.2.3.- HORMIGONADO PARA VERTIDO DIRECTO (CANALETA)

- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimiento, se colocarán escaleras reglamentarias.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 128/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

1.12.2.4.- HORMIGONADO DE CUBOS

- No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo.
- Se prohíbe rigurosamente a persona alguna permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubos al uso de los guantes protectores.
- Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrados a las personas.

1.12.2.5.- HORMIGONADO DE PILARES Y VIGAS

- Mientras se está realizando el vertido del hormigón se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles o colocarán más puntales según los casos. En caso de fallo, lo más recomendable es parar el vertido y no reanudarlo antes de que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
- Los vibradores eléctricos estarán protegidos con interruptor automático y toma a tierra a través del cuadro general.
- Cuando se esté hormigonando con cubos, se prohíbe que la capacidad del cubo sea superior a la máxima carga admisible de la grúa. Se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo admitido por la grúa.
- El vertido del hormigón y el vibrado se realizará desde torreta de hormigonado en caso de pilares y desde andamios construidos para construcción de las vigas.
- Las torretas que se empleen para el hormigonado serán de base cuadrada o rectangular, dispondrán de barandilla y rodapié y entre ambos un listón o barra. Podrán llevar ruedas, pero dotadas de sistema de frenado, y llevarán una escalera sólidamente fijada para acceso. El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena durante la permanencia sobre la misma.
- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, éste se

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 129/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

acordonará para impedir el paso. Si el peligro de caída de objetos fuese sobre la zona de trabajo, ésta se protegerá con red resistente, o similar.

- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte resbaladizo.

1.12.2.6.- FORJADOS

- No se permite circular ni estacionarse bajo las cargas suspendidas o transportadas mediante la grúa. Se acotará la zona batida por cargas, en evitación de accidentes.
- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, se acotará la zona para impedir el paso.
- Se asegurará la estabilidad de los elementos provisionales mediante cuerdas, puntales o dispositivos necesarios, para hacerlos seguros (encofrados, plataformas, etc.)
- El izado de elementos de tamaño reducido se hará en bandejas o jaulones que tengan los laterales fijos o abatibles. Las piezas estarán correctamente apiladas, no sobresaldrán por los laterales y estarán amarradas en evitación de derrames de la carga por movimientos indeseables.
- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, (escaleras reglamentarias) y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para evitar que el piso esté o resulte resbaladizo.
- Los huecos pequeños se tapanán con trozos de tablón que estén bien unidos entre sí y sujetos al suelo para evitar su deslizamiento.
- No se deberá permitir el tránsito por una planta en tanto no finalice el fraguado del hormigón. Si ello fuere necesario se tenderán tablonces transversales a las viguetas o nervios, según los tipos.
- El almacenamiento de los materiales en las plantas se realizará de forma que

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 130/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

no se cargue en los centros de los forjados, y lo más alejados posible de los bordes y huecos.

- Durante el hormigonado se evitará la acumulación puntual de hormigón que puede poner en peligro la estabilidad del forjado en construcción. El vertido siempre se hará uniformemente repartido.
- En esta fase de la obra serán extremadas las medidas de orden y limpieza.

1.12.2.7.- PINTURA

- Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel.
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cemento y otros se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación denubes de polvo.
- Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido fumar, comer y beber mientras se manipulen. Las actividades que se han prohibido se realizarán en otro lugar aparte y previo lavado de manos.
- Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejarán del trabajo lasfuentes radiantes de calor, tales como trabajos de soldadura oxicorte u otras, teniendo previsto en las cercanías del tajo, un extintor adecuado de polvo químico seco.
- El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberán hacerse en recipientes cerrados alejados de fuentes de calor; en particular, cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación. El local estará perfectamente ventilado y provisto de extintores adecuados.
- El almacén de pinturas, si tuviese riesgo de ser inflamable, se señalará mediante una señal de "peligro de incendio" y un cartel con la leyenda "prohibido fumar".

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 131/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- El almacén de pintura estará protegido contra incendios mediante un extintor polivalente de polvo químico seco, ubicado junto a la puerta de acceso.

1.12.2.8.- OTRAS PROTECCIONES

- Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Se paralizarán los trabajos de montaje, recogiendo todas las herramientas y elementos sueltos, cuando se trabaje en alturas y haya un viento superior a 50 km/h.
- Las escaleras estarán provistas de algún mecanismo antideslizante en su pie y ganchos de sujeción en su parte superior.
- En el Plan de Seguridad a presentar por el Contratista se especificarán las zonas de almacenamiento de las botellas que contengan los distintos gases combustibles.
- Los soldadores serán profesionales cualificados; a cada uno de ellos se le proporcionarán las reglas de seguridad para trabajos de corte y soldadura, comprobando la Dirección Facultativa su perfecto conocimiento y exigiendo su cumplimiento.

1.12.3.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES PERSONALES.

- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo y en su caso trajes de agua, guantes y botas con suela reforzada anti-clavo.
- Empleo de cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria, si ésta va dotada de cabina antivuelco.
- Gafas protectoras, en trabajos de corte de chapa o elementos de maquinaria o estructurales.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 132/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- Gafas antipolvo, gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero para trabajos con ferralla y acero.
- Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Mandil y manoplas de cuero para ferrallistas.
- El operario que trabaje en perforaciones en roca estará provisto de cascos auriculares y de cinturón de seguridad para trabajos de altura.

1.13.- MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES

En este apartado se engloban los trabajos relacionados con la ejecución de montaje de equipos y su instalación.

1.14.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Superposición de tajos.
- Interferencias con otras empresas.
- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas de elementos punteados.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.
- Vuelco de estructura.
- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 133/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- Caídas al vacío.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Incendios.
- Intoxicación.

1.14.1.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Para evitar la superposición de tajos se programarán los trabajos de manera que no coincidan en la misma vertical, y si no pudiera evitarse, se emplearán protecciones apropiadas resistentes, que independicen de forma segura los trabajos realizados en la misma vertical. Se señalará y vigilará en los casos en que el punto anterior no se pueda cumplir.
- Si en la misma área hubiese interferencias peligrosas con otras empresas, se interrumpirán los trabajos hasta que la supervisión de obra decida quién debe continuar trabajando en la zona.
- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de equipos, estructuras, etc.
- Se compactará aquella superficie del solar que deba de recibir los transportes de alto tonelaje, según se señale en los planos.
- Los equipos pesados se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior al 1,50 m.
- Los equipos se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales..
- Las maniobras de ubicación "in situ" (montaje) serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán la maquinaria mediante sogas sujetas a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 134/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador además amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.
- Se prohíbe tender mangueras o cables eléctricos de forma desordenada.
- Las botellas de gases en uso en la obra permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán "tejadillos", viseras, protectores en chapa.
- Se prohíbe trepar o bajar directamente por la estructura.
- Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.
- El ascenso o descenso a/de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.
- Las operaciones de soldadura en exteriores se realizarán desde andamios metálicos tubulares provistos de plataformas de trabajo de 60 cm de anchura, y de barandilla perimetral de 90 cm compuesta de pasamanos, barra intermedia y rodapié.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 135/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

1.14.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de polietileno (preferiblemente con barboquejo).
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad con suela aislante.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

1.15.- INSTALACIONES SANITARIAS

De acuerdo con el número de personas previsto por cada Contratista, las Instalaciones Sanitarias a montar por cada Contratista consistirán en una o dos casetas, dotadas de aseos, vestuario y local para comedor.

1.16.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

1.16.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Contratista se gestionará la acometida de energía eléctrica para la obra. Se encargará de situar el cuadro general de mando y protección cumpliendo con todos los requisitos establecidos por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Estará dotado de interruptor general tetrapolar de corte automático, interruptores omnipolares y protecciones contra faltas a tierras, sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos de 20 kA de poder de corte y diferenciales de 300 mA en cabecera y en las salidas a cuadros secundarios. En caso de existir

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 136/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

cuadros secundarios, los interruptores diferenciales de las salidas serán bien de 30 mA, o bien regulables por debajo de 300 mA, conectados a las bobinas de disparo de los correspondientes interruptores.

Del cuadro principal saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios si existen, para alimentación a máquinas, etc. Será en estos cuadros en los que se dispongan en las salidas interruptores diferenciales de 30 mA.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1000 V. No dispondrán de zonas en las cuales el conductor quede libre a la vista y sus empalmes, de haberlos, estarán perfectamente realizados según la normativa vigente y encintados de manera que no produzcan disparos de los interruptores diferenciales de salida por fugas.

1.16.1.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Descarga eléctrica de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas en altura.

1.16.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- Quedará terminantemente prohibido puentear las protecciones.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso, estarán protegidos adecuadamente.
- Si existen tramos aéreos, el tensado de conductores se realizará con piezas especiales sobre apoyos.
- En la instalación de alumbrado, estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 137/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general, caso de emplearse, y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m del piso o suelo; las que puedan alcanzarse con facilidad, estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a las zonas donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección o sean causantes de disparos en las protecciones.
- Cuando por su longitud deban efectuarse empalmes en las tiradas de cable, éstas serán resistentes a tracción mecánica. El embornado y encintado será hecho de forma que se garantice el aislamiento de los conductores y se evite todo tipo de fugas.

1.16.3.- PROTECCIONES PERSONALES

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Pértigas de salvamento, maniobra y de verificación de ausencia de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

1.16.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se realizará mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 138/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

tierra, enchufes, cuadros de distribución, etc.

- Los aparatos portátiles eléctricos que sean necesarios emplear, se desconectarán de la red automáticamente si están fuera de control (pulsadores en lugar de interruptores de mando en el mismo aparato).

1.17.- MAQUINARIA

A continuación, se refieren los riesgos más frecuentes en el uso de la maquinaria:

1.17.1.- CAMIONES CON VOLQUETE, CAJA O PLATAFORMA

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

1.17.2.- CAMIÓN GRÚA

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocutión por defecto de puesta a tierra.
- Caídas en altura de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Ruina de la máquina por viento, exceso de carga, etc.

1.17.3.- RETROEXCAVADORA

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas y cosas en el movimiento de giro.

1.17.4.- HORMIGONERA

La práctica totalidad del hormigón que se utilizará en obra será de elaboración en central, transportándose en camión y vertido con bomba en unos casos y cubo con grúa en otros.

- Dermatitis, debido al contacto de la piel con el cemento.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 139/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Golpes y caídas por falta de señalización de los accesos, en el manejo y circulación de carretillas.
- Atrapamientos por falta de protección de los órganos motores de la hormigonera.
- Contactos eléctricos.
- Rotura de tubería por desgaste y vibraciones.
- Proyección violenta del hormigón a la salida de la tubería.
- Movimientos violentos en el extremo de la tubería.

1.18.- SOLDADURA

1.18.1.- SOLDADURA ELÉCTRICA

- Las radiaciones activas son un riesgo inherente de la soldadura eléctrica por arco, y afectan no sólo a los ojos sino a cualquier parte del cuerpo expuesto a ellas. Por ello, el soldador deberá utilizar pantalla o yelmo, manoplas, manguitos, polainas y mandil.
- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.
- Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar y prevenir la caída de chispas sobre materias combustibles que puedan dar lugar aun incendio sobre el resto de la obra, con el fin de evitarlo de forma eficaz.

1.18.2.- SOLDADURA AUTÓGENA Y OXICORTE

- El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo, sobre el carro portabotellas.
- Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización.
- Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas pero procurando que la boca quede algo

Página **30** de **76**

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 140/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

levantada; para evitar accidentes por confusión de los gases, las botellas se utilizarán en posición vertical.

- Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.
- Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa.
- Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales.
- Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto poseen, no utilizando herramientas como alicates o tenazas que además de no ser totalmente efectivas, estropean el vástago de cierre.
- Las mangueras se recogerán en carretes circulares.
- Apilar tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición "de pie", atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

1.19.- MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO (DUMPER)

- Vuelco de vehículos.
- Atropellos.
- Caída de personas.
- Golpes por la manivela de puesta en marcha.

1.20.- CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura de disco.
- Cortes y amputaciones.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 141/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

1.21.- COMPRESOR

- Ruido.
- Rotura de manguera.
- Vuelco, por proximidad a los taludes.
- Emanación de gases tóxicos.
- Atrapamientos durante las operaciones de mantenimiento.

1.22.- MARTILLO NEUMÁTICO

Las operaciones deberán ser desarrolladas por varias cuadrillas distintas, de forma que pueda evitarse la permanencia constante en el mismo y/u operaciones durante todas las horas de trabajo, para evitar lesiones en órganos internos. Los operarios que realicen estos trabajos deberán pasar reconocimiento médico mensual de estar integrados en el trabajo de picador. Las personas encargadas del manejo del martillo deberán ser especialistas en el manejo del mismo.

Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y roca por las vibraciones que se transmiten al terreno.

Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de martillos rompedores.

Se evitará apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo, en evitación de recibir vibraciones indeseables.

1.23.- VIBRADOR

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechada en ojos.

1.24.- SIERRA CIRCULAR

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 142/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.
- Calzado con plantilla anticlavo.

1.25.- MEDIOS AUXILIARES

Los riesgos más frecuentes son:

1.25.1.- ANDAMIOS DE SERVICIOS

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
- Caídas de materiales.

1.25.2.- ANDAMIOS COLGADOS

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
- Caídas de materiales.
- Caídas originadas por la rotura de los cables.

1.25.3.- ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablonos como tablero horizontal.

1.25.4.- ESCALERA DE MANO

- Caídas a niveles inferiores, debida a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estare el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

1.26.- MANIOBRAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Siempre que se realice cualquier tipo de operación en las instalaciones eléctricas, ya

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 143/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

sea durante el proceso de puesta en servicio o en posteriores operaciones de mantenimiento, deberán observarse las siguientes disposiciones (las "cinco reglas de oro").

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.
2. Bloquear los aparatos de corte.
3. Verificarla ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Delimitar y señalar la zona de trabajo.

Antes de realizar cualquier tipo de maniobra, deberán tenerse en cuenta las siguientes premisas:

- No accionar nunca un seccionador en carga.
- Siempre que haya que cortar servicio en un circuito en carga, primero deberá accionarse el interruptor de apertura de carga o del interruptor automático.
- Antes de cerrar un seccionador de puesta a tierra (p.a.t.) se comprobará la ausencia de tensión.
- Antes de restablecer servicio en un circuito se comprobará que estén abiertos los seccionadores de p.a.t.
- Familiarizarse con el centro y observar detenidamente la señalización si es que la hay.
- Utilizar el material de seguridad necesario para cada maniobra

2.- PLIEGO DE CONDICIONES

2.1.- OBJETO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es establecer las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas para la construcción de una planta fotovoltaica, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles,

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 144/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

herramientas, sistemas y equipos preventivos.

A la hora de analizar los aspectos que puedan intervenir en la seguridad y salud de los trabajadores y adoptar las medidas preventivas pertinentes, en cuanto a las normas legales y reglamentarias y prescripciones, no se debe tener en cuenta el presente Pliego de forma aislada, ya que su interpretación va estrechamente ligada a los restantes documentos de este Estudio de Seguridad y Salud, en especial con la Memoria. En caso de darse alguna contradicción entre los diversos documentos que componen el presente Estudio de Seguridad y Salud, siempre se tomará como preferente la opción que esté de la parte de la seguridad de los trabajadores.

2.1.1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 145/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- 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.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción vigente.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 146/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- 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.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC- LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados a la exposición al ruido.
- Reglamento de aparatos elevadores, Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre, derogado parcialmente por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la prevención de riesgos laborales que puedan afectar a los trabajadores que realicen la obra.
- Normas de Administración Local.
- Disposiciones posteriores que modifiquen, anulen o complementen a las citadas.

2.1.2.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

En este apartado se indican una serie de normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios y equipos de protección, tanto a nivel individual como colectivo. Es muy importante tener en cuenta que la protección colectiva siempre hay que adoptarla antes que la individual, ya que los medios de protección individuales se deben emplear como complemento de los medios de protección colectiva y en los casos en que ésta no se pueda aplicar.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 147/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

2.1.2.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda, equipo o elemento, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda, equipo o elemento de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de toda prenda, equipo o elemento de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Se verificará periódicamente el estado de todos los elementos que intervengan en la seguridad de la obra.

En su colocación, montaje y desmontaje, se utilizarán protecciones personales y colectivas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan derivarse de dichos trabajos.

Las partes activas de cualquier elemento de seguridad no serán accesibles en ningún caso.

No servirán como protección contra contactos directos con las partes activas los barnices, esmaltes, papeles o algodones.

Cuando se realicen conexiones eléctricas se comprobará la ausencia de alimentación de corriente.

En los obstáculos existentes en el pavimento se dispondrán rampas adecuadas, que permitan la fácil circulación.

Los medios personales responderán a los principios de eficacia y bienestar permitiendo realizar el trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 148/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

disminución de su rendimiento, no presentando su uso un riesgo en sí mismo.

Los elementos de trabajo que intervengan en la seguridad tanto personal como colectiva, permitirán una fácil limpieza y desinfección.

Todas las protecciones que dispongan de homologación deberán de acreditarla para su uso. Para su recepción y, por tanto, poder ser utilizadas, carecerán de defectos de fabricación, rechazándose aquellas que presenten anomalías.

Los fabricantes o suministradores facilitarán la información necesaria sobre la duración de los productos, teniendo en cuenta las zonas y ambientes a los que van a ser sometidos.

Las condiciones de utilización se ajustarán exactamente a las especificaciones indicadas por el fabricante.

Los productos que intervengan en la seguridad de la obra y no sean homologados, cumplirán todas y cada una de las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones y/o especificados por la Dirección Facultativa.

Cuando los productos a utilizar procedan de otra obra, se comprobará que no presenten deterioros, ni deformaciones; en caso contrario, serán rechazados automáticamente.

Periódicamente se comprobarán todas las instalaciones que intervengan en la seguridad de la obra. Se realizarán de igual modo limpiezas y desinfecciones de las casetas de obra.

Aquellos elementos de seguridad que sean utilizados únicamente en caso de siniestro o emergencia, se colocarán donde no puedan ser averiados como consecuencia de las actividades de la obra.

Periódicamente se comprobará el estado de las instalaciones, así como del mobiliario y enseres.

Cuando las protecciones, tanto individuales como colectivas y externas (señalización), presenten cualquier tipo de defecto o desgaste, serán sustituidas inmediatamente para evitar riesgos.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 149/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

Se rechazarán aquellos productos que tras su correspondiente ensayo no sean capaces de absorber la energía a la que han de trabajar en la obra.

Periódicamente se medirá la resistencia de la puesta a tierra para el conjunto de la instalación.

Los equipos de extinción serán revisados todas las semanas, comprobando que los aparatos se encuentren en el lugar indicado y no han sido modificadas las condiciones de accesibilidad para su uso.

Se tendrá en cuenta el cumplimiento de las normas de mantenimiento previstas para cada tipo de protección, comprobando su estado de conservación antes de su utilización.

2.1.3.- PROTECCIONES COLECTIVAS

2.1.3.1.- CONDICIONES GENERALES

Los dispositivos de protección colectiva deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación. Se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia, desechándose o sustituyéndose los que no ofrezcan las debidas garantías.

En la Memoria se han definido los medios de protección colectiva a emplear. El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra se cumplan todos ellos.

2.1.3.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición de los elementos de protección colectiva se realizará de la siguiente forma:

- Señales y carteles, por unidades (ud).
- Balizamiento y vallas, por unidades (ud) o metros lineales (ml), según el caso.
- Redes protectoras, por metros cuadrados (m²).
- Otros elementos tales como, extintores, interruptores, etc por unidades (ud).

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 150/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

Todo ello realmente ejecutado y realizado.

Se abonarán una sola vez, de acuerdo a los precios que aparecen en el Presupuesto, aunque sean utilizados en más de una ocasión.

2.1.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

2.1.4.1.- CONDICIONES GENERALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, y deberá reunirlos requisitos establecidos en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y la libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, así como cualquier otra disposición legal o reglamentaria que le sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Esto implica que todo elemento de protección personal cumplirá con los requisitos exigidos por los EPIS correspondientes, con arreglo a las Normas de la CEE; por tanto, y de forma bien visible, llevará incorporada etiqueta que garantice el haber superado los ensayos correspondientes y en la que figurará la fecha de fabricación y la norma EN a la que dé cumplimiento.

Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada anteriormente, tienen autorizado su uso durante su periodo de vigencia. Llegada la fecha de caducidad, se llevará a cabo un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para que se autorice su eliminación de la obra.

Los equipos de protección individual en uso que estén rotos serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

Los equipos de protección individual nunca se tomarán como sustitutivos de las

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 151/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

protecciones colectivas, es decir, que se utilizarán cuando no sea posible el empleo de las colectivas o como complemento de las mismas.

2.1.4.2.- ACTIVIDADES Y SECTORES QUE REQUIEREN LA UTILIZACIÓN DE LOS EPI'S.

1. Protección de la cabeza (cascos protectores): Para todo el personal que se encuentre en el recinto de la obra (incluidas las posibles visitas). Los cascos deberán cumplir la Norma Técnica Reglamentaria MT-1.
2. Protección del pie:
 - o Botas impermeables: para maquinistas de movimientos de obras, trabajos de fabricación y manipulación de pastas y morteros, y para cualquier persona que tenga que caminar por superficies embarradas, encharcadas o inundadas.
 - o Calzado de protección y de seguridad: para todo el personal que se encuentre en la obra
3. Protección ocular (gafas de protección): Para trabajos de soldadura, esmerilado, corte, pulido, perforación, burilado, tratamiento de roca, manipulación de pistolas grapadoras, máquinas que levanten virutas, trabajos con proyector de abrasivos, detergentes y corrosivos, trabajos eléctricos en tensión.
 - o Protección facial (pantallas): Para trabajos de soldadura, esmerilado, corte, pulido, perforación, burilado, tratamiento de roca, manipulación de pistolas grapadoras, máquinas que levanten virutas, trabajos con proyector de abrasivos, detergentes y corrosivos, trabajos eléctricos en tensión.
 - o Protección respiratoria: Para trabajos en los que se pueda dar insuficiencia de oxígeno, pintura con pistola sin ventilación suficiente, trabajos en pozos y canales de alcantarillado, voladuras, soldadura. Mascarilla para trabajos en atmósferas saturadas de polvo, o con producción de polvo.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 152/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- Protección del oído: Para trabajos con dispositivos de aire comprimido, voladuras y en general, cuando el nivel de ruido sobrepasa los 80 decibelios. Estos equipos cumplirán la Norma Técnica Reglamentaria MT- 2.
- Protección del tronco, brazos y manos:
 - Prendas y equipos de protección para manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes, detergentes y corrosivos.
 - Ropa de protección antiinflamable.
 - Guantes.
 - Faja de protección contra sobreesfuerzos y vibraciones.
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Ropa y prendas de seguridad (señalización)
- Dispositivos de presión del cuerpo y equipos de protección anticaídas: Para trabajos en andamios, montaje de piezas prefabricadas, postes, grúas, cabinas de conductor, trabajos en pozos y canalizaciones. Los cinturones de seguridad tienen que cumplir los requisitos definidos por las Normas Técnicas Reglamentarias MT-13, MT-21 y MT-22.
- Prendas y medios de protección de la piel: Para manipulación de revestimientos con productos o sustancias que puedan afectar a la piel o penetrar a través de ella.

2.1.4.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición de los elementos de protección individual se realizará por unidades (ud.).

Se abonarán una sola vez, de acuerdo a los precios que aparecen en el Presupuesto, aunque sean utilizados en más de una ocasión.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 153/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

2.1.5.- MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo de uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

2.1.6.- PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

2.1.6.1.- SEÑALIZACIÓN

No se podrá dar comienzo a ninguna obra que afecte a carreteras, caminos u otras vías de circulación si no se ha obtenido el permiso correspondiente de la Autoridad Competente, y si el Contratista no ha colocado las señales informativas de peligro y delimitación previstas, en cuanto a tiempos, números y modalidad de disposición de las presentes normas.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y no parezcan que tienen carácter provisional. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Las señales colocadas sobre la carretera no deberán permanecer allí más tiempo del necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizado el trabajo.

Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarla a continuación.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 154/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

libre de obstáculos que puedan representar algún peligro para el tráfico.

2.1.6.2.- OTRAS AFECCIONES.

1. Vertidos:

Para la retirada de estos desechos de la obra se clasificarán de acuerdo con la normativa al efecto de la Junta de Residuos de la Administración Autonómica u organismo competente equivalente, que extenderá el correspondiente justificante de retirada para su archivo en obra.

2. Acopios:

No se puede permitir el acopio de materiales, áridos, tierras, etc., así como el estacionamiento de máquinas y vehículos, en los cauces naturales de vaguadas.

3. Polvo:

Está previsto el riego sistemático de los caminos de servicio para reducir la producción de polvo. Los silos contenedores de cemento disponen de filtros que admiten su conservación.

- Humos:

Se prohibirá quemar materiales en la obra, por lo cual solo puede producirse humo, por escapes de máquinas y vehículos.

- Ruidos:

Se cuidará que las máquinas de la obra productoras de ruido, como pueden ser compresores, grupos electrógenos, tractores, etc., mantengan sus carcasas atenuadoras en su posición, y se evitará en todo lo posible su trabajo nocturno.

- Basuras:

La experiencia indica que no es suficiente disponer un contenedor (tipo bidón con tapa), junto al comedor de obra. Para mantener limpia la obra será necesario colocar algunos más para aquellos tajos de larga duración y donde es frecuente encontrar personas que prefieran comer al aire libre.

2.1.7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 155/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene.

En función del personal se dispondrá de las siguientes instalaciones:

- El vestuario dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos, iluminación y calefacción.
- Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.
- El comedor dispondrá de mesas, asientos, pila lavavajillas, calienta comidas, calefacción y recipiente para desperdicios.
- Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará a una persona, la cual podrá alternar este trabajo con otros propios de la obra.

2.1.8.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN

2.1.8.1.- SERVICIO TÉCNICO

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad y Salud, en régimen compartido, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

Las funciones a realizar por el Técnico de Seguridad son:

- Seguir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Informar puntualmente del sistema de prevención desarrollado al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Controlar y dirigir, siguiendo las instrucciones del Plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 156/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

colectivas.

- Dirigir y coordinar la Cuadrilla de Seguridad y Salud.
- Controlar las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y entregar a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- Realizar las mediciones de las certificaciones de Seguridad y Salud, para la Jefatura de Obra.

2.1.8.2.- VIGILANTE DE SEGURIDAD Y SALUD

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, a quien se asignarán las funciones recogidas en el artículo 9º de la O.G.S.H.T. y de entre las cuales se extractan las siguientes:

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad.
- Comunicar por conducto jerárquico las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquiera de los puestos de trabajo, proponiendo las medidas que asu juicio deban adoptarse.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas, etc., y procesos laborales en la empresa, comunicando al Jefe de Obra la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuanto fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pudiera requerir.
- Por cada "Empresa Subcontratada" con más de cinco trabajadores, se designará asimismo un Vigilante de Seguridad, que será el representante-vocal en el Comité de Seguridad y Salud de la obra.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 157/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

2.1.8.3.- CUADRILLA DE SEGURIDAD Y SALUD

Estará formada por un oficial y dos peones. El Contratista adjudicatario queda obligado a la formación de estas personas en las normas de Seguridad que se incluyen dentro del Plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, para garantizar, dentro de lo posible, que realicen su trabajo sin accidentes.

2.1.8.4.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se dispone en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, se constituirá el Comité de Seguridad y Salud, como órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos. La composición y funciones de este comité se comentan en dicha Ley.

En cualquier caso será preciso que el Contratista cuente con un Técnico de Seguridad, cuyo nombre quedará inscrito en el libro de Dirección de Obra. Dicho Técnico de Seguridad tomará las medidas didácticas oportunas para que el personal conozca las normas de seguridad y prevención mínimas.

2.1.9.- SERVICIOS MÉDICOS

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado, para el reconocimiento médico de entrada, asistencia a los accidentados y en todos aquellos casos que sea necesario.

