



***PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA SOLEYADA II***

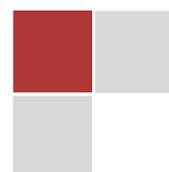
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

Concejo de Ibias

Principado de Asturias



Llanera, septiembre de 2023



ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

I. MEMORIA

II. ANEXOS

Anexo I. Equipos

Anexo II. Estudio de Producción

Anexo III. Programa de Ejecución

Anexo IV. Relación de Bienes y Derechos Afectados

Anexo V. Estudio de Seguridad y Salud

III. PLANOS

IV. PLIEGO DE CONDICIONES

V. PRESUPUESTO



SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.

MEMORIA

Proyecto técnico administrativo

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II

(Concejo de Ibias – Principado de Asturias)

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	7
2.	PROMOTOR Y PETICIONARIO.....	11
3.	ANTECEDENTES Y OBJETO.....	12
4.	NORMATIVA APLICABLE.....	13
4.1.	NORMATIVA PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	13
4.2.	NORMATIVA PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.....	14
4.3.	NORMATIVA PARA ESTRUCTURAS Y OBRA CIVIL.....	15
4.4.	NORMATIVA PARA SEGURIDAD Y SALUD.....	16
4.5.	NORMATIVA PARA MEDIOAMBIENTE.....	16
5.	EMPLAZAMIENTO.....	17
5.1.	ACCESO.....	20
5.2.	AFECCIONES.....	20
6.	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	21
6.1.	GENERADOR FOTOVOLTAICO.....	22
6.1.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	23
6.1.2.	MÓDULO FOTOVOLTAICO.....	24
6.2.	ESTRUCTURA SOPORTE.....	25
6.2.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	26
6.2.2.	FIJACIÓN AL TERRENO.....	27
6.2.3.	Separación entre filas.....	29
6.3.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA CC.....	29
6.4.	INVERSOR.....	32
6.5.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA CA-BT.....	35
6.6.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	35
6.6.1.	TRANSFORMADOR.....	37
6.6.2.	CELDA DE ALTA TENSIÓN.....	37
6.6.3.	OFICINA DE SERVICIO / ALMACENES.....	39
6.7.	INSTALACIÓN CA. RED AT.....	39
6.8.	RED DE PUESTA A TIERRA.....	41
6.8.1.	PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN.....	42

6.8.2.	PUESTA A TIERRA DE SERVICIO	43
6.9.	OBRA CIVIL.....	44
6.9.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	44
6.9.2.	RED DE VIALES	44
6.9.3.	ZANJAS	45
6.9.4.	DRENAJES	45
6.9.5.	CIMENTACIÓN PARA EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA	45
6.10.	VALLADO PERIMETRAL.....	46
6.11.	SISTEMA DE SEGURIDAD.....	47
6.12.	SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL.....	49
6.12.1.	CAPTACIÓN DE DATOS METEOROLÓGICOS	49
6.12.2.	INVERSORES	51
6.12.3.	CONTADOR	52
6.12.4.	SISTEMA DE CONTROL DE PLANTA	52
6.13.	CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA.....	53
7.	ESTUDIO DE PRODUCCIÓN	54
8.	ESTUDIO ACÚSTICO DE LA INSTALACIÓN	55
9.	ESTUDIO DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	58
9.1.	NORMATIVA.....	59
9.2.	EXPOSICIÓN A CEM.....	59
9.3.	MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS.....	61
10.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	63
10.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS GENERADORES DE RESIDUOS.....	63
10.2.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS.....	64
10.3.	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y OPERACIONES DE TRATAMIENTO PREVISTAS.....	66
10.3.1.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS	67
10.3.2.	MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO EN OBRA	69
10.3.3.	DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS	71
10.3.4.	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN	72
11.	PROGRAMA DE EJECUCIÓN	74
12.	PRESUPUESTO	75
13.	CONCLUSIÓN	76

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La preocupación por la degradación medioambiental, la conveniencia de disminuir la dependencia de las importaciones energéticas y aumentar la seguridad de suministro, son los factores que han contribuido decisivamente a desarrollar la investigación, desarrollo y aplicaciones de las energías renovables que pueden aportar mejores soluciones técnicas y económicas al problema del suministro energético. Dentro de este campo, la energía solar fotovoltaica por su grado de desarrollo, sus actuales costes y su carácter limpio e inagotable, está obteniendo un alto potencial de aplicación, como recurso energético endógeno, en aquellas áreas que cuentan con el sol necesario para explotar su aplicación.

Las Energías Renovables y su despliegue debido a su integración en sectores de innovación, son un pilar básico en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia presentado por el Gobierno de España el 7 de octubre de 2022.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) y la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050 (ELP), tiene como objetivo avanzar en la descarbonización, sentando unas bases firmes para consolidar una trayectoria de neutralidad climática de la economía y la sociedad en el horizonte 2050. Esta transición energética será por medio de proyectos de instalaciones pequeñas (generación distribuida), así como de grandes instalaciones que, por otra parte, son necesarias para la correcta operación del sistema eléctrico (*oferta-demanda*) debido entre otras cuestiones técnicas, a la intermitencia del recurso renovable. Por ello la aportación de proyectos como la "Instalación Fotovoltaica Soleyada II" y sus infraestructuras de evacuación, serán claves a la contribución y consecución de los objetivos propuestos por el Gobierno, que sitúa para el 2030 que el 72% de la generación sea de origen renovable y un 100% en el 2050.

En cuanto a las Directivas de la Unión Europea, el 9 de noviembre de 2022, la Comisión propuso una nueva modificación (DFER IV) del Reglamento del Consejo por el que se establece un marco para acelerar el despliegue de energía renovable. De conformidad con la propuesta, se presumirá que las centrales de producción de energía a partir de fuentes renovables son de interés público superior, lo que permitiría nuevos procedimientos más

rápidos para la expedición de permisos y excepciones específicas a la legislación medioambiental de la Unión.

La Directiva establece un nuevo objetivo vinculante de energías renovables para la Unión para 2030 de al menos el 32 % del consumo final de energía, con una cláusula para una posible revisión de aquí a 2023 y un objetivo incrementado del 14 % para la cuota de combustibles renovables en el transporte de aquí a 2030.

Además, se plantean una serie de medidas para favorecer el cumplimiento de los objetivos de la Directiva, como son:

- El Pacto Verde Europeo: El 11 de diciembre de 2019, la Comisión presentó su Comunicación sobre el Pacto Verde Europeo. Este Pacto Verde establece una visión detallada para hacer de Europa un continente climáticamente neutro de aquí a 2050 mediante el suministro de energía limpia, asequible y segura.
 - Dicho pacto plantea una estrategia para duplicar la capacidad solar fotovoltaica a 320 GW de aquí a 2025 e instalar 600 GW de aquí a 2030.
- Red Transeuropea de Energía. En diciembre de 2022 la Comisión adoptó una propuesta de revisión de estas normas, con el fin de conectar regiones actualmente aisladas de los mercados europeos de la energía. Para ello quiere promover un aumento significativo de la producción mediante energías renovables.

Complementariamente, en España, se han desarrollado políticas energéticas que implican un cambio inminente en los sistemas de generación de energía, haciendo hincapié en el uso de energías renovables, y específicamente en lo que a la solar fotovoltaica se refiere:

- La aprobación del Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, estableciendo un marco regulatorio que garantice una rentabilidad razonable de los proyectos de esta tecnología, después de varios años de incertidumbre y falta de marco estable.
- El empuje del autoconsumo, con la creciente petición del espectro parlamentario pidiendo una metodología de peajes y cargos más favorable al desarrollo de estos proyectos.

- La continua bajada de precios de las instalaciones en todo el mundo, que hacen más viable la rentabilidad de este tipo de inversiones sin primas estatales.
- Las subastas realizadas y proyectadas en 2017, orientadas a reconducir la situación y poder cumplir con el objetivo de energía de la UE en 2020.
- La aprobación del Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores. con el que, entre otras cosas, se pretende acelerar la transición a una economía descarbonizada, mediante una mayor integración de las energías renovables, el fomento de la movilidad sostenible y la eficiencia energética.
- La aprobación del Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, para resaltar la necesidad de impulsar la agenda de descarbonización y sostenibilidad como respuesta a la crisis es compartida en el ámbito europeo y aprovechas las ventajas competitivas que tiene España como la cadena de valor industrial de las energías renovables, la eficiencia energética o la digitalización.
- La aprobación del Real Decreto-ley 29/2021, de 21 de diciembre (22/12/2021) por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables.
- La aprobación del Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania. En el que se incluyen medidas para la actualización del régimen retributivo específico de la producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración de alta eficiencia y residuos.
- La aprobación del Real Decreto-ley 20/2022, de 27 de diciembre, de medidas de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la Guerra de Ucrania y de apoyo a la reconstrucción de la isla de La Palma y a otras situaciones de vulnerabilidad.

En lo que respecta a la regulación comunitaria, a finales del mes de noviembre de 2016 la Comisión Europea publicó, bajo el título genérico de 'Energía limpia para todos los europeos',

una nueva propuesta de desarrollo legislativo, a la que se ha denominado coloquialmente como 'Winter Package', que incluye, en lo que se refiere al sector eléctrico, una propuesta de nueva Directiva comunitaria, que sustituirá a la actualmente en vigor Directiva 2009/72/CE, y de sus correspondientes desarrollos reglamentarios.

El Winter Package se enmarca en el objetivo de la Unión Europea de liderar la transición hacia una energía limpia, para lo que en febrero de 2015 ya se dio el primer paso con la publicación del paquete no legislativo de la 'Unión de la Energía', que definió un nuevo marco estratégico para lograr los objetivos comunitarios de política energética en el horizonte 2030 (40% de reducción de emisiones respecto a 1990, 27% de cuota de renovables sobre el consumo final de energía, 27% de ahorro energético respecto a las previsiones de consumo y 15% de capacidad de interconexión entre países miembros).

De esta forma, el Winter Package, una vez que se apruebe tras un proceso de tramitación que puede prolongarse durante unos dos años, se convertirá en el espaldarazo normativo necesario para conseguir una transición hacia una energía limpia acorde con los principios de la política energética de la UE, incluyendo a tal efecto propuestas legislativas relativas a la eficiencia energética, las energías renovables, el diseño del mercado de la electricidad, la seguridad del abastecimiento de electricidad y las normas de gobernanza de la Unión de la Energía.

Por otro lado, y desde el punto de vista del sector eléctrico español actual, el informe del Sistema Eléctrico de 2016, publicado por REE pone de manifiesto varios puntos relevantes:

La demanda de energía eléctrica en España durante el año 2021 presentó un incremento del 2,6 % respecto al año anterior, alcanzando un total de 256.482 GWh demandados, condicionada por la prolongación de la crisis COVID-19 que ha hecho que no se recuperen los valores anteriores a la pandemia.

Los programas de intercambio de energía de España con otros países el saldo neto de los intercambios programados fue importador, con un valor de 1.462 GWh, un 55,7 % inferior al del año pasado.

La potencia instalada del parque generador de energía eléctrica en España ha aumentado un 2,1 % respecto al año 2020, que se traduce en un incremento en 4,2 GW adicionales, lo que ha

permitido alcanzar una potencia instalada de fuentes de generación renovables de 63,2 GW en el sistema eléctrico peninsular. Esto representa un 58,7 % de la potencia total instalada. La integración de esta nueva potencia renovable, mayoritariamente eólica y solar fotovoltaica, representa un fuerte impulso a la transición energética y al cumplimiento de la senda de integración fijada en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), con horizonte 2030.

Los puntos anteriores hacen que resulte conveniente incorporar al sistema eléctrico nueva potencia de generación con energía barata en el mercado, como es el caso de las energías renovables. Esto está en línea con las indicaciones europeas de objetivos de energías renovables más ambiciosos para la siguiente década.

Todo lo anterior justifica por lo tanto el desarrollo de proyectos como el que es objeto de este documento y que se hace teniendo en cuenta la planificación de la infraestructura de la red de transporte de REE, fundamental para conseguir los objetivos de la Unión Europea, manteniendo en todo momento la calidad del servicio en los índices que REE está consiguiendo en los últimos años, como también se pone de manifiesto en el citado informe del año 2016.

2. PROMOTOR Y PETICIONARIO

El grupo ELECTRA NORTE nace en 1923 con el objetivo de explorar las utilidades de la energía eléctrica, y comienza a distribuir electricidad a través de la empresa Electra de Carbayín en los concejos asturianos de Siero y Bimenes. A partir de la entrada en vigor de la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico y gracias al proceso de liberación, se especializa en la generación de energía eléctrica a partir de distintas fuentes de origen renovable. Sus actividades se enfocan a la promoción, construcción y explotación de instalaciones de producción de electricidad a partir de energías renovables, usando distintas tecnologías tales como la eólica, la solar fotovoltaica y la minihidráulica. La fuerte apuesta por las distintas tecnologías renovables, su posicionamiento estratégico y su equipo directivo con una amplia experiencia en el sector, posicionan a Electra Norte como una de las compañías con mayor recorrido entre las empresas del sector.

ELECTRA NORTE, como desarrollador integral de proyectos y obras en el sector de la generación de energía, plantea sus instalaciones a partir de los siguientes principios y criterios:

- Selección de los emplazamientos de alto valor energético, independientemente de la potencia a instalar.
- Elección de emplazamientos con facilidad para la evacuación de energía.
- Desarrollo, tanto de instalaciones de inmediata realización, como de otros proyectos a medio-largo plazo.
- Especial atención a la integración de las plantas de generación en el entorno.
- Adquisición de las tecnologías de equipamiento y construcción más eficientes.
- Adquisición de la mayor cantidad de suministros y servicios en compañías que desarrollen su actividad en la zona de instalación.

El promotor y peticionario del proyecto “PSF Soleyada II” es la sociedad **SOLEYADA ENERGÍA SOLAR, S.L.**, con CIF B-74471186 y domicilio social y a efectos de notificaciones en C/ Belarmino García Roza, 2C, Bajo, 33510, Pola de Siero, Asturias.

Esta sociedad pertenece al grupo ELECTRA NORTE y tiene por objeto, entre otros, el desarrollo, construcción y explotación de instalaciones de generación con tecnología fotovoltaica, como la que es objeto de este proyecto.

3. ANTECEDENTES Y OBJETO

En los años noventa y principios del dos mil se realizó un proyecto de explotación minera a cielo abierto en el área Noreste de Tormaleo, concejo de Ibias, Principado de Asturias, cuyos trabajos se paralizaron a partir del año 2013. Actualmente se está acometiendo el proyecto de rehabilitación de ese espacio natural, afectado por las actividades mineras desarrolladas, por parte de las Administraciones Públicas.

En febrero de 2020 se constituye SOLEYADA ENERGÍA SOLAR, S.L. con el objeto, como se ha comentado anteriormente, de desarrollar, construir y explotar instalaciones de generación con tecnología fotovoltaica.

En febrero de 2022 se plantea la posibilidad de desarrollar un proyecto de una planta solar fotovoltaica en una de las explanadas aun sin restaurar de la escombrera denominada Salgueiro, perteneciente a la explotación minera mencionada.

En junio de 2022 se alcanza un principio de acuerdo con la Junta Vecinal de la localidad de Fondo de Villa para la cesión de uso de los terrenos, de los cuales son titulares, y en los que se plantea la construcción de la planta.

En febrero de 2023 se solicita el permiso de acceso y conexión a la compañía distribuidora de la zona E-REDES, la cual lo otorga para una potencia máxima de 1.600 kW.

En este contexto SOLEYADA ENERGÍA SOLAR, S.L., solicita a Procinsa Energías Renovables la elaboración del proyecto técnico administrativo de construcción de una planta solar fotovoltaica.

Este proyecto se redacta por lo tanto teniendo en cuenta todo lo anterior, a petición del promotor, con el objetivo de definir y establecer todos los componentes que formarán parte de la planta solar fotovoltaica y al mismo tiempo exponer ante los Organismos competentes que se reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por el Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos; por el Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica; y por los Reglamentos Técnicos aplicables, con el fin de obtener la Autorización Administrativa Previa y de Construcción de la Planta Solar Fotovoltaica Soleyada II", que se proyecta con una potencia instalada de 1,785 MWn. Esta potencia estará limitada mediante software a través del PPC del Parque fotovoltaico y por medio de un relé de sobrecorriente tarado para el disparo a potencias superiores a 1,6 MW.

4. NORMATIVA APLICABLE

Para la realización del proyecto se ha tenido en cuenta la normativa española e internacional que a continuación se relaciona.

4.1. NORMATIVA PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector 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.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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 Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- 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-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Todas las instalaciones eléctricas cumplirán las Normas UNE y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

4.2. NORMATIVA PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

- 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.