La empresa constructora instalará en una caseta de obra un botiquín que se revisará semanalmente y del cual se repondrá inmediatamente lo consumido. El contenido mínimo de cada botiquín será:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96º.
- Tintura de Yodo.
- Mercurocromo o cristalmina.
- Amoníaco.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 158/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo antialérgico.
- Antiespasmódicos y tónicos cardiacos de urgencia.
- Torniquetes antihemorrágicos.
- Bolsas de goma para agua y hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.
- Agujas para inyectables desechables.
- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.
- Camillas.

2.1.10.- ACTIVIDADES FORMATIVAS

Todo el personal que trabaje en la obra recibirá antes del inicio del trabajo la información referente a los riesgos que entraña su puesto de trabajo, información que se recogerá de la parte del Plan de Seguridad y Salud (que se elabore a partir del presente Estudio) que le atañe, y de la entrega de ésta firmará el correspondiente "recibí", del cual se facilitará copia al Coordinador.

Asimismo se realizarán cursos de formación al personal impartidos por personal acreditado. Se entregará la certificación correspondiente al Coordinador de las asistencias a estos cursos.

También recibirán normas específicas de su trabajo y normas de primeros auxilios, además de la información referida a los teléfonos de urgencias y demás de interés.

Al inicio de cada tajo se entregará al responsable del mismo la parte correspondiente

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 159/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

del Plan de Seguridad y Salud que se elabore a partir del presente Estudio.

Todo personal subcontratado o trabajador autónomo deberá acreditar documentalmente la realización de esta formación básica en el momento de su incorporación a la obra.

Se colocarán en la obra carteles de propaganda referentes a seguridad en el trabajo.

2.1.11.- NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA

Como directrices generales de seguridad y salud en la preparación de cualquier actividad:

- Planificar las actividades para no tener que improvisar.
- Planificar la organización de los tajos de manera que se minimicen las situaciones de riesgo.
- Todo el personal debe conocer el Plan de Seguridad y Salud.
- Preparar con antelación la herramienta adecuada para la realización de la obra y comprobar que está en correctas condiciones de uso.
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Comprobar que se dispone de los equipos de protección individual necesarios para las actividades que se tendrán que desarrollar, y que se encuentran en correcto estado.
- Informarse sobre las posibles medidas de emergencia a adoptar, si se diera el caso.

Como directrices generales de seguridad y salud durante las actividades:

- Velar, según sus posibilidades, mediante el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud que se elabore, por su propia seguridad y salud, y por las de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional a causa de sus actos u omisiones.
- Cooperar con la propiedad (o en quien ésta pueda delegar) y con la empresa Contratista para que pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 160/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección necesarios y solicitarlos si no se tienen.
- Comunicar al jefe de trabajo si uno no se siente capacitado para la actividad que le han encomendado. No manejar máquinas para las que no se está autorizado.
- Estar atento continuamente a los riesgos de la actividad que se realiza y del entorno.
- Evitar riesgos. No llevar a cabo acciones temerarias.
- Comunicar los riesgos que se prevean.
- No tomar fármacos u otras sustancias que produzcan estados alterados de consciencia (somnolencia, euforia, etc...).
- Preguntar hasta que se hayan aclarado todas las dudas.
- Detener la actividad si hay riesgo grave e inminente y avisar al encargado.
- De producirse accidente, poner en marcha las medidas de emergencia y aplicar los primeros auxilios.

En cada equipo o grupo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las presentes normas y en general del contenido del Plan de Seguridad y Salud que les afecte. El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras. No se autoriza el alejamiento del encargado o capataz, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición del Coordinador, Policía de Tráfico o Guardia Civil, y de los empleados de la Dirección de Obra.

2.1.12.- TRATAMIENTO DE LOS ACCIDENTES

2.1.12.1.- ESTADÍSTICAS DE LOS ACCIDENTES

Con la finalidad de efectuar el análisis comparativo y determinar la evolución de los posibles accidentes laborales, se definen, previamente, los siguientes conceptos, de

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 161/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

acuerdo con las normas oficiales vigentes; estos parámetros deberán ser cuantificadas a lo largo de la obra:

Índice de Incidencia (I.I.): es el número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado por cada cien trabajadores del mismo, es decir:

$$I.I. = \frac{\text{Número de siniestros con baja}}{\text{Número de trabajadores}} \times 10^2$$

Índice de Frecuencias (I.F.): es el número de accidentes anuales con baja por millón de horas trabajadas en el colectivo, o sea:

$$I.F. = \frac{\text{Número de accidentes con baja}}{\text{Número de horas trabajadas}} \times 10^6$$

Índice de Gravedad (I.G.): es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

$$I.G. = \frac{\text{Número de jornadas perdidas} + \text{Baremo}}{\text{Número de horas trabajadas}} \times 10^3$$

La Duración Media de Incapacidad (D.M.I.) es el número de jornadas perdidas anualmente por accidentes con baja dividido por el número de accidentes con baja, es decir:

$$D.M.I. = \frac{\text{N}^\circ \text{ de jornadas perdidas por accidente}}{\text{N}^\circ \text{ de accidentes con baja}}$$

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 162/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

2.1.13.- ACCIONES A SEGUIR ANTE CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control. Por esto, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado e intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de Seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves. En consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia;
- El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista adjudicatario queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.
- El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que agraven las posibles lesiones del accidentado.

2.1.14.- COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 163/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

que se recogen más adelante, y que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia. Además el Contratista adjudicatario incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

Accidentes de tipo leve y grave:

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud
- A la Dirección Facultativa de la obra.
- A la Autoridad Laboral Accidentes mortales:
- Al juzgado de guardia.
- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud.
- A la Dirección Facultativa de la obra.
- A la Autoridad Laboral.

2.2.- DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias y proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas, se recogen en el Artículo 11 del Real Decreto 1627/1997.

Los derechos de los trabajadores vienen reflejados en los Arts. 15 y 16, en el Capítulo III de la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales y su modificación por la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Las obligaciones de los trabajadores autónomos se recogen también en el Artículo 12 del Real Decreto 1627/1997. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Las funciones que el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar se establecen en el Artículo 9 del Real Decreto 1627/1997, de entre las que cabe destacar:

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 164/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.

La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.2.1.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo suministrará a la obra la Propiedad o el Colegio Oficial que vise el Estudio de Seguridad y Salud, tal y como se recoge en el Real Decreto 1627/1997.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: la Dirección Facultativa de la obra, Encargado de Seguridad, Comité de Seguridad y Salud, Inspección de Trabajo, Técnicos y Organismos de prevención de riesgos laborales de las Comunidades Autónomas y contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Una vez efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra está obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. De la misma forma, se deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

2.2.2.- SEGUROS

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de Responsabilidad Civil Profesional; asimismo el Contratista debe disponer de cobertura de Responsabilidad Civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el resto inherente a su actividad como Constructor por los daños a terceras

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 165/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

personas de los que pueda resultar Responsabilidad Civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta Responsabilidad Civil debe quedar ampliada al campo de la Responsabilidad Civil Patronal.

2.2.3.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Se adjuntarán las Normas Generales de Obligado Cumplimiento para todo personal de contrata dentro del recinto, comprometiéndose la contrata a cumplirlas y hacerlas cumplir a todo su personal, así como al personal de los posibles gremios o empresas subcontratados por ella; la contrata deberá informar a todo su personal de estas Normas y del presente pliego de condiciones, disponiendo en las oficinas de obra de una copia de estos documentos.

Antes de comenzar las obras, la contrata comunicará por escrito a la Dirección Facultativa el nombre del máximo responsable entre el personal que esté habitualmente en obra, quien tendrá en su poder una copia del Plan de Seguridad y Salud que se elabore.

En el Plan de Seguridad que se presente a la aprobación de la Dirección Facultativa de la obra, debe incluirse específicamente un Plan de emergencia, compuesto por un folio donde se especifiquen las actuaciones que se deben realizar en caso de un accidente o incendio.

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia facultativa, aunque sea leve, y la asistencia médica se reduzca a una primera cura, el Jefe de obra de la contrata principal realizará una investigación del mismo y, además de los trámites oficialmente establecidos, pasará un informe a la Dirección facultativa de la obra. Este informe se pasará a la Dirección Facultativa, como muy tarde, dentro del siguiente día del accidente. La Dirección facultativa de la obra podrá aprobar el informe o exigir la adopción de medidas complementarias no indicadas en el informe.

Para cualquier modificación del Plan de Seguridad y Salud que fuera preciso realizar,

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 166/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

será preciso recabar previamente la aprobación de la Dirección Facultativa.

La contrata enviará a la Dirección facultativa mensualmente fotocopia de los abonos de la Seguridad Social y antes de comenzar el trabajo, deberá presentar:

- Relación sencilla de trabajadores, que incluyan: nombre y dos apellidos, oficio, categoría, domicilio de los interesados, número de la Seguridad Social y número del D.N.I.
- Alta individual en la Seguridad Social, documento A2, para quienes aún no figuren en el último TC2 cotizado y abonado.
- Relación nominal y mensual de cotización en seguros sociales, documento TC2, último abono, con los nombres de los trabajadores que hayan de prestar servicios activos.

El Jefe de obra suministrará las normas específicas de trabajo a cada operario de los distintos gremios, asegurándose de su comprensión y entendimiento.

Todo personal de nuevo ingreso en la contrata (aunque sea eventual) debe pasar el reconocimiento médico obligatorio antes de iniciar su trabajo; todo el personal se someterá a los reconocimientos médicos periódicos.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 167/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

3.- PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIJIENE

3.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

 PLANTA FOTOVOLTAICA DE HIBRIDACIÓN PSF HYBRID PEPRI 9.915,15 kWp		
PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD		
CLAVE	CONCEPTO	IMPORTE
	PROTECCIONES INDIVIDUALES Suministro a todos los trabajadores que participen en la ejecución de la obra de equipos de protección individual. - Guantes dieléctricos y mecánicos. - Casco de seguridad con barboquejo. - Botas de seguridad dieléctricas. - Protección para trabajos en altura (arnes, doble gancho). - Protección facial y ocular - Protección auditiva. - Ropa de alta visibilidad ignífuga	30.579,92 €
PF.01.001		
	PROTECCIONES COLECTIVAS Suministro de protecciones colectivas necesarias para ejecución de la obra. - Elementos de señalización - Extintores de incendios. - Vallados y barandillas.	19.575,05 €
PF.01.002		
	BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS Suministro de botiquin de primeros auxilios	5.031,73 €
PF.01.003		
	FORMACIONES Y REUNIONES Realización de formaciones y reuniones necesarias para la ejecución de la obra	9.738,83 €
PF.01.004		
PF.01	Capítulo 01 - Seguridad y Salud	64.925,53 €

Asciende el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto a:

"SESENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CENTIMOS".

Tudela, octubre de 2023

El Ingeniero Industrial Autor del Proyecto

Juan Antonio Peña Herrero

Colegiado número 1.431 del

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales

de Aragón y La Rioja

Página **58** de **76**

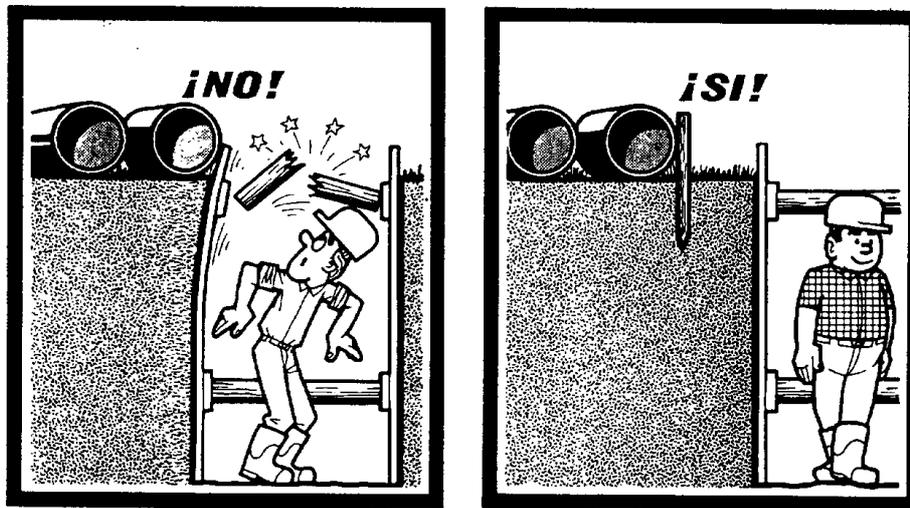
VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 168/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



4.- PLANOS

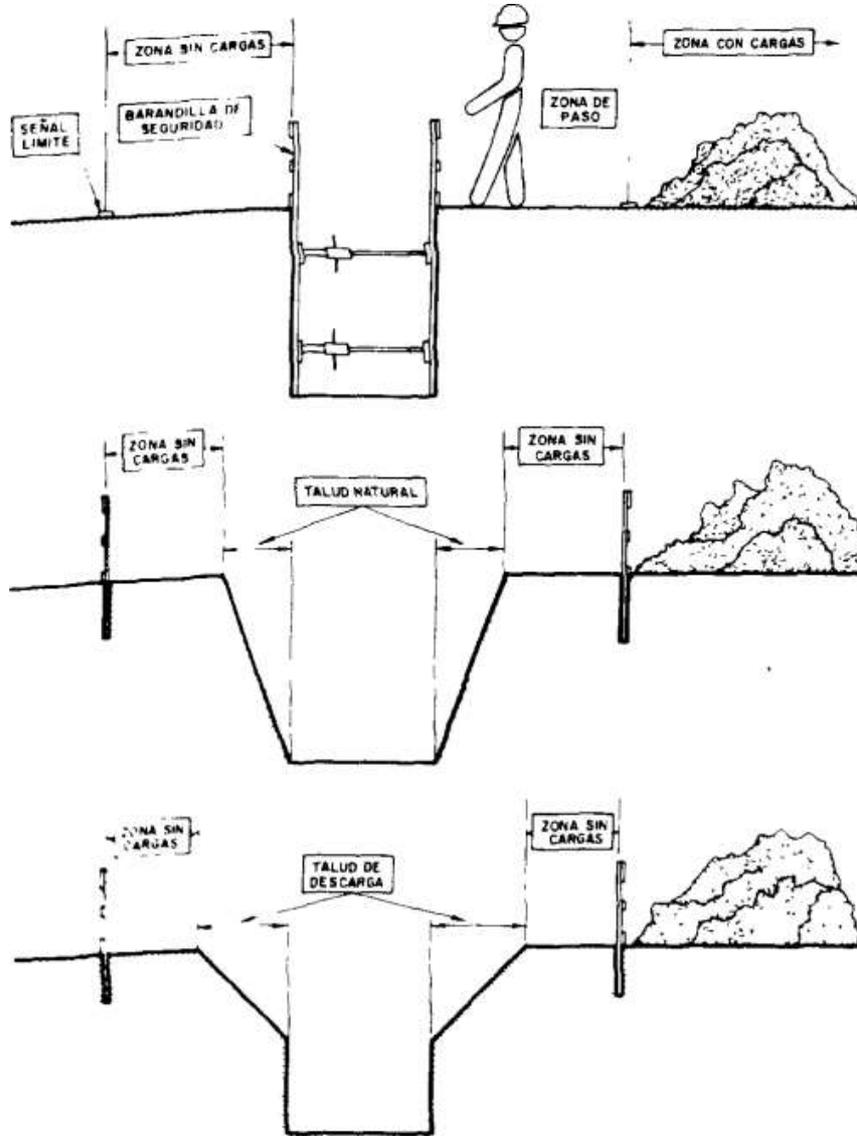
Un plano de seguridad es la representación gráfica de la prevención descrita en la memoria de seguridad y salud y en coordinación con el pliego de condiciones particulares. Son unos planos genéricos, que cumplen tan solo con la idea de dar pistas al contratista sobre cómo representar coherentemente la prevención. No permiten la medición ni el presupuesto exacto como consecuencia de su indefinición.

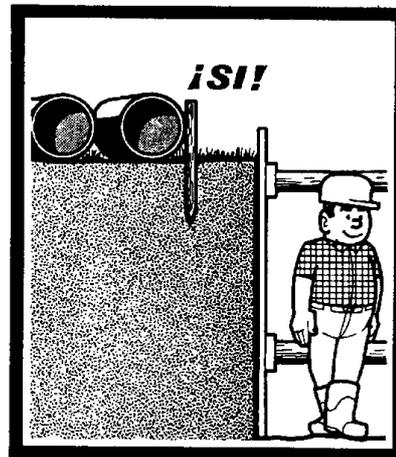
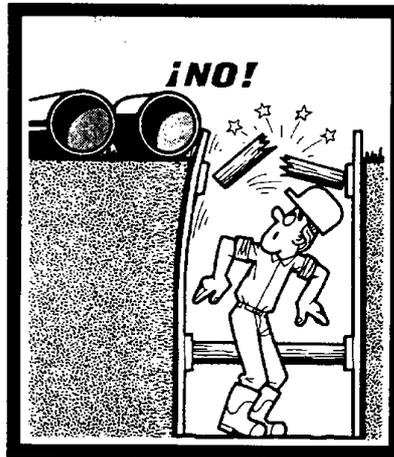
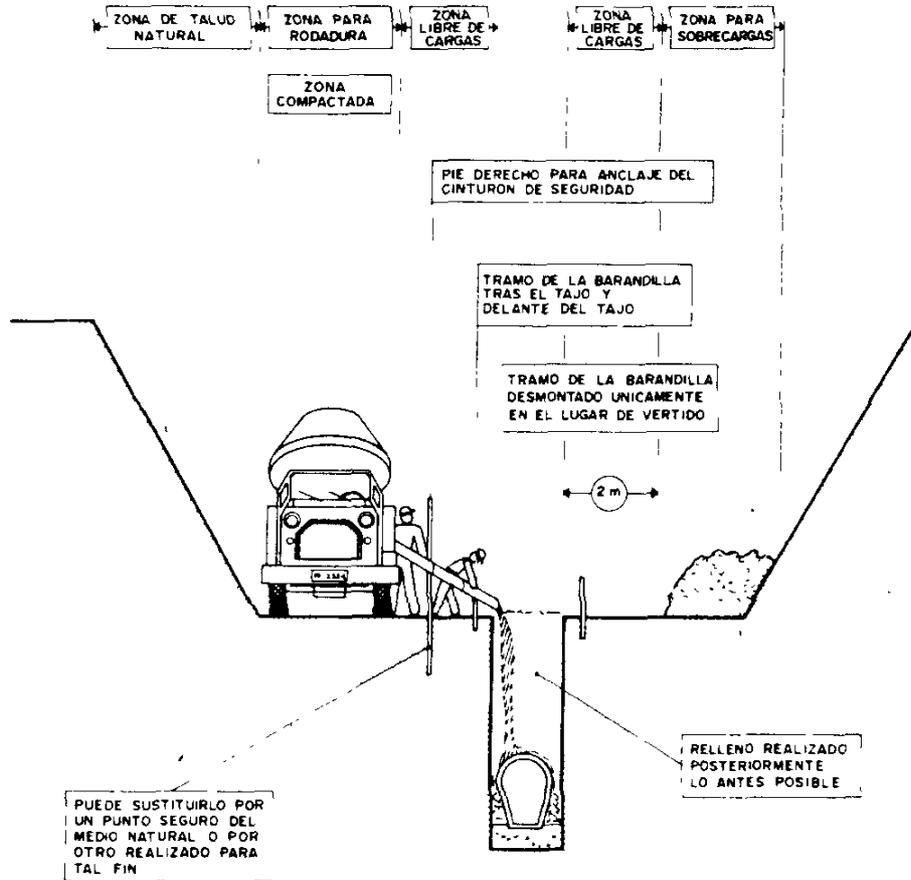
5.- EXCAVACIÓN. APERTURA DE ZANJAS



Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.







Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

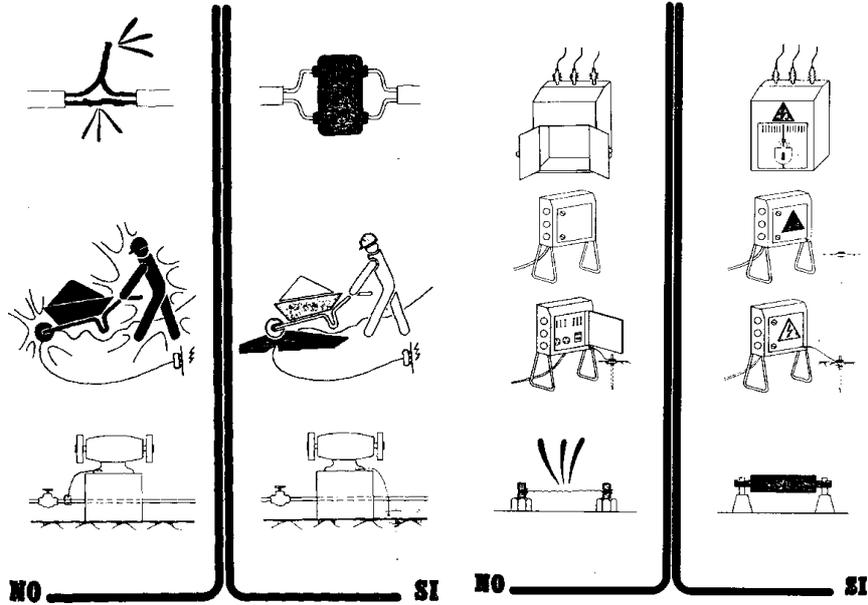
Las zanjas deben entibarse.

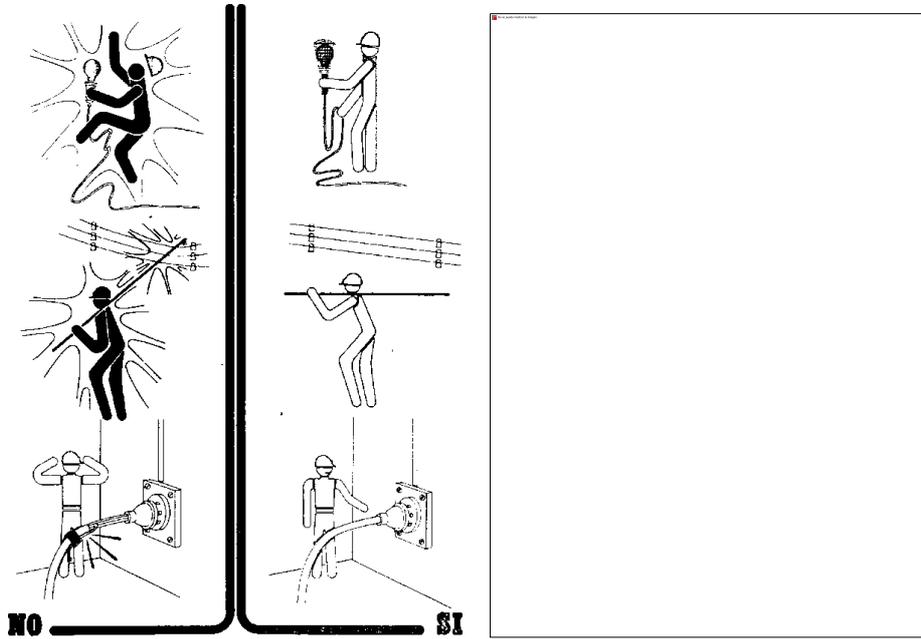


Profundidad de la zanja superior a 1,5 metros.

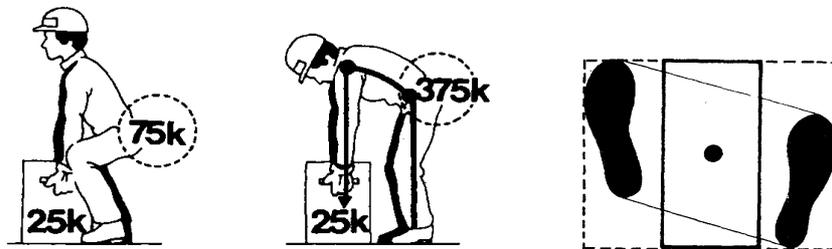


INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA



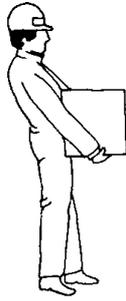


6.- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

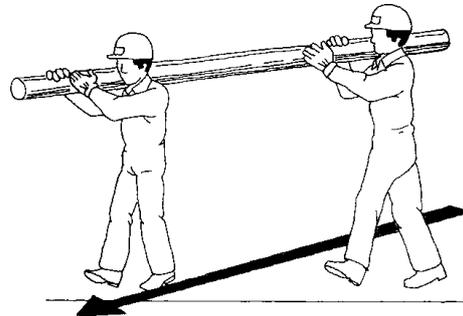
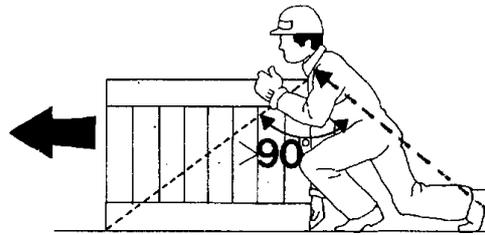
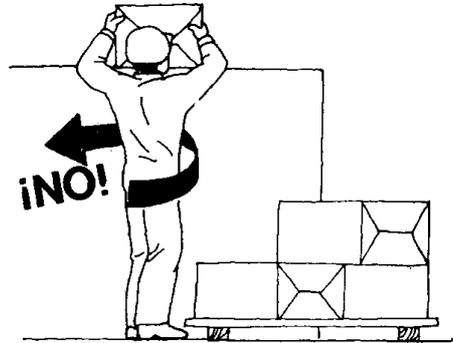




¡NO!



¡Si!



	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 175/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



7.- ORDEN Y LIMPIEZA

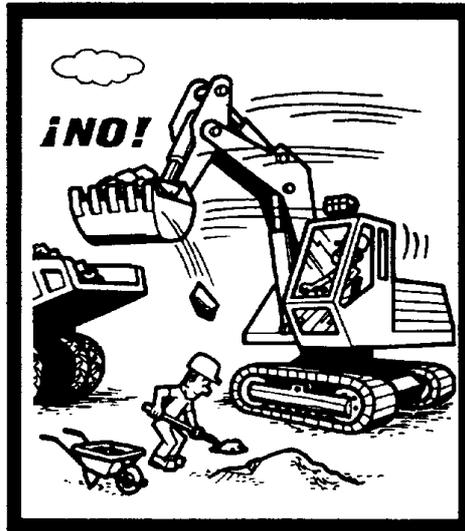


Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.

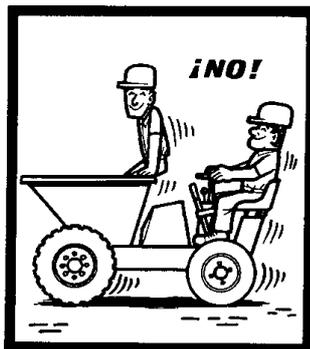


Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.

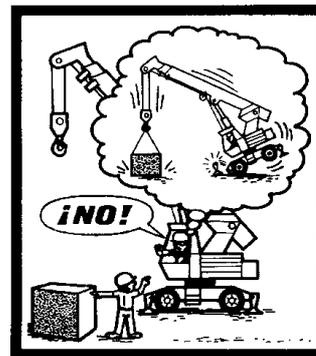
MAQUINARIA DE OBRA



Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria de obra



Está formalmente prohibido transportar a personas por medio de los montacargas, grúas y demás aparatos destinados únicamente al transporte de cargas.

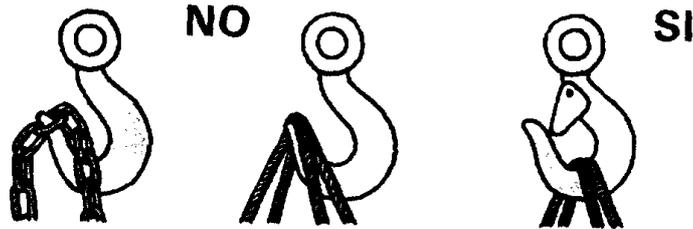


No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.