- Normas UNE sobre instalaciones fotovoltaicas.
- Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de septiembre de 2001, relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad, cuya transposición se encuentra en fase de trámite. (DOC L283, de 27.10.01)
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica
- Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red del IDAE.

4.3. NORMATIVA PARA ESTRUCTURAS Y OBRA CIVIL

- Eurocódigo 1: Acciones generales y Acciones del viento en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2007/A1:2010.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural. Cimientos. CTE DB-SE-C.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las normas tecnológicas de la edificación (NTE) y modificaciones posteriores.
- Orden de 6 de febrero de 1976 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y sus modificaciones posteriores.

4.4. NORMATIVA PARA SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las modificaciones de la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- 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.

4.5. NORMATIVA PARA MEDIOAMBIENTE

- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.
- Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifican: (i) la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental; (ii) la Ley 4372002, de 21 de noviembre de Montes; y (iii) la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley del Principado de Asturias 1/2023, de 15 de marzo, de Calidad Ambiental.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.

En relación con la aplicación de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, cabe señalar que el proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica Soleyada II, proyectado con una potencia instalada de 1,785 MWn, una ocupación de unas 2 ha y con una línea soterrada de alta tensión de 22 kV de unos 520 m de longitud, no se ubica sobre ningún espacio protegido ni sobre la Red Natura 2000, por lo que no se incluiría dentro de los supuestos del Anexo I ni del Anexo II de la Ley.

5. EMPLAZAMIENTO

La Planta Solar Fotovoltaica “Soleyada II”, objeto de este proyecto, se sitúa en terrenos próximos a la localidad de Fondodevilla, pertenecientes al concejo de Ibias, Principado de Asturias. Se aprovechará una de las explanadas aun sin restaurar de la escombrera denominada Salgueiro, perteneciente a la antigua explotación minera a cielo abierto de Tormaleo. La escombrera se compone de areniscas de grano fino de tonos ocres por la oxidación.



Imagen 1. Escombrera Salgueiro.

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	<p style="text-align: center;">MEMORIA Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--------------------------------	---	---

Las parcelas que serán afectadas son las siguientes:

RELACION DE BIENES Y DERECHOS PSF SOLEYADA II								
DATOS CATASTRALES								
ORDEN	MUNICIPIO	POL.	PARC.	REF CATASTRAL	Paraje	ÁREA CATASTRO (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	USO
1	IBIAS	43	497	33028A043004970000TU	Fondodevilla	589.481	13843	Agrario
2	IBIAS	43	367	33028A043003670000TZ	Fondodevilla	57.308	6.039	Agrario
3	IBIAS	43	9009	33028A043090090000TH	Fondodevilla	9.766	1.278	Agrario

Tabla 1. RBDA PSF Soleyada II.

La línea de evacuación de la Planta Solar Fotovoltaica “Soleyada II”, que discurre hasta el apoyo AP401326 de la LAT Luiña-Ibias, se instalará así mismo en terrenos pertenecientes al concejo de Ibias, Principado de Asturias. Únicamente se verá afectada la siguiente parcela:

RELACION DE BIENES Y DERECHOS LÍNEA DE EVACUACIÓN PSF SOLEYADA II								
DATOS CATASTRALES								
ORDEN	MUNICIPIO	POL.	PARC.	REF CATASTRAL	PARAJE	ÁREA CATASTRO (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	USO
1	IBIAS	43	497	33028A043004970000TU	Fondodevilla	589.481	1.019	Agrario

Tabla 2. RBDA Línea Evacuación PSF Soleyada II.

En la siguiente imagen se pueden observar delimitados los recintos de las parcelas en la que se ubicará la futura planta, así como la infraestructura de evacuación, incluyendo el apoyo donde se produce el punto de conexión a red.

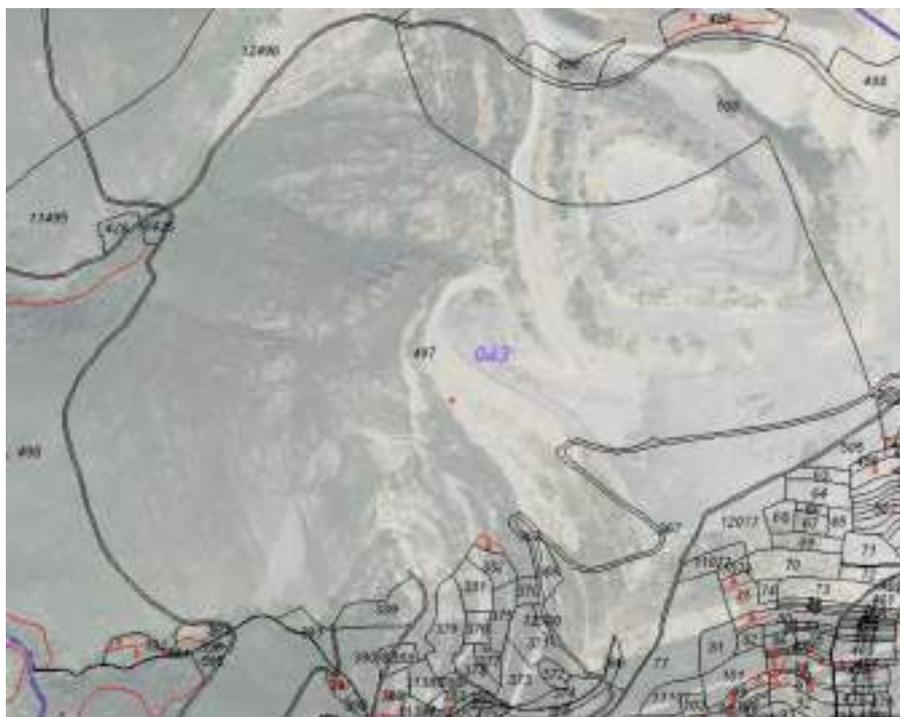


Imagen 2. Situación de la Planta Fotovoltaica "Soleyada II".

Los terrenos en los que se prevé construir la instalación no se encuentran en ningunas de las zonas de exclusión siguientes:

- Zona de exclusión arqueológica de las señaladas en la normativa vigente.
- Zona de exclusión de interés faunístico.
- Zona de exclusión forestal, y, ni siquiera su implantación afecta a zonas boscosas protegidas de forma específica por la legislación vigente en la zona.

El ámbito de implantación asciende aproximadamente a 2 hectáreas, distribuidas en un único recinto con la siguiente superficie:

Recinto FV	Superficie (ha)	Perímetro (m)
1	2	625

Tabla 3. Superficie ocupada por el recinto fotovoltaico.

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	<p style="text-align: center;">MEMORIA Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--------------------------------	---	---

Las coordenadas UTM ETRS89 Huso 29 del recinto fotovoltaico se presentan a continuación:

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	683119,71	4757111,25
2	683339,64	4757111,25
3	683119,71	4757018,93
4	683339,64	4757018,93

Tabla 4. Coordenadas UTM recinto fotovoltaico.

5.1. ACCESO

El acceso principal a la zona se hace a través de la carretera AS-212 San Antolín de Ibias – Degaña. Para acceder a la zona de implantación hay que seguir por la AS-212 hasta la localidad de Fondodevilla y en el pk 26,60 sale una pista asfaltada hacia el NO, en dirección a Villarín. Recorriendo unos 3km se llega a la zona de interés.

La planta posee un único recinto vallado y un único acceso, situándose la puerta de acceso al Oeste de la planta.

A continuación, se detalla el acceso al recinto.

LOCALIZACIÓN PUERTA DE ACCESO		
Acceso	Norte	Este
P-1	683119,71	4757064,75

Tabla 5. Coordenadas de la puerta de acceso.

5.2. AFECCIONES

Los servicios afectados se enumeran a continuación y se relacionan junto con los organismos competentes implicados.

- Línea aérea de AT, propiedad de E-redes, en la que se conectará la línea de evacuación de la instalación fotovoltaica.
- Vial interior asfaltado, perteneciente a la escombrera.

6. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

El área de implantación donde se proyecta la Planta Solar Fotovoltaico Soleyada II afecta únicamente al Concejo de Ibias. La planta fotovoltaica se sitúa en una de las explanadas de la escombrera denominada Salgueiro, perteneciente a la antigua explotación minera a cielo abierto de Tormaleo (897 m.s.n.m.).

Las poblaciones más próximas son Fondodevilla y Tormaleo, situadas al sur del parque solar fotovoltaico.

La **Planta Solar Fotovoltaica Soleyada II** se proyecta con una potencia instalada de **1,785 MWn**, limitada mediante software a través del PPC del Parque fotovoltaico y por medio de un relé de sobrecorriente tarado para el disparo a potencias superiores a **1,6 MW**. La energía generada se conducirá mediante canalización subterránea en baja tensión hasta el centro de transformación, donde se adaptará el nivel de tensión al de la línea de distribución en la que evacuará la planta fotovoltaica, llegando a la misma a través del apoyo AP401326 por medio de canalización subterránea en alta tensión.

El sistema solar fotovoltaico propuesto se divide en los siguientes subsistemas para el estudio del presente documento:

- Generador fotovoltaico.
- Estructura soporte fija.
- Instalación eléctrica CC.
- Inversor.
- Instalación eléctrica CA-BT.
- Centro de transformación.
- Red AT de 22 kV.
- Puesta a tierra.
- Obra Civil.
- Vallado y sistema de seguridad.
- Monitorización y control.
- Edificio de Control. Almacén.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>MEMORIA Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

La planta fotovoltaica, de 1,91 MWp de potencia pico, se plantea con 3.528 módulos fotovoltaicos monocristalinos de 540 Wp, 7 inversores de string de 255 kVA y un centro de transformación de 2.000 kVA y relación de transformación 0,8/22 kV.

En la siguiente tabla se recogen las características generales de la planta fotovoltaica.

PSF SOLEYADA II	
Módulos	3.528 módulos de 540 Wp
	1,91 MWp de potencia pico
	28 módulos por string
	126 strings
Estructura	Estructura fija
	Sistema de sujeción tipo ancla
	63 mesas (2V28)
	2 string por mesa, de 28 módulos por string (2V28)
	Pitch 7 m
Inversores	7 inversores
	14 MPPTs
	Descargador de sobretensiones Tipo II
	Dispositivo de desconexión de entrada

Tabla 6. Características generales de la PSF "Soleyada II".

La red de alta tensión de 22 kV, canalizada subterráneamente, interconecta el centro de transformación con el centro de seccionamiento y medida que se encuentra en las cercanías del punto de conexión. Desde este último se evacúa la energía generada al apoyo AP401326 de la LAT (22kV) Luiña-Ibias (situado en las coordenadas 682807; 4757235), propiedad de E-Redes, el cual no forma parte del presente Proyecto.

6.1. GENERADOR FOTOVOLTAICO

La energía fotovoltaica utiliza parte del espectro electromagnético de la energía del sol para producir electricidad.

El generador fotovoltaico es el dispositivo encargado de transformar la radiación solar en electricidad. Está constituido por una asociación serie-paralelo de módulos que, a su vez, son el resultado de una agrupación serie-paralelo de células solares.

Las células están formadas por materiales semiconductores como el silicio. Al incidir la luz del sol sobre la superficie de la célula fotovoltaica, los fotones de la luz solar transmiten su energía a los electrones del material semiconductor, para así poder circular dentro del sólido. La tecnología fotovoltaica consigue que parte de estos electrones salgan al exterior del material semiconductor generándose así una corriente eléctrica capaz de circular por un circuito externo.

La instalación se diseñará para un dimensionamiento óptimo, con lo que se consigue maximizar el rendimiento energético y minimizar el tiempo de amortización.

6.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El generador fotovoltaico estará formado por 3.528 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino capaces de entregar una potencia de 540 W en condiciones estándar y con una eficiencia del 21,13 %, fijados a una estructura fija, siendo la potencia pico de la instalación 1,91 MWp.

El módulo fotovoltaico para el diseño de las plantas se ha elegido de acuerdo con las siguientes características:

- Tecnología monocristalina.
- 144 células.
- Última generación.
- Degradación lineal.
- Resistente al PID.
- Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, así como estar cualificados por un laboratorio reconocido, lo cual se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente, cumpliendo con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como con las directivas

Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética (2004/108/CE).

- Certificados según las normas: IEC 61.215 (Módulos fotovoltaicos de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación), IEC 61.730 (Cualificación de la seguridad eléctrica de los módulos).
- Tolerancia positiva.
- Fabricante primer nivel. Fabricado en plantas homologadas con ISO 9001 e ISO 14001.

Los módulos fotovoltaicos se conectan en series de 28 módulos (strings) y se van agrupando estas cadenas en paralelo. Dichos strings se conectarán a los inversores. El inversor gestionará la tensión de trabajo de cada string en todo momento mediante el seguimiento de punto de máxima potencia (MPPT, Maximum Power Point Tracking).

6.1.2. MÓDULO FOTOVOLTAICO

En la siguiente tabla se resumen las características generales tipo para un módulo de referencia:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
Dimensiones (mm)	2.256x1.133x35
Peso (kg)	28,6
Tipos de Célula	Silicio monocristalino
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS @ STC(*)	
Potencia Nominal (W)	540
Tolerancia P _{MÁX} (W)	0~+5
Corriente de Máxima Potencia, I _{mp} (A)	12,97
Tensión de Máxima Potencia, V _{mp} (V)	41,65
Corriente de Cortocircuito, I _{sc} (A)	13,85
Tensión de Circuito Abierto, V _{oc} (V)	49,65
Eficiencia, η (%)	21,13

COEFICIENTES DE PÉRDIDAS POR TEMPERATURA	
Tª de Operación (°C)	-40°C a +85°C
Coeficiente de Temperatura de I _{sc} (%/°C)	0,048
Coeficiente de Temperatura de V _{oc} (%/°C)	-0,27
Coeficiente de Temperatura de P _{mp} (%/°C)	-0,32

Tabla 7. Características generales del módulo de referencia.

(*) Condiciones Estándar de Medida (STC) son unas determinadas condiciones de irradiancia y temperatura de célula solar, utilizadas universalmente para caracterizar células, módulos y generadores solares y definidas del modo siguiente: Irradiancia solar: 1000 W/m², Distribución espectral: AM 1,5G y Temperatura de célula: 25° C.

Cada serie (conjunto de 28 módulos fotovoltaicos) dará una corriente diferente que se sumará a la del resto de las series hasta el inversor. Las tensiones de las series serán las mismas, y vendrán fijadas por el inversor DC/AC en su búsqueda del punto de máxima potencia.

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en la medida de lo posible de características similares.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

6.2. ESTRUCTURA SOPORTE

La estructura soporte es el elemento mecánico que sujeta los módulos fotovoltaicos para instalarlos sobre el terreno, asegurando la rigidez mecánica del conjunto. Tiene las funciones principales de servir de soporte y fijación segura de los módulos fotovoltaicos así como proporcionarles la inclinación y orientación adecuadas, con el objetivo de obtener el máximo aprovechamiento de la energía solar incidente.

En el caso de la Planta Solar Fotovoltaica Soleyada II, se plantea el montaje de mesas fijas de acero de alta calidad y sistema de sujección tipo ancla.

La estructura se establece con la siguiente configuración: 2 módulos en vertical en filas de 28 módulos cada una (2V28), para adaptarse a la parcela. En total, se instalarán 63 mesas de 28x2 módulos.

6.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Estructura metálica con las siguientes características:

- Estructura de Magnelis (recubrimiento de zinc-aluminio-magnesio) en calidad ZM-310, reconocido como producto conforme a la Norma EN 10346:2015.
- Este material proporciona una protección contra la corrosión atmosférica hasta diez veces superior a la que ofrece el acero galvanizado estándar, ya que crea una capa estable y duradera en toda la superficie del metal que proporciona una protección contra la corrosión mucho más eficaz que los recubrimientos con menor contenido de magnesio.
- Magnelis proporciona así mismo importantes ventajas medioambientales, concretamente, ha demostrado una tasa de desprendimiento de zinc por efecto de la lluvia sustancialmente menor, lo que se traduce en una menor cantidad de este elemento que se infiltra en los suelos.
- Sin soldaduras o cortes a realizar en destino. 100% de las uniones son con tornillería.
- Tornillos y tuercas con galvanizado acorde a la Norma UNE-EN-ISO 1461.
- Tornillería del módulo: acero inoxidable.