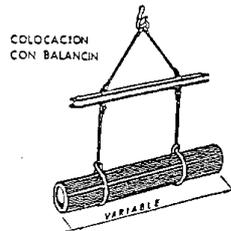
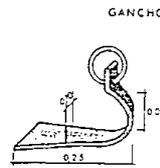
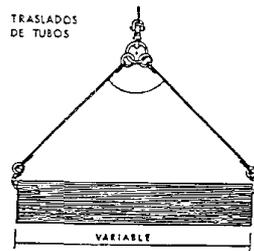
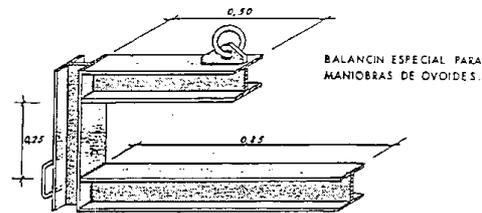
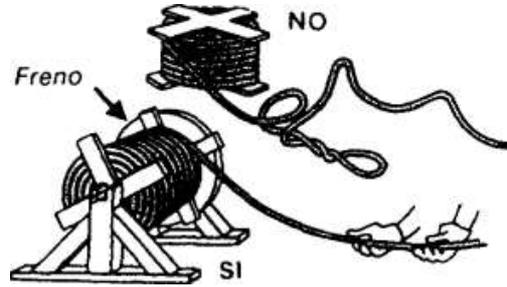
8.- ELEMENTOS DE IZADO

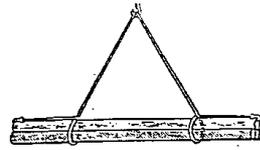


Aislar de las aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.

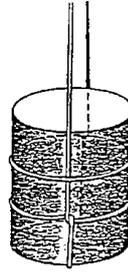


Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad

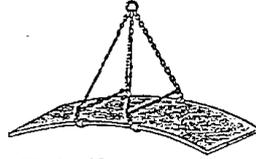




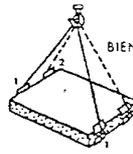
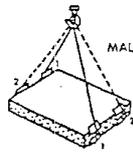
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



AMARRE DE BIDONES



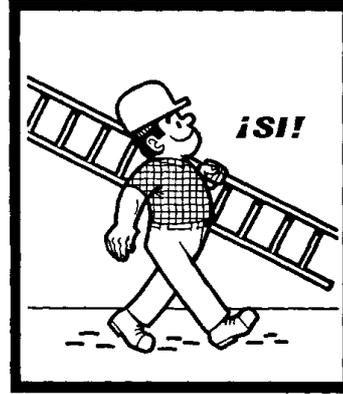
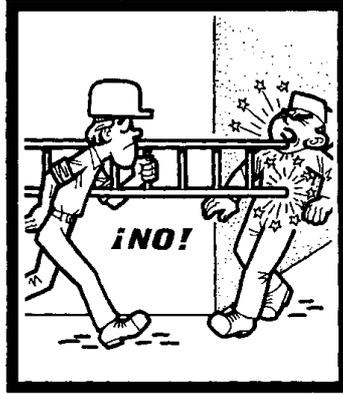
PLANCHA LARGA



CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



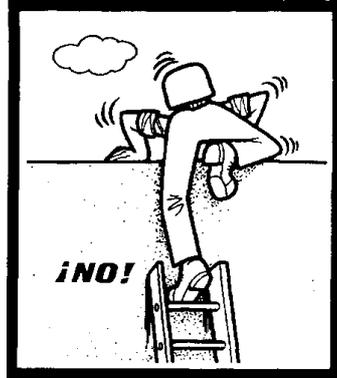
ESCALERAS



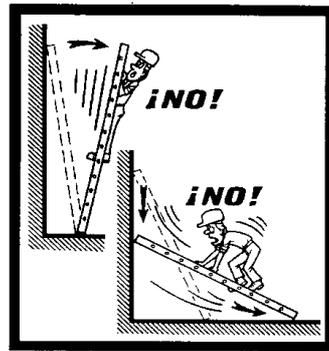
Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no puedan resbalar, ni bascular.

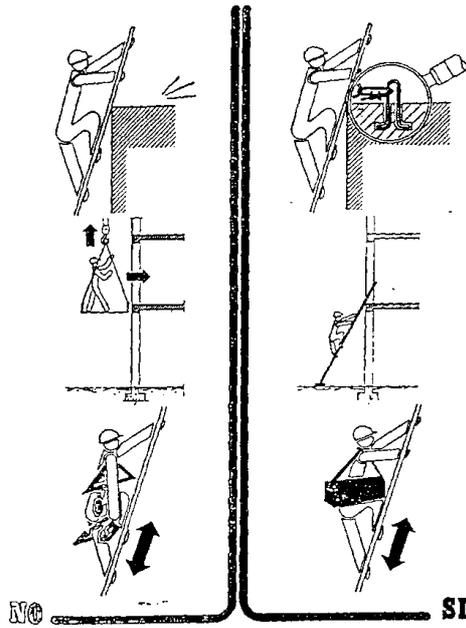
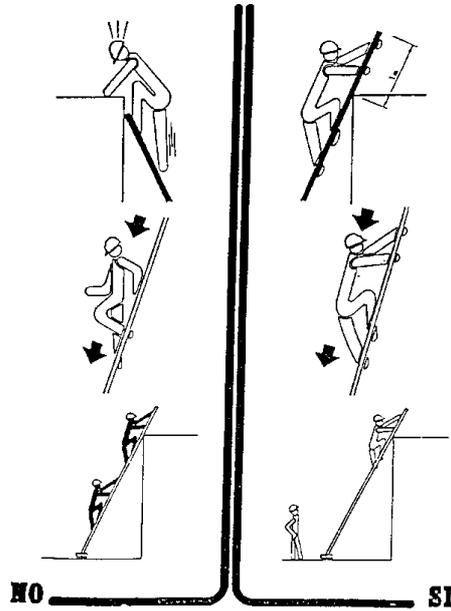


Hacer traspasar las escaleras por lo menos un metro por encima del piso de trabajo al que dan paso.

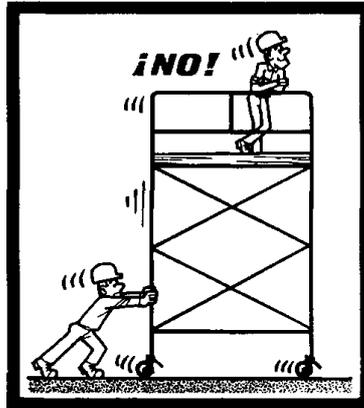


Vigilar que la separación del pié de escalera, de la superficie de apoyo, sea la correcta.





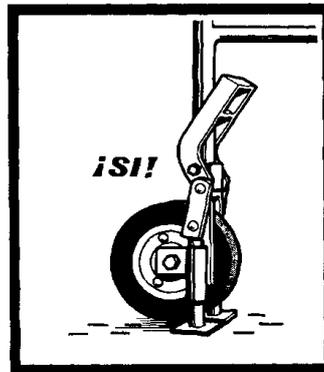
10.- ANDAMIOS



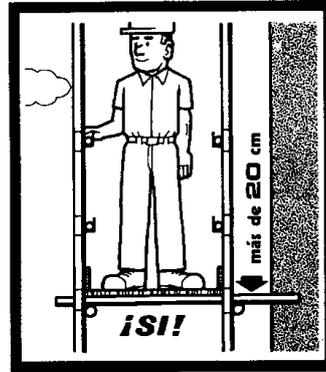
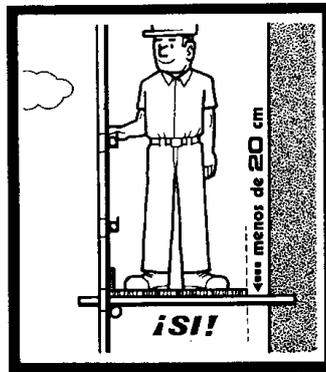
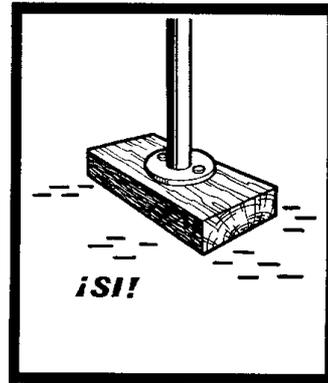
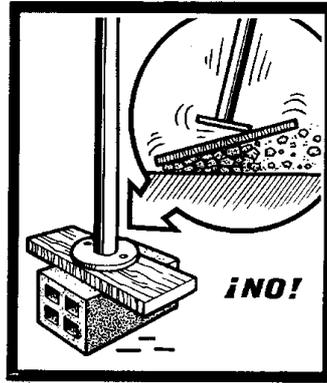
Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados.

Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos.

Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto.



Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.



	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Octubre 2023	Rev 03

11.- CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la memoria y documentos adjuntos, se considera suficientemente el estudio de seguridad y salud objeto de este estudio.

Tudela, octubre de 2023

El Ingeniero Industrial Autor del Proyecto

Juan Antonio Peña Herrero

Colegiado número 1.431 del

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales

de Aragón y La Rioja

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 186/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn

Estudio gestión de Residuos

Octubre 2023

Rev 03

CAPÍTULO 6

ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 187/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

ÍNDICE

1.- OBJETO	1
2.- ALCANCE	1
3.- NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS	1
4.- ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS	3
5.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	14
6.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS	15
7.- VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	16
8.- CONCLUSIONES.....	17

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 188/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

1.- OBJETO

El presente Estudio de Gestión de Residuos tiene como objeto establecer las directrices generales para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra a la que se refiere.

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2.- ALCANCE

Las medidas contempladas en este Estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el presente Proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.

3.- NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS

Para la realización del presente estudio de gestión de residuos se ha tenido en cuenta la normativa que a continuación se relaciona con carácter enunciativo pero no limitativo.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, publicado en BOE número 38, de 13 de febrero de 2008.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, publicado en BOE número 86, de 11 de abril de 2006.
- 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, publicada en BOE número 43 de 19 de febrero de 2002.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 189/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos, publicada en BOE número 61 de 12 de marzo de 2002.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, publicada en BOE número 192, de 30 de julio de 1988.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, publicado en BOE número 160 de 5 de julio de 1997.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio, publicada en BOE número 75, de 27 de marzo de 2010.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) para el periodo 2008-2015, publicado en BOE número 49 de 26 de febrero de 2009.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, publicado en BOE número 297 de 12 de diciembre de 2015.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados,

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 190/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

publicada en BOE número 181 de 29 de julio de 2011.

- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado, publicado en BOE número 83 de 7 de abril de 2015.

4.- ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Se analizan a continuación los residuos que se prevé generar durante las actividades de ejecución previstas.

Se muestran los residuos incluidos en la Lista Europea de Residuos, según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y sus modificaciones, con su codificación correspondiente; se listan sólo los capítulos de la lista relacionados con residuos procedentes de construcción y demolición. Los residuos generados serán los marcados en la lista.

01	RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES.	
01 01	Residuos de la extracción de minerales.	
01 01 01	Residuos de la extracción de minerales metálicos.	
01 01 02	Residuos de la extracción de minerales no metálicos.	
01 03	Residuos de la transformación física y química de minerales metálicos.	
01 03 04*	Estériles que generan ácidos procedentes de la transformación desulfuros.	
01 03 05*	Otros estériles que contienen sustancias peligrosas.	
01 03 06	Estériles distintos de los mencionados en los códigos 01 03 04 y 01 03 05.	
01 03 07*	Otros residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales metálicos.	

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 191/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



01 03 08	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 03 07.	
01 03 09	Lodos rojos de la producción de alúmina distintos de los mencionados en el código 01 03 07.	
01 03 99	Residuos no especificados en otra categoría.	
01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.	
01 04 07*	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos.	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	X
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 11	Residuos de la transformación de potasa y sal gema distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 12	Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales distintos de los mencionados en el código 01 04 07 y 01 04 11.	
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07. 01 04 99 Residuos no especificados en otra categoría.	

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

01 05	Lodos y otros residuos de perforaciones.	
01 05 04	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.	
01 05 05*	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.	
01 05 06*	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas	
01 05 07	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.	
01 05 08	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.	
01 05 99	Residuos no especificados en otra categoría.	
15	RESIDUOS DE ENVASES, ABSORBENTES, TPAOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA	
15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).	
15 01 01	Envases de papel y cartón.	X
15 01 02	Envases de plástico.	X
15 01 03	Envases de madera.	X
15 01 04	Envases metálicos.	
15 01 05	Envases compuestos.	
15 01 06	Envases mezclados.	
15 01 07	Envases de vidrio.	
15 01 09	Envases textiles.	
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	X
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto).	

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 193/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.	
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.	
17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
17 01 01	Hormigón	X
17 01 02	Ladrillos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	X
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06 (3). Para el ámbito de esta lista, son metales de transición: escandio, vanadio, manganeso, cobalto, cobre, itrio, niobio, hafnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, níquel, zinc, circonio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen clasificados como sustancias peligrosas.	
17 02	Madera, vidrio y plástico	

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 194/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

17 02 01	Madera	X
17 02 02	Vidrio	
17 02 03	Plástico	X
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 1703 01	
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)	
17 04 01	Cobre, bronce, latón	
17 04 02	Aluminio	
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
17 04 05	Hierro y acero	X
17 04 06	Estaño	
17 04 07	Metales mezclados	X
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje)	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 195/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	X
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del espec. en el código 17 05 07	
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	
17 08	Materiales de construcción a base de yeso	
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	X
17 09	Otros residuos de construcción y demolición	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	



	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	X
20 02	Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)	
20 02 01	Residuos biodegradables	X
20 02 02	Tierra y piedras	X
20 02 03	Otros residuos no biodegradables	X

La estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos se realizará en función de las categorías de la tabla anterior, por tipologías y por fases de la obra.

Se incluye a continuación una tabla con la previsión de los volúmenes de residuos que se generarán en la obra.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 197/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPR1" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

		RESIDUOS DE OBRA NUEVA			
MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	VOLUMEN TOTAL	PESO TOTAL	
		Inerte, No especial, Especial	m ³ residuo	Tm residuo	
Hormigón	170101	Inerte	3,92	5,49	
Tejas y materiales cerámicos	170103	Inerte	6,13	5,52	
Metales mezclados	170407	No especial	0,27	0,10	
Madera	170201	No especial	2,18	0,55	
Plástico	170203	No especial	1,56	0,24	
Envases de papel y cartón	150101	No especial	1,79	0,13	
Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 170801	170802	No especial	1,46	0,59	
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903	170904	No especial	0,12	0,05	
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	150110*	Especial	0,33	0,02	
TOTAL RESIDUOS OBRA NUEVA			17,76	12,67	
RESIDUOS DEBIDOS A SUMINISTROS DE EQUIPOS					

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPR1" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	VOLUMEN TOTAL	PESO TOTAL
		Inerte, No especial, Especial	m ³ residuo	Tm residuo
Metales mezclados	170407	No especial	0,25	0,09
Madera	170201	No especial	15,95	3,99
Plástico	170203	No especial	0,13	0,02
Envases de papel y cartón	150101	No especial	0,56	0,04
TOTAL SUMINISTROS EQUIPOS			16,89	4,14

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPR1" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

TOTALES			
TIPOLOGÍA	VOLUMEN TOTAL	PESO TOTAL	
Inerte, No especial, Especial	m3 residuo	Tm residuo	
Inerte - Hormigón (170101)	3,92	5,49	
Inerte - Cerámicos (170103)	6,13	5,52	
NE-cartón (150101)	0,84	0,14	
NE-madera (170201)	18,13	4,53	
NE-plástico (170203)	1,69	0,26	
NE-metal (170407)	2,04	0,21	
NE-yeso(170802)	1,46	0,59	
NE-mezcla(170904)	0,12	0,05	
Especial (150110)	0,33	0,02	
TOTAL	34,66	16,81	



	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPR1" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

MATERIAL	RESIDUOS DE EXCAVACIÓN		TIPOLOGÍA	PESO ESPECÍFICO	
	CÓDIGO CER			kg / m³ residuo real	kg / m³ residuo aparente
Terrenos naturales			Inerte, No especial, Especial		
Grava y arena compacta	170504	(Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503)	Inerte	2.000	1.670
Grava y arena suelta				1.700	1.410
Arcillas	010409	(Residuos de arena y arcillas)	Inerte	2.100	1.750
Rellenos					
Tierra vegetal	200202	(Tierra y piedras)	Inerte	1.700	1.410
Terraplén	170504	(Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503)	Inerte	1.700	1.410
Pedraplén			Inerte	1.800	1.500

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

5.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Se procurará, en los casos en los que sea posible, la reutilización de las tierras procedentes de la excavación. De esta manera quedarán fuera del ámbito de aplicación del Real Decreto 105/2008, según la excepción indicada en la sección 1a) del artículo 3 (*tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de manera fehaciente su destino a reutilización*).

En cuanto al resto de materiales de la obra, se prevén las siguientes operaciones de reutilización, valorización o eliminación:

X	No se prevé la reutilización en la obra. Transporte a vertedero autorizado
	Utilización como combustible y generación de energía
	Recuperación de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas, sin disolventes
	Reciclado o recuperación de metales
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Acumulación de residuos para su tratamiento según normativa
	Otros

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 202/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

6.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Según lo indicado por el R.D. 105/2008 en su artículo 5, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

Metal 2 t.

Madera..... 1 t.

Vidrio 1 t.

Plástico 0,5 t.

Papel y cartón 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 203/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, con esta obligación.

7.- VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presupuesto correspondiente a la Gestión de los Residuos generados en el desarrollo del proyecto aparece en la siguiente tabla y en su correspondiente apartado dentro del documento Presupuesto.

 PLANTA FOTOVOLTAICA DE HIBRIDACIÓN PSF HYBRID PEPRI 9.915,15 kWp		
PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS		
CLAVE	CONCEPTO	IMPORTE
PF.01.001	RCDs NIVEL I Tierras y petreos procedentes de excavación. Se incluye tratamiento y transporte a gestión de residuos autorizado.	31.056,04 €
PF.01.002	RCDs NIVEL II Se incluyen los siguientes residuos: <u>- Naturaleza Pétrea:</u> 1. Asfalto 2. Madera 3. Metales 4. Papel 5. Plástico 6. Vidrio 7. Yeso <u>- Naturaliza no Pétrea:</u> 1. Arena grava y otros aridos 2. Hormigon 3. Ladrillos, azulejos y otros ceramicos 4. Piedra Se incluye tratamiento y transporte a gestión de residuos autorizado.	34.085,90 €
PF.01.003	RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS Se incluyen: 1. Basuras (mezclas de residuos municipales) 2. Absorbentes contaminados (trapos,...) Se incluye tratamiento y transporte a gestión de residuos autorizado.	10.604,50 €
PF.01	Capítulo 01 - Gestión de Residuos	75.746,45 €

El presupuesto de ejecución material del capítulo de Gestión de Residuos asciende a la cantidad de:

"SETENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CENTIMOS"

VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 204/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio gestión de Residuos	
	Octubre 2023	Rev 03

8.- CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la memoria y documentos adjuntos, se considera suficientementela gestión de los residuos objeto de este estudio.

Tudela, octubre de 2023

El Ingeniero Industrial Autor del Proyecto

Juan Antonio Peña Herrero

Colegiado número 1.431 del

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales

de Aragón y La Rioja

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 205/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn

Anexos

Octubre 2023

Rev 03

CAPÍTULO 7

ANEXOS

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 206/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Cálculos Justificativos	
	Octubre 2023	Rev 03

ANEXO I

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 207/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Cálculos Justificativos	
	Octubre 2023	Rev 03

ÍNDICE

1.- OBJETO	1
2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS PLANTA SOLAR	1
2.1.- CÁLCULO CONDUCTORES B.T	1
2.1.1.- INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE	1
2.1.2.- CAÍDA DE TENSIÓN.....	2
2.2.- CONDUCTORES BT CORRIENTE CONTINUA	3
2.2.1.- CONDUCTORES BT NIVEL 1	3
A. METODO CAIDA DE TENSIÓN	4
B. METODO INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE	9
2.2.2.- CONDUCTORES BT NIVEL 2	14
A. METODO CAIDA DE TENSIÓN	15
B. METODO INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE	16
2.3.- CÁLCULO CONDUCTORES M.T	17
2.3.1.- DATOS ELECTRICOS DE LA INSTALACIÓN	18
3.- CONCLUSIONES	21

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 208/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Cálculos Justificativos	
	Octubre 2023	Rev 03

1.- OBJETO

El objeto de este Documento es establecer los cálculos necesarios que justifican la elección de los cables de las instalaciones proyectadas.

2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS PLANTA SOLAR

2.1.- CÁLCULO CONDUCTORES B.T

Los cálculos eléctricos han sido realizados cumpliendo los criterios de caída de tensión y de máxima corriente según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.) y en especial según las instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-40.

Los conductores deben soportar la máxima corriente y no superar la caída de tensión de 1,5% en la parte de corriente continua y un 1,5% en la parte de alterna.

La justificación de los cálculos eléctricos para el dimensionado de los conductores se realizará mediante el cumplimiento de dos criterios:

- Por Intensidad Máxima Admisible.
- Por Caída de Tensión.

2.1.1.- INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE

Las fórmulas utilizadas para el cálculo de los distintos valores son las siguientes:

$$I = \frac{P}{V} \text{ (corriente continua)}$$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi} \text{ (c.a. monofásico)}$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi} \text{ (c.a. trifásico)}$$

Donde:

- I: intensidad circulante (A).
- P: potencia total distribuida en el tramo (W).
- V: tensión de alimentación del tramo (V).

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 209/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Cálculos Justificativos	
	Octubre 2023	Rev 03

- $\cos \varphi$: factor de potencia

Se comprobará en la tabla I de la instrucción ITC-BT-19 del R.E.B.T. que la intensidad máxima obtenida (I) no supera la establecida por el conductor de sección elegido ($I_{MÁX}$).

2.1.2.- CAÍDA DE TENSIÓN

Para el dimensionado por caída de tensión se comprobará que la caída de tensión resultante utilizando la sección obtenida por calentamiento, no supere a la máxima establecida.

Para realizar este cálculo se utilizarán estas ecuaciones:

Circuito Trifásico: $\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos\phi + X \cdot \sin\phi)$

Circuito Monofásico: $\Delta U = 2 \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos\phi + X \cdot \sin\phi)$

Corriente Continua: $\Delta U = 2 \cdot I \cdot L \cdot R$

donde:

- ΔU : Caída de tensión en el conductor (V)
- I: Intensidad circulante (A)
- $\cos \varphi$: Factor de potencia
- U: Tensión en voltios (V)
- R: Resistencia kilométrica del conductor (Ω/km)
- X: Reactancia kilométrica del conductor (Ω/km)
- L: Longitud del conductor (km)

Los conductores quedan dimensionados cumpliendo los criterios de calentamiento y caída de tensión.

Se ha realizado el cálculo para las distintas plantas tipo de la instalación que se podrán asemejar a las demás plantas en su configuración.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 210/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Cálculos Justificativos	
	Octubre 2023	Rev 03

2.2.- CONDUCTORES BT CORRIENTE CONTINUA

2.2.1.- CONDUCTORES BT NIVEL 1

A continuación, se muestra el cálculo de secciones de los conductores de generación en BT de corriente continua entre strings y combiner box (nivel 1), para ello partiremos de las siguientes condiciones iniciales y sus correspondientes factores:

- Instalación al aire (engrapado tras modulo).
- Temperatura ambiente = 50 °C.
- Numero de circuitos = máximo 6 circuitos.
- Factor de generador = 125% x In.

Datos eléctricos del conductor elegido	
Denominación del conductor	H1Z2Z2-K
Sección y material	1x6 mm ² Cobre
Intensidad máxima	I = 56 A
Resistencia eléctrica	R = 3,39 Ω/Km

Datos eléctricos del conductor elegido	
Denominación del conductor	H1Z2Z2-K
Sección y material	1x16 mm ² Cobre
Intensidad máxima	I = 121 A
Resistencia eléctrica	R = 1,24 Ω/Km

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 211/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPR1" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh

Cálculos Justificativos

Octubre 2023 Rev 03

2.2.1.1.- TABLAS DE RESULTADOS CIRCUITOS B.T CORRIENTE CONTINUA NIVEL 1

A. METODO CAIDA DE TENSION

Nº Inversor	Nº Combiner Box	NString	Total de Potencia	Intensidad	Intensidad	Intensidad	Tension	Tension	Tension	Longitud total	Seccion	Resistencia	Perdidas de potencia		Caida de tension		¿Cumple? Ucs ± 1,5%
													I_{sc} (A)	I_{mp} (A)	V_{oc} (V) (-5°C)	V_{mp} (V)	
1.1	CB 1.1.1	1.1.1.1	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	1387	6,0	0,0072400	42,2	0,11%	1,2	0,11%	OK	
		1.1.1.2	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	2622	6,0	0,0072400	81,0	0,20%	2,3	0,20%	OK	
		1.1.1.3	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	4222	6,0	0,0072400	128,4	0,25%	3,7	0,32%	OK	
		1.1.1.4	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	2453	6,0	0,0072400	74,6	0,19%	2,1	0,19%	OK	
		1.1.1.5	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	4812	6,0	0,0072400	148,4	0,37%	4,3	0,37%	OK	
		1.1.1.6	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	8932	6,0	0,0072400	273,2	0,68%	7,8	0,68%	OK	
	CB 1.1.2	1.1.2.1	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	3213	6,0	0,0072400	93,8	0,49%	5,5	0,49%	OK	
		1.1.2.2	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	4862	6,0	0,0072400	142,7	0,54%	7,8	0,54%	OK	
		1.1.2.3	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	4680	6,0	0,0072400	142,7	0,54%	7,8	0,54%	OK	
		1.1.2.4	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	2188	6,0	0,0072400	65,9	0,17%	4,1	0,38%	OK	
		1.1.2.5	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	1440	6,0	0,0072400	43,8	0,11%	1,9	0,17%	OK	
		1.1.2.6	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	1647	6,0	0,0072400	50,1	0,13%	1,3	0,11%	OK	
	CB 1.1.3	1.1.3.1	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	3001	6,0	0,0072400	91,3	0,25%	2,6	0,25%	OK	
		1.1.3.2	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	4800	6,0	0,0072400	148,0	0,37%	4,3	0,37%	OK	
		1.1.3.3	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	7035	6,0	0,0072400	215,8	0,54%	6,2	0,54%	OK	
		1.1.3.4	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	3329	6,0	0,0072400	101,2	0,25%	2,9	0,25%	OK	
		1.1.3.5	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	6353	6,0	0,0072400	193,2	0,48%	5,5	0,48%	OK	
		1.1.3.6	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	2580	6,0	0,0072400	78,5	0,29%	2,2	0,29%	OK	
CB 1.1.4	1.1.4.1	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	1733	6,0	0,0072400	52,7	0,13%	1,5	0,13%	OK		
	1.1.4.2	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	3140	6,0	0,0072400	95,5	0,24%	2,7	0,24%	OK		
	1.1.4.3	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	6332	6,0	0,0072400	192,6	0,48%	5,5	0,48%	OK		
	1.1.4.4	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	3329	6,0	0,0072400	101,2	0,25%	2,9	0,25%	OK		
	1.1.4.5	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	6353	6,0	0,0072400	193,2	0,48%	5,5	0,48%	OK		
	1.1.4.6	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	2580	6,0	0,0072400	78,5	0,29%	2,2	0,29%	OK		
CB 1.1.5	1.1.5.1	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	4912	6,0	0,0072400	148,4	0,37%	4,3	0,37%	OK		
	1.1.5.2	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	3976	6,0	0,0072400	120,9	0,30%	3,5	0,30%	OK		
	1.1.5.3	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	3222	6,0	0,0072400	98,0	0,25%	2,8	0,25%	OK		
	1.1.5.4	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	7404	6,0	0,0072400	227,9	0,57%	6,5	0,57%	OK		
	1.1.5.5	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	5544	6,0	0,0072400	168,6	0,42%	4,8	0,42%	OK		
	1.1.5.6	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	2332	6,0	0,0072400	70,9	0,19%	2,0	0,31%	OK		
CB 1.1.6	1.1.6.1	39.900	37,14	35,02	1490,60	648,00	648,00	3294	6,0	0,0072400	100,2	0,25%	2,9	0,44%	OK		
	1.1.6.2	39.900	37,14	35,02	1490,60	648,00	648,00	3639	6,0	0,0072400	110,7	0,28%	3,2	0,49%	OK		
	1.1.6.3	39.900	37,14	35,02	1490,60	648,00	648,00	4685	6,0	0,0072400	142,5	0,38%	4,1	0,63%	OK		
	1.1.6.4	39.900	37,14	35,02	1490,60	648,00	648,00	6235	6,0	0,0072400	188,6	0,48%	5,4	0,84%	OK		
	1.1.6.5	39.900	37,14	35,02	1490,60	648,00	648,00	3421	6,0	0,0072400	104,0	0,28%	3,0	0,48%	OK		
	1.1.6.6	39.900	37,14	35,02	1490,60	648,00	648,00	7617	6,0	0,0098000	182,2	0,51%	10,4	0,91%	OK		
CB 1.1.7	1.1.7.1	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	4330	6,0	0,0072400	131,7	0,33%	3,8	0,33%	OK		
	1.1.7.2	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	3176	6,0	0,0072400	96,6	0,24%	2,8	0,24%	OK		
	1.1.7.3	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	1720	6,0	0,0072400	52,3	0,13%	1,5	0,13%	OK		
	1.1.7.4	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	3609	6,0	0,0072400	109,8	0,28%	3,1	0,27%	OK		
	1.1.7.5	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	4238	6,0	0,0072400	128,9	0,32%	3,7	0,32%	OK		
	1.1.7.6	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	5738	6,0	0,0072400	174,5	0,44%	5,0	0,44%	OK		
CB 1.1.8	1.1.8.1	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	6676	6,0	0,0098000	159,7	0,61%	9,1	0,86%	OK		
	1.1.8.2	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	7875	6,0	0,0072400	238,5	0,66%	6,8	0,66%	OK		
	1.1.8.3	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	8715	6,0	0,0072400	265,1	0,66%	7,6	0,66%	OK		
	1.1.8.4	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	4830	6,0	0,0072400	146,9	0,37%	4,2	0,37%	OK		
	1.1.8.5	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	2730	6,0	0,0072400	83,0	0,21%	2,4	0,21%	OK		
	1.1.8.6	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	4305	6,0	0,0072400	130,9	0,33%	3,7	0,33%	OK		
1.1.8.7	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	2520	6,0	0,0072400	76,6	0,19%	2,2	0,19%	OK			
1.1.8.8	39.900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	1140,00	6510	6,0	0,0098000	155,7	0,78%	8,9	0,78%	OK			



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPR1" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh

Calculos Justificativos

Octubre 2023

Rev 03

Nº Inversor	Nº COMBINER BOX	NºString	Total de Potencia	Intensidad	Intensidad	Intensidad	Temperatura	Temperatura	Temperatura	Longitud total	Seccion	Resistencia	Pérdidas de potencia		Caida de tension		¿Cumple? Uca ≤ 1,5%
													I_{mp} (A)	Voc (V) (-5°C)	I_{sc} (A)	I_{sc} (A)	
1.2	CB 1.2.1	1.2.1.1	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	15,95	16,0	0,0012400	48,2	0,12%	OK				
		1.2.1.2	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	30,42	16,0	0,0012400	92,5	0,25%	OK				
		1.2.1.3	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	48,25	16,0	0,0012400	148,8	0,37%	OK				
		1.2.1.4	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	28,03	16,0	0,0012400	85,3	0,24%	OK				
		1.2.1.5	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	36,13	16,0	0,0012400	170,7	0,48%	OK				
		1.2.1.6	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	102,65	16,0	0,0012400	312,2	0,78%	OK				
		1.2.1.7	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	72,84	16,0	0,0012400	221,5	0,56%	OK				
		1.2.1.8	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	36,72	16,0	0,0012400	111,7	0,28%	OK				
	CB 1.2.2	1.2.2.1	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	53,60	16,0	0,0012400	189,0	0,47%	OK				
		1.2.2.2	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	24,78	16,0	0,0012400	75,4	0,21%	OK				
		1.2.2.3	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	16,45	16,0	0,0012400	50,0	0,13%	OK				
		1.2.2.4	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	18,63	16,0	0,0012400	57,3	0,14%	OK				
		1.2.2.5	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	34,50	16,0	0,0012400	104,3	0,26%	OK				
		1.2.2.6	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	56,50	16,0	0,0012400	170,3	0,43%	OK				
		1.2.2.7	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	38,38	16,0	0,0012400	118,7	0,29%	OK				
		1.2.2.8	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	81,08	16,0	0,0012400	248,6	0,62%	OK				
	CB 1.2.3	1.2.3.1	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	20,52	16,0	0,0012400	63,7	0,18%	OK				
		1.2.3.2	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	19,69	16,0	0,0012400	59,2	0,17%	OK				
		1.2.3.3	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	35,88	16,0	0,0012400	109,1	0,27%	OK				
		1.2.3.4	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	7,28	16,0	0,0012400	22,1	0,06%	OK				
		1.2.3.5	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	38,94	16,0	0,0012400	115,7	0,29%	OK				
		1.2.3.6	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	26,64	16,0	0,0012400	79,7	0,22%	OK				
		1.2.3.7	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	58,14	16,0	0,0012400	169,9	0,42%	OK				
		1.2.3.8	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	38,63	16,0	0,0012400	113,2	0,28%	OK				
	CB 1.2.4	1.2.4.1	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	53,38	16,0	0,0012400	187,7	0,46%	OK				
		1.2.4.2	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	20,93	16,0	0,0012400	64,7	0,18%	OK				
		1.2.4.3	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	37,64	16,0	0,0012400	114,5	0,29%	OK				
		1.2.4.4	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	41,29	16,0	0,0012400	123,5	0,32%	OK				
1.2.4.5		39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	53,94	16,0	0,0012400	162,9	0,41%	OK					
1.2.4.6		39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	7,128	16,0	0,0012400	21,6	0,04%	OK					
1.2.4.7		39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	38,10	16,0	0,0012400	113,9	0,29%	OK					
1.2.4.8		39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	57,05	16,0	0,0012400	164,8	0,41%	OK					
CB 1.2.5	1.2.5.1	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	49,49	16,0	0,0012400	149,3	0,36%	OK					
	1.2.5.2	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	38,30	16,0	0,0012400	110,4	0,28%	OK					
	1.2.5.3	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	19,66	16,0	0,0012400	59,9	0,16%	OK					
	1.2.5.4	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	41,24	16,0	0,0012400	123,4	0,31%	OK					
	1.2.5.5	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	55,38	16,0	0,0012400	147,3	0,37%	OK					
	1.2.5.6	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	48,43	16,0	0,0012400	139,5	0,34%	OK					
	1.2.5.7	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	63,93	16,0	0,0012400	182,1	0,45%	OK					
	1.2.5.8	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	30,00	16,0	0,0012400	90,3	0,23%	OK					
CB 1.2.6	1.2.6.1	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	59,60	16,0	0,0012400	173,2	0,43%	OK					
	1.2.6.2	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	95,60	16,0	0,0012400	280,3	0,70%	OK					
	1.2.6.3	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	55,20	16,0	0,0012400	167,9	0,42%	OK					
	1.2.6.4	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	31,20	16,0	0,0012400	94,9	0,24%	OK					
	1.2.6.5	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	48,20	16,0	0,0012400	148,6	0,38%	OK					
	1.2.6.6	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	28,20	16,0	0,0012400	87,6	0,22%	OK					
	1.2.6.7	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	74,40	16,0	0,0012400	224,3	0,57%	OK					
	1.2.6.8	39.800	37,44	35,02	1400,60	1140,00	81,60	16,0	0,0012400	246,3	0,62%	OK					

inver
INVER SISTEMAS S.L.

Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPR1" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh

Cálculos Justificativos

Octubre 2023 Rev 03

Nº Inversor	Nº COMBINER BOX	NºString	Total de Potencia P _{string} (W)	Intensidad I _{sc} (A)	Intensidad I _{mp} (A)	Tensión Voc (V) (50C)	Tensión V _{mp} (V)	Longitud total m	Sección mm ²	Resistencia R _{ca2} D/m	Pérdidas de potencia		Caída de tensión		¿Cumple? U _{ca} ≤ 1,5%
											AW	%	ΔV _{Batería} (V)	%	
1.3	CB 1.3.1	1.3.1.1	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	17,00	160	0,0019200	51,7	0,13%	1,5	0,13%	OK
		1.3.1.2	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	20,00	160	0,0019200	83,7	0,24%	2,1	0,24%	OK
		1.3.1.3	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	62,91	160	0,0019200	189,9	0,47%	7,8	0,47%	OK
		1.3.1.4	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	32,55	160	0,0019200	95,3	0,24%	2,8	0,24%	OK
		1.3.1.5	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	25,22	160	0,0019200	79,5	0,20%	2,4	0,20%	OK
		1.3.1.6	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	38,18	160	0,0019200	119,3	0,29%	4,2	0,29%	OK
		1.3.1.7	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	39,01	160	0,0019200	121,6	0,30%	4,4	0,30%	OK
		1.3.1.8	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	31,91	160	0,0019200	98,4	0,24%	3,4	0,24%	OK
		1.3.1.9	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	7,58	160	0,0019200	22,6	0,06%	0,4	0,06%	OK
	CB 1.3.2	1.3.2.1	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	9,58	160	0,0019200	23,8	0,06%	0,4	0,06%	OK
		1.3.2.2	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	2,58	160	0,0019200	6,5	0,02%	0,1	0,02%	OK
		1.3.2.3	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	2,58	160	0,0019200	6,5	0,02%	0,1	0,02%	OK
		1.3.2.4	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	2,58	160	0,0019200	6,5	0,02%	0,1	0,02%	OK
		1.3.2.5	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	2,58	160	0,0019200	6,5	0,02%	0,1	0,02%	OK
		1.3.2.6	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	2,58	160	0,0019200	6,5	0,02%	0,1	0,02%	OK
		1.3.2.7	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	2,58	160	0,0019200	6,5	0,02%	0,1	0,02%	OK
		1.3.2.8	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	2,58	160	0,0019200	6,5	0,02%	0,1	0,02%	OK
		1.3.2.9	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	2,58	160	0,0019200	6,5	0,02%	0,1	0,02%	OK
	CB 1.3.3	1.3.3.1	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	35,79	160	0,0019200	108,3	0,27%	3,1	0,27%	OK
		1.3.3.2	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	45,39	160	0,0019200	138,3	0,35%	4,0	0,35%	OK
		1.3.3.3	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	41,16	160	0,0019200	125,0	0,31%	3,7	0,31%	OK
		1.3.3.4	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	33,95	160	0,0019200	99,1	0,26%	2,9	0,26%	OK
		1.3.3.5	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	74,72	160	0,0019200	227,2	0,57%	6,5	0,57%	OK
		1.3.3.6	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	42,48	160	0,0019200	128,2	0,32%	3,7	0,32%	OK
		1.3.3.7	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	31,16	160	0,0019200	94,3	0,24%	2,7	0,24%	OK
		1.3.3.8	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	16,97	160	0,0019200	51,3	0,13%	1,5	0,13%	OK
		1.3.3.9	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	35,40	160	0,0019200	107,7	0,27%	3,1	0,27%	OK
	CB 1.3.4	1.3.4.1	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	41,57	160	0,0019200	124,4	0,32%	3,6	0,32%	OK
		1.3.4.2	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	56,23	160	0,0019200	171,2	0,43%	4,9	0,43%	OK
		1.3.4.3	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	65,49	160	0,0019200	192,2	0,48%	5,7	0,48%	OK
		1.3.4.4	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	13,91	160	0,0019200	41,4	0,10%	1,2	0,10%	OK
		1.3.4.5	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	26,11	160	0,0019200	79,4	0,20%	2,3	0,20%	OK
		1.3.4.6	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	41,62	160	0,0019200	126,0	0,32%	3,6	0,32%	OK
1.3.4.7		39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	24,08	160	0,0019200	73,2	0,19%	2,1	0,19%	OK	
1.3.4.8		39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	46,18	160	0,0019200	146,3	0,37%	4,2	0,37%	OK	
1.3.4.9		39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	89,11	160	0,0019200	269,0	0,67%	7,7	0,67%	OK	
CB 1.3.5	1.3.5.1	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	62,92	160	0,0019200	192,2	0,48%	5,4	0,48%	OK	
	1.3.5.2	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	31,52	160	0,0019200	95,3	0,24%	2,7	0,24%	OK	
	1.3.5.3	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	47,69	160	0,0019200	145,0	0,36%	4,1	0,36%	OK	
	1.3.5.4	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	46,01	160	0,0019200	139,9	0,35%	4,0	0,35%	OK	
	1.3.5.5	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	21,27	160	0,0019200	64,7	0,16%	1,8	0,16%	OK	
	1.3.5.6	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	14,12	160	0,0019200	33,8	0,09%	1,9	0,09%	OK	
	1.3.5.7	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	16,16	160	0,0019200	49,2	0,12%	1,4	0,12%	OK	
	1.3.5.8	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	28,44	160	0,0019200	89,5	0,22%	2,6	0,22%	OK	
	1.3.5.9	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	48,07	160	0,0019200	146,2	0,37%	4,2	0,37%	OK	
CB 1.3.6	1.3.6.1	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	32,94	160	0,0019200	100,2	0,25%	2,9	0,25%	OK	
	1.3.6.2	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	69,60	160	0,0019200	211,7	0,53%	5,0	0,53%	OK	
	1.3.6.3	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	44,91	160	0,0019200	136,6	0,34%	3,9	0,34%	OK	
	1.3.6.4	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	34,92	160	0,0019200	106,3	0,28%	2,9	0,28%	OK	
	1.3.6.5	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	77,25	160	0,0019200	235,0	0,59%	6,7	0,59%	OK	
	1.3.6.6	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	85,49	160	0,0019200	260,0	0,65%	7,4	0,65%	OK	
	1.3.6.7	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	72,38	160	0,0019200	214,1	0,56%	6,1	0,56%	OK	
	1.3.6.8	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	26,78	160	0,0019200	81,5	0,20%	2,3	0,20%	OK	
	1.3.6.9	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	42,23	160	0,0019200	128,4	0,32%	3,7	0,32%	OK	
CB 1.3.8	1.3.8.1	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	24,72	160	0,0019200	75,2	0,19%	2,1	0,19%	OK	
	1.3.8.2	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	42,23	160	0,0019200	128,4	0,32%	3,7	0,32%	OK	
	1.3.8.3	39.800	37,44	35,02	1430,80	1140,00	63,98	160	0,0019200	192,2	0,48%	5,7	0,48%	OK	



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPR1" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh

Cálculos Justificativos

Octubre 2023

Rev 03

Nº Inversor	Nº COMBINER BOX	NºString	Total de Potencia	Intensidad	Intensidad	Voc (V) (-5°C)	Tensión	Tensión	Longitud total	Seccion	Resistencia	Pérdidas de potencia		Caida de tensión		¿Cumple? Uce ≤ 1,5%
												I _{imp} (A)	I _{sc} (A)	ΔW	%	
2.1	CB 2.1.1	2.1.1.1	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	1140.00	23.09	16.0	0.0012400	70.2	0.18%	2.0	0.18%	OK
		2.1.1.2	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	1140.00	23.09	16.0	0.0012400	114.3	0.29%	3.3	0.29%	OK
		2.1.1.3	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	1140.00	70.46	16.0	0.0012400	214.3	0.54%	6.1	0.54%	OK
		2.1.1.4	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	1140.00	393.53	16.0	0.0012400	120.2	0.30%	3.4	0.30%	OK
		2.1.1.5	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	1140.00	70.88	16.0	0.0012400	215.0	0.54%	6.1	0.54%	OK
		2.1.1.6	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	1140.00	31.82	16.0	0.0012400	96.8	0.24%	4.8	0.24%	OK
	CB 2.1.2	2.1.2.1	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	55.84	16.0	0.0012400	168.8	0.43%	2.8	0.43%	OK	
		1.3.2.2	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	38.44	16.0	0.0012400	140.5	0.35%	4.0	0.35%	OK	
		1.3.2.3	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	39.40	16.0	0.0012400	116.9	0.29%	3.3	0.29%	OK	
		1.3.2.4	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	82.44	16.0	0.0012400	250.7	0.63%	7.2	0.63%	OK	
		1.3.2.5	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	62.35	16.0	0.0012400	189.6	0.48%	5.4	0.48%	OK	
		1.3.2.6	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	29.27	16.0	0.0012400	89.0	0.22%	2.5	0.22%	OK	
	CB 2.1.3	2.1.3.1	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	39.18	16.0	0.0012400	119.2	0.30%	3.4	0.30%	OK	
		2.1.3.2	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	42.73	16.0	0.0012400	130.0	0.33%	3.7	0.33%	OK	
		2.1.3.3	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	53.51	16.0	0.0012400	162.7	0.41%	4.6	0.41%	OK	
		2.1.3.4	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	69.47	16.0	0.0012400	211.3	0.53%	6.0	0.53%	OK	
		2.1.3.5	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	40.49	16.0	0.0012400	123.1	0.31%	3.5	0.31%	OK	
		2.1.3.6	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	83.70	16.0	0.0012400	254.6	0.64%	7.3	0.64%	OK	
	CB 2.1.4	2.1.4.1	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	37.97	16.0	0.0012400	151.6	0.38%	4.3	0.38%	OK	
		2.1.4.2	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	22.96	16.0	0.0012400	69.8	0.18%	2.0	0.17%	OK	
		2.1.4.3	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	42.42	16.0	0.0012400	123.0	0.32%	3.7	0.32%	OK	
2.1.4.4		39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	48.90	16.0	0.0012400	148.7	0.37%	4.2	0.37%	OK		
2.1.4.5		39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	64.35	16.0	0.0012400	195.7	0.49%	5.6	0.49%	OK		
2.1.4.6		39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	74.01	16.0	0.0012400	225.1	0.56%	6.4	0.56%	OK		
CB 2.1.5	2.1.5.1	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	19.54	16.0	0.0012400	59.4	0.15%	1.7	0.15%	OK		
	2.1.5.2	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	32.67	16.0	0.0012400	99.4	0.25%	2.8	0.25%	OK		
	2.1.5.3	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	48.74	16.0	0.0012400	148.2	0.37%	4.2	0.37%	OK		
	2.1.5.4	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	30.51	16.0	0.0012400	92.8	0.25%	2.7	0.25%	OK		
	2.1.5.5	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	55.84	16.0	0.0012400	169.8	0.43%	4.8	0.43%	OK		
	2.1.5.6	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	97.76	16.0	0.0012400	297.3	0.75%	8.5	0.74%	OK		
CB 2.1.6	2.1.6.1	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	70.90	16.0	0.0012400	215.6	0.54%	6.2	0.54%	OK		
	2.1.6.2	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	38.34	16.0	0.0012400	116.6	0.29%	3.5	0.29%	OK		
	2.1.6.3	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	53.32	16.0	0.0012400	168.3	0.42%	4.8	0.42%	OK		
	2.1.6.4	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	53.56	16.0	0.0012400	162.9	0.41%	4.7	0.41%	OK		
	2.1.6.5	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	27.58	16.0	0.0012400	83.9	0.21%	2.4	0.21%	OK		
	2.1.6.6	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	20.08	16.0	0.0012400	48.0	0.14%	2.0	0.14%	OK		
CB 2.1.7	2.1.7.1	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	22.22	16.0	0.0012400	67.6	0.17%	1.9	0.17%	OK		
	2.1.7.2	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	36.16	16.0	0.0012400	110.0	0.28%	3.1	0.28%	OK		
	2.1.7.3	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	39.44	16.0	0.0012400	121.2	0.30%	3.5	0.30%	OK		
	2.1.7.4	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	39.84	16.0	0.0012400	121.2	0.30%	3.5	0.30%	OK		
	2.1.7.5	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	52.00	16.0	0.0012400	159.4	0.40%	4.8	0.40%	OK		
	2.1.7.6	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	41.91	16.0	0.0012400	109.2	0.29%	5.0	0.29%	OK		
CB 2.1.8	2.1.8.1	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	86.36	16.0	0.0012400	262.7	0.66%	7.5	0.66%	OK		
	2.1.8.2	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	95.01	16.0	0.0012400	289.0	0.72%	8.0	0.72%	OK		
	2.1.8.3	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	55.00	16.0	0.0012400	161.3	0.42%	4.8	0.42%	OK		
	2.1.8.4	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	33.37	16.0	0.0012400	101.3	0.26%	2.9	0.26%	OK		
	2.1.8.5	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	49.59	16.0	0.0012400	150.8	0.38%	4.2	0.38%	OK		
	2.1.8.6	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	31.21	16.0	0.0012400	94.9	0.24%	2.2	0.24%	OK		
2.1.8.7	39.900	37.14	35.02	1480.60	1140.00	72.30	16.0	0.0012400	217.3	0.57%	6.9	0.57%	OK			



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPR1" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh

Cálculos Justificativos

Octubre 2023

Rev 03

Nº Inversor	Nº COMBINER BOX	NºString	Total de Potencia		Intensidad	Intensidad	Isc (A)	I _{mp} (A)	Voc (V) (±5C)	Tension	Tension	V _{mp} (V)	Longitud total	Seccion	Resistencia	Pérdidas de potencia		Caida de tension		¿Cumple? Uce ≤ 1,5%
			P _{mp} (W)	W												ΔW	%	ΔV _{Bring} (V)	%	
22	CB 2.2.1	2.2.1.1	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	21,70	66,0	0,17%	1,9	0,17%	OK						
		2.2.1.2	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	36,36	110,6	0,28%	3,2	0,28%	OK						
		2.2.1.3	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	54,30	165,2	0,41%	4,7	0,41%	OK						
		2.2.1.4	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	33,96	103,3	0,26%	2,9	0,26%	OK						
		2.2.1.5	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	62,24	189,3	0,47%	5,4	0,47%	OK						
		2.2.1.6	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	109,04	331,6	0,83%	9,5	0,83%	OK						
		2.2.2.1	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	79,05	240,4	0,69%	6,9	0,69%	OK						
		2.2.2.2	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	42,70	129,9	0,33%	3,7	0,33%	OK						
	2.2.2.3	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	61,66	187,5	0,47%	5,4	0,47%	OK							
	2.2.2.4	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	59,69	181,5	0,45%	5,2	0,45%	OK							
	2.2.2.5	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	30,68	93,3	0,23%	2,7	0,23%	OK							
	2.2.2.6	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	22,30	67,8	0,17%	1,9	0,17%	OK							
	2.2.3.1	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	24,70	75,1	0,19%	2,1	0,19%	OK							
	2.2.3.2	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	40,26	122,5	0,31%	3,5	0,31%	OK							
	2.2.3.3	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	62,10	188,9	0,47%	5,4	0,47%	OK							
	2.2.3.4	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	44,37	134,9	0,34%	3,9	0,34%	OK							
	2.2.3.5	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	87,34	265,6	0,67%	7,6	0,67%	OK							
	2.2.3.6	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	58,40	177,6	0,46%	5,1	0,46%	OK							
	2.2.4.1	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	46,68	142,0	0,36%	4,1	0,36%	OK							
	2.2.4.2	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	25,67	78,1	0,20%	2,2	0,20%	OK							
	2.2.4.3	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	41,85	127,3	0,32%	3,6	0,32%	OK							
	2.2.4.4	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	78,56	239,9	0,69%	6,8	0,69%	OK							
	2.2.4.5	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	44,03	133,9	0,34%	3,8	0,34%	OK							
	2.2.4.6	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	78,90	239,7	0,69%	6,8	0,69%	OK							
	2.2.5.1	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	35,42	107,7	0,27%	3,1	0,27%	OK							
	2.2.5.2	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	62,24	189,3	0,47%	5,4	0,47%	OK							
	2.2.5.3	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	51,48	156,6	0,39%	4,5	0,39%	OK							
	2.2.5.4	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	42,81	130,2	0,33%	3,7	0,33%	OK							
2.2.5.5	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	91,93	279,6	0,70%	8,0	0,70%	OK								
2.2.5.6	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	69,51	211,4	0,53%	6,0	0,53%	OK								
2.2.6.1	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	32,57	99,1	0,25%	2,8	0,25%	OK								
2.2.6.2	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	43,63	132,7	0,33%	3,8	0,33%	OK								
2.2.6.3	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	47,60	144,8	0,36%	4,1	0,36%	OK								
2.2.6.4	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	59,63	181,4	0,46%	5,2	0,46%	OK								
2.2.6.5	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	77,45	236,6	0,59%	6,7	0,59%	OK								
2.2.6.6	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	45,09	137,1	0,34%	3,9	0,34%	OK								
2.2.7.1	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	93,34	283,9	0,71%	8,1	0,71%	OK								
2.2.7.2	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	55,55	169,9	0,44%	4,8	0,44%	OK								
2.2.7.3	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	42,28	128,6	0,32%	3,7	0,32%	OK								
2.2.7.4	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	25,53	77,6	0,19%	2,2	0,19%	OK								
2.2.7.5	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	47,25	143,7	0,36%	4,1	0,36%	OK								
2.2.7.6	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	54,48	165,7	0,44%	4,7	0,44%	OK								
2.2.7.7	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	71,74	219,2	0,56%	6,2	0,56%	OK								
2.2.8.1	39,900	18,57	17,51	1490,60	1140,00	6,0	82,52	197,2	0,58%	11,3	0,58%	OK								
2.2.8.2	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	96,31	292,9	0,73%	8,4	0,73%	OK								
2.2.8.3	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	105,97	322,3	0,81%	9,2	0,81%	OK								
2.2.8.4	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	61,30	186,4	0,47%	5,3	0,47%	OK								
2.2.8.5	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	37,15	113,0	0,28%	3,2	0,28%	OK								
2.2.8.6	39,900	37,14	35,02	1490,60	1140,00	16,0	55,26	168,1	0,44%	4,8	0,44%	OK								
2.2.8.7	39,900	18,57	17,51	1490,60	1140,00	6,0	34,73	105,6	0,26%	3,0	0,26%	OK								
2.2.8.7	39,900	18,57	17,51	1490,60	1140,00	6,0	80,82	192,8	0,57%	11,0	0,57%	OK								


 Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
 "PSF C. HYBRID PEPR" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh
 Cálculos Justificativos
 Octubre 2023 Rev.03

B. METODO INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE

Nº Inversor	Nº Combater Box	NºString	Total de Potencia	Intensidad	Intensidad	Voc (V)(SPC)	Tension	Tension	Tension	Seccion	Intensidad Conductor Seleccíonado	Temperatura Ambiente (UNE-HD 60564-5-2)		Espesíon Directa al Sol (UNE 24243)		Agugamiento (UNE-HD 60564-5-2)	Factor Generacíon by (FC)CF-HD	Intensidad Maxíon Aplicacíon F.C	Margen de Seguridad	Cumple
												Temperatura	FC	Valor	F.C					
1.1	CB 1.1.1	1.1.1.1	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
		1.1.1.2	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
		1.1.1.3	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
		1.1.1.4	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
		1.1.1.5	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
	CB 1.1.2	1.1.2.1	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
		1.1.2.2	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
		1.1.2.3	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
		1.1.2.4	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
		1.1.2.5	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
	CB 1.1.3	1.1.3.1	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
		1.1.3.2	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
		1.1.3.3	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
		1.1.3.4	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
		1.1.3.5	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK				
CB 1.1.4	1.1.4.1	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.4.2	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.4.3	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.4.4	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.4.5	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
CB 1.1.5	1.1.5.1	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.5.2	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.5.3	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.5.4	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.5.5	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
CB 1.1.6	1.1.6.1	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.6.2	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.6.3	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.6.4	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.6.5	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
CB 1.1.7	1.1.7.1	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.7.2	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.7.3	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.7.4	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.7.5	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
CB 1.1.8	1.1.8.1	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.8.2	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.8.3	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.8.4	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					
	1.1.8.5	39,900	37,14	1430,0	1430,0	1430,0	160	121,00	0,82	50°C	0,82	0,0	0,82	0,79%	OK					



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPR" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh

Calculos Justificativos

Octubre 2023

Rev 03

Nº Inver	Nº Combustor Box	Módulo	Nº	Potencia (W)	Intensidad	Intensidad	Voc (V) [PDC]	Tension	Tension	V _{max} (V)	Seccion	Intensidad Conductor	Temperatura Ambiente (Método IEC61851-5)		Exposición Directa al Sol (UNE 16103)	F.C.	F.C.	Factor Generación ITC-621-09	Intensidad Máxima Aplicando F.C	Margen de Seguridad %	Compte
													Temperatura	F.C.							
12	CB 12.1	12.1.1	37.14	39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK	
			37.14	39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK	
			37.14	39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK	
			37.14	39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK	
	CB 12.2	12.2.1	37.14	39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK	
				39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK	
				39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK	
				39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK	
	CB 12.3	12.3.1	37.14	39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK	
				39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK	
				39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK	
				39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK	
CB 12.4	12.4.1	37.14	39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
CB 12.5	12.5.1	37.14	39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
CB 12.6	12.6.1	37.14	39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
CB 12.7	12.7.1	37.14	39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
CB 12.8	12.8.1	37.14	39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		
			39.900	37.14	3502	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	16.0	121.00	50°C	0.82	0.9	0.9	0.90	40.72	8.79%	OK		



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPR" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh

Cálculos Justificativos

Octubre 2023

Rev 03

Table with columns: Nº Inver ser, Nº Combater Box, Nº, Vmax (V), Tension, Intesidad, Impp (A), Voc (V) (SPC), Tension, Intesidad, Total de Potencia, Pmax (W), Ibc (A), Intesidad, Impp (A), Voc (V) (SPC), Tension, Vmax (V), Tension, Seccion, Intensidad Conductor Sencionalado, Temperatura Ambiente (Método IEC-52), F.C, Valor, Expulsion Directa al Sol (Método IEC-52), F.C, F.C, F.C, F.C, F.C, Intensidad/Máxima Apertura F.C, Margen de Seguridad, %



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPR" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh

Octubre 2023 Rev 03

Cálculos Justificativos

Nº Inversor	Nº Combiner Box	Nº	Wiring	Total de Potencia	Intensidad	Intensidad	Vcc (V) (DC)	Trasfom.	Trasfom.	Sección	Intensidad Conductor Seccionado	Temperatura Ambiente (Unidad en ºC)	F C	Valor	Exposición Directa al Sol (Unidad en h)	F C	Apagamiento (Unidad en ºC)	F C	Factor Generación ITCS-ET-9	Intensidad Máxima Apilando F C	Margen de Seguridad %	Compu
				P _{max} (W)	I _{sc} (A)	I _{mp} (A)	V _{mp} (V)			mm ²	A	Temperatura	F C			F C	Apagamiento	F C		A	%	OK/NO/OK
2.1	CB 2.1.1	2.1.1.1		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
		2.1.1.2		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
		2.1.1.3		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
		2.1.1.4		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
	CB 2.1.2	2.1.2.1		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
		2.1.2.2		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
		2.1.2.3		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
		2.1.2.4		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
	CB 2.1.3	2.1.3.1		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
		2.1.3.2		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
		2.1.3.3		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
		2.1.3.4		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
	CB 2.1.4	2.1.4.1		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
		2.1.4.2		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
		2.1.4.3		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
		2.1.4.4		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK
CB 2.1.5	2.1.5.1		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.5.2		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.5.3		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.5.4		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
CB 2.1.6	2.1.6.1		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.6.2		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.6.3		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.6.4		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
CB 2.1.7	2.1.7.1		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.7.2		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.7.3		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.7.4		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
CB 2.1.8	2.1.8.1		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.8.2		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.8.3		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.8.4		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
CB 2.1.9	2.1.9.1		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.9.2		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.9.3		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	
	2.1.9.4		39.900	37.14	3452	1400,00	1400,00	160	121,00	50 °C	0,82	0,93	Si	0,3	0,93	F Cables	0,97	0,90	40,72	8,79%	OK	



 Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
 "PSF C. HYBRID PEPR" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh
 Cálculos Justificativos
 Octubre 2023 Rev 03

Nº Inversor	Nº Combiner Box	Nº String	Total de Potencia P _{max} (W)	Intensidad I _{sc} (A)	Intensidad I _{mp} (A)	Voc (V) (SPC)	Tension V _{max} (V)	Seccion	Intensidad Conductor Selecccionado	Temperatura Ambiente (UNE-EN 60884-5-2)		Exposición Directa al Sol (UNE 2033)	F.C.	F.C.	Factor Generacion ITC-STP 03	Intensidad Maxima Aplicando F.C	Margen de Seguridad %	Compte
										F.C.	Temperatura							
22	CB 22.1	2.2.1.1	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.1.2	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.1.3	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.1.4	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.1.5	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.1.6	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
	CB 22.2	2.2.2.1	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.2.2	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.2.3	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.2.4	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.2.5	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.2.6	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
	CB 22.3	2.2.3.1	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.3.2	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.3.3	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.3.4	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.3.5	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.3.6	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
	CB 22.4	2.2.4.1	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.4.2	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.4.3	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.4.4	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.4.5	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
		2.2.4.6	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK
CB 22.5	2.2.5.1	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.5.2	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.5.3	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.5.4	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.5.5	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.5.6	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
CB 22.6	2.2.6.1	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.6.2	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.6.3	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.6.4	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.6.5	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.6.6	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
CB 22.7	2.2.7.1	19.950	18.57	1751	4800.00	1140.00	6.0	65.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	21.87	15.11%	OK	
	2.2.7.2	19.950	18.57	1751	4800.00	1140.00	6.0	65.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	21.87	15.11%	OK	
	2.2.7.3	19.950	18.57	1751	4800.00	1140.00	6.0	65.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	21.87	15.11%	OK	
	2.2.7.4	19.950	18.57	1751	4800.00	1140.00	6.0	65.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	21.87	15.11%	OK	
	2.2.7.5	19.950	18.57	1751	4800.00	1140.00	6.0	65.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	21.87	15.11%	OK	
	2.2.7.6	19.950	18.57	1751	4800.00	1140.00	6.0	65.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	21.87	15.11%	OK	
CB 22.8	2.2.8.1	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.8.2	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.8.3	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.8.4	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.8.5	39.900	37.14	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	
	2.2.8.6	39.900	18.57	3502	4800.00	1140.00	160	121.00	50°C	0.82	Si	0.9	0.90	0.90	40.72	8.79%	OK	

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Cálculos Justificativos	
	Octubre 2023	Rev 03

2.2.2.- CONDUCTORES BT NIVEL 2

A continuación, se muestra el cálculo de secciones de los conductores de generación en BT de corriente continua entre combiner box e inversor, para ello partiremos de las siguientes condiciones iniciales y sus correspondientes factores:

- Instalación directamente enterrado.
- Temperatura del terreno = 25 °C.
- Resistividad térmica del terreno = 1 k·m/W
- Numero de circuitos = máximo 8 circuitos separados 0,125 m
- Profundidad de instalación = máximo 0,7 metros

Datos eléctricos del conductor elegido	
Denominación del conductor	XZ1 0,6/1 kV AC - 1,8 kV DC
Sección y material	1x240 mm ² Al
Intensidad máxima	I = 343 A
Resistencia eléctrica	R = 0,125 Ω/Km

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 222/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPR" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh

Cálculos Justificativos

Octubre 2023

Rev 03

2.2.2.1.- TABLAS DE RESULTADOS CIRCUITOS B.T CORRIENTE CONTINUA NIVEL 2

A. METODO CAIDA DE TENSION

Nº Inversor	Nº Combiner Box	Nr	Total de Potencia P _{inv} (W)	Tension		Intensidad I _{sc} (A)	Intensidad I _{imp} (A)	Longitud total m	Seccion mm²	Resistencia Dhm	Perdidas de potencia Activa		Caida de tension		Cumple Ucc ≤1,5%
				V _{mp} (V)	V _{oc} (V) (-5°C)						ΔW	%	ΔV	%	
1.1		CB 1.1.1	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	155,44	240	0,1250	1748,8	0,73%	8,3	0,73%	OK
		CB 1.1.2	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	119,92	240	0,1250	1324,9	0,55%	6,3	0,55%	OK
		CB 1.1.3	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	102,55	240	0,1250	1131,9	0,47%	5,4	0,47%	OK
		CB 1.1.4	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	97,14	240	0,1250	1072,1	0,45%	5,1	0,45%	OK
		CB 1.1.5	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	79,87	240	0,1250	881,5	0,37%	4,2	0,37%	OK
		CB 1.1.6	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	74,47	240	0,1250	864,6	0,37%	4,2	0,37%	OK
		CB 1.1.7	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	57,19	240	0,1250	740,8	0,28%	3,3	0,28%	OK
		CB 1.1.8	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	51,78	240	0,1250	670,7	0,26%	2,9	0,26%	OK
		CB 1.2.1	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	29,11	240	0,1250	321,3	0,13%	1,5	0,13%	OK
		CB 1.2.2	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	21,78	240	0,1250	237,5	0,10%	1,1	0,10%	OK
1.2		CB 1.2.3	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	57,19	240	0,1250	631,2	0,28%	3,0	0,28%	OK
		CB 1.2.4	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	56,87	240	0,1250	624,0	0,28%	3,0	0,28%	OK
		CB 1.2.5	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	52,44	240	0,1250	569,4	0,26%	2,8	0,26%	OK
		CB 1.2.6	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	42,55	240	0,1250	462,4	0,20%	2,2	0,20%	OK
		CB 1.2.7	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	32,23	240	0,1250	355,2	0,15%	1,6	0,15%	OK
		CB 1.2.8	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	17,91	240	0,1250	192,2	0,08%	0,8	0,08%	OK
		CB 1.3.1	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	117,91	240	0,1250	1316,0	0,74%	8,4	0,74%	OK
		CB 1.3.2	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	100,73	240	0,1250	1116,6	0,63%	7,1	0,63%	OK
		CB 1.3.3	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	84,98	240	0,1250	945,6	0,51%	6,0	0,51%	OK
		CB 1.3.4	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	74,91	240	0,1250	838,4	0,51%	5,6	0,51%	OK
1.3		CB 1.3.5	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	263,09	240	0,1250	3008,9	1,21%	13,6	1,21%	OK
		CB 1.3.6	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	241,41	240	0,1250	2764,2	1,08%	12,4	1,08%	OK
		CB 1.3.7	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	217,73	240	0,1250	2528,4	1,05%	12,4	1,05%	OK
		CB 1.3.8	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	193,05	240	0,1250	2258,6	0,97%	11,1	0,97%	OK

Nº Inversor	Nº Combiner Box	Nr	Total de Potencia P _{inv} (W)	Tension		Intensidad I _{sc} (A)	Intensidad I _{imp} (A)	Longitud total m	Seccion mm²	Resistencia Dhm	Perdidas de potencia Activa		Caida de tension		Cumple Ucc ≤1,5%
				V _{mp} (V)	V _{oc} (V) (-5°C)						ΔW	%	ΔV	%	
2.1		CB 2.1.1	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	256,88	240	0,1250	2835,3	1,18%	13,5	1,18%	OK
		CB 2.1.2	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	262,82	240	0,1250	2900,9	1,21%	13,8	1,21%	OK
		CB 2.1.3	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	222,86	240	0,1250	2459,8	1,05%	11,7	1,05%	OK
		CB 2.1.4	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	228,80	240	0,1250	2525,4	1,05%	12,0	1,05%	OK
		CB 2.1.5	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	166,16	240	0,1250	1834,0	0,77%	8,7	0,77%	OK
		CB 2.1.6	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	172,10	240	0,1250	2229,3	0,86%	9,8	0,86%	OK
		CB 2.1.7	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	143,48	240	0,1250	1658,6	0,72%	8,2	0,72%	OK
		CB 2.1.8	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	149,42	240	0,1250	1694,2	0,75%	8,5	0,75%	OK
		CB 2.2.1	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	174,74	240	0,1250	1928,8	0,81%	9,2	0,81%	OK
		CB 2.2.2	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	31,14	240	0,1250	343,7	0,14%	1,6	0,14%	OK
2.2		CB 2.2.3	239.400	1140,00	1430,60	222,84	210,12	100,63	240	0,1250	1110,8	0,46%	5,0	0,46%	OK
		CB 2.2.4	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	123,31	240	0,1250	1397,4	0,62%	7,0	0,62%	OK
		CB 2.2.5	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	145,98	240	0,1250	1691,1	0,73%	8,3	0,73%	OK
		CB 2.2.6	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	133,23	240	0,1250	1525,8	0,67%	7,6	0,67%	OK
		CB 2.2.7	239.350	1140,00	1430,60	214,41	227,63	19,44	240	0,1250	215,8	0,10%	1,1	0,10%	OK



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPR" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh
Cálculos Justificativos
Octubre 2023 Rev.03

B. METODO INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE

Nº Inversor	Nº Combiner Box	Nº	Total de Potencia	Tension		Intensidad	Intensidad	Intensidad	Intensidad	Longitud total	Seccion	Resistencia		Perdidas de potencia Activa		Caida de tension		Cumple Usc:515%
				V _{imp} (V)	V _{oc} (V) (-5%)							I _{sc} (A)	I _{mp} (A)	Ø/mm	ΔW	%	ΔV	
1.1	CB 1.1.1	CB 1.1.1	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	158,44	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	1748,8	0,73%	8,3	0,73%	OK
		CB 1.1.2	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	119,82	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	1322,5	0,55%	6,3	0,55%	OK
		CB 1.1.3	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	102,55	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	1131,9	0,47%	5,4	0,47%	OK
		CB 1.1.4	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	97,14	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	1072,1	0,45%	5,1	0,45%	OK
		CB 1.1.5	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	79,87	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	881,5	0,37%	4,2	0,37%	OK
		CB 1.1.6	239.350	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	74,47	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	864,6	0,37%	4,2	0,37%	OK
		CB 1.1.7	239.350	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	57,19	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	740,8	0,29%	3,3	0,29%	OK
		CB 1.1.8	239.350	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	51,78	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	670,7	0,26%	2,9	0,26%	OK
		CB 1.2.1	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	29,11	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	321,3	0,13%	1,5	0,13%	OK
		CB 1.2.2	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	5,78	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	57,15	0,24%	2,7	0,24%	OK
		CB 1.2.3	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	66,53	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	631,2	0,26%	3,0	0,26%	OK
		CB 1.2.4	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	79,87	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	755,4	0,32%	3,6	0,32%	OK
		1.2	CB 1.2.5	CB 1.2.5	239.350	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	102,55	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	1034,6	0,40%	4,5	0,40%
CB 1.2.6	239.350			1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	79,87	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	838,4	0,31%	3,5	0,31%	OK	
CB 1.2.7	239.350			1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	141,41	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	1622,2	0,63%	7,1	0,63%	OK	
CB 1.2.8	239.350			1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	141,41	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	1916,0	0,74%	8,4	0,74%	OK	
CB 1.3.1	239.400			1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	44,99	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	2215,6	0,93%	10,5	0,93%	OK
CB 1.3.2	239.400			1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	44,99	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	496,5	0,21%	2,4	0,21%	OK
1.3	CB 1.3.3	CB 1.3.3	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	297,11	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	3279,4	1,37%	15,6	1,37%	OK	
		CB 1.3.4	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	260,09	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	2903,9	1,21%	13,8	1,21%	OK	
		CB 1.3.5	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	241,41	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	3114,2	1,20%	13,7	1,20%	OK	
		CB 1.3.6	239.350	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	241,41	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	2820,4	1,09%	12,4	1,09%	OK	
		CB 1.3.7	239.350	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	241,41	240	1,00 K.c.m.m.v	0,1250	2526,6	0,97%	11,1	0,97%	OK	

Nº Inversor	Nº Combiner Box	Nº	Total de Potencia	Tension		Intensidad	Intensidad	Intensidad	Intensidad	Temperatura del Terreno (UNE-EN 60945-5-2)			Resistencia del Terreno (UNE-EN 60945-5-2)			Numero de Circuitos en Zapa (UNE-EN 60945-5-2)			Profundidad Instalación (ITC-BT 47)			Inchubida Máxima Admisible F.C	Máximo Seguridad	Cumple		
				V _{imp} (V)	V _{oc} (V) (-5%)					Temp	Humid	Veloc	Resist	F.C	Circuitos	Distancia	F.C	Valor	F.C	A	%					
1.1	CB 1.1.2	CB 1.1.2	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	222,84	210,12	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	345,74	35,55%	OK
		CB 1.1.3	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	119,82	240	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	345,74	35,55%	OK
		CB 1.1.4	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	102,55	240	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	345,74	35,55%	OK
		CB 1.1.5	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	97,14	240	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	281,53	20,85%	OK
		CB 1.1.6	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	79,87	240	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	281,53	20,85%	OK
		CB 1.1.7	239.350	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	74,47	240	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	281,53	20,85%	OK
		CB 1.1.8	239.350	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	57,19	240	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	281,53	20,85%	OK
		CB 1.2.1	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	29,11	240	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	281,53	20,85%	OK
		CB 1.2.2	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	5,78	240	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	281,53	20,85%	OK
		CB 1.2.3	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	66,53	240	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	281,53	20,85%	OK
		CB 1.2.4	239.400	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	79,87	240	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	281,53	20,85%	OK
		CB 1.2.5	239.350	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	102,55	240	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	345,74	30,18%	OK
		CB 1.2.6	239.350	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	79,87	240	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	345,74	30,18%	OK
CB 1.2.7	239.350	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	141,41	240	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	345,74	30,18%	OK		
CB 1.2.8	239.350	1440,00	1490,60	222,84	210,12	222,84	210,12	141,41	240	25,00 °C	0,98	1,00 K.c.m.m.v	1,50	4,00 Circuitos	0,125 m	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	345,74	30,18%	OK		

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Cálculos Justificativos	
	Octubre 2023	Rev 03

2.3.- CÁLCULO CONDUCTORES M.T

La instalación estará formada por los siguientes circuitos M.T 20 kV

1. Línea Subterránea 20 kV entre Power Station 1 y Power Station 2.
2. Línea Subterránea 20 kV entre Power Station 1 y embarrado de 20 kV perteneciente al PARQUE EÓLICO CORTIJO DE GUERRA I en la SET CORTIJO DE GUERRA.

Todos los materiales y elementos que componen la instalación proyectada están descritos en las Normas de ENDESA Con ellos se cumplen las exigencias eléctricas y mecánicas determinadas en el Reglamento vigente.

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 225/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Cálculos Justificativos	
	Octubre 2023	Rev 03

2.3.1.- DATOS ELECTRICOS DE LA INSTALACIÓN

2.3.1.1.- LSMT POWER STATION 1 A POWER STATION 2

Datos eléctricos de la instalación	
Tensión nominal	U = 20 KV
Factor de potencia (estimado)	Cos ϕ = 0,95
Nº de circuitos	Uno
Longitud línea (tramo más largo)	L = 0,662 km.
Temperatura del terreno	25°C (f 1 - Tabla7)
Resistividad térmica terreno	1 K.m/W (f 1,18 - Tabla 8)
Agrupación de ternas	2 (f 0,82 - Tabla 10)
Profundidad instalación	1 m (f 1 - Tabla 11)

Datos eléctricos del conductor elegido	
Denominación del conductor	RHZ1 12/20 kV
Sección y material conductor	1x150 mm ² - Aluminio
Sección y material pantalla	25 mm ² - Cobre
Intensidad máxima	I = 260 A
Resistencia eléctrica	R = 0,262 Ω /Km
Reactancia eléctrica	X = 0,117 Ω /Km

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 226/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Cálculos Justificativos	
	Octubre 2023	Rev 03

**2.3.1.2.- LSMT POWER STATION 2 A EMBARRADO 20 KV DEL PARQUE EÓLICO
CORTIJO DE GUERRA I**

<u>Datos eléctricos de la instalación</u>	
Tensión nominal	U = 20 KV
Factor de potencia (estimado)	Cos ϕ = 0,95
Nº de circuitos	Uno
Longitud línea (tramo más largo)	L = 1,386 km.
Temperatura del terreno	25°C (f 1 - Tabla7)
Resistividad térmica terreno	1 K.m/W (f 1,18 - Tabla 8)
Agrupación de ternas	2 (f 0,82 - Tabla 10)
Profundidad instalación	1 m (f 1 - Tabla 11)

<u>Datos eléctricos del conductor elegido</u>	
Denominación del conductor	RHZ1 12/20 kV
Sección y material conductor	1x240 mm ² - Aluminio
Sección y material pantalla	25 mm ² - Cobre
Intensidad máxima	I = 345 A
Resistencia eléctrica	R = 0,161 Ω /Km
Reactancia eléctrica	X = 0,108 Ω /Km



Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPR1" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh

Cálculos Justificativos

Octubre 2023 Rev.03

2.3.1.3.- TABLA DE RESULTADOS CIRCUITOS M.T 25 KV

A. METODO CAIDA DE TENSION

Circuito	Potencia Nominal MW	Tension nominal KV	Factor de Potencia	Sección		Resistencia Ω/km	Reactancia Ω/km	Perdidas de Potencia		Caída de Tensión	
				Venas/Fase	mm²			ΔMW	%	ΔV	%
POWER STATION Z A POWER STATION I	3.20	20	0.95	1	150	0.262	0.117	4.90	0.153%	31.757	0.159%
POWER STATION I A SET CORTILLO DE GUERRA	4.79	20	0.95	1	240	0.161	0.108	141.21	0.298%	65.272	0.326%

B. METODO INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

Circuito	Potencia Nominal MW	Tension nominal KV	Factor de Potencia	Intensidad Nominal A	Intensidad nominal conductor A	Temperatura del terreno (TCL-Grado) Temperatura °C	Resistividad Térmica K·mm (TCL-Grado) R _{th} °C/mW	Circuitos en canalización (TCL-Grado) Circuitos Grados	Profundidad Instalación (TCL-Grado) Profundidad m	Intensidad Máxima Admisible FC	Margen de Seguridad	Cumple
POWER STATION Z A POWER STATION I	3.20	20	0.95	37.12	345	23 °C	1.00	1.18	1.00m	33.182	84.3%	OK
POWER STATION I A SET CORTILLO DE GUERRA	4.79	20	0.95	145.67	345	23 °C	1.00	1.18	1.00m	33.182	56.9%	OK

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Cálculos Justificativos	
	Octubre 2023	Rev 03

3.- CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la memoria, se consideran suficientemente descritas las instalaciones objeto de este proyecto para la tramitación de la actualización de los permisos de acceso y conexión, así como para la obtención de licencias y permisos con los diferentes organismos y/o administraciones afectadas, necesarios para la construcción de la planta.

Tudela, agosto de 2023

El Ingeniero Industrial Autor del Proyecto

Juan A. Peña Herrero

Colegiado 1.431 COIAR

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 229/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Informe Compatibilidad Urbanística	
	Octubre 2023	Rev 03

ANEXO II

INFORME COMPATIBILIDAD

URBANISTICA

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 230/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh	
	Informe Compatibilidad Urbanística	
	Octubre 2023	Rev 03

SECRETARÍA GENERAL (enviado a compilar por Sestina Larraaga Solar)
 00179bb7b94431f95e432287b2e4e2
 SRVL-CRCK12 PAGINA 1 / 2
 Compilado por
 CENTRO DIRECTIVO AYUNTAMIENTO DE PUERTO REAL LUGAR PUERTO REAL FECHA/HORA 04/01/2022 18:19:34 REFERENCIA CÓDIGO
 CORDA ELECTRONICA AUTENTICA DE DOCUMENTO ORIGINAL
 Para verificar la integridad de este documento electrónico introduzca el código en la dirección http://sede.puertoreal.es/verifirma
 PGC-2011

Pág 1 de 2
 AGP/fg
 Peticiones Particulares 2021

COPIA



Parque Eólico Puerto Real I SLU
 Calle las Cruzadas, 1 - 1ª A.
 41004 - Sevilla

En relación al escrito presentado en este Ayuntamiento por Parque Eólico Puerto Real I SLU, CIF: B91226928, de fecha de Registro de Entrada 6 de octubre de 2021, número 8340, en el que solicita informe de compatibilidad urbanística para una planta solar fotovoltaica denominada PSFV C.HYBRID PEPRI I, el Arquitecto del Área de Urbanismo, Alberto Granado Pulido, emitió el siguiente:

"La solicitud de informe aporta la documentación denominada "Proyecto Básico de Planta Solar Fotovoltaica PSFV C.HYBRID PEPRI", fechado en septiembre de 2021, suscrito por INNOVACION VERDE INVER S.LU.

Se trata del proyecto de una planta de generación de energía mediante tecnología solar fotovoltaica, con una potencia de 9,92 MWp/ 7,99 MWn, ubicada en 14,9 hectáreas de la zona este de la finca de referencia catastral 11028AD10000030000K), en el límite del término municipal de Puerto Real con Medina, Para alcanzar la potencia prevista en la instalación se utilizarán 18.036 módulos monocristalinos de 550 Wp, en una superficie efectiva de módulos de aproximadamente de 47.125 metros cuadrados. Para cubrir las necesidades de energía generada prevista se prevé la instalación de 6 inversores trifásicos de 1.640 kVA de potencia nominal de salida. Se dispondrá de 2 PowerStations para la recogida de la energía eléctrica convertida por los inversores para posteriormente ser transformada de Baja a Media Tensión.

Las infraestructuras complementarias para la evacuación eléctrica se realizan mediante líneas subterránea hasta el embarrado de 20 kV perteneciente al PARQUE EOLICO CORTIJO DE GUERRA I en la subestación SET CORTIJO DE GUERRA, para solicitar la actualización del permiso de acceso y conexión, concedido al PARQUE EOLICO CORTIJO DE GUERRA I, añadiendo en el mismo la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSF C. HYBRID PEPRI" en concepto de hibridación de tecnologías eólica y solar sin modificar la capacidad de evacuación en uso por el PARQUE EOLICO CORTIJO DE GUERRA I de 42 MW concedida en la subestación SET ARCOS DE LA FRONTERA 400.



Plaza del Poeta Rafael Alberti, nº 1
 11510 PUERTO REAL (Cádiz)

www.aytopuertoreal.es
 ayuntamiento@aytopuertoreal.es

Teléfono: 956 47 00 00
 Fax: 956 47 00 11

Código Seguro De Verificación	EroPyYyAhYfid5iv9ihwys--	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Sebastián Pizarro Colorado	Firmado	22/12/2021 18:39:28
Observaciones		Página	1/2
Url De Verificación	https://verifirma.puertoreal.es/verifirma/		



VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 231/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWh	
	Informe Compatibilidad Urbanística	
	Octubre 2023	Rev 03

SECRETARÍA GENERAL (empleado a compañía por: Saritina Larruga Solar)	00179bb7b94431f95e43287b2ede2	PÁGINA	2 / 2
Compartido por:	https://verifirma.puertoreal.es/verifirma	FECHA/HORA	04/07/2022 15:19:34
AYUNTAMIENTO DE PUERTO REAL	PUERTO REAL	LUGAR	
SENTRO DIRECTIVO			

Pág 2 de 2
 ACP/frg
 Peticiones Particulares 2021



La zona de la finca I1028A007000190000KL donde se propone la instalación fotovoltaica y su línea de evacuación, posee clasificación de suelo no urbanizable rural-agrícola-ganadero, según PGOU vigente, aprobado definitivamente por resolución de la CPOTU en sesión celebrada el día 22.12.2009 y publicado en el BOJA nº 70 de fecha 13.04.2010.

En el plano 02.1.-Regulación de usos del suelo del PGOU vigente, la planta fotovoltaica se encuentra afectada en su zona sur por zona de entornos forestales, y cercanía al norte de arroyos con su correspondiente zona de policía establecida por la Ley de Aguas. La línea de evacuación discurre por zona de entornos forestales y cruza dos arroyos.