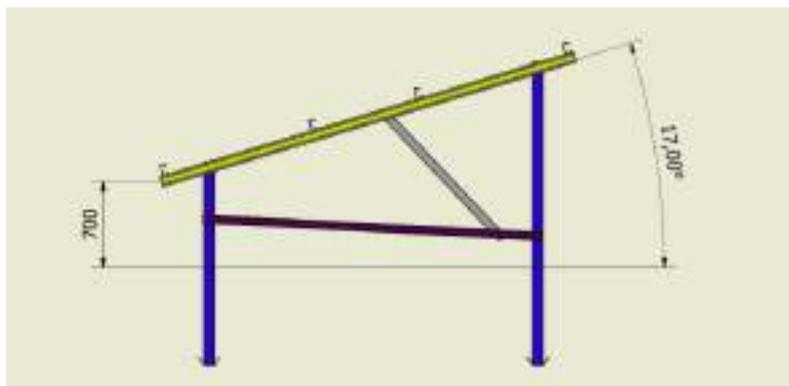


Imagen 3. Esquema de la estructura tipo.

En la siguiente tabla se resumen las características técnicas generales para una mesa tipo:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ESTRUCTURA SOPORTE	
Orientación	Sur
Ángulo de Inclinación	30°
Posición de los Módulos	Vertical
Distancia mínima borde inferior al suelo	0,5 m
Nº mesas de 28x2	63
Tipo Cimentación	Ancla
Pitch	7 m

Tabla 8. Características generales de la estructura fija.

6.2.2. FIJACIÓN AL TERRENO

Se plantea un anclaje de la estructura metálica al terreno mediante un sistema de sujección tipo ancla, de forma que no se necesita maquinaria específica para su fijación al terreno o el uso de cemento.

Este tipo de estructura puede instalarse en terrenos con pendiente variable, ya que se adapta a las ondulaciones naturales existentes mediante la variación de la profundidad de anclaje. Así mismo, el diseño de la estructura favorece su montaje rápido, así como la ausencia de necesidad de topografía para marcar puntos intermedios y de maquinaria específica para su fijación al terreno.

La instalación estará formada por 63 mesas de 28x2 módulos. Las estructuras estarán formadas por pórticos y largueros conformados en frío en C y con 2 mm de espesor.

Los postes que conformarán el pórtico, tanto el delantero como el trasero, se profundizarán en el terreno 700 mm. Esta profundidad tendrá que ser validada con los análisis de densidad del terreno. Los postes irán unidos, mediante dos tornillos, a un perfil plegado el cual se une a contiguo durante toda la mesa.

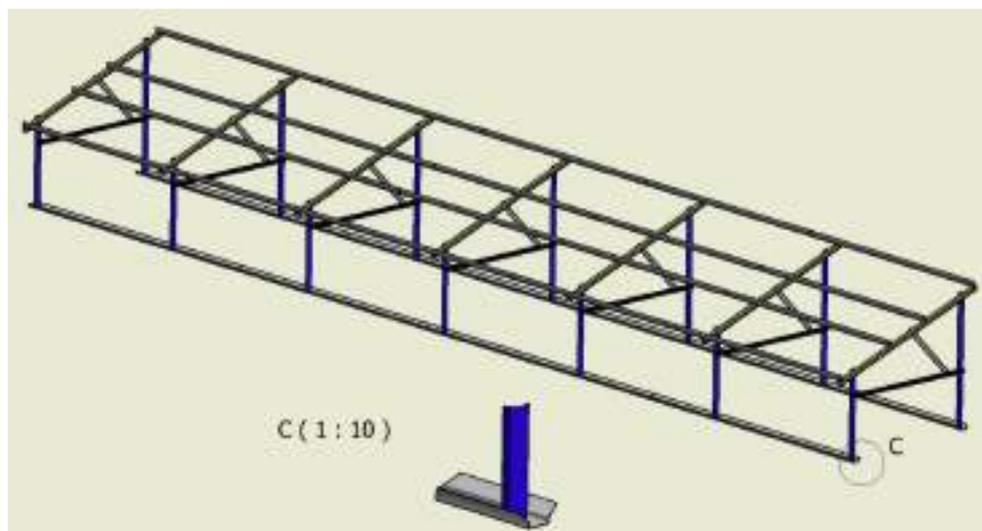


Imagen 4. Simulación Estructura.

La estructura será montada en conjunto con el anclaje, ya que la resistencia la proporciona la compactación del terreno sobre el sistema de anclaje. Esto permite, además, un montaje rápido y poder llevar en paralelo montaje eléctrico de cables, bandejas, etc.

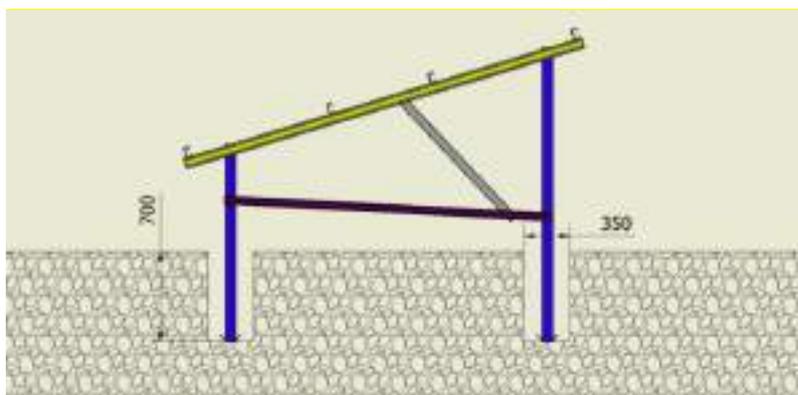


Imagen 5. Simulación de Anclaje al terreno Opción 2.

Una vez introducidos los pórticos en el terreno, la zanja será rellenada con el terreno compactado. Esta solución está especialmente diseñada para terrenos rocosos en los que se tiene dificultad para el hincado de perfiles.

El anclaje de la estructura al terreno ha de resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección, según la norma NTE-ECV-88, sin perjuicio del cumplimiento del resto de la normativa vigente que le sea de aplicación.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.

6.2.3. SEPARACIÓN ENTRE FILAS

La separación entre filas (pitch) se selecciona en base al tamaño de los módulos fotovoltaicos y la configuración de los seguidores. En este caso, se decide diseñar la planta fotovoltaica con un pitch de 7 metros.

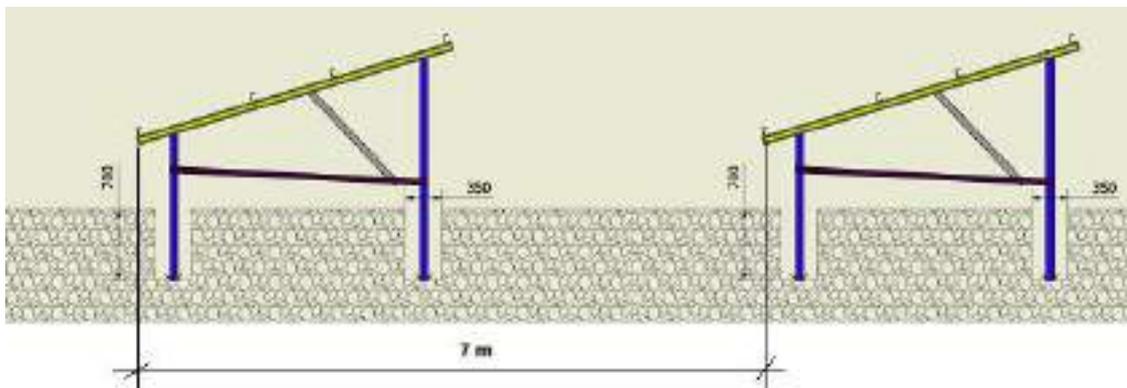


Imagen 6. Esquema de la estructura soporte.

6.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA CC

La planta fotovoltaica se plantea con módulos fotovoltaicos monocristalinos de 540 Wp, conectados en series (strings) de 28 módulos a los inversores de string que se encuentran distribuidos por la planta.

La infraestructura eléctrica de CC de la instalación fotovoltaica abarcará desde los módulos a los inversores:

- Campo Solar: conexión de módulos en serie formando strings de 28 paneles.
- Inversores: conexión de 18 strings por inversor.

Se instalarán un total de 7 inversores y un único centro de transformación.

CT	Potencia Trafo (kVA)	Inversores		Módulos	
		Nº Inv.	Potencia 35°C (kVA)	Nº	Potencia Pico (kWp)
CT01	2.000	1	255	504	272,16
		2	255	504	272,16
		3	255	504	272,16
		4	255	504	272,16
		5	255	504	272,16
		6	255	504	272,16
		7	255	504	272,16
TOTAL		7	1.785	3.528	1.905,12

El conexionado en serie de los módulos se realiza utilizando el método leapfrog, por lo que los módulos se conectan saltando un módulo hasta llegar al final del string, posteriormente se vuelve conectando los módulos que han quedado libres.

El terminal positivo del último módulo es el terminal positivo de la serie y el terminal negativo del penúltimo módulo es el terminal negativo de la serie, de tal forma que los terminales positivo y negativo de la serie corresponderán a dos módulos del extremo derecho de la mesa, facilitando el cableado y acortando las longitudes de cables necesarias, y por tanto las pérdidas.



Imagen 7. Esquema de conexionado de series.

Cada serie dará una corriente que se sumará a la del resto de las series en el inversor. Las tensiones de las series serán las mismas dos a dos, y estarán fijadas por el inversor DC/AC en su búsqueda del punto de máxima potencia.

El conexionado entre los módulos fotovoltaicos se realizará con terminales tipo MultiContact o similar, que incorporan los propios módulos fotovoltaicos en sus cajas de conexiones, de manera que se facilita la instalación y se aseguran la durabilidad y seguridad de las conexiones.

El conductor de baja tensión que se utilizará para la conexión de los módulos fotovoltaicos en la formación de strings y conectar éstos a los inversores es de cobre del tipo H1Z2Z2-k 1,5 kV de 6 mm² de calidad "solar".

El cableado entre los paneles de cada serie se realizará sujetándose a los perfiles que constituyen la estructura, evitándose que queden sueltos o que cuelguen y se enganchen. Los cables que conectan los módulos se fijan por la parte posterior de los propios módulos, donde la temperatura puede alcanzar de 70 a 80°C. Por esta razón estos cables deben ser capaces de soportar temperaturas elevadas y rayos ultravioletas cuando se instalan a la vista. Por lo tanto, se utilizan cables especiales, por lo general cables unipolares con envoltura de goma y aislamiento, tensión nominal de 1,5 kV, una temperatura máxima de funcionamiento no inferior a 120 °C y alta resistencia a la radiación UV.

Se ha optado por la siguiente configuración:

- Cada inversor de string agrupará 18 strings.

$I_{m\acute{a}x} \text{ entrada inversor} > I_{cc} \text{ generador fotovoltaico.}$

$I_{m\acute{a}x} \text{ entrada inversor} > I_{cc} \text{ m\u00f3dulos por string.}$

- Cada string estará compuesto por 28 módulos FV cumpliendo así con el número máximo/mínimo de módulos.

El sistema se compone (caso más desfavorable) de hasta 18 strings de 28 paneles conectados en serie, agrupados en 1 inversor de 255 kVA.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS STRING @ CEM	
Nº Módulos FV	28
Potencia Nominal (W)	15.120
Corriente de Máxima Potencia, Imp (A)	12,97
Tensión de Máxima Potencia, Vmp (V)	1.166,2
Corriente de Cortocircuito, Isc (A)	13,85
Tensión de Circuito Abierto, Voc (V)	1.390,2

Tabla 9. Características eléctricas de los strings.

6.4. INVERSOR

El inversor será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna a la misma frecuencia de la red. Desde la salida del inversor se evacuará la energía al transformador que será el encargado de elevar la tensión establecida para la red de Alta Tensión de la Planta (22 kV). Dado que la tipología es de inversor de string, estos equipos irán instalados en las mesas de los módulos.

El funcionamiento del inversor es totalmente automático. A partir de que los módulos solares generan potencia suficiente, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. A partir de que ésta es suficiente, el inversor comienza a inyectar a la red.

El inversor trabaja de forma que toma la máxima potencia posible (seguimiento del punto de máxima potencia) de los módulos solares, por cada MPPT. Cuando la radiación solar que incide sobre los módulos no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar. Puesto que la energía que consume la electrónica procede del generador fotovoltaico, por la noche el inversor sólo consume una pequeña cantidad de energía procedente de la red de suministro, correspondiente con su consumo en vacío (<3W).

Se tendrá en cuenta para seleccionar los inversores la tensión de funcionamiento, se elegirá un inversor que trabaje a tensiones elevadas con el fin de reducir las pérdidas en el cableado de baja tensión (siendo el máximo 1.500 Vcc).

Los inversores tendrán además que cumplir las siguientes características técnicas:

- Producción de una alimentación eléctrica sinusoidal síncrona con la red.
- Rápida y exacta detección y seguimiento del punto de operación (regulación MPP) con la máxima producción de potencia.
- Alta eficiencia en funcionamiento, incluso en régimen de carga parcial.
- Funcionamiento completamente automático, sencillo control operativo e indicación de fallos.
- Fiable funcionamiento, incluso con altas temperaturas ambiente, así como resistencia a la intemperie y a la temperatura.
- Opción de visualización de datos, pantalla para mostrar rendimientos y mensaje de fallos.
- Soportará huecos de tensión, inyectará potencia reactiva y controlará la potencia activa de la red.
- Cumplirán con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como con las directivas Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética (2004/108/CE).

Dispondrán además de:

- Descargadores de sobretensiones atmosféricas en continua.
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas en alterna.
- Protección contra fallo de aislamiento en continua.
- Vigilante de aislamiento AC.
- Protección contra polaridad inversa.
- Protección contra sobrecorrientes en la salida.

Se instalarán 7 inversores de 255 kVA de máxima potencia aparente en AC a 30°C, que cumplirán todos los estándares de calidad requeridos y según las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante.

A continuación se describen las características de los inversores propuestos:



Imagen 8. Inversor de string propuesto.

Se presentan a modo orientativo las características de un inversor de string (Solis-255K-EHV-5G), pudiendo ser modificadas en fases posteriores del desarrollo del proyecto:

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Valores Entrada	
Tensión máxima de entrada	1.500 V
Corriente máxima	14x26 A
Rango de tensión de operación de MPPT	480 V ~ 1.500 V
Número de MPPTs	14
Número de entradas con porta fusibles	Hasta 28
Valores Salida	
Potencia aparente de AC (30°C)	255 kVA
Factor de potencia	1
Tensión nominal de salida	800 V
Frecuencia nominal de red AC	50 Hz / 60 Hz
Máxima corriente de salida	184 A
Factor de potencia	>0.99 (0.8 capacitivo a 0.8 inductivo)
Max. distorsión armónica total	<3 %
Protecciones	
Interruptor DC	Sí
Protección contra funcionamiento en isla	Sí
Protección contra polaridad inversa de CC	Sí
Protección contra cortocircuito	Sí
Protección contra sobreintensidad de AC	Sí
Protector contra sobretensiones CC	Tipo II
Protector contra sobretensiones AC	Tipo II
Detección de aislamiento de CC	Sí

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	MEMORIA Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II	
--------------------------------	---	---

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Prestaciones	
Eficiencia máxima	99,0 %
Euroeficiencia	98,7 %
Consumo nocturno o en stand-by	2 W
Datos Generados	
Rango de temperatura de operación	-30 °C ~ 60 °C
Enfriamiento	Ventilador redundante inteligente
Altitud de operación	4.000 m
Humedad relativa	0 ~ 100%
Grado de protección	IP66

Tabla 10. Características generales del inversor de referencia.

6.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA CA-BT

Para la conexión al secundario del transformador, el Cuadro General de Baja Tensión agrupa todas las llegadas procedentes de los inversores mediante interruptores automáticos magnetotérmicos y un interruptor automático general.

Desde la línea general, se realiza una derivación hacia un transformador de SSAA de relación 800/230 V (separación galvánica), que alimente a través de un cuadro de protecciones los diferentes circuitos auxiliares (iluminación, ventilación, comunicación, protección del trafo...).

6.6. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La instalación contará con un único centro de transformación que recogerá la energía generada en baja tensión, una vez que se ha convertido a corriente alterna por medio de los inversores de string de la planta, y elevará la tensión hasta 22 kV, mediante un transformador de potencia BT/AT. En el centro de transformación se situarán así mismo las celdas de protección asociadas. Este se ubicará en una posición centrada respecto a los generadores fotovoltaicos, respetando las distancias necesarias para evitar sombras, y accesible a través de un camino transitable por vehículos de carga.

El centro de transformación, se situará en un edificio prefabricado, tipo PFU-77 de Ormazabal, donde además de alojar al transformador, las celdas de AT y los dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos, se situará la oficina y el almacén.

La envolvente prefabricada está conformado por combinaciones de elementos monobloque que le permiten disponer de mayor espacio en su interior para albergar así salas destinadas a diferentes usos con accesos independientes.

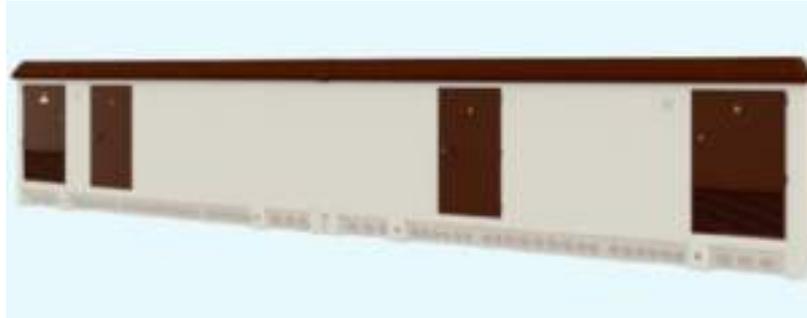


Imagen 9. Edificio prefabricado PFU-77.

		pfu-44	pfu-45	pfu-54	pfu-55	pfu-77
Longitud*	[mm]	8920	10 540	10 540	12 160	16 160
Anchura*	[mm]	2380	2380	2380	2380	2380
Altura	[mm]	3240	3240	3240	3240	3240
Altura visible	[mm]	2740	2740	2740	2740	2790
Peso**	[kg]	26 930	30 925	30 925	34 920	58 180

* Dimensiones del cuerpo, para conocer la longitud y anchura totales incluyendo cubierta, habrá que sumar 120 mm a ambas dimensiones.

** Peso del edificio vacío, sin equipo eléctrico. Para pesos exactos consultar con Ormazabal.

Tabla 11. Dimensiones edificio prefabricado PFU-77.

El centro de transformación tipo incluirá los siguientes componentes:

- Transformador de potencia.
- Transformador SSAA, para la alimentación de los cuadros de los servicios auxiliares y comunicación.
- Celdas de Alta Tensión (AT), para un sistema de 22 kV.
- Cuadros eléctricos, dispositivos de control (SCADA) e interconexiones entre los diversos elementos.
- Oficina
- Almacén

6.6.1. TRANSFORMADOR

Para adecuar el nivel de tensión de salida de los inversores, de BT a AT, la instalación contará con un transformador que cumplirá todos los estándares de calidad requeridos. Al devanado de Baja Tensión del transformador se conectará el Cuadro General de Baja Tensión del que penderán los Inversores.

El transformador será trifásico, de interior, con regulación en carga en el lado de AT, especialmente diseñados para plantas fotovoltaicas, asegurando el funcionamiento en continuo para carga nominal. El transformador elegido deberá cumplir las características que se recogen en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TRANSFORMADOR	
Clase	Transformador encapsulado seco
Instalación	Interior
Grado de Aislamiento. Devanado Primario	22 kV
Grado de Aislamiento. Devanado Secundario	0,8 kV
Grupo de Conexión	Dy11
Conexión Primaria	Delta
Conexión Secundaria	Estrella
Tipo de Refrigeración	Natural al Aire
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS TRANSFORMADOR	
Potencia (MVA)	2,0

Tabla 12. Características eléctricas de los transformadores de referencia.

6.6.2. CELDAS DE ALTA TENSIÓN

El Centro de Transformación albergará celdas de AT, en 22 kV, que incorporarán los elementos necesarios para maniobra y protección. La instalación eléctrica de Alta Tensión es un sistema

compacto, formado por celdas modulares, completamente sellado en tanque de acero inoxidable, en el cual se disponen todas las partes activas y los elementos de interrupción.

Las celdas serán modulares con aislamiento y corte en SF6, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

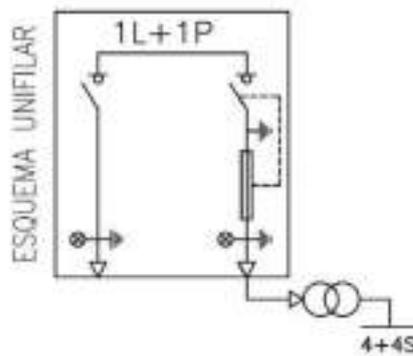


Imagen 10. Diagrama del Centro de Transformación.

El embarrado de las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, con entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

El transformador se conectará a su celda de protección que estará en un embarrado común con una celda de salida seccionable.

Las partes que compondrán estas celdas serán:

- 1 Celda de línea, que estará provista de un interruptor/seccionador y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y la correspondencia de fases.
- 1 Celda de protección de transformador, estará provista de un interruptor automático y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y correspondencia de fases.

Los interruptores tendrán tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación serán accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

6.6.3. OFICINA DE SERVICIO / ALMACENES

Como se ha mencionado anteriormente, el edificio prefabricado donde se ubicará el centro de transformación, albergará un espacio destinado a oficina para usos varios, cubriendo las necesidades de Control in situ en fase de Operación para el personal itinerante.

Se deberá dotar de la siguiente equipación en cuanto a dependencias:

- Sala Polivalente / Sala de Control, equipada para la utilización esporádica de equipos portátiles.
- Sala de Rack de seguridad donde se ubicarán los armarios centrales del sistema de Seguridad de la planta.
- Almacén donde se albergará correctamente clasificado y acopiado todo el stock. Dentro de este recinto cerrado los equipos estarán protegidos contra humedades, barro, polvo, radiación solar, etc.

6.7. INSTALACIÓN CA. RED AT

En la Planta se tendrá un único circuito desde el Centro de Transformación hasta el Centro de Seccionamiento:

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	<p style="text-align: center;">MEMORIA Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--------------------------------	---	---

CIRCUITO	ORIGEN	DESTINO
AT.C1	CT1	Centro Seccionamiento

Tabla 13. Circuitos AT PSF “Soleyada II”.

La línea de alta tensión de 22 kV está canalizada subterráneamente e interconecta el Centro de Transformación con el apoyo AP401326, pasando a través del Centro de Seccionamiento y Medida, permitiendo evacuar la energía total generada por la planta.

A continuación, se define la longitud de dicha línea subterránea de evacuación de alta tensión (LSAT):

LSAT 22 kV	LONGITUD (m)
Total	520 m
Centro de Transformación – Centro de Seccionamiento	470 m
Centro de Seccionamiento – Apoyo	50 m

Tabla 14. Longitud LSAT 22 kV PSF “Soleyada II”.

El cableado de alta tensión se realizará con cable AI RHZ1 o AI RH5Z1 de sección mínima 1x50 mm², aislado con polietileno reticulado y cubierta de XLPE, directamente enterrado, depositado en el fondo de zanjas tipo, sobre cama de arena. Las zanjas se repondrán compactando el terreno de manera apropiada.

Los cálculos del cable se muestran en la siguiente tabla:

Sección de Fase:	50.0 mm ²
Sección de Neutro:	25.0 mm ²
Sección del Conductor de Protección:	25.0 mm ²
Corriente de funcionamiento:	72.169 A
Ampacidad:	84.24 A
Caída de tensión:	0.131 %
Tensión con carga:	19.974 kV

Imagen 11. Cálculo de cableado AT.

A la salida del Centro de Transformación, situado en el interior del recinto de la Planta Fotovoltaica, y hasta el apoyo AP401326 de E-Redes, se tendrá un tipo de zanja como el que se muestra en la siguiente imagen. La línea de evacuación irá canalizada en una zanja en la que el circuito se instalará directamente enterrados, a una profundidad mínima de 0,7 metros.

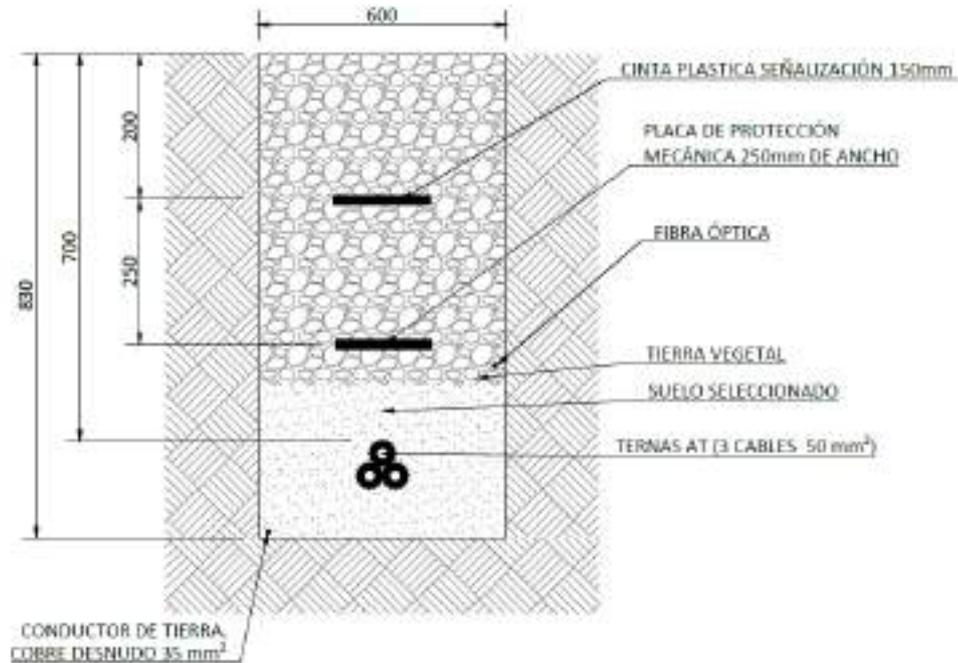


Imagen 12. Detalle zanja tipo línea de evacuación.

6.8. RED DE PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra (p.a.t.) se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados, disminuyendo al máximo el riesgo de accidentes para personas así como el deterioro de la propia instalación.

La p.a.t. es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de p.a.t. se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y

que, al mismo tiempo, permita al paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La protección contra los contactos indirectos queda asegurada por dispositivos de protección contra sobrecorrientes, por interruptores automáticos o por fusibles.

Para asegurar la protección de las personas, se debe verificar que la corriente de defecto haga funcionar estos dispositivos con la suficiente rapidez.

El diseño de la puesta a tierra cumplirá las exigencias del Reglamento de Baja Tensión, concretamente el capítulo XXIII "Puesta a Tierra". Se instalará una red de tierras común para toda la instalación mediante cable de cobre desnudo de 35mm², directamente enterrado. Con este cable se realizará una red mallada que garantice unos valores de tierra adecuados, según el artículo 9 "Resistencia de Tierra", el valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor.
- 50 V en los demás casos.

Se distinguen dos tipos de puesta a tierra: puesta a tierra de protección y puesta a tierra de servicio.

6.8.1. PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN

La puesta a tierra de protección une con tierra los elementos metálicos de la instalación que son accesibles al contacto de personas que normalmente están sin tensión, pero que pueden estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones, como: módulos fotovoltaicos, estructura soporte del generador fotovoltaico, envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como los contenedores metálicos y las armaduras de los centros de transformación.

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

En resumen, se dispondrán las siguientes puestas a tierras interconectadas:

- Puesta a tierra del generador fotovoltaico, por contacto directo de los marcos de los paneles a la estructura soporte.
- Puesta a tierra de la estructura, que discurrirá por canalizaciones subterráneas laterales, uniendo los extremos de las filas directamente enterrado y el aparillaje necesario.



Imagen 13. Detalles de aparillaje de unión de mesas a la red de tierras general

- Todas las mesas de una misma fila se interconectarán mediante latiguillos.
- Conexión a tierra de los inversores, mediante el propio cable de conexión (PEN).
- Red de tierras exterior al Centro de Transformación. A ésta se interconectará la conexión a tierra de los inversores y la red general de tierras de todas las partes metálicas de los equipos (transformador, celdas, cuadro de BT) que se ubicarán en el interior del centro de transformación.

6.8.2. PUESTA A TIERRA DE SERVICIO

Se conectarán a tierra los elementos de la instalación necesarios y entre ellos:

- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- Los limitadores, descargadores, autoválvulas, pararrayos, para eliminación de sobretensiones o descargas atmosféricas.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

Se utilizarán también los siguientes dispositivos de protección:

- Vigilantes permanentes de aislamiento AC en inversor.
- Dispositivos de protección de máxima corriente, tales como fusibles, interruptores automáticos.

Por tanto, tal y como ha quedado descrito, se dispone de un mallado de la red de tierras de la instalación que hace que toda la superficie ocupada por la central fotovoltaica sea equipotencial.

6.9. OBRA CIVIL

A continuación se describen las obras auxiliares de infraestructura viaria, urbanización y obra civil de la Planta Solar Fotovoltaica Soleyada II.

La obra civil engloba la preparación del terreno, la realización de zanjas y canalizaciones para las conducciones eléctricas, el trazado de viales, los drenajes, cunetas y badenes necesarios así como la cimentación y la construcción de los edificios donde se situarán parte de las protecciones, los transformadores y celdas de la central fotovoltaica.

6.9.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Al tratarse de una escombrera restaurada se tendrá una parcela prácticamente llana, permite un trazado en alzado prácticamente enrasado con el terreno, lo cual minimiza el movimiento de tierras.

Los trabajos de explanación consistirán en la limpieza de la zona de la parcela que se va a ocupar. Se retirarán todos los vallados y elementos existentes en la parcela, si los hubiese.

6.9.2. RED DE VIALES

El vial interior de la planta unirá el edificio que contiene el centro de transformación, oficina y almacén con la entrada de la planta y la carretera existente.

El nuevo vial de 4 m de ancho, se preparará compactando adecuadamente el terreno natural de la parcela, con buena capacidad portante.

El tráfico que debe soportar este viario durante la fase de explotación de la instalación es muy ligero, reduciéndose al tráfico de vehículos todo terreno y vehículos de carga para labores de mantenimiento y reparación de los paneles solares.

6.9.3. ZANJAS

Para el soterramiento del cableado de baja y alta tensión se proyectan zanjas independientes, con distintas configuraciones atendiendo al número de cables que discurren por ellas y de acuerdo a la normativa vigente. La configuración y diseño de dichas zanjas se puede consultar en el apartado planos del presente proyecto.

6.9.4. DRENAJES

El clima es oceánico con un nivel alto de precipitaciones, que pueden ser de gran intensidad, que podrían originar cursos irregulares e inestables, característicos de una escorrentía torrencial, con aparición de crecidas y riesgos de inundación.

Se realizará un sistema de evacuación de aguas respetando las vías naturales de las parcelas, que evacue todos los pluviales hacia los cauces naturales de las fincas. El sistema de drenaje, donde sea imprescindible, estará diseñado para controlar y conducir el agua, a la vez que se filtra al terreno, localizándose las obras de fábrica de paso bajo caminos, dando continuidad a la red de drenaje natural de la parcela.

6.9.5. CIMENTACIÓN PARA EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA

Será necesario realizar una cimentación sobre la que se instalará Centro de Seccionamiento y Medida de la planta fotovoltaica.

Esta consistirá en una losa de hormigón armado y planta rectangular, de 8,88 m de largo, 3,18 m de ancho y 0,46 m de canto.

Sobre ésta apoyará el centro de seccionamiento y medida en toda su planta, sobresaliendo un ancho de la losa de 4 cm en las cuatro caras, a modo de bordillo.

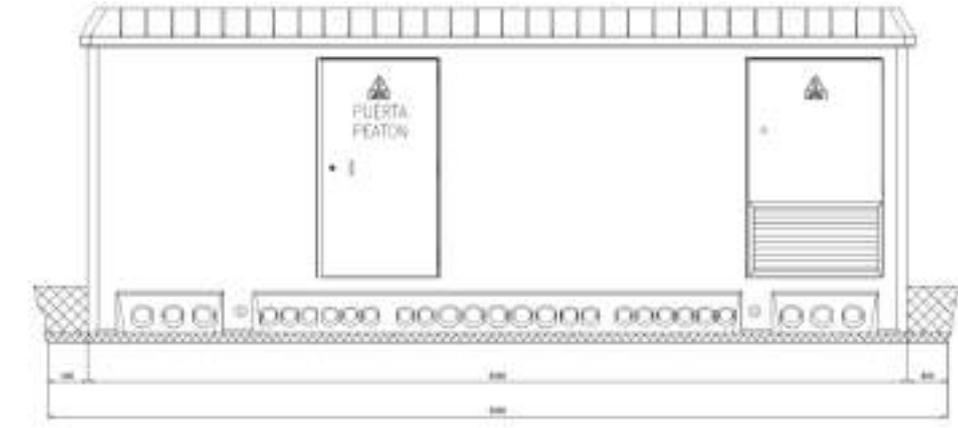


Imagen 14. Vista en alzado de la cimentación.