En virtud del apartado 2.a, del artículo 10.5.2. de las Normas Urbanísticas del PGOU vigente, se considera compatible con el planeamiento urbanístico la ubicación del parque fotovoltaico propuesto y línea de evacuación en la clasificación de suelo no urbanizable rural-agrícola-ganadero de la finca propuesta, siempre que esté justificada y condicionada ambientalmente por la preceptiva Actuación Ambiental Unificada y con las siguientes autorizaciones para su ejecución:

- Delegación de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía en materia de:
 - o Arroyos y dominio público hidráulico
 - o Entorno de masas forestales
- Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico por actuaciones en el subsuelo y localización de yacimientos arqueológicos catalogados.
- Legislación del Sector Eléctrico.
- Deberá realizar los trámites correspondientes ante el Ministerio de Hacienda, Industria y Energía, para obtener la autorización administrativa previa y autorización de construcción.
- Respecto a retranqueos de las instalaciones, la regulación de usos y edificaciones en el suelo no urbanizable viene recogida en el artículo 10.3.2. de las Normas Urbanísticas del PGOU vigente, donde expresa que deberá adoptarse un retranqueo mínimo de 15 metros respecto a todas las lindes de la finca donde se emplace cualquier nueva construcción, ampliación e instalación. Respecto a las distancias a cauces y arroyos, deberá atenderse a la legislación sectorial correspondiente.
- Los cerramientos en el caso de parcelas en suelo no urbanizable deberán realizarse con malla cinegética e hincos, que favorezcan la circulación de especies cinegéticas, según artículo 5.9.13. de las Normas Urbanísticas del PGOU vigente.

En todo caso, se deberá dar cumplimiento al POTBC, Plan General de Ordenación Urbanística de Puerto Real, su anexo de directrices de conservación del camaleón y demás normativas que le sean de aplicación, así como solicitar la preceptiva licencia municipal de obras y de utilización del parque fotovoltaico y su línea de evacuación. Igualmente, deberá atender a lo regulado en el artículo 12.4 de la Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía, respecto a la prestación de garantía, y a la Ordenanza Municipal reguladora de la prestación compensatoria por actuaciones en suelo no urbanizable."

Lo que le traslado para su conocimiento y efectos.

En Puerto Real, a la fecha señalada en la firma electrónica
 Secretario Accidental
 Sebastián Pizarro Colorado.

Plaza del Pesta Rafael Alberdi, nº 1
 11510 PUERTO REAL. (Ciudad)

www.aytopuertoreal.es
 ayuntamiento@aytopuertoreal.es

Teléfono: 956 47 00 00
 Fax: 956 47 00 11

Código Seguro De Verificación	EGVEFTY8BAH5VARYRGALBEYFQHHW	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Sebastián Pizarro Colorado	Firmado	22/12/2021 18:39:26
Observaciones		Página	2/2
Url De Verificación	https://verifirma.puertoreal.es/verifirma/		



VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 232/263
	PEGVEFTY8BAH5VARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica
"PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn

Equipos

Octubre 2023

Rev 03

ANEXO III

EQUIPOS

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 233/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

PRODUCT: TSM-DE21

POWER RANGE: 650 -670W

670W

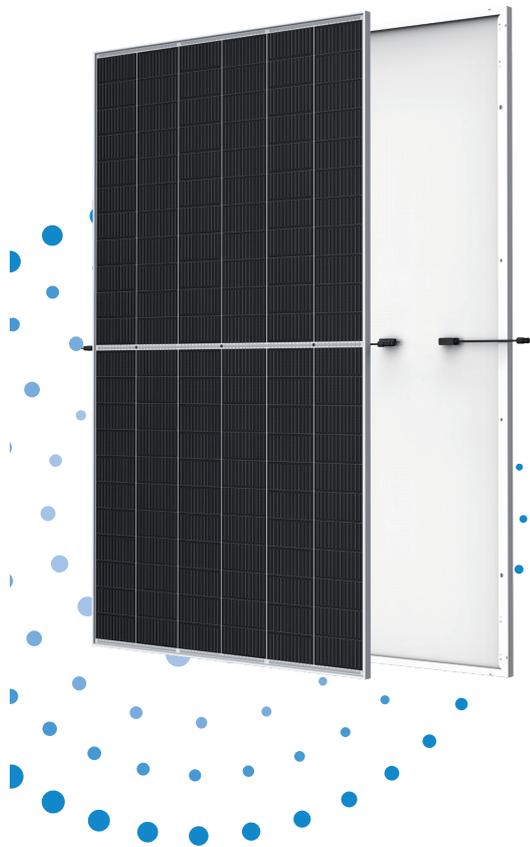
MAXIMUM POWER OUTPUT

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

21.6%

MAXIMUM EFFICIENCY



High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance of System) cost, shorter payback time
- Lowest guaranteed first year and annual degradation;
- Designed for compatibility with existing mainstream system components



High power up to 670W

- Up to 21.6% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



High reliability

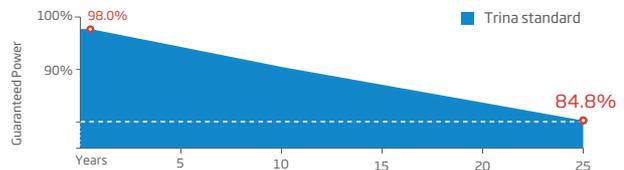
- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load



High energy yield

- Excellent IAM (Incident Angle Modifier) and low irradiation performance, validated by 3rd party certifications
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.34%) and operating temperature

Trina Solar's Backsheet Performance Warranty



Comprehensive Products and System Certificates



IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
 ISO 9001: Quality Management System
 ISO 14001: Environmental Management System
 ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
 ISO45001: Occupational Health and Safety Management System

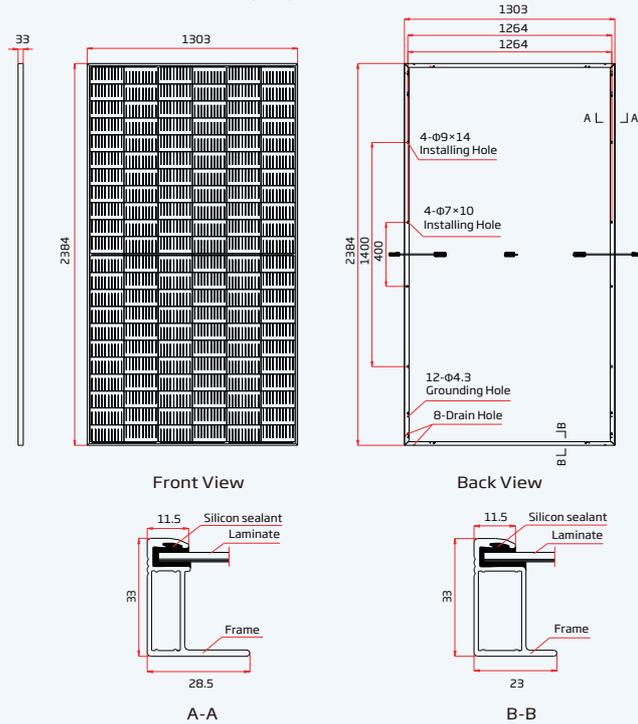


Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

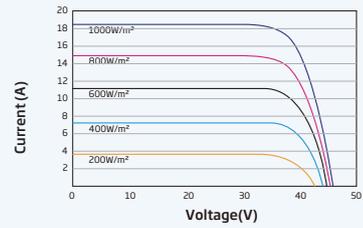
BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 234/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



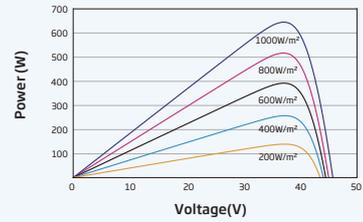
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



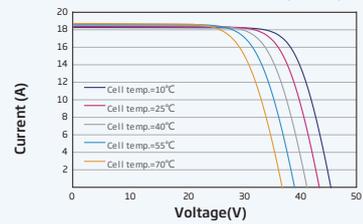
I-V CURVES OF PV MODULE(655 W)



P-V CURVES OF PV MODULE(655W)



I-V CURVES OF PV MODULE(655 W)



ELECTRICAL DATA (STC)

	650	655	660	665	670
Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	650	655	660	665	670
Power Tolerance- P_{MAX} (W)			0 ~ +5		
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	37.4	37.6	37.8	38.0	38.2
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	17.39	17.43	17.47	17.51	17.55
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	18.44	18.48	18.53	18.57	18.62
Module Efficiency η_m (%)	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. *Measuring tolerance: ±3%

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	492	496	500	504	508
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	34.9	35.1	35.3	35.4	35.6
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	14.09	14.13	14.17	14.22	14.26
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	14.86	14.89	14.93	14.96	15.01

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1303×33 mm (93.86×51.30×1.30 inches)
Weight	33.3 kg (73.4 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA
Backsheet	White
Frame	33mm(1.30 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 350/280 mm(13.78/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P_{MAX}	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of V_{OC}	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of I_{SC}	0.04%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40~+85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC) 1500V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	30A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
25 year Power Warranty
2% first year degradation
0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 33 pieces
Modules per 40' container: 594 pieces

Sistema MUNIELLOS

H u e r t o s s o l a r e s

alusionesolar.com
solar structures



La reserva natural integral de Muniellos está localizada en el suroccidente del Principado de Asturias, entre los concejos de Cangas del Narcea e Ibias dentro del Parque Natural de las Fuentes del Narcea, y ocupa un espacio total de 59,7 km2, comprende tre montes: el monte de Muniellos, La Villiella y el monte de Valdebois. La altitud va de los 680 m en las zonas más bajas hasta los 1640 m del pico de la Candanosa. El monte de Muniellos constituye el corazón de la reserva y comprende la cabecera del corto río Muniellos, un afluente del Narcea.

En 1982 el monte de Muniellos fue sometido a un régimen de protección especial y declarado Reserva Biológica Nacional.

Entre su fauna, las especies más íntimamente ligadas al bosque son el Urogallo y el Oso Pardo, así como lobos, jabalís, nutrias o el Gato Montés.



We hold the sun

Contacto



EUROPA - Oficinas & Fábrica

Travesía de la industria 84
Polígono industrial de Las Arobias
33401 Avilés, Asturias, España
Teléfono: +34 984 112 759
alusionesolar@alusionesolar.com



VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 236/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHWW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

Sistema MUNEILLOS

H u e r t o s s o l a r e s

Garantías

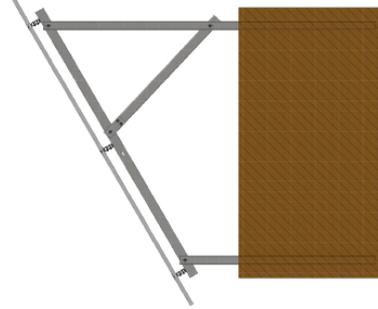
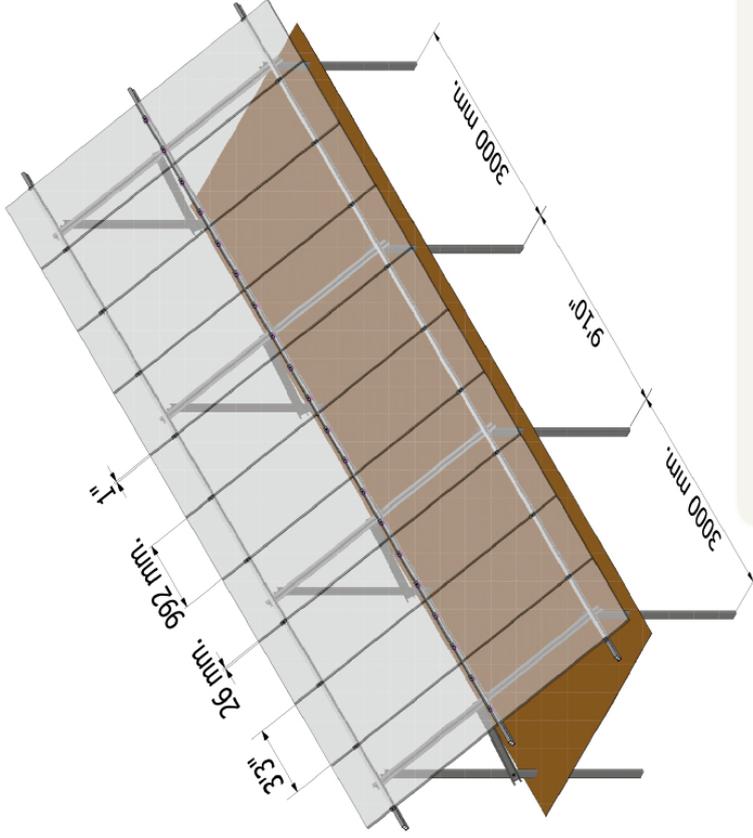
- Mercado CE
 - 2 Años Garantía de Obra
 - Materiales 100% Reciclables
 - Ejecución de Obra: 2 años
- Garantía de Producto según condiciones generales de Garantía de Alusin Solar

Características Técnicas

- Estructura principal hincada al terreno fabricada en acero perfilado con posterior galvanizado por inmersión en caliente según norma UNE EN ISO 1461 2009
- Altura Estándar del panel al suelo: 0,5 mts.
- Perfiles para la fijación de los paneles solares fabricados en aluminio extruido.
- Separador dieléctrico EPDM entre ambos materiales.
- Fijación de paneles solares en cuatro puntos mediante grapas de aluminio extruidas L=70 mm fabricadas en Alusin Solar.
- Tornillería en acero inoxidable A2 para la fijación de los paneles solares. Tornillería en acero galvanizado para el montaje de los pórticos.
- Configuración de 2 paneles en vertical.

Opciones de Configuración

- Válido para paneles solares sin marco.
- Suministro de tuercas antirrobo.
- Desde 10 hasta 35 grados.
- Anclajes al terreno mediante zapatas y/o micropilotes.
- Posibilidad de suministro con 4 correas para zonas climáticas extremas.
- Sistema Monoposte.



Cargas Climáticas

- Viento  Hasta 144 km/h
Configurable hasta 250 km/h
- Nieve  Hasta 1 kN/m²
Configurable hasta 2 kN/m²

Ejecución de Montajes

 Alusin Solar dispone de hincadora propia, Modelo ARV 1200, equipada igualmente con equipo de perforación.

Alusin Solar dispone de personal propio para el montaje de proyectos: Hincado, Montaje de Estructuras y Colocación Mecánica de los paneles solares.

VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 237/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

**TRANSFORMERLESS
CENTRAL
INVERTERS
WITH A SINGLE
POWER BLOCK**

Up to 1800 kVA at 1500 V

Maximum power density

These PV central inverters feature more power per cubic foot. Thanks to the use of high-quality components, this inverter series performs at the highest possible level.

Latest generation electronics

The B Series inverters integrate an innovative control unit that runs faster and performs a more efficient and sophisticated inverter control, as it uses a last-generation digital signal processor. Furthermore, the hardware of the control unit allows some more accurate measurements and very reliable protections.

These inverters feature a low voltage ride-through capability and also a lower power consumption thanks to a more efficient power supply electronic board.

Improved AC connection

The output connection has been designed in order to facilitate a direct close-coupled connection with the MV transformer.

Maximum protection

These three phase inverters are equipped with a motorized DC switch to decouple the PV generator from the inverter. Moreover, they are also supplied with a motorized AC circuit breaker. Optionally, they can be supplied with DC fuses, smart grounding kit and input current monitoring.

Maximum efficiency values

Through the use of innovative electronic conversion topologies, efficiency values of up to 98.9% can be achieved. Thanks to a sophisticated control algorithm, this equipment can guarantee maximum efficiency depending on the PV power available.

Enhanced functionality

This new INGECON® SUN PowerMax range features a revamped, improved enclosure which, together with its innovative air cooling system, makes it possible to increase the ambient operating temperature.



www.ingeteam.com
solar.energy@ingeteam.com

Ingeteam

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 238/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Up to 1800 kVA at 1500 V

Long-lasting design

The inverters have been designed to guarantee a long life expectancy, as demonstrated by the stress tests they are subjected to. Standard 5 year warranty, extendable for up to 25 years.

Grid support

The INGECON® SUN PowerMax B Series has been designed to comply with the grid connection requirements in different countries, contributing to the quality and stability of the electric system. These inverters therefore feature a low voltage ride-through capability, and can deliver reactive power and control the active power delivered to the grid. Moreover,

they can operate in weak power grids with a low short-circuit ratio (SCR).

Ease of maintenance

All the elements can be removed or replaced directly from the inverter's front side, thanks to its new design.

Easy to operate

The INGECON® SUN PowerMax inverters feature an LCD screen for the simple and convenient monitoring of the inverter status and a range of internal variables.

The display also includes a number of LEDs to show the inverter operating status with warning lights to indicate any incidents. All this helps to simplify and facilitate maintenance tasks.

Monitoring and communication

Ethernet communications supplied as standard. The following applications are included at no extra cost: INGECON® SUN Manager, INGECON® SUN Monitor and its Smartphone version Web Monitor, available on the App Store. These applications are used for monitoring and recording the inverter's internal operating variables through the Internet (alarms, real time production, etc.), in addition to the historical production data.

Two communication ports available (one for monitoring and one for plant controlling), allowing fast and simultaneous plant control.

PROTECTIONS

- DC Reverse polarity.
- Short-circuits and overloads at the output.
- Anti-islanding with automatic disconnection.
- Insulation failure DC.
- Up to 15 pairs of fuse-holders.
- Lightning induced DC and AC surge arresters, type II.
- Motorized DC switch to automatically disconnect the inverter from the PV array.
- Motorized AC circuit breaker.
- Low-voltage ride-through capability.
- Hardware protection via firmware.
- Additional protection for the power electronics, as it is air-cooled by a closed loop.

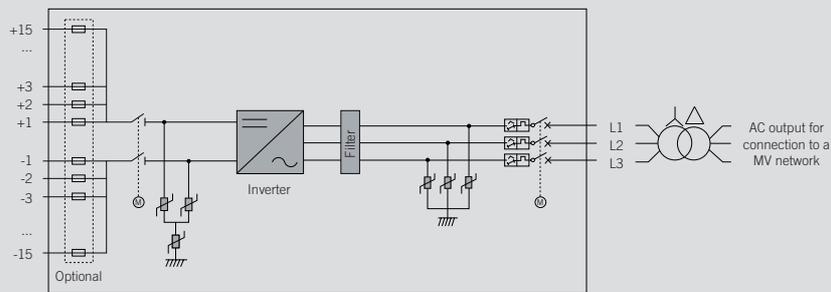
OPTIONAL ACCESSORIES

- Insulation failure AC.
- Grounding kit.
- Heating kit, for operating at an ambient temperature of down to -30 °C.
- Lightning induced DC surge arresters, type I+II.
- DC fuses.
- Monitoring of the DC currents.
- Sand trap kit.
- Wattmeter on the AC side.
- PID prevention kit (PID: Potential Induced Degradation).
- Nighttime reactive power injection.
- Integrated DC combiner box.

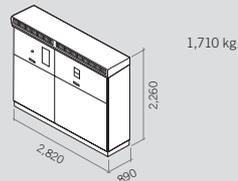
ADVANTAGES OF THE B SERIES

- Higher power density.
- Latest generation electronics.
- More efficient electronic protection.
- Night time supply to communicate with the inverter at night.
- Enhanced performance.
- Easier maintenance thanks to its new design and enclosure.
- Lightweight spares.
- It allows to ground the PV array.
- Components easily replaceable.

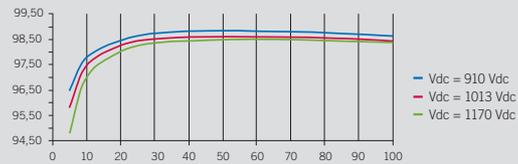
PowerMax B Series



Size and weight (mm)



Efficiency INGECON® SUN 1640TL B630



Ingeteam

	1170TL B450	1400TL B540	1500TL B578	1560TL B600	1600TL B615
Input (DC)					
Recommended PV array power range ⁽¹⁾	1,157 - 1520 kWp	1,389 - 1,824 kWp	1,487 - 1,952 kWp	1,543 - 2,027 kWp	1,582 - 2,077 kWp
Voltage Range MPP ⁽²⁾	655 - 1,300 V	783 - 1,300 V	837 - 1,300 V	868 - 1,300 V	889 - 1,300 V
Maximum voltage ⁽³⁾	1,500 V				
Maximum current	1,850 A				
N° inputs with fuse holders	6 up to 15 (up to 12 with the combiner box)				
Fuse dimensions	63 A / 1,500 V to 500 A / 1,500 V fuses (optional)				
Type of connection	Connection to copper bars				
Power blocks	1				
MPPT	1				
Max. current at each input	From 40 A to 350 A for positive and negative poles				
Input protections					
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)				
DC switch	Motorized DC load break disconnect				
Other protections	Up to 15 pairs of DC fuses (optional) / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection / Emergency pushbutton				
Output (AC)					
Power IP54 @30 °C / @50 °C	1,169 kVA / 1,052 kVA	1,403 kVA / 1,263 kVA	1,502 kVA / 1,352 kVA	1,559 kVA / 1,403 kVA	1,598 kVA / 1,438 kVA
Current IP54 @30 °C / @50 °C	1,500 A / 1,350 A				
Power IP56 @27 °C / @50 °C ⁽⁴⁾	1,169 kVA / 1,035 kVA	1,403 kVA / 1,242 kVA	1,502 kVA / 1,330 kVA	1,559 kVA / 1,380 kVA	1,598 kVA / 1,415 kVA
Current IP56 @ 27°C / @ 50°C ⁽⁴⁾	1,500 A / 1,328 A				
Rated voltage ⁽⁵⁾	450 V IT System	540 V IT System	578 V IT System	600 V IT System	615 V IT System
Frequency	50 / 60 Hz				
Power Factor ⁽⁶⁾	1				
Power Factor adjustable	Yes, 0-1 (leading / lagging)				
THD (Total Harmonic Distortion) ⁽⁷⁾	<3%				
Output protections					
Overvoltage protections	Type II surge arresters				
AC breaker	Motorized AC circuit breaker				
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection				
Other protections	AC short circuits and overloads				
Features					
Maximum efficiency	98.9%				
Euroefficiency	98.5%				
Max. consumption aux. services	4,250 W				
Stand-by or night consumption ⁽⁸⁾	90 W				
Average power consumption per day	2,000 W				
General Information					
Ambient temperature	-20 °C to +60 °C				
Relative humidity (non-condensing)	0 - 100%				
Protection class	IP54 (IP56 with the sand trap kit)				
Maximum altitude	4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department)				
Cooling system	Air forced with temperature control (230 V phase + neutral power supply)				
Air flow range	0 - 7,800 m ³ /h				
Average air flow	4,200 m ³ /h				
Acoustic emission (100% / 50% load)	<66 dB(A) at 10m / <54.5 dB(A) at 10m				
Marking	CE				
EMC and security standards	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100				
Grid connection standards	IEC 62116, Arrêté 23-04-2008, CEI 0-16 Ed. III, Terna A68, G59/2, BDEW-Mittelspannungsrichtlinie:2011, P.O.12.3, South African Grid code (ver 2.6), Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruan Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, GGC&CGC China, DEWA (Dubai) Grid code, Jordan Grid Code				

Notes: ⁽¹⁾ Depending on the type of installation and geographical location. Data for STC conditions ⁽²⁾ V_{mpp,min} is for rated conditions (V_{ac}=1 p.u. and Power Factor=1) ⁽³⁾ Consider the voltage increase of the 'Voc' at low temperatures ⁽⁴⁾ With the sand trap kit ⁽⁵⁾ Other AC voltages and powers available upon request ⁽⁶⁾ For P_{out}>25% of the rated power ⁽⁷⁾ For P_{out}>25% of the rated power and voltage in accordance with IEC 61000-3-4 ⁽⁸⁾ Consumption from PV field when there is PV power available.



Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 240/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

	1640TL B630	1665TL B640	1690TL B650	1740TL B670	1800TL B690
Input (DC)					
Recommended PV array power range ⁽¹⁾	1,620 - 2,128 kWp	1,646 - 2,162 kWp	1,672 - 2,196 kWp	1,723 - 2,263 kWp	1,775 - 2,330 kWp
Voltage Range MPP ⁽²⁾	910 - 1,300 V	922 - 1,300 V	937 - 1,300 V	965 - 1,300 V	994 - 1,300 V
Maximum voltage ⁽³⁾	1,500 V				
Maximum current	1,850 A				
N° inputs with fuse holders	6 up to 15 (up to 12 with the combiner box)				
Fuse dimensions	63 A / 1,500 V to 500 A / 1,500 V fuses (optional)				
Type of connection	Connection to copper bars				
Power blocks	1				
MPPT	1				
Max. current at each input	From 40 A to 350 A for positive and negative poles				
Input protections					
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)				
DC switch	Motorized DC load break disconnect				
Other protections	Up to 15 pairs of DC fuses (optional) / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection / Emergency pushbutton				
Output (AC)					
Power IP54 @30 °C / @50 °C	1,637 kVA / 1,473 kVA	1,663 kVA / 1,496.5 kVA	1,689 kVA / 1,520 kVA	1,741 kVA / 1,567 kVA	1,793 kVA / 1,613 kVA
Current IP54 @30 °C / @50 °C	1,500 A / 1,350 A				
Power IP56 @27 °C / @50 °C ⁽⁴⁾	1,637 kVA / 1,449 kVA	1,663 kVA / 1,472 kVA	1,689 kVA / 1,495 kVA	1,741 kVA / 1,541 kVA	1,793 kVA / 1,587 kVA
Current IP56 @27 °C / @50 °C ⁽⁴⁾	1,500 A / 1,328 A				
Rated voltage ⁽⁵⁾	630 V IT System	640 V IT System	650 V IT System	670 V IT System	690 V IT System
Frequency	50 / 60 Hz				
Power Factor ⁽⁶⁾	1				
Power Factor adjustable	Yes, 0-1 (leading / lagging)				
THD (Total Harmonic Distortion) ⁽⁷⁾	<3%				
Output protections					
Overvoltage protections	Type II surge arresters				
AC breaker	Motorized AC circuit breaker				
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection				
Other protections	AC short circuits and overloads				
Features					
Maximum efficiency	98.9%				
Euroefficiency	98.5%				
Max. consumption aux. services	4,250 W				
Stand-by or night consumption ⁽⁸⁾	90 W				
Average power consumption per day	2,000 W				
General Information					
Operating temperature	-20 °C to +60 °C				
Relative humidity (non-condensing)	0 - 100%				
Protection class	IP54 (IP56 with the sand trap kit)				
Maximum altitude	4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department)				
Cooling system	Air forced with temperature control (230 V phase + neutral power supply)				
Air flow range	0 - 7,800 m ³ /h				
Average air flow	4,200 m ³ /h				
Acoustic emission (100% / 50% load)	<66 dB(A) at 10m / <54.5 dB(A) at 10m				
Marking	CE				
EMC and security standards	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100				
Grid connection standards	IEC 62116, Arrêté 23-04-2008, CEI 0-16 Ed. III, Terna A68, G59/2, BDEW-Mittelspannungsrichtlinie:2011, P.O.12.3, South African Grid code (ver 2.6), Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruan Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, GGC&CGC China, DEWA (Dubai) Grid code, Jordan Grid Code				

Notes: ⁽¹⁾ Depending on the type of installation and geographical location. Data for STC conditions ⁽²⁾ V_{mpp,min} is for rated conditions (V_{ac}=1 p.u. and Power Factor=1) ⁽³⁾ Consider the voltage increase of the 'Voc' at low temperatures ⁽⁴⁾ With the sand trap kit ⁽⁵⁾ Other AC voltages and powers available upon request ⁽⁶⁾ For P_{out}>25% of the rated power ⁽⁷⁾ For P_{out}>25% of the rated power and voltage in accordance with IEC 61000-3-4 ⁽⁸⁾ Consumption from PV field when there is PV power available.



Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 241/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

**MEDIUM VOLTAGE
INVERTER STATION,
CUSTOMIZED
UP TO 7.2 MVA,
WITH ALL THE
COMPONENTS
SUPPLIED ON TOP
OF A FULL SKID**

From 1.17 to 7.2 MVA

This brand new medium voltage solution integrates all the devices required for a multi-mega-watt system.

Maximize your investment with a minimal effort

Ingeteam's Inverter Station is a compact, customizable and flexible solution that can be configured to suit each customer's requirements. It is supplied together with up to four photovoltaic inverters (two dual inverters). All the equipment is suitable for outdoor installation, so there is no need of any kind of housing.