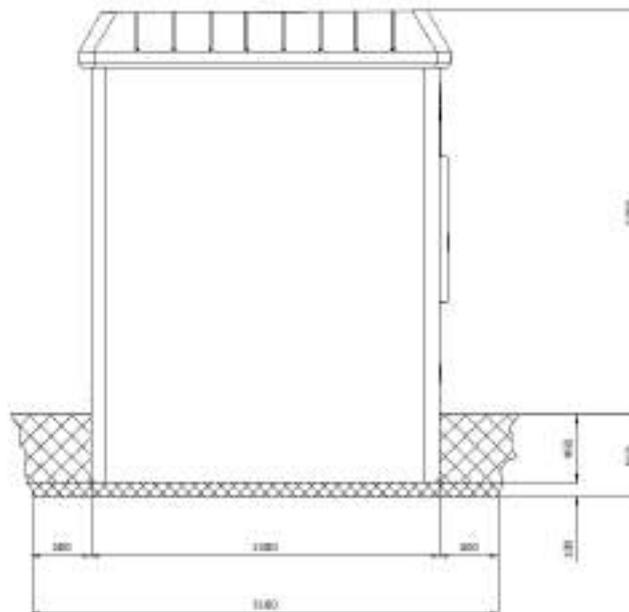


Imagen 15. Vista en perfil de la cimentación.

6.10. VALLADO PERIMETRAL

La planta fotovoltaica contará con un cierre o vallado perimetral con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta.

Se instalará un cerramiento de malla anudada cingética. Los postes serán tubulares de acero galvanizado, colocándose un poste cada 6 m, llevando refuerzos cada 56 m aproximadamente. El vallado perimetral será permeable a la fauna dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm. y pasos a ras de suelo cada 50 m.

Los tubos estarán anclados al suelo hincados en un orificio de 40x20 centímetros y recibidos con hormigón. La malla irá sujeta a los postes con sus correspondientes alambres, tensores y abrazaderas.

Existirá un único recinto vallado.

Para el acceso a la planta, se dispone de un portón de malla metálica con dos hojas de 2,50x2,00 m galvanizadas.

Se deja un margen de seguridad de 5 m respecto al vallado perimetral de la planta, que hace las veces de cortafuegos, vial perimetral y franja libre para facilitar la detección de intrusismo en el recinto.

6.11. SISTEMA DE SEGURIDAD

El sistema de vigilancia perimetral para un parque fotovoltaico tiene como principal función dotar de seguridad al parque protegiendo su interior ante cualquier intrusión que se pueda producir y reaccionar ante este evento de manera automática, activando los diferentes dispositivos conectados.

El sistema de seguridad está compuesto básicamente por equipos de detección perimetral:

- Cámaras térmicas y día/noche con IR con las funciones de detección de movimiento, videoanálisis y visión artificial.
- Un equipo de grabación y transmisión de vídeo.
- Un sistema de control de acceso.

El sistema de seguridad será diseñado para cubrir todo el perímetro de la instalación. El sistema tendrá al menos los siguientes componentes:

- Vallado perimetral.
- Sistema de Iluminación.
- Sistema de control de acceso. En la puerta principal de acceso a la instalación fotovoltaica se instalará un sistema de control de acceso consistente en dos lectores de proximidad, uno por la parte exterior (de entrada) y otro por la parte interior (de

salida) que indicarán al sistema la llegada y el abandono de la planta fotovoltaica, respectivamente.

- Puesto de vigilancia central con tableros e instrumentos de control.
- Sistema de Circuito Cerrado de cámaras que permitirá la supervisión y vigilancia de todo el perímetro de la instalación y el edificio de control y la verificación de las señales de alarma generadas por las cámaras de video-detección de intrusiones.
- Sistema de grabación.
- Sistema SAI/UPS (2 horas).

Los equipos centrales de recepción de datos de los sensores de vigilancia estarán ubicados en la oficina del edificio de control/CT. Contará con una infraestructura suficiente que le permitirá estar conectado a través de una conexión de datos para visualizar de forma remota todas las cámaras de la instalación en tiempo real con alta calidad.

El sistema podrá visualizarse y operarse de forma remota a través del acceso IP.



Imagen 16. Pantallas del programa del Sistema de seguridad.

Se instalará un sistema de cámaras que cubra el 100% del perímetro. Estas podrán estar dotadas de tecnología de detección térmica, focos IR o las tecnologías necesarias para asegurar la detección de cualquier intrusión. Las cámaras Domo con zoom óptico, giro 360°, son capaces de conseguir cualquier detalle enfocando a la zona de interés. Producen imágenes claras con una óptima calidad, incluso en situaciones desfavorables. Disponen de

variadas funciones de videovigilancia, barridos de imagen a una zona pre configurada, enfoques automáticos a zonas de interés, etc.

6.12. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL

El sistema de monitorización de la planta solar fotovoltaica está basado en la captación de datos desde el nivel de los strings en cada uno de los inversores de la planta, como sistema de supervisión. Será el encargado de adquirir los datos de campo, visualizarlos y almacenarlos, además estará comunicado con el Sistema de Control de Planta, de manera que se pueda llevar a cabo una monitorización y gestión integral del parque.

Con la información suministrada se tendrá una visión completa del estado del parque y permitirá un mejor aprovechamiento del mismo, permitiendo detectar averías en tiempo real, tomar medidas correctoras que eviten la inutilización de un equipo y la correspondiente pérdida de producción así como la adopción de medidas correctoras que eviten la inutilización de un inversor, por ejemplo, y la correspondiente pérdida de producción.

El sistema de monitorización recibirá, procesará y almacenará todas las variables que sean capaces de entregar todos y cada uno de los equipos (inversores, centro de transformación o interruptores conectados a la red del parque).

El sistema de monitorización cumplirá con una clase A de acuerdo a la norma IEC 61724-1:2021 o la norma UNE-EN IEC 61724-1:2022.

Para facilitar la operatividad, el sistema de monitorización integrará en su propio HMI las consignas de control y controles básicos para operar de forma remota, inversores, celdas de AT en 22 kV y otros equipos remotamente operables.

6.12.1. CAPTACIÓN DE DATOS METEOROLÓGICOS

La instalación fotovoltaica estará equipada con una serie de sensores instalados en una estación meteorológica.

Se trata de puntos de adquisición de medidas de parámetros meteorológicos (irradiancia, temperatura de panel, temperatura ambiente, etc.), definidos por los siguientes equipos:

- Módulo calibrado.
- Sonda de medición de T° ambiente.
- Sonda de temperatura de celda (PT100).

Todos los medidores tendrán la precisión adecuada para cumplir con una clase A, de acuerdo a la norma IEC 61724-1:2021, y cuyo error en ningún caso superará el $\pm 3\%$. Todos los equipos deberán contar con los correspondientes certificados de calibración para la configuración en la que se encuentran instalados.

Ningún equipo se encontrará obstaculizado por cualquier elemento, poniendo especial atención a las sombras. No habrá elementos que produzcan sombras en ningún equipo en ningún momento del año.

Los medidores se conectarán a través de una junction box, que centralizará las salidas hacia el data-logger, situado en el centro de transformación.

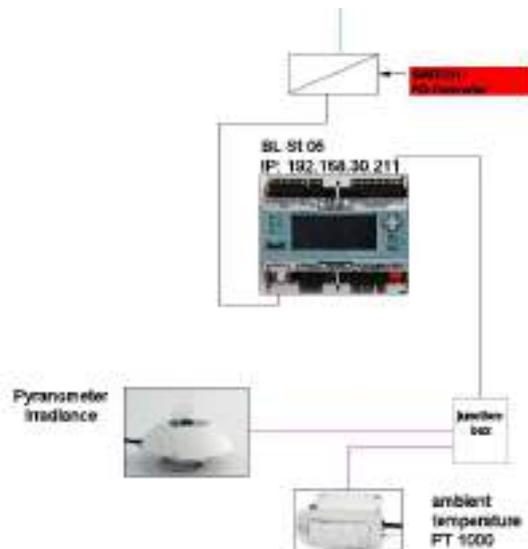


Imagen 17. Diagrama de captación de datos meteorológicos.

El logger, a su vez conectado al switch convertidor de fibra óptica, se comunica con la red general de comunicaciones de la planta. La alimentación será a través de la red de SSAA del Centro de Transformación para evitar pérdidas de datos por descarga de baterías.

6.12.2. INVERSORES

Los inversores incluyen un sistema de monitorización para facilitar las tareas de mantenimiento, mediante la monitorización y registro de las variables de funcionamiento internas del inversor a través de Internet, además de los datos históricos de producción.

La comunicación con el sistema de Monitorización se realiza mediante PLC, es decir, se transmiten los datos de comunicaciones mediante el propio cableado de fuerza hasta la sala de control.

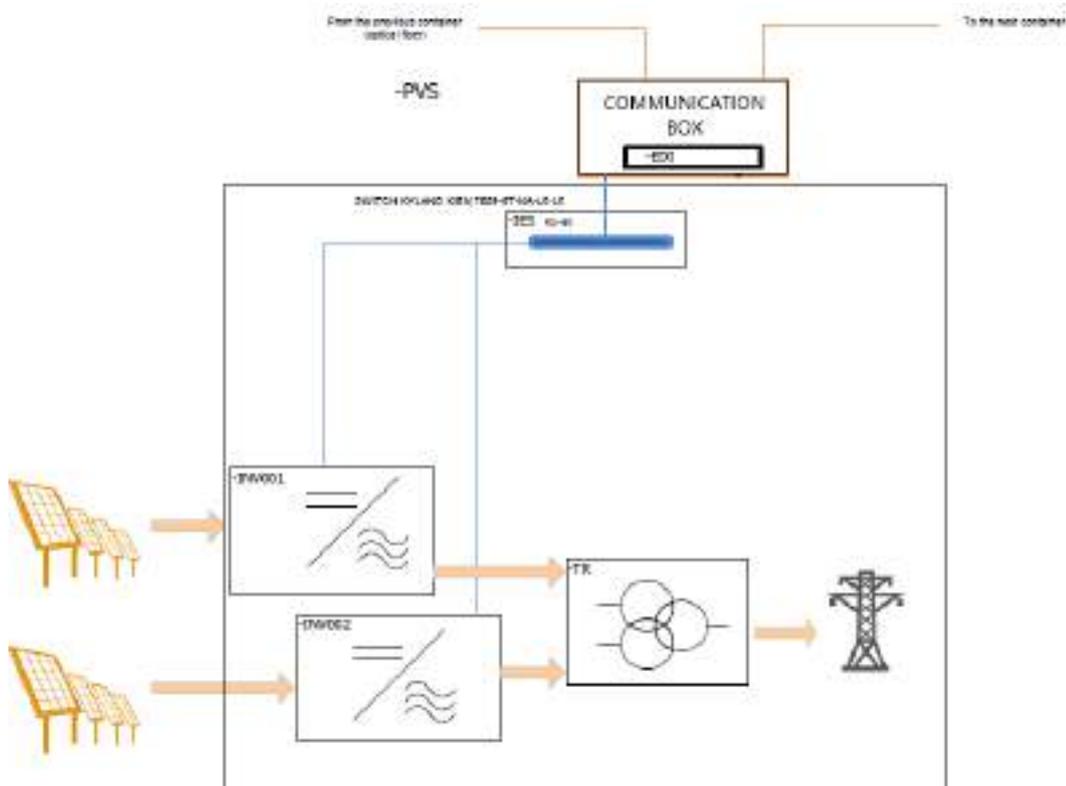


Imagen 18. Diagrama de monitorización de inversores.

El sistema SCADA, además de leer todas las variables que entreguen inversores y estaciones de AT de 22 kV, podrá actuar sobre consignas de marcha y paro de los inversores, regulación de parámetros básicos de los mismos, apertura de celdas y otros comandos básicos.

6.12.3. CONTADOR

Para la medición de la energía generada se instalarán un contadores electrónicos trifásicos bidireccionales con analizador de redes, para medida del conjunto de la instalación situado en el centro de seccionamiento. Se ajustará a la normativa metrológica vigente, al Reglamento de Puntos de Medida y a sus instrucciones técnicas complementarias.

Los contadores se conectarán a los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad instalados en el centro de seccionamiento en AT. Estos serán de precisión Clase 0,2S ó 0,5S y dispondrán de puerto óptico local y puerto remoto serie.

Dispone de un display que permite la visualización de todos los parámetros que registra el equipo. La configuración de la pantalla de visualización es fija y completa, ya que se pueden consultar todos los parámetros que registra el equipo.

La comunicación será mediante protocolo Modbus/TCP o Modbus/RTU, y se integrará al sistema de Monitorización y Control de la planta.

6.12.4. SISTEMA DE CONTROL DE PLANTA

Se instalará una Unidad de Control Central, coordinadora de todos los inversores de la planta, y grabación en tiempo real de todas las condiciones en la red (V, F, Q) y la planta fotovoltaica, con provisión de interfaces abiertas, protocolos estándar y conexión flexible de E/S externas para la grabación y transmisión de datos.

El sistema de control de la planta utilizará los equipos de comunicaciones (fibra óptica, convertidores Ethernet, ...) del SCADA de monitorización.

El controlador de energía de planta, a través de los inversores, gestionará todos los parámetros necesarios para garantizar una estabilidad permanente y sostenible de la red.



Imagen 19. Armario de Controlador de Planta (PPC).

El Controlador de Planta permite al operador mantener los valores objetivo de la planta fotovoltaica y de la red. Debe garantizar que la planta se adapte a las exigencias de la red en cada fase de funcionamiento, y las consignas del Operador del Sistema.

La planta fotovoltaica tendrá capacidad para variar el suministro de energía reactiva, tanto por el día como por la noche, con valores constantes o dinámicos. El punto de medida de la instalación estará situado en el Centro de Seccionamiento y Medida. El intercambio de datos se realizará a través de interfaces abiertas y protocolos estándar.

6.13. CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA

Será necesaria la construcción de un Centro de Seccionamiento y Medida a una distancia menor de 50 m desde el punto de conexión a la red eléctrica existente. Su función principal es la de permitir la desconexión total de la planta fotovoltaica de la red de distribución, en caso de que así se requiera, y albergar equipos de medida y contador.

El mismo albergará cuatro celdas de 22 kV:

- 2 Celdas de línea, una de entrada y otra de salida, que estarán provistas de un interruptor/seccionador y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, pasatapas y detectores de

tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y la correspondencia de fases.

- 1 Celda de SS.AA., que protegerá al transformador de servicios auxiliares y estará provista de un interruptor automático y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y correspondencia de fases.
- 1 Celda de Medida, que estará provista de tres transformadores de tensión y tres transformadores de intensidad con varios devanados para proporcionar medida y protección.

7. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN

La energía producida por una instalación fotovoltaica es función de tres factores: la irradiación solar recibida sobre el plano de los generadores fotovoltaicos, la potencia pico instalada y el rendimiento de la instalación (PR).

La configuración inicial de la instalación fotovoltaica proyectada, se basa en un conjunto de agrupaciones de módulos en serie, que integra un único sistema con 3.528 módulos de 540 Wp cada uno.

Para estimar los ratios de producción que se darán en la Planta Solar Fotovoltaica Soleyada II, en Ibias, se utiliza el programa de simulación de instalaciones fotovoltaicas PVSyst. Este software ha sido realizado por la Universidad de Ginebra en Suiza y cuenta con el aval de ser uno de los estándares en la industria fotovoltaica.

El rendimiento de una instalación puede medirse de distintas formas. PVSyst utiliza el método de cálculo del Joint Research Centre, por el cual el rendimiento de una planta se calcula mediante los siguientes parámetros:

- La Producción Específica o “Specific Yield” (SY) es el cociente entre la energía de salida de la planta (kWh) inyectada en la red eléctrica en un periodo de tiempo (un día, mes, o un año), y la potencia de pico instalada en la planta (kWp) medida en STC.

- Cuando el periodo de tiempo es de un año, la Producción Específica representa las Horas Equivalentes de producción de la instalación a las condiciones estándar (STC).

Tras realizar la simulación con el software PVSyst se obtienen los siguientes resultados principales en cuanto a la producción de la Planta:

- Energía producida: 2.624,17 MWh/año.
- Horas equivalentes: 1.377 h.
- PR: 82,25 %.

En el Anexo II Estudio de Producción, se incluye el informe de resultados de la simulación de la planta.

8. ESTUDIO ACÚSTICO DE LA INSTALACIÓN

Los equipos que componen la instalación fotovoltaica objeto del presente proyecto cumplirán con lo dispuesto en la ITC-RAT 14 del RD 337/2014 de 09 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, así como la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y las ordenanzas municipales que correspondan.

En este caso, se deberá verificar los ruidos emitidos por los transformadores (instalación AT en 22 kV) y los inversores (instalación BT), que son los equipos con mayores emisiones de ruido de la instalación.

Según se indica en la ITC-RAT 14, 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 eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, en su apartado 4.8 (limitación del nivel de ruido emitido por instalaciones de alta tensión):

“Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensionarán y diseñarán de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.”

En el Artículo 24 (valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras portuarias y a nuevas actividades) de dicho Real Decreto 1367/2007, se indica:

“Toda nueva instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla B1, del anexo III.”

En la siguiente tabla se recogen dichos valores límite de inmisión establecidos en el Anexo III del Real Decreto 1367/2007:

	Tipo de área acústica	Índices de ruido		
		L _{Kd}	L _{Kn}	L _{Kn}
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	65	65	55

Tabla 15. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y actividades.

De dicha tabla se extrae, por tanto, que los valores límite de inmisión para una planta fotovoltaica serán 65 dB(A) durante el día y la tarde y 55 dB(A) durante la noche.

Se debe tener en cuenta que la actividad que se va a desarrollar en la planta fotovoltaica es la generación de energía eléctrica a partir de la energía emitida por el sol, por lo que el horario previsto de actuación será el correspondiente a las horas de sol y los inversores no estarán en funcionamiento durante la noche.

Los inversores utilizados en esta instalación serán:

- Solis-255K-EHV-5G o similar. Los cuales generan un nivel sonoro inferior a 56 dBA.

Por tanto, respecto a los inversores fotovoltaicos, según el Ensayo Medioambiental realizado por el fabricante de los inversores en base a la IEC 60721-3-4, los niveles de presión sonora obtenidos para el inversor seleccionado son los que se resumen en la tabla que se aporta a continuación.

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	<p style="text-align: center;">MEMORIA Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--------------------------------	---	---

Inversor	Elemento	Nivel de presión sonora
Solis-255K	Emisión acústica 100% carga	56 dB(A) a 10 m
	Emisión acústica 50% carga	49,7 dB(A) a 10 m
	Criterio de calificación	≤65 dB(A)

Tabla 16. Resultados del ensayo medioambiental de los inversores.

Comparando la tabla de los valores límite de inmisión indicados en el Real Decreto 1367/2007 con los obtenidos en el ensayo de ruido llevado a cabo por el fabricante de los inversores, se concluye que el máximo nivel de potencia acústica emitido por los inversores de la instalación (56 dB(A)) es inferior al exigido en el Real Decreto 1367/2007 (65 dB(A)).

Respecto al transformador del centro de transformación, en caso necesario, se instalarán medidas activas y pasivas para su aislamiento acústico, de forma que no se transmitan niveles sonoros superiores a los permitidos por la Ley 37/2003 del Ruido y las ordenanzas municipales que correspondan.

De las fichas técnicas del fabricante se extrae que los niveles de emisión de ruido para cada tipo de transformador son los siguientes:

Los transformadores trifásicos utilizados en esta instalación van a ser de 2 MVA. Estos equipos generan un nivel de potencia sonora inferior a 52 dBA.

Transformador	Nivel de presión sonora
2.000 kVA	52 dB(A)

Tabla 17. Niveles de emisión de ruido de los transformadores.

Comparando la tabla de los valores límite de inmisión indicados en el Real Decreto 1367/2007 con los extraídos de las fichas técnicas del fabricante de los transformadores, se concluye que el máximo nivel de potencia acústica emitido por los transformadores de la instalación es, en el caso más desfavorable, inferior al valor límite de inmisión indicado en el Real Decreto 1367/2007 (65 dB(A)).

9. ESTUDIO DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

La exposición a los campos electromagnéticos, generados por líneas de alta tensión y centros de transformación, es decir, de una frecuencia de 50 Hertzios (Hz), está generando cierta preocupación por los posibles efectos nocivos para la salud humana. Hay dos componentes de los campos electromagnéticos (CEM) - el campo eléctrico y el campo magnético. La controversia sobre los posibles efectos para la salud humana está centrada en el componente magnético, es decir, los campos magnéticos.

Los campos magnéticos se originan por el movimiento de cargas eléctricas. Cuando hay corriente, la magnitud del campo magnético cambiará con el consumo de energía; cuanto mayor sea la intensidad de la corriente, mayor será la intensidad del campo magnético. Los campos magnéticos son más intensos en los puntos cercanos a su origen y su intensidad disminuye rápidamente conforme aumenta la distancia desde la fuente. Los materiales comunes, como las paredes de los edificios, no bloquean los campos magnéticos.

Las principales fuentes de campos de FEB (frecuencia extremadamente baja) son la red de suministro eléctrico (transformadores, líneas de alta tensión, etc), cables de suministro eléctrico, y todos los aparatos eléctricos.

El campo magnético producido por la intensidad que circula por un conductor en un punto determinado, vendrá dado por la expresión:

$$B = \mu_0 \cdot I / (2 \cdot \pi \cdot r)$$

Siendo:

B = Campo magnético producido en Teslas (T)

μ_0 = Permeabilidad del medio, su valor en el espacio libre es de $4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A

I = Corriente eléctrica que circula por el conductor, en Amperios (A)

r = Distancia del conductor al punto de interés a considerar, en metros (m)

Para obtener el campo resultante del conjunto de todos los conductores en un punto determinado, las componentes verticales y horizontales de B, deben de combinarse individualmente como fasores, considerando los ángulos de las diferentes corrientes.

9.1. NORMATIVA

- 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 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 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.

9.2. EXPOSICIÓN A CEM

Según establece el apartado 4.7. de la ITC-RAT 14 "Instalaciones Eléctricas de Interior" del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de dichas instalaciones.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece un límite de exposición máximo para el público de 100 μ T para campos electromagnéticos de frecuencia de 50 Hz.

Estos valores están basados en la recomendación del Consejo de la Unión Europea, de 12 de julio de 1999, que a su vez tiene como referencia la guía presentada por la Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación no Ionizante (ICNIRP). Esta organización no gubernamental, reconocida formalmente por la Organización Mundial de la Salud (OMS),

evalúa los resultados de estudios científicos realizados en todo el mundo y elabora unas directrices en las que establece límites de exposición recomendados. Estas directrices se revisan periódicamente y, en caso necesario, se actualizan.

En 2010, el ICNIRP publicó recomendaciones en las cuales se bajó el límite de exposición para el público a 200 μ T, pero no está previsto ningún cambio en la legislación estatal.

En el rango de frecuencia de 1 Hz a 1 MHz, que incluye la frecuencia de la red eléctrica de 50 Hz, las recomendaciones especifican límites de exposición únicamente para evitar efectos nocivos en el funcionamiento del sistema nervioso (el único efecto que ha sido demostrado inequívocamente con evidencia científica). De esta forma, la normativa Española considera que las exposiciones a niveles de campo electromagnético por debajo de 100 μ T no provocan ningún efecto nocivo en la salud humana.

Existe una diferenciación en las directrices dadas para la exposición ocupacional y las dadas para la exposición del público en general.

En la siguiente tabla se muestra la exposición máxima típica a la que está sometida la población:

Fuente	Exposición máxima típica de la población	
	Campo eléctrico [V/m]	Densidad de flujo magnético (μ T)
Campos naturales	200	70 (campo magnético terrestre)
Red eléctrica (en hogares que no están próximos a líneas de conducción eléctrica)	100	0,2
Red eléctrica (bajo líneas principales de conducción eléctrica)	10 000	20
Trenes y tranvías eléctricos	300	50
Pantallas de televisión y ordenador (en la posición del usuario)	10	0,7

Tabla 18. Exposición máxima típica de la población.

La comprobación de que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, 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

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	MEMORIA Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II	
--------------------------------	---	---

posteriores modificaciones cuando estas pudieran hacer aumentar el valor del campo magnético.

La línea está proyectada de manera que mantiene una distancia de más de 100 metros en todo momento a edificios sensibles (viviendas, colegios y hospitales).

9.3. MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Con la finalidad de que las radiocomunicaciones, las redes de suministro eléctrico, las redes de telecomunicaciones y los equipos conectados a estas redes estén protegidos contra las perturbaciones electromagnéticas, se trata de regular la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. Para lograr este objetivo, los fabricantes de equipos eléctricos y electrónicos deberán construirlos de forma tal que los demás equipos o las redes no se vean afectados por una degradación inaceptable del servicio cuando se utilicen en condiciones operativas normales y los operadores de redes deberán construirlas de modo que los fabricantes de equipos que puedan conectarse a ellas no se vean expuestos a trabas desproporcionadas para evitar la degradación del servicio en dichas redes, todo ello teniendo en cuenta también los aspectos acumulativos de fenómenos electromagnéticos que puedan originarse.

Para los principales equipos electrónicos de las instalaciones de la Planta Solar Fotovoltaica:

- Todos los módulos fotovoltaicos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, así como estar cualificados por un laboratorio reconocido, lo cual se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente, cumpliendo con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión, así como el RD 186/2016 que transpone la Directiva europea sobre compatibilidad electromagnética (2014/30/UE).
- Los inversores a su vez, deberán cumplir también con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión, así como el RD 186/2016 que transpone la Directiva europea sobre compatibilidad electromagnética (2014/30/UE).
- El resto de equipos presentes en el sistema de comunicaciones, como convertidores,

switches, routers y fuentes deberán cumplir la misma normativa.

- El campo magnético producido por la circulación de la intensidad de BT se produce a la frecuencia de la red y sus armónicos, muy alejados de los MHz de la banda de comunicaciones, así como de los 100 μ T de la Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 12 de julio de 1999.

Por otra parte, se establecen unos límites de exposición para los principales equipos de la infraestructura eléctrica de evacuación de las instalaciones:

- En base a los resultados obtenidos en distintos ensayos sobre subestaciones, se puede afirmar que los campos magnéticos que se producen en un centro de transformación no superan los 100 μ T (micro Teslas).
- En una medición de un transformador de 1.000 kVA, el campo magnético estimado a 1 m del emisor (el transformador) es de 5 μ T, valor muy inferior a los 100 μ T (para público general) de la Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 12 de julio de 1999. Para los trabajadores el valor límite es de 500 μ T medido a 200 mm de la zona de operación.

Particularmente para el presente Proyecto, el acceso a las fuentes estará restringido, accediendo únicamente los trabajadores del parque para las labores de mantenimiento.

Se toma, por tanto, el valor de 500 μ T como el límite del campo magnético admisible a revisar en las zonas más sensibles de la instalación, a las que sólo podrán acceder los trabajadores del propio parque.

Con objeto de minimizar los campos magnéticos generados, el tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo. Con esta disposición, al estar las tres fases del circuito próximas entre sí, se compensa el campo magnético generado por la intensidad que circula por cada fase.

El campo magnético que produce un transformador, se produce principalmente por la intensidad de BT, debido al mayor amperaje que en el lado de AT. En el diseño de los recintos donde se ubiquen los transformadores, se adoptarán las siguientes medidas:

- Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo, preferentemente formando ternas.
- Los transformadores se ubican en recintos cerrados, que limitan la exposición a su influencia simplemente por distancia mínima.

10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

10.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS GENERADORES DE RESIDUOS

Los procesos generadores de residuos peligrosos están íntimamente ligados al proceso productivo. Para definirlo, es necesario realizar un análisis del mismo, identificando los residuos peligrosos producidos y los puntos o fases del proceso que los generan. Para ello se puede seguir el siguiente esquema de trabajo:

- Identificación de los distintos procesos.
- Determinación y cuantificación, en cada proceso, de los flujos de entrada de materias primas y auxiliares y de los flujos de salida de productos y residuos.
- Realización de un esquema del proceso productivo mediante un diagrama de flujo. En él se detallarán las diferentes etapas y los residuos peligrosos que se generan en cada una de ellas.

La forma más habitual de representar la actividad es mediante un diagrama de flujo:



Una vez analizado el proceso productivo, se trasladan los datos a una tabla, indicando el balance de entradas y salidas, es decir, qué sustancias o materias primas se necesitan en esa

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	<p style="text-align: center;">MEMORIA Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--------------------------------	---	---

fase del proceso. Después se indican los residuos que se generan, en este caso sólo se indican los residuos peligrosos.

Nº DE PROCESO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ENTRADA MATERIAS PRIMAS	SALIDA RESIDUOS
1	Obras y construcción	Instalación de los componentes y obras auxiliares	Materiales	Envases vacíos, absorbentes contaminados. Sobrantes de pintura o barnices.
2	Mantenimiento	Mantenimiento general de las instalaciones	Sustancias peligrosas envasadas Absorbentes	Envases vacíos contaminados Absorbentes contaminados

Tabla 19. Resumen de procesos.

10.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

A continuación se enumeran los residuos generados en las instalaciones, relacionando cada uno de ellos con los procesos generadores, indicando el código LER y cantidad estimada:

FASE DE OBRA E INSTALACIONES					
Código LER			Nombre del residuo	Cantidad *	Procedencia
08	01	11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	0,0001 m ³	Sobrante de pinturas
15	01	01	Papel y cartón	0,329 t	Embalajes
15	01	10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,01 t	Envase de pinturas
15	02	02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	0,007 t	Pinturas

FASE DE OBRA E INSTALACIONES					
Código LER			Nombre del residuo	Cantidad *	Procedencia
17	01	01	Hormigón	0,19 t	Cimentación centro de transformación
17	02	01	Maderas	0,32 t	Embalajes
17	02	03	Plásticos	0,01 t	Embalajes y restos de tubos
17	03	02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	0,1 t	
17	04	01	Cobre	0,02 t	Restos de cables
17	04	02	Aluminio	0,018 t	Restos de cables y estructura
17	04	05	Hierro y acero	0,014 t	Cimentación centro de transformación
17	04	07	Metales mezclados	0,0001 t	
17	04	09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	0,002 t	
17	04	11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,01 t	Restos de cables
17	05	03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	2,12 t	
17	09	03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	0,13 t	

*La cantidad que se indica se produce solamente durante la instalación de las infraestructuras que componen el proyecto y las obras complementarias.

Tabla 20. Cantidad de residuos.

Durante la construcción de la planta, los residuos peligrosos están relacionados con las acciones de instalación de los elementos que componen la planta solar fotovoltaica y obras complementarias.

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	<p style="text-align: center;">MEMORIA Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--------------------------------	---	---

Durante el funcionamiento de la instalación se prevé la generación de envases vacíos y absorbentes contaminados producidos durante el mantenimiento de las instalaciones.

10.3. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y OPERACIONES DE TRATAMIENTO PREVISTAS

En la tabla que se muestra a continuación, aparecen los distintos residuos peligrosos que se generarán indicando, en cada caso, el modo de almacenamiento previsto.

NOMBRE DEL RESIDUOS	CÓDIGO LER	MODO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Fase de obras e instalación			
Absorbentes contaminados	15 02 02*	Contenedor tipo ballesta en lugar cubierto	Se agrupan bajo este residuo guantes, papel, sepiolita, trapos
Envases vacíos contaminados	15 01 10*	Contenedor tipo ballesta en lugar cubierto	Cualquier envase que haya contenido sustancia peligrosa
Sobrantes de pintura o barnices	08 01 11*	Contenedor tipo ballesta en lugar cubierto	Todos los sobrantes de pinturas, barnices ...
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09*	Contenedor tipo ballesta en lugar cubierto	
Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	Contenedor tipo ballesta en lugar cubierto	
Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	17 09 03*	Contenedor tipo ballesta en lugar cubierto	
Fase de funcionamiento			
Envases vacíos contaminados	15 01 10*	Contenedor tipo ballesta en lugar cubierto	Se agrupan bajo este residuo guantes, papel, sepiolita, trapos

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	MEMORIA Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II	
--------------------------------	---	---

NOMBRE DEL RESIDUOS	CÓDIGO LER	MODO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Absorbentes contaminados	15 02 02*	Contenedor tipo ballesta en lugar cubierto	Cualquier envase que haya contenido sustancia peligrosa

Tabla 21. Almacenamiento y tratamiento de residuos.

10.3.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Trabajos de Construcción

Como norma general es importante separar aquellos productos sobrantes que pudieran ser reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos.

Además es importante separar los residuos desde el origen, para evitar contaminaciones, facilitar su reciclado y evitar generar residuos derivados de la mezcla de otros.

Se expone a continuación algunas buenas prácticas para evitar/minimizar la generación de algunos residuos:

- Medios auxiliares (palets de madera), envases y embalajes:
 - Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado.
 - No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales.
 - Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlos del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido (ej. Botellas de SF6 vacías o medio llenas).
 - Los pallets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible.
- Residuos metálicos:
 - Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado.

- Aceites y grasas:
 - Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceite en talleres autorizados.
 - Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).