Higher adaptability and power density

This PowerStation is now more versatile, as it presents the MV transformer integrated into a steel base frame together with the LV and MV components, including the PV inverters. Moreover, it features a great power density: 317 kW/m³.

Plug & Play technology

This MV solution integrates power conversion equipment (up to 7.2 MVA), liquid-filled hermetically sealed transformer up to 36 kV and provision for low voltage equipment.

The MV Skid is delivered pre-assembled for a fast on-site connection with up to two dual PV inverters from Ingeteam's B Series central inverter family.

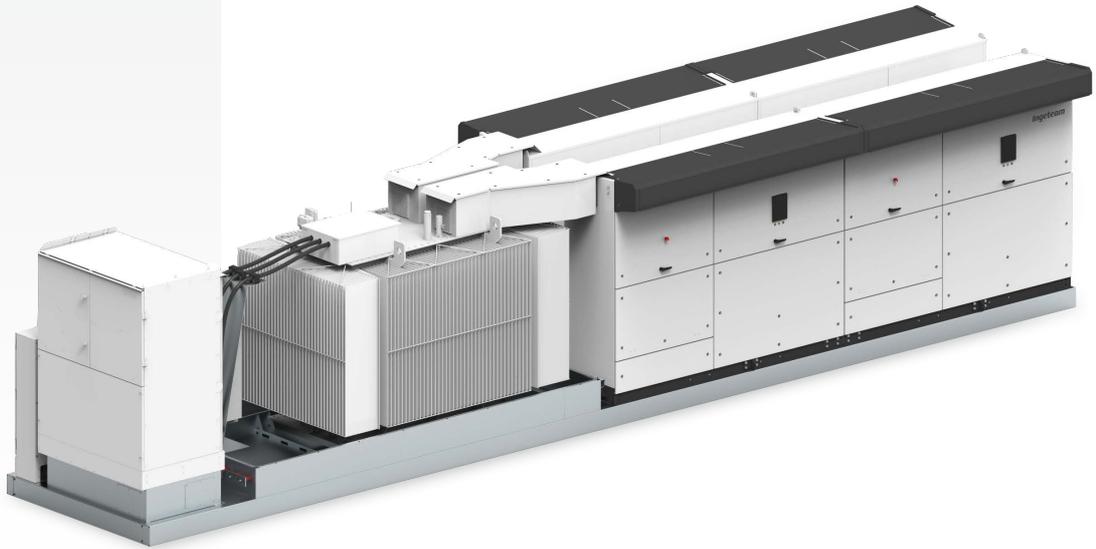
Complete accessibility

Thanks to the lack of housing, the inverters, the switchgear and the transformer can have immediate access. Furthermore, the design of the B Series central inverters has been conceived to facilitate maintenance and repair works.

Maximum protection

Ingeteam's B Series central inverters integrate the latest generation electronics and a much more efficient electronic protection. Apart from that, they feature the main electrical protections and they deploy grid support functionalities, such as low voltage ride-through capability, reactive power deliverance and active power injection control.

Furthermore, the electrical connection between the inverters and the transformer is fully protected from direct contact.



www.ingeteam.com
solar.energy@ingeteam.com

Ingeteam

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 242/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CONSTRUCTION

- Steel base frame.
- Suitable for slab or piers mounting.
- Compact design, minimizing freight costs.

STANDARD EQUIPMENT

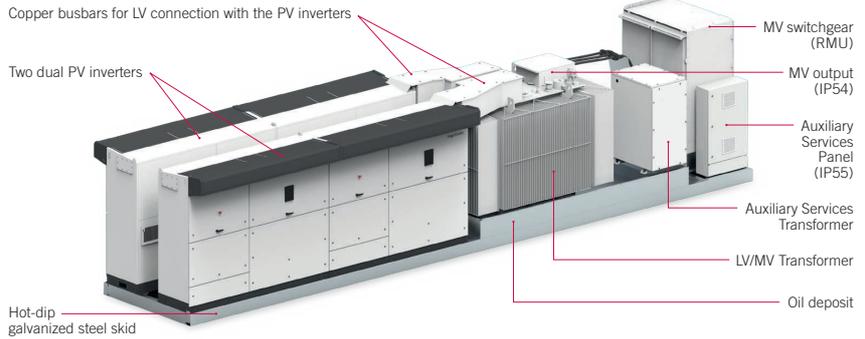
- Up to four inverters with an output power of 7.2 MVA.
- Liquid-filled hermetically sealed transformer up to 36 kV.
- 11kV MV switchgear (2L1A optional).
- Oil-retention tank.
- Frame for installation of LV equipment.
- Minimum installation at project site.

OPTIONAL ACCESORIES

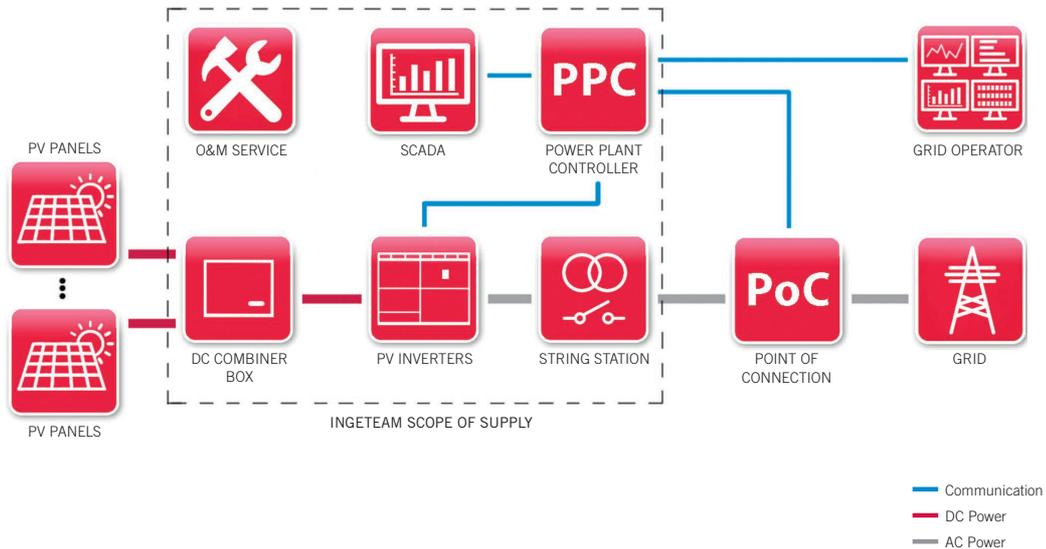
- Auxiliary services transformer (up to 50 kVA, Dyn11).
- UPS for monitoring (1.5 kVA, 30 min).
- LV Surge arresters type I+II.
- MV Surge arresters.
- Low voltage distribution panel (IP55).
- Power plant commissioning.
- High-speed Ethernet / fibre optic communication infrastructure for Plug & Play connection to the Power Plant Controller and/or SCADA systems.
- INGECON® SUN StringBox with 16 / 24 / 32 input channels. Intelligent or passive string combiner box.

- Energy meter for auxiliary services and/or energy production.
- Insulation monitoring relay for continuous monitoring of IS systems insulation.
- Reactive power regulation when there is no PV power available.
- Ground connection of the PV array.

COMPONENTS



PV PLANT CONFIGURATION



Ingeteam

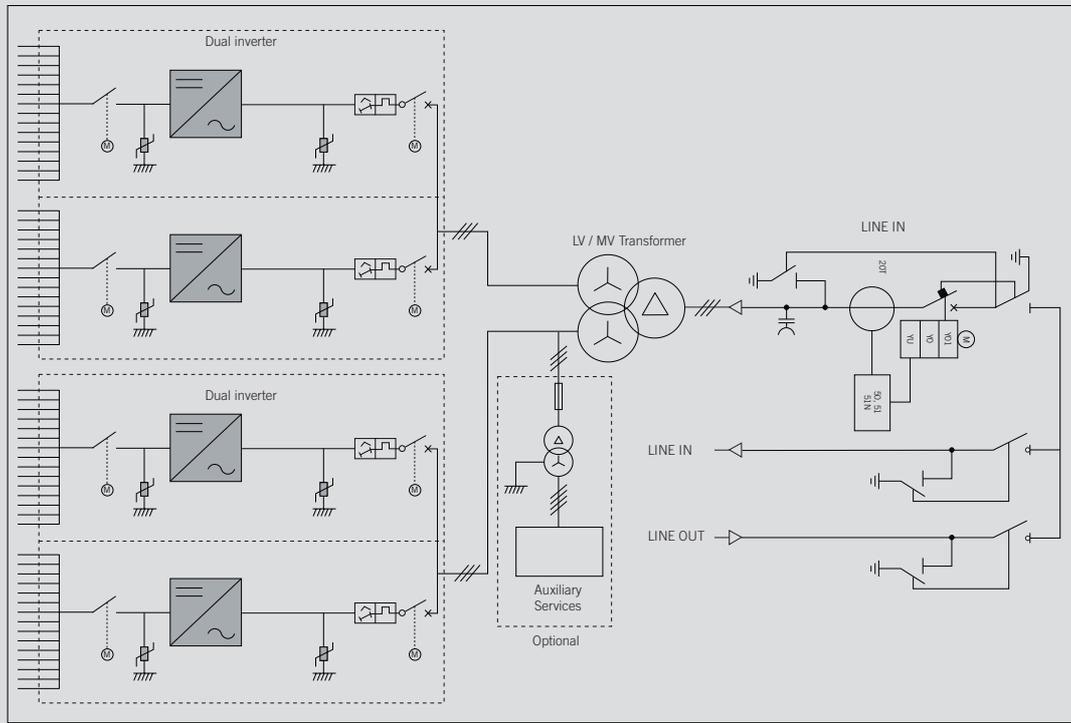
Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 243/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	1800 FSK	3600 FSK	5400 FSK	7200 FSK
General data				
Number of inverters	1	2	3	4
Max. power @30 °C / 86 °F ⁽¹⁾	1,793 kVA	3,586 kVA	5,379 kVA	7,172 kVA
Operating temperature range	from -20 °C to +50 °C			
Relative humidity (non-condensing)	0 - 100%			
Maximum altitude	3,000 masl (power derating starting at 2,000 masl)			
LV / MV Transformer				
Medium voltage	From 20 kV up to 35 kV, 50-60 Hz			
Cooling system	ONAN			
Minimum PEI (Peak Efficiency Index) ⁽²⁾	99.40%			
Protection degree	IP54			
MV Switchgear				
Medium voltage	24 kV / 36 kV / 40.5 kV			
Rated current	630 A			
Cooling system	Natural air ventilation			
Protection degree	IP54			
Equipment				
LV-AUX Switchgear	Standard version (optional monitoring system)			
LV / MV Transformer	Oil-immersed hermetically sealed transformer			
MV Switchgear	1LIA cells (2LIA optional)			
Mechanical information				
Structure type	Hot dip galvanized steel skid			
Dimensions Full Skid (W x D x H)	8,570 x 2,100 x 2,460 mm	11,390 x 2,100 x 2,460 mm	11,390 x 2,100 x 2,460 mm	11,390 x 2,100 x 2,460 mm
Full Skid	13 T	16 T	19 T	25 T
Standards	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1			

Notes: ⁽¹⁾ Maximum power calculated with the inverter model INGECON® SUN 1800TL B690. For other inverter models, please contact Ingeteam's Solar sales department ⁽²⁾ For European installations, ECO design according to the EU 548/2014 and EU 2019/1783 standards.

Configuration with four B Series PV inverters



Ingeteam

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 244/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Ingeteam Power Technology, S.A.
Avda. Ciudad de la Innovación, 13
31621 Sarriguren (Navarra) - Spain
Tel.: +34 948 288 000 / Fax: +34 948 288 001
e-mail: solar.energy@ingeteam.com

Ingeteam S.r.l.
Via Emilia Ponente, 232
48014 Castel Bolognese (RA) - Italy
Tel.: +39 0546 651 490 / Fax: +39 054 665 5391
e-mail: italia.energy@ingeteam.com

Ingeteam SAS
La Naurouze B - 140 rue Carmin
31670 Labège - France
Tel: +33 (0)5 61 25 00 00 / Fax: +33 (0)5 61 25 00 11
e-mail: france@ingeteam.com

Ingeteam INC.
3550 W. Canal St.
Milwaukee, WI 53208 - USA
Tel.: +1 (414) 934 4100 / +1 (855) 821 7190 / Fax: +1 414 342 0779
e-mail: solar.us@ingeteam.com

Ingeteam, a.s.
Technologická 371/1
70800 Ostrava - Pustkovec
Czech Republic
Tel.: +420 59 732 6800 / Fax: +420 59 732 6899
e-mail: czech@ingeteam.com

Ingeteam, S.A. de C.V.
Leibniz 13 des 1101, Col. Anzures
Delg. Miguel Hidalgo,
11590 - Mexico - CDMX
Tel +5255 6586 9930-31
e-mail: northamerica@ingeteam.com

Ingeteam Ltda.
Rua Estácio de Sá, 560
Jd. Santa Genebra
13080-010 Campinas/SP - Brazil
Tel.: +55 19 3037 3773
e-mail: brazil@ingeteam.com

Ingeteam Pty Ltd.
Unit 2 Alphen Square South
16th Road, Randjiespark
Midrand 1682 - South Africa
Tel.: +2711 314 3190 / Fax: +2711 314 2420
e-mail: southafrica@ingeteam.com

Ingeteam SpA
Los militares 5890, Torre A, oficina 401
7560742 - Las Condes
Santiago de Chile - Chile
Tel.: +56 2 29574531
e-mail: chile@ingeteam.com

Ingeteam Power Technology India Pvt. Ltd.
2nd Floor, 431
Udyog Vihar, Phase III
122016 Gurgaon (Haryana) - India
Tel.: +91 124 420 6491-5 / Fax: +91 124 420 6493
e-mail: india@ingeteam.com

Ingeteam Sp. z o.o.
Ul. Koszykowa 60/62 m 39
00-673 Warszawa - Poland
Tel.: +48 22 821 9930 / Fax: +48 22 821 9931
e-mail: polska@ingeteam.com

Ingeteam Australia Pty Ltd.
iAccelerate Centre, Building 239
Innovation Campus, Squires Way
North Wollongong, NSW 2500 - Australia
Tel.: +61 455 521 490
e-mail: australia@ingeteam.com

Ingeteam Panama S.A.
Av. Manuel Espinosa Batista, Ed. Torre Internacional
Business Center, Apto./Local 407 Urb.C45 Bella Vista
Bella Vista - Panama
Tel.: +50 761 329 467

Ingeteam Service S.R.L.
Bucuresti, Sector 2, Bulevardul
Dimitrie Pompeiu Nr 5-7
Cladirea Hermes Business Campus 1,
Birou 236, Etaj 2 - Romania
Tel.: +40 728 993 202

Ingeteam Philippines Inc.
Office 2, Unit 330, Milelong Bldg.
Amorsolo corner Rufin St.
1230 Makati
Gran Manila - Philippines
Tel.: +63 0917 677 6039

Ingeteam

Ingeteam Power Technology, S.A.

www.ingeteam.com

VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 245/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

PRYSMIAN PRYSOLAR - H1Z2Z2-K



L C I E

Tensión asignada: 1,0/1,0 kV (1,2/1,2 kVac máx.) (1,8/1,8 kVdc máx.)
 Norma diseño: UNE-EN 50618 / IEC 62930
 Designación genérica: H1Z2Z2-K



Nº DoP 1017844



DESCÁRGATE la DoP
 (declaración de prestaciones)
<https://es.prysmiangroup.com/dop>

NUEVO

WET-I 1500

Test Prysmian Group para asegurar el comportamiento del cable inmerso en agua por periodos prolongados.

Simula una situación similar a la que el cable está expuesto en una planta FV.

Condiciones del test:

- 1800 V DC (Máx voltaje)
- Agua a 70 °C
- > 1500 ciclos



No propagación de la llama
 UNE-EN 60332-1-2
 IEC 60332-1-2
 NFC 32070-C2



Libre de halógenos
 IEC 62821-1
 UNE-EN 50525-1



Baja opacidad de humos
 UNE-EN 61034-2
 IEC 61034-2



Máxima Resistencia al agua en dc (ADB + test especial WET-I 1500)



Resistencia al frío



Cable flexible



Resistencia a los rayos ultravioleta



Resistencia a los golpes



Resistencia a los agentes químicos



Resistencia al ozono



Resistencia al calor húmedo

- Temperatura de servicio: -40 °C, +90 °C (Cable termoestable), +120°C (20 000h).
- Ensayo de tensión durante 5 min: 6500 Vac / 15000 Vdc.

Reacción al fuego

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (CPR): E_{ca}.
- Requerimientos de fuego: UNE-EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: UNE-EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo: UNE-EN 60332-1-2.

Normativa de fuego completa (incluidas normas aplicables a países no pertenecientes a la Unión Europea):

- No propagación de la llama: UNE-EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2.
- Libre de halógenos: IEC 62821-1 Anexo B, UNE-EN 50525-1 Anexo B.
- Baja opacidad de humos: UNE-EN 61034-2; IEC 61034-2.

Prysmian

A brand of Prysmian Group

VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 246/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

PRYSMIAN PRYSOLAR - H1Z2Z2-K



L C I E

Tensión asignada: 1,0/1,0 kV (1,2/1,2 kVac máx.) (1,8/1,8 kVdc máx.)
 Norma diseño: UNE-EN 50618 / IEC 62930
 Designación genérica: H1Z2Z2-K


Ensayos adicionales cable PRYSMIAN PRYSOLAR

Vida estimada	30 años *	
Protección frente al agua	AD8 (test.ac)**	EN 50525-2-21
	WET-1 1500	Ensayo mejorado de Prysmian Group específico FV: >1500 ciclos sumergido en agua a 70 °C con la máxima tensión continua (1800 Vdc)
Resistencia a los rayos UVA	IEC 62930 Anexo E; UNE-EN 50618 Anexo E 720 h (360 ciclos)	
Certificación	Bureau Veritas LCIE	
Servicios móviles	Sí	
Doble aislamiento (clase II)	Sí	
Temperatura máxima del conductor	90 °C (120 °C 20 000 h) 250 °C (cortocircuito)	
Adecuado para sistemas anti-PID	Tensión máxima eficaz: 1200 V (>906 V) Tensión máxima de pico: 1697 V (>1468 V)	
Máxima tensión de tracción	50 N/mm ² durante el tendido 15 N/mm ² en operación (instalado)	
Resistencia al ozono	IEC 62930 Tab.3 según IEC 60811-403; UNE-EN 50618 Tab.2 según UNE-EN 50396 tipo de prueba B	
Resistencia a ácidos y bases	IEC 62930 y UNE-EN 50618 Anexo B 7 días, 23 °C N-ácido oxálico, N-hidróxido sódico (según IEC 60811-404; UNE-EN 60811-404).	
Prueba de contracción	IEC 62930 Tab. 2 según IEC 60811-503; UNE-EN 50618 Tab. 2 según UNE-EN 60811-503 (máxima contracción 2 %)	
Resistencia al calor húmedo	IEC 62930 Tab.2 y UNE-EN 50618 Tab.2 1000 h a 90 °C y 85 % de humedad para IEC 60068-2-78, UNE-EN- 60068-2-78	
Resistencia de aislamiento a largo plazo (dc)	IEC 62821-2; UNE-EN 50395-9 (240 h/85 °C agua /1,8 kVdc)	
Respetuoso con el medio ambiente	Directiva RoHS 2014/35/UE de la Unión Europea	
Ensayo de penetración dinámica	IEC 62930 Anexo D; UNE-EN 50618 Anexo D	
Doblado a baja temperatura	Doblado y alargamiento a -40 °C según IEC 60811-504 y -505 y UNE-EN 50618 Tab.2 según N 60811-1-4 y UNE-EN 60811-504 y -505	
Resistencia al impacto en frío	Resistencia al impacto a -40 °C según IEC 62930 Anexo C según IEC 60811-506 y UNE-EN 50618 Anexo C según UNE-EN 60811-506	
Durabilidad del marcado	IEC 62930; UNE-EN 50396	

* Para la estimación de la vida del cable se utilizó el ensayo de durabilidad térmica según la IEC 60216.

** La condición AD8 habitual es una auto-declaración de fabricante sin norma de referencia. Declara la posibilidad de funcionamiento del cable permanentemente sumergido pero el ensayo habitual está pensado para corriente alterna y hasta 450/750 V de tensión asignada del cable. Situación muy alejada de la realidad de las instalaciones fotovoltaicas. Los cables de Prysmian superan el ensayo especial WET-1 1500 a 1800 V en corriente continua.

Construcción

1. Conductor

Metal: cobre recocido estañado.

Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228.

Temperatura máxima en el conductor:

90 °C (120 °C, por 20 000 h). 250 °C en cortocircuito.

2. Aislamiento

Material: compuesto reticulado libre de halógenos según tabla B.1 de anexo B de EN 50618.

3. Cubierta

Material: compuesto reticulado libre de halógenos según tabla B.1 de anexo B de EN 50618.

Colores: negro o rojo.

Aplicaciones

Especialmente diseñado para instalaciones solares fotovoltaicas interiores, exteriores, industriales, agrícolas, fijas o móviles (con seguidores...). Pueden ser instalados en bandejas, conductos y equipos.

Especialmente resistente a la acción del agua (AD8 + test especial para corriente continua WET-1 1500), en instalaciones subterráneas bajo tubo o conducto.

Indicado para el lado de corriente continua en instalaciones de autoconsumo solar fotovoltaico.

Sistemas de corriente continua (ITC-BT 53, UNE-HD 60364-7-712).

Prysmian

A brand of
Prysmian
Group

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 247 / 263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/

PRYSMIAN PRYSOLAR - H1Z2Z2-K



L C I E

Tensión asignada: 1,0/1,0 kV (1,2/1,2 kVac máx.) (1,8/1,8 kVdc máx.)

Norma diseño: UNE-EN 50618 / IEC 62930

Designación genérica: H1Z2Z2-K



Datos técnicos

Número de conductores x sección (mm ²)	Díámetro máximo del conductor (mm) (1)	Díámetro exterior del cable (valor máximo) (mm)	Radio mínimo de curvatura dinámico (mm)	Radio mínimo de curvatura estático (mm)	Peso (kg/km) (1)	Resistencia del conductor a 20 °C (W/km)	Intensidad admisible al aire (2) (A)	Intensidad admisible al aire. T ambiente 60 °C y T conductor 120 °C (3)	Intensidad admisible bajo tubo enterrado (4) (A)	Cafda de tensión (V/A km) (2)
1x1,5	1,8	5,4	22	16	33	13,7	24	30	24	27,4
1x2,5	2,4	5,9	24	18	45	8,21	34	41	32	16,42
1x4	3,0	6,6	26	20	61	5,09	46	55	42	10,18
1x6	3,9	7,4	30	22	80	3,39	59	70	53	6,78
1x10	5,1	8,8	35	26	124	1,95	82	98	70	3,90
1x16	6,3	10,1	40	30	186	1,24	110	132	91	2,48
1x25	7,8	12,5	63	50	286	0,795	140	176	116	1,59
1x35	9,2	14,0	70	56	390	0,565	182	218	140	1,13
1x50	11,0	16,3	82	65	542	0,393	220	276	166	0,786
1x70	13,1	18,7	94	75	742	0,277	282	347	204	0,554
1x95	15,1	20,8	125	83	953	0,210	343	416	241	0,42
1x120	17,0	22,8	137	91	1206	0,164	397	488	275	0,328
1x150	19,0	25,5	153	102	1500	0,132	458	566	311	0,264
1x185	21,0	28,5	171	114	1843	0,108	523	644	348	0,216
1x240	24,0	32,1	193	128	2304	0,0817	617	775	402	0,1634

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación monofásica o corriente continua en bandeja perforada al aire (40 °C). Con exposición directa al sol, multiplicar la corriente por 0,85.

→ XLPE2 con instalación tipo F → columna 13. (UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52).

(3) Instalación de conductores separados con renovación eficaz del aire en toda su cubierta (cables suspendidos).

(4) Instalación bajo tubo enterrada con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K·m/W y temperatura del terreno 25 °C. XLPE2 con instalación tipo D1 (Cu) (monofásica o continua).

Temperatura ambiente 60 °C (a la sombra) y temperatura máxima en el conductor 120 °C. Valor que puede soportar el cable, 20 000 h a lo largo de su vida estimada (30 años).

Prysmian

A brand of
Prysmian
Group

VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 248/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



HARMOHNY® ALL GROUND®

XZ1 (S) Al - Libre de halógenos

0,6/1 kV



E_{ca}



NORMAS

CONSTRUCCIÓN

UNE-HD 603-5X-1

REACCIÓN AL FUEGO*

UNE-EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2

UNE-EN 60754-1; IEC 60754-1

UNE-EN 60754-2; IEC 60754-2

UNE-EN 61034-2; IEC EN 61034-2

CLASIFICACIÓN CPR

DOP 000013

Clase E_{ca}

CONSTRUCCIÓN

1. CONDUCTOR

Aluminio, clase 2 según UNE-EN 60228.

2. AISLAMIENTO

Polietileno reticulado (XLPE).

3. CUBIERTA EXTERIOR

Poliolefina termoplástica

libre de halógenos.

Acanalada con **muy elevada resistencia mecánica.**

APLICACIONES

Cable de energía de baja tensión especialmente diseñado para instalaciones directamente enterradas **sin necesidad de lecho de arena y sin seleccionar material para su soterramiento.**

El diseño de All Ground® ofrece una excelente resistencia a los impactos mecánicos y a la abrasión.

Apto para instalación en sistemas fotovoltaicos cuya tensión entre conductores o entre conductor y tierra no supere los 1800 Vdc.

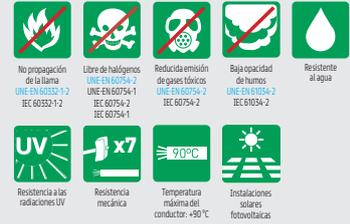
Incluidos sistemas en isla (IT).

Temperatura máxima del conductor: +90 °C.

Temperatura mínima de trabajo: -25 °C.

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

- **Máxima resistencia mecánica (ensayos impacto, abrasión y termomecánico): NF C 33226**
- Ensayo de tensión durante 5 min: (EN 50618): 6,5 kVac e 15 kVdc.
- Presencia de agua: AD7 (inmersión).
- Ensayo de abrasión: HD 603-1 Tabla 4C DMO 1.
- Resistencia los rayos UVA: UNE HD 605 S2, EN 50618.
- Resistencia al ozono: EN 50618.
- Disponible también en 1,8/3kV.



* En azul ensayos de fuego válidos en la UE.



DESCÁRGATE LA DOP
(declaración de prestaciones)
<https://es.prysmiangroup.com/dop>

Nº DoP 000013

General Cable

A Brand of Prysmian Group

61

Prysmian
Group

VERIFICACIÓN	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 249/263
	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



HARMOHNY® ALL GROUND®

XZ1 (S) Al - Libre de halógenos

0,6/1 kV



E_{ca}



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ELÉCTRICAS

Número de conductores x sección (mm²)	Diámetro conductor* (mm)	Espesor de aislam.* (mm)	Diámetro nom. aislam. (mm)	Diámetro exterior* (mm)	Radio mínimo de curvatura (mm)		Peso aprox. (kg/km)	Intensidad máxima de corriente al aire (1)		Intensidad máxima de corriente directamente enterrado (2)			Intensidad máxima de corriente bajo tubo y enterrado (3)		Resistencia del cond. (Ω /km)	Máxima caída de tensión dc V/(A·km)
					Durante el tendido	Posición final fija		2 Cables (A)	3 Cables (A)	1 Cable (A)	2 Cables (A)	3 Cables (A)	2 Cables (A)	3 Cables (A)		
1x70	10,0	1,1	11,9	20,7	311	155	455	237	206	312	170	144	158	130	0,443	0,886
1x95	11,2	1,1	13,8	22,3	335	167	555	289	253	375	204	172	186	154	0,320	0,640
1x120	12,6	1,2	15,3	24,0	360	180	660	337	296	428	233	197	211	174	0,253	0,506
1x150	13,85	1,4	17	25,8	387	194	765	389	343	480	261	220	238	197	0,206	0,412
1x185	16,0	1,6	19,4	27,7	416	208	920	447	395	544	296	250	267	220	0,164	0,328
1x240	18,0	1,7	22,1	30,5	458	229	1.115	530	471	630	343	290	307	253	0,125	0,250
1x300	20,0	1,8	24,3	32,8	492	246	1.335	613	547	713	386	326	346	286	0,100	0,200

■ Instalación al aire
 ■ Directamente enterrada
 ■ Enterrada bajo tubo

* Valores sujetos a tolerancias de fabricación .