- Tierras contaminadas:
 - Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas.
 - Disponer de bandeja metálica para almacenamiento de combustibles.
 - Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
 - Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Si no es así colocar en una bandeja estanca o losa de hormigón impermeabilizada y con bordillo.
 - Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido. No realizar llenados de máquinas de potencia sin estar operativos los fosos de recogida de aceite. Colocar recipientes o material absorbente debajo de todos los empalmes de tubos utilizados durante la maniobra, para la recogida de posibles pérdidas.
 - Buenas prácticas en los trasiegos.

- Residuos vegetales:
 - Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto.
 - Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios.

10.3.2. MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO EN OBRA

Los requisitos en cuanto a la segregación, almacenamiento, manejo y gestión de los residuos en obra están incluidos en las especificaciones ambientales, formando así parte de las prescripciones técnicas del proyecto.

Para que se pueda desarrollar una correcta segregación y almacenamiento de residuos en la obra, todo el personal implicado deberá estar adecuadamente formado sobre cómo separar y almacenar cualquier tipo de residuos que pueda derivarse de los trabajos.

- **Segregación:**

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa a los residuos, separando aquellos que por su no peligrosidad (residuos urbanos y asimilables urbanos) y por su cantidad puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento, de los que deban ser entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos). Para la segregación se utilizarán bolsas o contenedores que impidan o dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

La segregación de residuos en obra ha de ser la máxima posible, para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado según el tipo de residuo.

En caso de que no resulte técnicamente viable la segregación en origen, el poseedor (contratista) podrá encomendar la separación de fracciones de los distintos residuos no peligrosos a un gestor de residuos externo a la obra, teniendo que presentar en este caso, la correspondiente documentación acreditativa conforme el gestor ha realizado los trabajos.

En el campamento de obra, se procurará además segregar los RSU en las distintas fracciones (envases y embalajes, papel, vidrio y resto).

- **Almacenamiento:**

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, éstos serán almacenados de forma separada en el lugar de trabajo, según vaya a ser su gestión final, como se ha indicado en el punto anterior.

Para las zonas de almacenamiento se cumplirán los siguientes criterios:

- Serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde carreteras o lugares de tránsito de personas, pero con facilidad de acceso para poder proceder a la recogida de los mismos.
- Estarán debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. Para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.
- Los contenedores de residuos peligrosos estarán identificados según se indica en la legislación aplicable (RD 833/1988 y Ley 22/2011), con etiquetas o carteles resistentes a las distintas condiciones meteorológicas, colocados en un lugar visible y que proporcionen la siguiente información: descripción del residuo, icono de riesgo, código del residuo, datos del productor y fecha de almacenamiento.
- Las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos estarán protegidas de la lluvia y contarán con suelo impermeabilizado o bandejas de recogida de derrames accidentales.
- Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento, como plásticos (embalajes, bolsas, etc), papeles (sacos de mortero), etc, deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.
- Se evitará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de policía.
- Además de las zonas definidas, el campamento de obra deberá disponer de uno o más contenedores, con su correspondiente tapadera (para evitar la entrada del agua de lluvia) para los residuos sólidos urbanos (restos de comidas, envases de bebida, etc) que generen las personas que trabajan en la obra. Estos contenedores deberán estar claramente identificados, de forma que todo el personal de la obra sepa donde se almacena cada tipo de residuo.

10.3.3. DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente.

Siempre se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos.

Residuos No Peligrosos

- RSU: Los residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados en distintas fracciones serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por gestores autorizados.

En el caso de no ser posible la recogida por gestor autorizado y de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.

- Restos vegetales: La eliminación de los residuos vegetales deberá hacerse de forma simultánea a las labores de talas y desbroce. Los residuos obtenidos se apilarán y retirarán de la zona con la mayor brevedad, evitando así que se conviertan en un foco de infección por hongos, o que suponga un incremento del riesgo de incendios.
- Los residuos forestales generados se gestionarán según indique la autoridad ambiental competente. Con carácter general, y si no hubiera indicaciones, preferiblemente se entregarán a sus propietarios. Si no es posible se gestionará su entrega en una planta de compostaje y en último caso se trasladarán a vertedero controlado.
- Chatarra: Se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones.

Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje y valoración como destinos finales frente a la eliminación.

Antes del inicio de las obras, los contratistas están obligados a programar la gestión de residuos que prevén generar. En el Plan de gestión de residuos de construcción se reflejará la gestión prevista para cada tipo de residuo: planes para la reutilización de excedentes de excavación u hormigón, retirada a vertedero y gestiones a través de gestor autorizado (determinando los gestores autorizados), indicando el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso.

Como anexo a dicho Plan, el contratista deberá presentar la documentación legal necesaria para llevar a cabo las distintas actividades de gestión de residuos:

- Acreditación como productor de residuos en la Comunidad Autónoma en la que se llevan a cabo los trabajos.
- Autorizaciones de los transportistas y gestores de residuos (las correspondientes según se trate de residuos peligrosos y no peligrosos).
- Autorizaciones de vertederos y depósitos.
- Documentos de Aceptación de los residuos que se prevén generar (residuos peligrosos).

Al final de los trabajos las gestiones de residuos realizadas quedarán registradas en una ficha de “Gestión de residuos generados en las obras de construcción”. Además de cumplimentar la ficha, el contratista proporcionará la documentación acreditativa de las gestiones realizadas:

- Documentos de Control y Seguimiento (Residuos Peligrosos).
- Notificación de traslado (Residuos Peligrosos).
- Albaranes de retirada o documentación de entrega de residuos no peligrosos.
- Permisos de vertido/reutilización de excedentes de excavación.

10.3.4. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN

a) Estimación del coste de tratamiento de residuos en construcción:

Para estimar la cantidad de residuos generados en m³, se consideran las siguientes densidades, en función de la tipología:

- Materiales no pétreos ($\rho = 1 \text{ t/m}^3$): Maderas, envases, metales y aislamientos.
- Materiales pétreos ($\rho = 1,3 \text{ t/m}^3$): Aceites y pinturas.

Para estimar este coste se tienen en cuenta los siguientes valores:

Tipo de material	Cantidad total	Coste unitario
No pétreo	20,10 m ³	20 €/m ³
Pétreo	0,0077 m ³	5 €/m ³

En total 402,04 €.

b) Resto de costes de Gestión:

Se han considerado 3 retiradas en el total de la ejecución de la obra, con un coste por retirada de 100 €. En total 300 €.

Alquiler de cubas (incluido transporte): 200 €/cuba para un total de 3 cubas. En total 600€.

TOTAL PREVISTO: 1.302,04 €

11. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

En el Anexo III se incluye el programa de ejecución de la planta solar fotovoltaica con un tiempo estimado de construcción de 4 meses y para la totalidad del proyecto incluyendo la puesta en marcha el tiempo estipulado será de 5 meses.

El programa de trabajos que se adjunta es un Diagrama de Gantt con cada una de las actuaciones en las que se divide la obra y su extensión en el tiempo.

12. PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica Soleyada II (Concejo de Ibias, Principado de Asturias), asciende a UN MILLÓN TRESCIENTOS VEINTITRES MIL NOVECIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (1.323.913,64 €).

El Presupuesto Total de Ejecución (IVA excluido) del Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica Soleyada II (Concejo de Ibias, Principado de Asturias), considerando un incremento del 13% de Gastos Generales y 6% de Beneficio Industrial asciende a UN MILLÓN NOVECIENTOS SEIS MIL TRESCIENTOS TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS (1.906.303,25 €).

13. CONCLUSIÓN

La presente Memoria, así como los Anexos y Documentos que la acompañan, que en su conjunto conforman el PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “SOLEYADA II” se entiende que serán elementos suficientes para formar juicio exacto de la instalación proyectada y puedan servir de base para poder someter el presente Documento a la Administración para su aprobación y la obtención de la Autorización Administrativa de Construcción.

Asturias, septiembre de 2023



El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 1.879
Sergio Robles Fernández
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias



SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.

ANEXOS A LA MEMORIA

Proyecto Técnico Administrativo

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II

(Concejo de Ibias – Principado de Asturias)



ÍNDICE

Anexo I.	Equipos
Anexo II.	Estudio de Producción
Anexo III.	Programa de ejecución
Anexo IV.	Relación de Bienes y Derechos Afectados
Anexo V.	Estudio Seguridad y Salud

ANEXO I. EQUIPOS

ÍNDICE:

1. OBJETO	3
2. MÓDULO FOTOVOLTAICO	4
3. INVERSORES STRING	6
4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN-OFICINA	8
5. TRANSFORMADOR	10
6. CELDAS DE MEDIA TENSION	11
7. ESTRUCTURA	13
8. CABLEADO	15
8.1. CABLE SOLAR	15
8.2. CABLE AC – MEDIA TENSIÓN	20
8.3. FIBRA ÓPTICA	23

1. OBJETO

En este documento se presentan las fichas técnicas de los principales equipos utilizados para el diseño de la planta solar fotovoltaica. Estos equipos serían los siguientes:

- Módulos Fotovoltaicos.
- Inversores.
- Centro de Transformación.
- Sistema de Almacenamiento de energía.
- Estructura.
- Cableado.
 - Cable Solar.
 - Cable AC - Baja Tensión.
 - Cable AC – Alta Tensión.
 - Cable Fibra Óptica.

A continuación, se presentan las fichas técnicas de los equipos considerados que serán estos o similares.

2. MÓDULO FOTOVOLTAICO



FBK_M8B / 144 cells
525W-545 W
Mono-Crystalline PV Module

URE Peach module uses URE state-of-the-art cell cutting technology, and advanced module manufacturing experiences.



Key Features

 Positive power tolerance +0 ~ 5 watt	 100% EL inline inspection Better module reliability
 Design for 1500 VDC Reduce the system BOS effectively	 PID resistance Excellent PID resistance performance
 Excellent low light performance 3.5% relative eff. Reduction at low-irradiance (200W/m ²)	

Electrical Data

Model - STC		PDK525M8B	PDK530N8B	PDK535M8B	PDK540N8B	PDK545M8B
Maximum Rating Power (Pmax)	[W]	525	530	535	540	545
Module Efficiency	[%]	20.31	20.51	20.70	20.89	21.09
Open Circuit Voltage (Voc)	[V]	49.08	49.23	49.38	49.53	49.68
Maximum Power Voltage	[V]	40.58	40.73	40.88	41.03	41.18
Short Circuit Current (Isc)	[A]	13.39	13.46	13.54	13.63	13.71
Maximum Power Current	[A]	12.95	13.00	13.10	13.17	13.24

*Standard Test Condition (STC): Cell Temperature 25 °C, Irradiance 1000 W/m², AM 1.5
 †Values without tolerance are typical numbers. Measurement tolerance: 1%.

Mechanical Data

Item	Specification
Dimensions	2279mm (L) x 1134 mm (W) x 35 mm (D) / 89.72" (L) x 44.65" (W) x 1.38" (D)
Weight	29.0 kg / 64.02 lbs
Solar Cell	Monoj / 182mm x 91mm, 144 monocrystalline cells
Front Glass	High transmittance, reinforced glass, 3.2 mm thickness
Cell Encapsulation	EVA (Ethylene-Vinyl-Acetate)
Back Cover	Anti-aging film
Frame	Anodized aluminum alloy
Junction Box	IP68
Connector Type	MCC Compatible
Length of Cable	4mm² positive pole 300mm, negative pole 400mm, wire length can be customized
Package Configuration	31+31 pcs Per Pallet, 620 pcs per 40' HQ container

± : With assembly tolerance of ± 2 mm (± 0.08")
 † : With assembly tolerance of ± 0.8 mm (± 0.03")

Operating Conditions

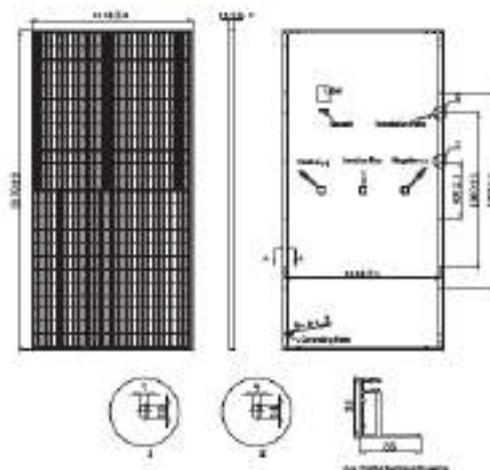
Item	Specification
Mechanical Load	5400 Pa
Maximum System Voltage	1500 VDC
Series Fuse Rating	25 A
Operating Temperature	-40 to 85 °C

Temperature Characteristics

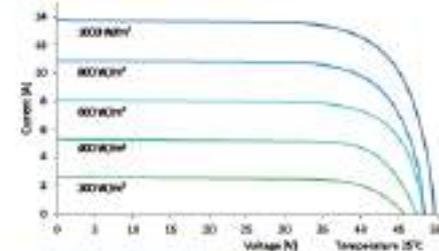
Item	Specification
Nominal Module Operating Temperature	45°C ± 3°C
Temperature Coefficient of Isc	0.048 % / °C
Temperature Coefficient of Voc	-0.270 % / °C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.350 % / °C

*Nominal module operating temperature (MNOPT): 45°C ± 3°C, irradiance 1000W/m², temperature 25°C, wind speed 1 m/s.
 †Reduction in efficiency from 1000W/m² to 200W/m² at 25°C: 5.5 ± 1.2%

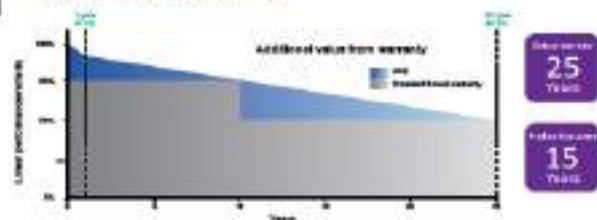
Engineering Drawing (mm)



Dependence on Irradiance



Reliability with Warranty



For more information, please visit us at www.suncorp.com

United Renewable Energy Co., Ltd.

Copyright © 2015 URE Co., All rights reserved.

Taipei Office
 No. 295, Tiding Blvd., Sec. 2
 Taipei, Taiwan 11405
 Tel: +886-2-2658-2000
 Fax: +886-2-2658-0593
 e-mail: sales@urecorp.com

Headquarters
 No. 7, Lixin 3rd Road, Hsinchu Science Park
 Hsinchu City 30076, Taiwan
 Tel: +886-3-578-0011
 Fax: +886-3-578-1220

URECO_EU_Prospectus_FOR_UM8_HL_3.2_2015en_05_01_211826

3. INVERSORES STRING

Solis-(215-255)K-EHV-5G

Inversores Solis trifásicos



>> Modelo:

- Solis-215K-EHV-5G-PLUS
- Solis-255K-EHV-5G
- Solis-255K-EHV-5G-PLUS



Eficiente

- 9/12/14 MPPT, 98,0% de eficiencia máxima
- = Ratio DC/AC del 150 %
- Alta densidad de seguimiento de potencia 55 MPPT/MW
- Compatible con módulos bifaciales de 500 W+

Inteligente

- Función nocturna SVS
- Monitorización inteligente de strings, análisis inteligente de curvas I-V
- Actualización a distancia de firmware de manera sencilla

Seguro

- IP66
- Recuperación PID incorporada para un mejor rendimiento del módulo
- Diseño sin fusibles, seguro y sin mantenimiento
- Componentes de marca reconocidos mundialmente para una mayor vida útil

Económico

- Comunicación por línea de potencia (PLC) (opcional)
- Admite conectores tipo «Y» en el lado de DC
- Soporta cable de aluminio para reducir costos de material

Hoja de datos

Solis-(215-255)K-EHV-5G

Modelo	215K-PLUS	255K	255K-PLUS
Entrada (DC)			
Voltaje máximo de entrada		200 V	
Voltaje nominal		100 V	
Voltaje de arranque		50V	
Rango de voltaje MPPT		45-180V	
Corriente máxima de entrada	7'50 A	14'25 A	12'50 A
Corriente máxima de cortocircuito	7'50 A	14'40 A	12'50 A
Número de MPPTs (máximo número de cadenas de entrada)	1/1	1/0/1	1/0/1
Salida (AC)			
Potencia de salida	215VA @ 20°C / 205 VA @ 40°C / 205 VA @ 50°C	255 VA @ 20°C / 225 VA @ 40°C / 225 VA @ 50°C	255 VA @ 20°C / 225 VA @ 40°C / 225 VA @ 50°C
Voltaje nominal de la red		230V, 50Hz	
Rango de voltaje de red		90-401 V	
Frecuencia nominal de la red		50 Hz / 60 Hz	
Corriente máxima de salida	1000 A	1000 A	1000 A
Factor de potencia		0.99 (ES CAPACITIVO a 0.99 INDUCTIVO)	
THD		<5%	
Eficiencia			
Eficiencia máxima		92.0%	
Eficiencia EU	90.9%	90.7%	90.9%
Protección			
Protección contra polaridad inversa DC		SI	
Protección contra cortocircuito		SI	
Protección de sobrecorriente de salida		SI	
Protección contra sobretensiones		DC Tipo II / AC Tipo I	
Monitor de red		SI	
Protección Anti-Isola		SI	
Protección de temperatura		SI	
Sensores de cadenas		SI	
Escudo de lluvia (IP)		SI	
Función nocturna (NOC)		SI	
Recuperación F.D. integrado		SI	
Interruptor de DC integrado		SI	
Otros parámetros			
Dimensiones (largo x alto x ancho)		112x170x38 mm	
Peso	100 kg		113 kg
Topología		SH Transfórmador	
Consumo propio (Watt)		<1 W	
Rango de temperatura de funcionamiento		-25 ~ +50°C	
Humedad relativa		0-100%	
Nivel de protección		IP65	
Enfriamiento		Inteligente (dependiente de la temperatura)	
Altitud máxima de funcionamiento		4000 m	
ESTADO de certificación de IEC		EN50549, CEI, AS4777.2, VDE0126, IEC 61717, VDE0110, CEI 60302	
Balancete de seguridad / EMC		CE, EN 62109-1, 2, CE, EN 62109-3-2/4	
Características			
Conexión de DC		Conector MC4	
Conexión de AC		Terminal CC (máximo 3.56 mm ²)	
Familia		LED	
Construcción		IP65, 0,03346 PL1	

4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN-OFICINA

La gama grand de pfu está compuesta por edificios prefabricados pfu para aplicaciones de grandes dimensiones. Son envolventes de hormigón de superficie y maniobra interior, con apartamenta de media tensión de Ormazabal. Esta estructura permite un alto grado de personalización.