(1) Considerando 2 o 3 conductores cargados tendidos en contacto al aire a temperatura ambiente de 30 °C. Instalación tipo F, tabla B.52.13 de UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52 .

(2) Considerando 2 o 3 conductores cargados tendidos en contacto y directamente enterrados a una profundidad de 0,7 m, temperatura del terreno 20 °C y resistividad térmica del suelo de 2,5 K·m/W.

Según tabla B.52.3 y tabla B.52.5 de UNE-HD 60364-5-52, (IEC 60364-5-52). Instalación tipo D2.

(3) Considerando 2 o 3 conductores unipolares cargados tendidos en contacto y enterrados bajo tubo a una profundidad de 0,7 m, temperatura del terreno 20 °C y resistividad térmica del suelo de 2,5 K·m/W según tabla B.52.3 y tabla B.52.5 de UNE-HD 60364-5-52, (IEC 60364-5-52). Instalación tipo D1.

General Cable

A Brand of Prysmian Group

Prysmian Group

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 250/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	Estudio de Producción	
	Octubre 2023	Rev 03

ANEXO IV

ESTUDIO DE PRODUCCIÓN

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 251/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: HIB PEPRI

Variant: 231011 Fija 2Vx15 30°_Meteonorm

Ground system (tables) on a hill

System power: 9915 kWp

Medina Sidonia - España

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

IGNACIO SOTO

Innovacion Verde Inver S.L.(Spain)

Calle Frauca nº 13

Tudela - Navarra / 31500

<https://invermanagement.com/>



	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 252/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



PVsyst V7.3.4

VC4, Simulation date:
11/10/23 17:17
with v7.3.4

Innovacion Verde Inver S.L.(Spain)

Project summary

Geographical Site Medina Sidonia España	Situation Latitude 36.49 °N Longitude -6.03 °W Altitude 112 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data Medina Sidonia Meteonorm 8.1 (1996-2015), Sat=45% - Sintético		

System summary

Grid-Connected System	Ground system (tables) on a hill	
PV Field Orientation Fixed plane Tilt/Azimuth 30.3 / 1.7 °	Near Shadings Linear shadings	User's needs Unlimited load (grid)
System information		
PV Array		Inverters
Nb. of modules 14910 units		Nb. of units 5 units
Pnom total 9915 kWp		Pnom total 7990 kWac
		Pnom ratio 1.241

Results summary

Produced Energy 17672.81 MWh/year	Specific production 1782 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 85.26 %
-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Horizon definition	5
Near shading definition - Iso-shadings diagram	6
Main results	7
Loss diagram	8
Predef. graphs	9

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 253/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06



PVsyst V7.3.4

VC4, Simulation date:
11/10/23 17:17
with v7.3.4

Innovacion Verde Inver S.L.(Spain)

General parameters

Grid-Connected System		Ground system (tables) on a hill			
PV Field Orientation					
Orientation					
Fixed plane		Sheds configuration		Models used	
Tilt/Azimuth	30.3 / 1.7 °	Nb. of sheds	464 units	Transposition	Perez
		Sizes		Diffuse	Perez, Meteonorm
		Sheds spacing	10.5 m	Circumsolar	separate
		Collector width	4.79 m		
		Ground Cov. Ratio (GCR)	45.6 %		
Shading limit angle					
		Limit profile angle	20.8 °		
Horizon					
Average Height	2.4 °	Near Shadings		User's needs	
		Linear shadings		Unlimited load (grid)	
Bifacial system					
Model	2D Calculation				
	unlimited sheds				
Bifacial model geometry			Bifacial model definitions		
Sheds spacing	10.50 m	Ground albedo	0.30		
Sheds width	4.79 m	Bifaciality factor	72 %		
Limit profile angle	20.8 °	Rear shading factor	5.0 %		
GCR	45.6 %	Rear mismatch loss	10.0 %		
Height above ground	1.50 m	Shed transparent fraction	0.0 %		

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Trina Solar	Manufacturer	Ingeteam
Model	TSM-DEG21C-20-665Wp Vertex	Model	INGECON SUN 1600TL B615 OUTDOOR
(Original PVsyst database)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	665 Wp	Unit Nom. Power	1598 kWac
Number of PV modules	14910 units	Number of inverters	5 units
Nominal (STC)	9915 kWp	Total power	7990 kWac
Modules	497 Strings x 30 In series	Operating voltage	889-1300 V
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	9085 kWp	Max. power (=>30°C)	1598 kWac
U mpp	1042 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.24
I mpp	8717 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	9915 kWp	Total power	7990 kWac
Total	14910 modules	Number of inverters	5 units
Module area	46316 m²	Pnom ratio	1.24

Array losses

Array Soiling Losses		Thermal Loss factor		DC wiring losses	
Loss Fraction	2.0 %	Module temperature according to irradiance		Global array res.	2.0 mΩ
		Uc (const)	29.0 W/m²K	Loss Fraction	1.5 % at STC
		Uv (wind)	0.0 W/m²K/m/s		
Module Quality Loss		Module mismatch losses		Strings Mismatch loss	
Loss Fraction	-0.4 %	Loss Fraction	2.0 % at MPP	Loss Fraction	0.2 %



PVsyst V7.3.4

VC4, Simulation date:
11/10/23 17:17
with v7.3.4

Innovacion Verde Inver S.L.(Spain)

Array losses

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

System losses

Unavailability of the system

Time fraction 1.5 %
5.5 days,
3 periods

Auxiliaries loss

Proportional to Power 6.0 W/kW
0.0 kW from Power thresh.

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo

Inverter voltage 615 Vac tri
Loss Fraction 1.13 % at PNom

Inverter: INGECON SUN 1600TL B615 OUTDOOR

Wire section (5 Inv.) Copper 5 x 3 x 1200 mm²
Average wires length 170 m

MV line up to Injection

MV Voltage 20 kV
Wires Copper 3 x 150 mm²
Length 973 m
Loss Fraction 0.24 % at PNom

AC losses in transformers

MV transfo

Medium voltage 20 kV

Transformer parameters

Nominal power at PNom 7.99 MVA
Iron Loss (24/24 Connexion) 7.99 kVA
Iron loss fraction 0.10 % at PNom
Copper loss 79.87 kVA
Copper loss fraction 1.00 % at PNom
Coils equivalent resistance 3 x 0.47 mΩ

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 255/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





PVsyst V7.3.4

VC4, Simulation date:
11/10/23 17:17
with v7.3.4

Innovacion Verde Inver S.L.(Spain)

Horizon definition

Horizon from PVGIS website API, Lat=36°29'25', Long=-6°1'37', Alt=112m

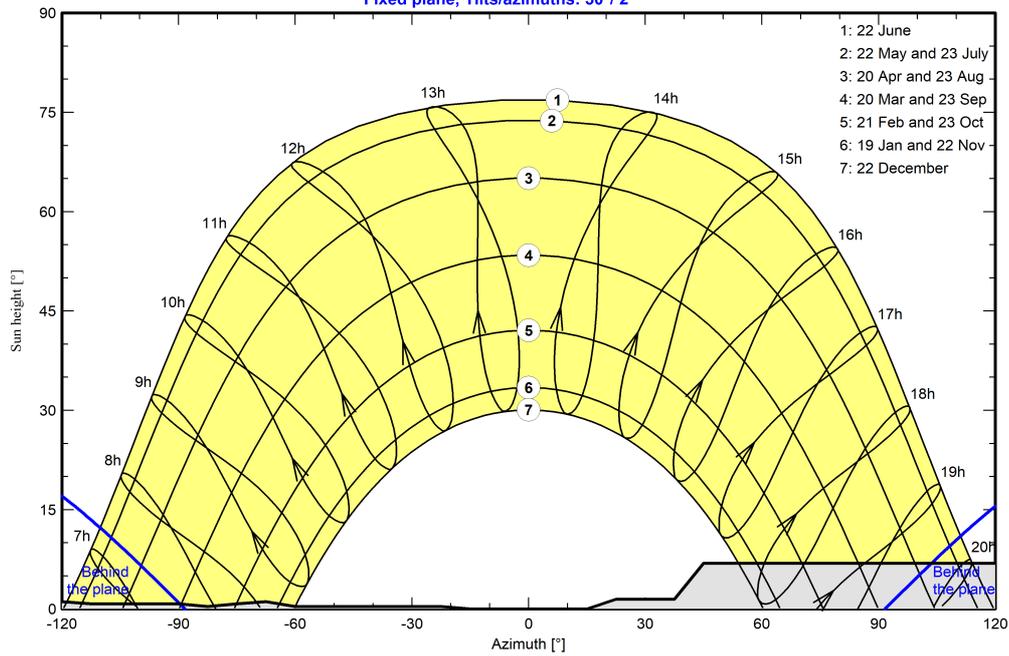
Average Height	2.4 °	Albedo Factor	0.93
Diffuse Factor	0.99	Albedo Fraction	100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-173	-165	-158	-150	-143	-135	-128	-120	-113	-90	-83	-75
Height [°]	0.8	0.8	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.4	1.1	0.8	0.8	0.4	0.8
Azimuth [°]	-68	-60	-23	-15	15	23	38	45	135	143	158	165	180
Height [°]	1.1	0.4	0.4	0.0	0.0	1.5	1.5	6.9	6.9	2.3	2.3	0.8	0.8

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)

Fixed plane, Tilts/azimuths: 30°/ 2°



Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 256/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

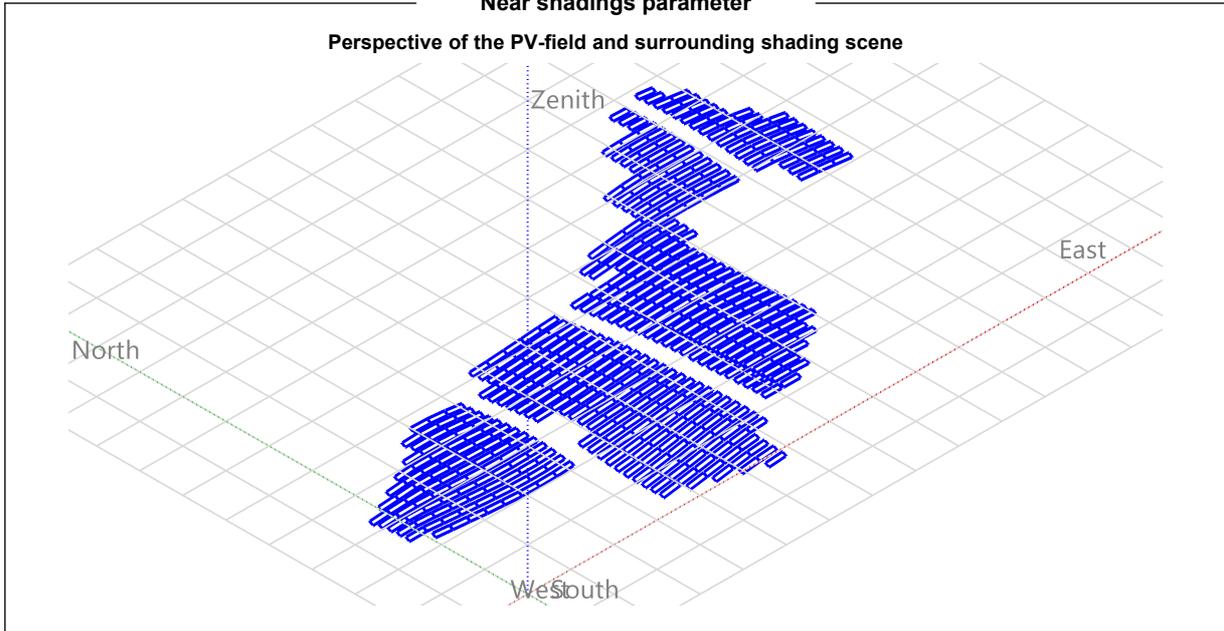


PVsyst V7.3.4

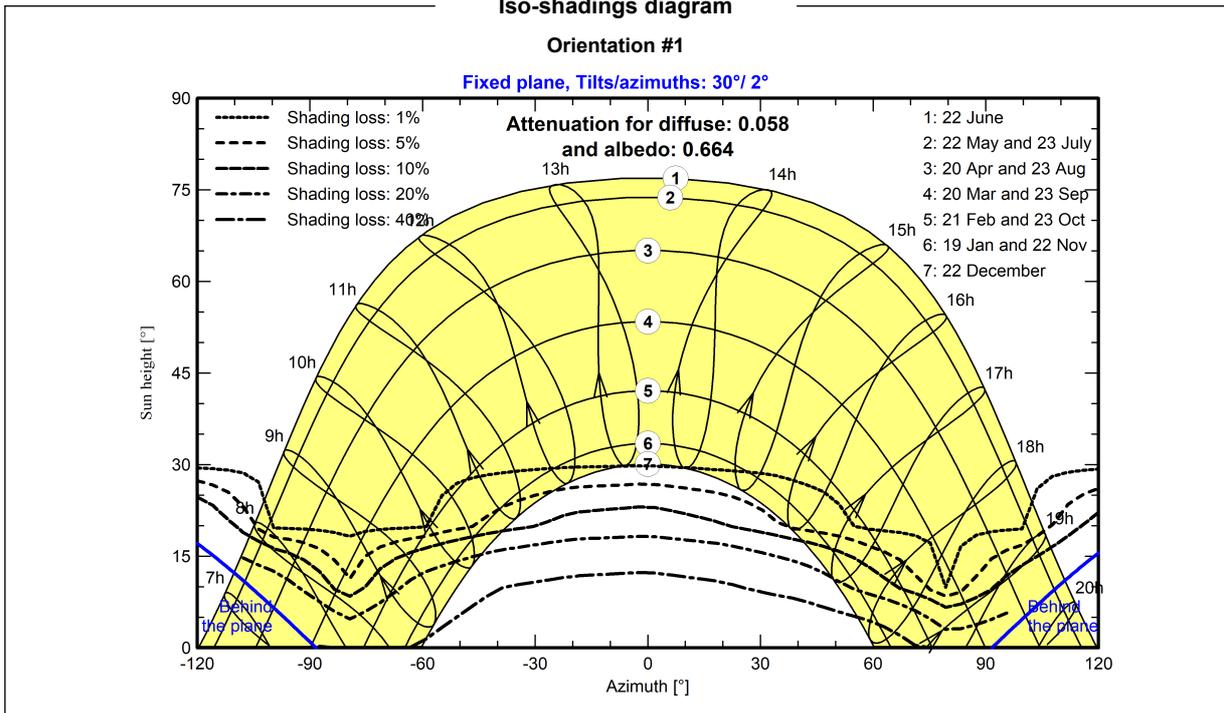
VC4, Simulation date:
11/10/23 17:17
with v7.3.4

Innovacion Verde Inver S.L.(Spain)

Near shadings parameter



Iso-shadings diagram



Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 257/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



PVsyst V7.3.4

VC4, Simulation date:
11/10/23 17:17
with v7.3.4

Innovacion Verde Inver S.L.(Spain)

Main results

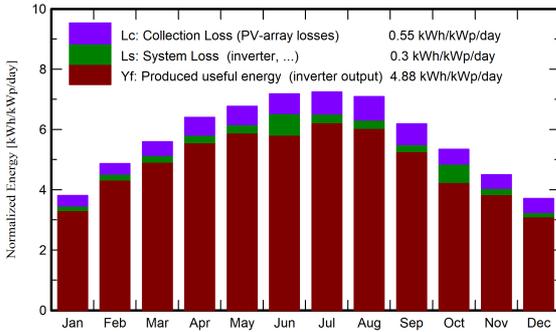
System Production

Produced Energy 17672.81 MWh/year

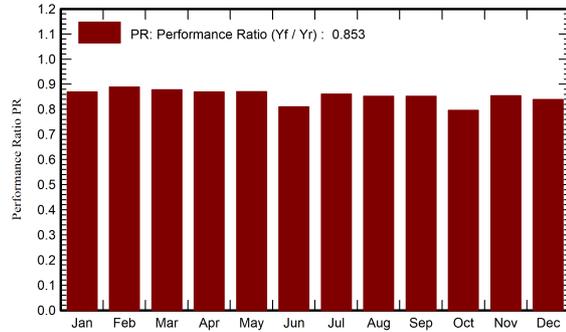
Specific production
Perf. Ratio PR

1782 kWh/kWp/year
85.26 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	PR ratio
January	77.0	32.83	10.34	118.1	107.7	1065	0.869
February	97.8	38.58	11.26	136.3	127.8	1256	0.889
March	142.6	55.98	13.95	173.5	163.4	1581	0.878
April	178.0	65.03	15.96	191.9	181.3	1732	0.870
May	216.5	72.96	19.47	209.9	197.8	1894	0.870
June	231.6	71.06	22.64	215.4	203.2	1945	0.810
July	236.8	68.86	25.00	224.6	212.2	2004	0.860
August	211.5	67.90	25.57	219.7	208.2	1942	0.852
September	159.5	58.40	22.65	185.5	175.0	1638	0.852
October	123.7	46.54	19.55	165.6	156.0	1492	0.796
November	87.3	33.22	13.96	135.0	123.0	1205	0.854
December	69.8	28.70	11.46	114.9	101.5	999	0.839
Year	1832.1	640.07	17.69	2090.6	1957.1	18753	0.853

Legends

- GlobHor Global horizontal irradiation
- DiffHor Horizontal diffuse irradiation
- T_Amb Ambient Temperature
- GlobInc Global incident in coll. plane
- GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings
- EArray Effective energy at the output of the array
- PR Performance Ratio

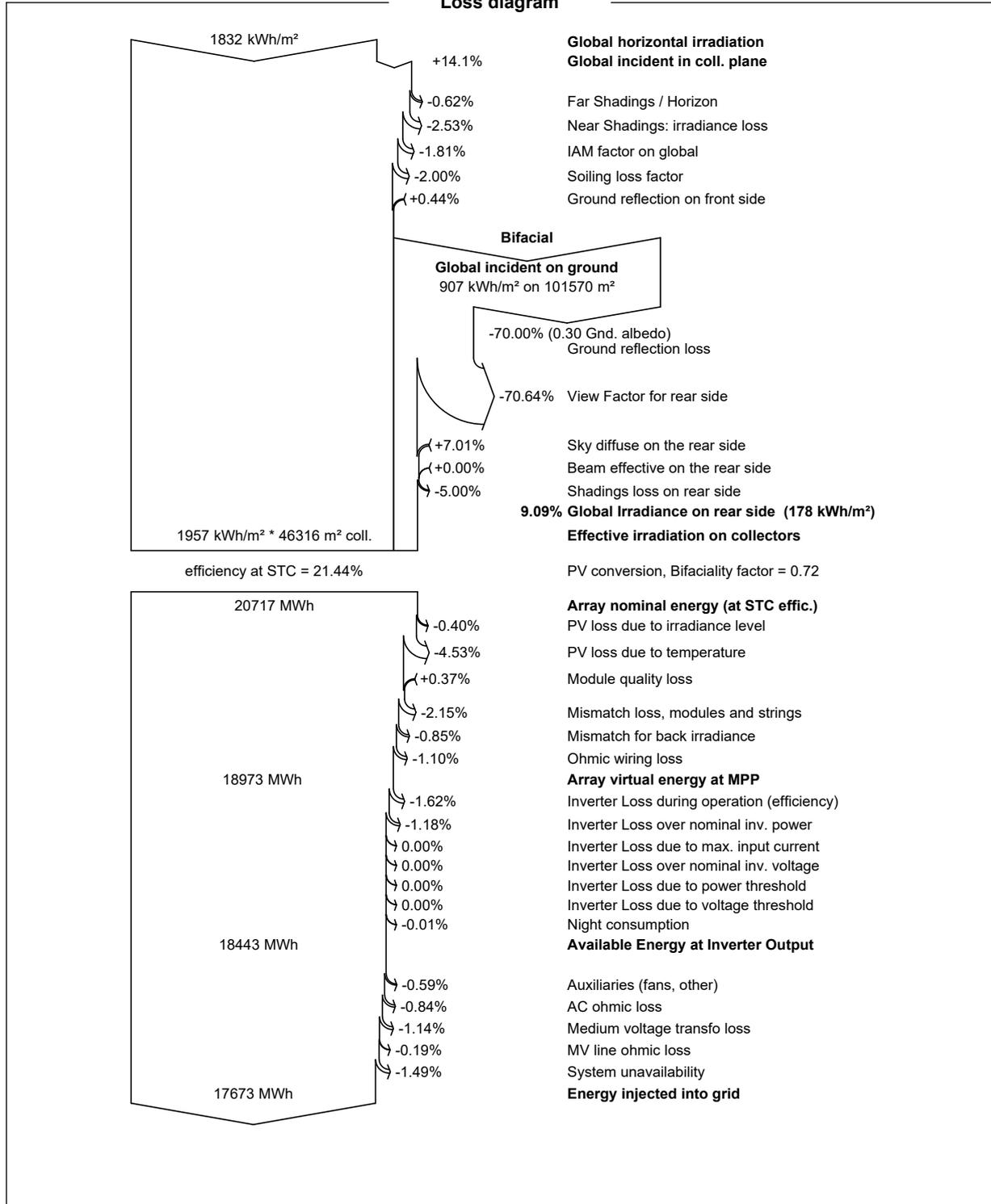
BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928		26/09/2024 13:52	PÁGINA 258/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06



Loss diagram



Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

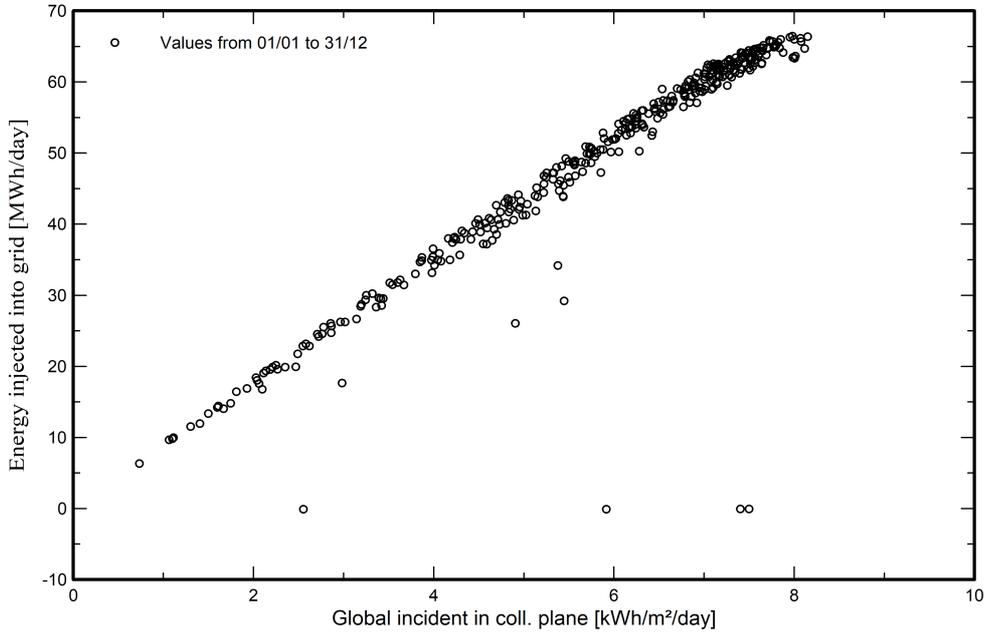
	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 259/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



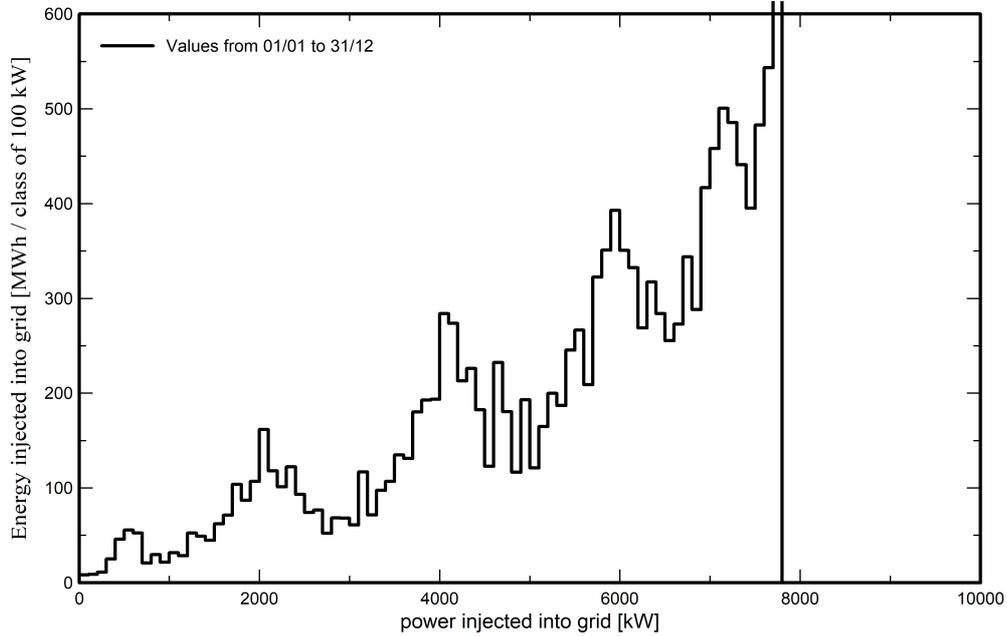


Predef. graphs

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 260/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	RBDA	
	Octubre 2023	Rev 03

CAPÍTULO 8

RBDA

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 261/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	RBDA	Rev 03
	Octubre 2023	

1.- PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA (INTERIOR VALLADO PERIMETRAL)

PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	SUPERFICIE PARCELA	SUPERFICIE OCUPADA DEFINITIVA	INSTALACIÓN
Cádiz	Puerto Real	10	3	11028A010000030000KJ	1.900.283,00 m ²	160.000,00 m ²	Planta Solar Fotovoltaica y sus infraestructuras que están en el interior del vallado perimetral

2.- LINEA DE EVACUACION SUBTERRANEA A SET CORTIJO DE GUERRA

PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	SUPERFICIE PARCELA	SUPERFICIE OCUPADA DEFINITIVA	SUPERFICIE OCUPADA TEMPORAL	INSTALACIÓN
Cádiz	Puerto Real	10	3	11028A010000030000KJ	1.900.283,00 m ²	22,40	224,00 m ²	Línea Eléctrica Subterránea 20 kV hasta SET Cortijo de Guerra 66/20 kV, se representa la parte que se encuentra en el exterior del vallado perimetral de la planta fotovoltaica.
Cádiz	Puerto Real	14	7	11028A014000070000KZ	1.322.198,00 m ²	1.110 m ²	11.100 m ²	Línea Eléctrica Subterránea 20 kV hasta SET Cortijo de Guerra 66/20 kV
Cádiz	Puerto Real	10	9003	11028A010090030000KH	48.866,00 m ²	21,82 m ²	218,20 m ²	Línea Eléctrica Subterránea 20 kV hasta SET Cortijo de Guerra 66/20 kV

	Proyecto Técnico Administrativo Planta Solar Fotovoltaica "PSF C. HYBRID PEPRI" 9.915,15 kWp / 7.990,00 kWn	
	RBDA	
	Octubre 2023	Rev 03

Tudela, octubre de 2023
 El Ingeniero Industrial Autor del Proyecto

Juan Antonio Peña Herrero
 Colegiado número 1.431 del
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
 de Aragón y La Rioja

Nº Reg. Entrada: 2024999010233496. Fecha/Hora: 26/09/2024 13:53:06

	BERNHARD FURRER cert. elec. repr. B91226928	26/09/2024 13:52	PÁGINA 263/263
VERIFICACIÓN	PEGVEFTY8BAEHSVARYRGALBEYFQHHW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			