Aplicaciones

- Centros de transformación para distribución pública
- Subestaciones de distribución primaria
- Centros de control de subestaciones
- Aplicaciones para energías renovables

Características generales

Diseño general	Envolvente autoportante formada por paneles de hormigón armado conectados mediante uniones mecánicas
Aparamenta de Media Tensión	Celdas Ormazabal de hasta 40,5 kV
Transformador	Transformadores de distribución de MT/BT de llenado integral en dieléctrico líquido hasta 40,5 kV y 1250 kVA* de potencia unitaria
Aparamenta de Baja Tensión	Cuadros de BT de hasta 8 salidas por cuadro
Unidades de protección, control y medida de Ormazabal	Telemando, telemida, control integrado, telegestión, etc.
Conexiones	Interconexiones directas por cable de MT y BT
Puesta a tierra	Circuito interno de puesta a tierra
Conexiones auxiliares	Circuito de alumbrado y servicios auxiliares
Profundidad de excavación**	Entre 600 y 1000 mm, en función de las características resistentes del terreno.
Normativa	IEC 62271-202 Bajo demanda: Normas particulares de Compañía Eléctrica, Reglamentaciones locales vigentes.

* Para otras configuraciones y/o valores consultar con Ormazabal.

** Para más detalles, consultar con Ormazabal.

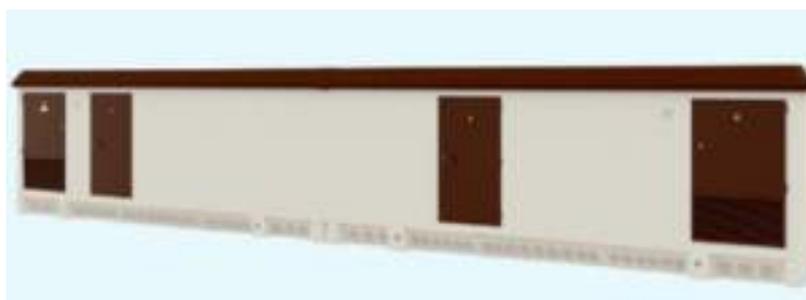


Imagen 1. Edificio prefabricado PFU-77.

		pfu-44	pfu-45	pfu-54	pfu-55	pfu-77
Longitud*	[mm]	8920	10 540	10 540	12 160	16 160
Anchura*	[mm]	2380	2380	2380	2380	2380
Altura	[mm]	3240	3240	3240	3240	3240
Altura visible	[mm]	2740	2740	2740	2740	2790
Peso**	[kg]	26 930	30 925	30 925	34 920	59 180

* Dimensiones del cuerpo, para conocer la longitud y anchura totales incluyendo cubierta, habrá que sumar 120 mm a ambas dimensiones.

** Peso del edificio vacío, sin equipo eléctrico. Para pesos exactos consultar con Ormazabal.

Tabla 1. Dimensiones edificio prefabricado PFU-77.

5. TRANSFORMADOR

2000 kVA -22000 V / 800 V -D yn11

Transformador seco encapsulado – Trifásico - Tipo Interior - Sin envolvente - Según las normas UNE 21 538 – Es certificado C3*, E3, F1 (*) C2 Thermal shock test carried out at -50°C

Potencia asignada (AN) : 2000 kVA Frecuencia asignada : 50 Hz
Tipo : Reductor Grupo de conexión : D yn11
Devanados MT/BT : Aluminio/Aluminio

Alta tensión 1 asignada : 22000 V
Nivel de aislamiento : 36 kV
Tensión dieléctrica (frec. indus.) : 70 kV
Tensión de impulso tipo rayo (1,2/50µs) : 170 kV
Arreglo fuera de tensión : +2,5 +5,0 +7,5 +10,0 % (Por puentes de conexión)

Baja tensión 1 asignada : 800 V (En vacío)
Nivel de aislamiento : 1,1 kV
Tensión dieléctrica (frec. indus.) : 10 kV
Tensión de impulso tipo rayo (1,2/50µs) : N/A

Conexiones AT
Tipo de conexiones : Estándar
Llegada conexiones : Arriba
Posicionamiento conexiones : Arriba
Número de terminales de conexiones : 3

Conexiones BT
Tipo de conexiones : Estándar
Llegada conexiones : Arriba
Posicionamiento conexiones : Conexión BT superior
Llegada secundaria : Cable
Número de terminales de conexiones : 4
Terminales de conexión suplementaria : Si

Características eléctricas
Pérdidas en vacío (AN) : 5000 W
Pérdidas en carga (AN) a 120°C : 21000 W
Tensión de corto circuito (AN) a 120°C : 6 %
Tolerancias : IEC 60076-11 Tolerancias

Características de la temperatura
Clase de aislamiento térmico : Clase F
Calentamiento de los devanados : 100 K

Nivel de ruido
Potencia acústica L_{WA} : 79 dB (A)
Presión acústica L_{PA} a 1,00 : 63 dB (A)

Condiciones de operación
Altura máxima sobre el nivel del mar : ≤ 1000 m
Temperatura ambiente máxima : 40 °C
Temperatura ambiente mínima : -25 °C
Temperatura media diaria : 30 °C
Temperatura media anual : 20 °C

Pantalla electrostática : No
Alimentación de un rectificador : No

Dimensiones & pesos (transformador - IP00)
Longitud (aproximados) : 1970 mm
Ancho (aproximados) : 1200 mm
Alto (aproximados) : 2500 mm
Peso (aproximados) : 4900 Kg

Accesorios estándares
Ruedas bi-direccionales (Ø 160 mm) : 4
Cáncamos de elevación : 4
Aberturas de anastre sobre el chasis :
Toma de puesta a tierra : 2
Placa de características (Aluminio - en Español) : 1
Señales de advertencia «peligro eléctrico» : 2
Barritas de commutación de las tomas de regulación :
Manual de instalación : 1

Accesorios complementarios propuestos
3 sondas PT100 + T154

Ensayos de Rutina según las normas IEC 60076
Ensayo de tensión inducida : Si
Ensayo de tensión aplicada : Si
Medida de las pérdidas y de la corriente en vacío : Si
Medida de la resistencia de los arrollamientos MT y BT : Si
Medida de la Uicc y de las pérdidas debidas a la carga : Si
Medida de la relación y control del grupo de conexión : Si
Medida de descargas parciales : Si
Prueba el informe (en Español) : 1
Pruebas realizados en presencia del cliente : No

6. CELDAS DE MEDIA TENSION

Celdas bajo envolvente metálica y metalclad.

Normas

En la tabla siguiente se muestra la tensión nominal tal como se define en la norma IEC 62271-1:2017 Especificaciones comunes para panel de control de conexión y de control de alta tensión de corriente alterna.

Rango I, serie I

Tensión nominal en kV eficaces	Tensión nominal soportada a impulso 1,2/50 µs 50 Hz kV pico		Tensión nominal soportada a la frecuencia industrial 1 min kV r.m.s.	Tensión de funcionamiento normal kV r.m.s.
	Lista 1	Lista 2		
7,2	40	60	20	3,3 to 6,6
12	60	75	28	10 a 11
17,5	75	95	38	13,8 to 15
24	95	125	50	20 to 22
36	145	170	70	25,8 to 36

Ejemplo de ilustración para el rango de tensiones nominales I, serie I



Corriente nominal: I_n (A)

Se trata del valor eficaz de la corriente que el equipo puede soportar cuando está permanentemente cerrado, sin exceder el aumento de temperatura permitido en las normas. La tabla siguiente indica los límites de aumento de temperatura autorizados por IEC 62271-1:2017/A1:2021 según el tipo de contactos.

Aumento de la temperatura

Tomado de la tabla 14 de la norma IEC 62271-1:2017/A1:2021 especificaciones comunes.

En comparación con las versiones anteriores, el SF₆, los gases alternativos o el aire se han sustituido respectivamente por gases oxidantes (OG) o gases no oxidantes (NOG).

Naturaleza de la parte del material y del material dieléctrico (consulte los puntos 1, 2 y 3) (consulte la nota)	Temperatura (°C)	(H - 0m) con $\theta_n = 40 \text{ °CK}$
1 contactos (consulte el punto 4)		
Aleación de cobre desnuda o de cobre desnudo		
En OG (consulte el punto 5)	75	35
En NOG (consulte el punto 5)	115	75
En aceite	80	40
Revestimiento plateado o de níquel (consulte el punto 6)		
En OG (consulte el punto 5)	115	75
En NOG (consulte el punto 5)	115	75
En aceite	90	50
Revestimiento de estaño (consulte el punto 6)		
En OG (consulte el punto 5)	90	50
En NOG (consulte el punto 5)	90	50
En aceite	90	50
2 Conexiones con pernos o dispositivos equivalentes (consulte el punto 4)		
Aleación de cobre desnuda o de cobre desnudo o aleación de aluminio desnudo		
En OG (consulte el punto 5)	100	60
En NOG (consulte el punto 5)	115	75
En aceite	100	60
Revestimiento plateado o de níquel (consulte el punto 6)		
En OG (consulte el punto 5)	115	75
En NOG (consulte el punto 5)	115	75
En aceite	100	60
Revestimiento de estaño		
En OG (consulte el punto 5)	105	65
En NOG (consulte el punto 5)	105	65
En aceite	100	60

7. ESTRUCTURA

Estructura metálica con las siguientes características:

- Estructura de Magnelis (recubrimiento de zinc-aluminio-magnesio) en calidad ZM-310, reconocido como producto conforme a la Norma EN 10346:2015.
- Este material proporciona una protección contra la corrosión atmosférica hasta diez veces superior a la que ofrece el acero galvanizado estándar, ya que crea una capa estable y duradera en toda la superficie del metal que proporciona una protección contra la corrosión mucho más eficaz que los recubrimientos con menor contenido de magnesio.
- Magnelis proporciona así mismo importantes ventajas medioambientales, concretamente, ha demostrado una tasa de desprendimiento de zinc por efecto de la lluvia sustancialmente menor, lo que se traduce en una menor cantidad de este elemento que se infiltra en los suelos.
- Sin soldaduras o cortes a realizar en destino. 100% de las uniones son con tornillería.
- Tornillos y tuercas con galvanizado acorde a la Norma UNE-EN-ISO 1461.
- Tornillería del módulo: acero inoxidable.

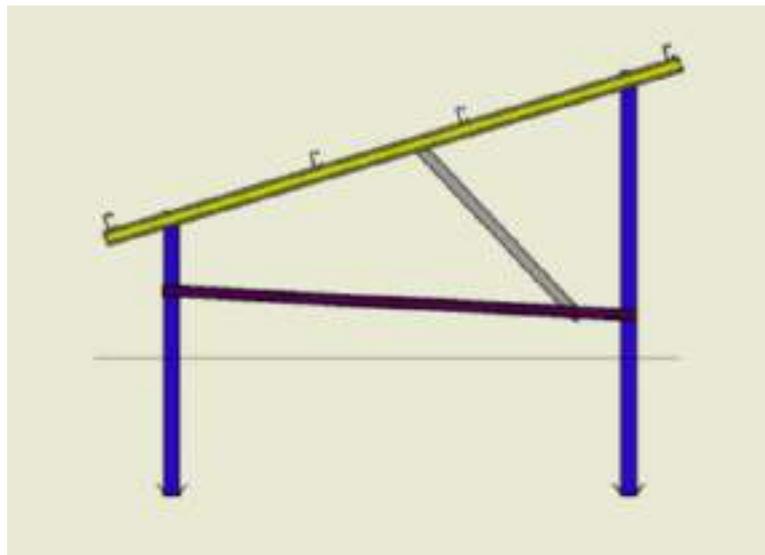


Imagen 2. Esquema de la estructura tipo.

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	ANEXO I. EQUIPOS Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II	
--------------------------------	---	---

En la siguiente tabla se resumen las características técnicas generales para una mesa tipo:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ESTRUCTURA SOPORTE	
Orientación	Sur
Ángulo de Inclinación	30°
Posición de los Módulos	Vertical
Distancia mínima borde inferior al suelo	0,5 m
Nº mesas de 28x2	63
Tipo Cimentación	Ancla
Pitch	7 m

Tabla 2. Características generales de la estructura fija.

8. CABLEADO

8.1. CABLE SOLAR

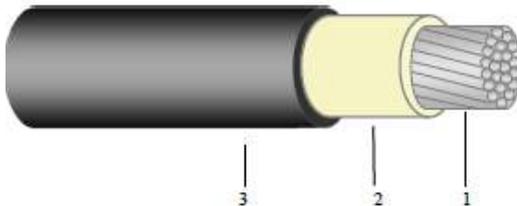




19.0019 Rev 2

PRYSUN Eca
1.0/1.0 kVac – 1.5/1.5 kVdc

FECHA/DATE: 26/04/2019



DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN / DESIGN AND CONSTRUCTION

1. **Conductor:** Cobre estañado clase 5 según IEC 60228
Conductor: Tinned stranded copper class 5 according to IEC 60228
2. **Aislamiento:** Material reticulado libre de halógenos
Insulation: Halogen free cross linked compound
3. **Cubierta:** Material reticulado libre de halógenos. Colores negro y rojo
Sheath: Halogen free cross linked compound. Colors black and red

Inscripción / Marking:

PRYSMIAN SAP PRYSUN H1Z2Z2-K [seccion]mm² 1,5/1,5 (1,8) kV DC 62930 IEC 131 HALOGEN FREE LOW SMOKE Eca [año fabricación en 2 cifras] [orden fabricación] [metraje]m (separación máxima 550mm)

PRYSMIAN SAP PRYSUN H1Z2Z2-K [section]mm² 1,5/1,5 (1,8) kV DC 62930 IEC 131 HALOGEN FREE LOW SMOKE Eca [production year in 2 digits] [production order] [meter]m (separation between marks 550mm)

DATOS TÉCNICAS / TECHNICAL DATA

Normas de referencia / <i>Standard references:</i>	EN 50618; IEC 62930
Temperatura de servicio (Inst. fija) / <i>Service temperature (fixed inst.):</i>	-40 + 90 °C
Temperatura máxima en el conductor (20.000 h)	120 °C
Temperatura máxima de cortocircuito (máximo 5 s)	250 °C
Tensión nominal de servicio en c.a. / <i>Rated voltage a.c.:</i>	1,0/1,0 kV
Tensión nominal de servicio en c.c. / <i>Rated voltage d.c.:</i>	1,5/1,5 kV
Tensión máxima permitida en servicio c.a. / <i>Maximum permissible operation voltage a.c.:</i>	1,2 / 1,2 kV
Tensión máxima permitida en servicio c.c. / <i>Maximum permissible operation voltage d.c.:</i>	1,8 / 1,8 kV
Ensayo de tensión en c.a. / <i>Voltage test in AC:</i>	6,5 kV ; 5 min
Ensayo de tensión en c.c. / <i>Voltage test in DC:</i>	15 kV ; 5 min

©PRYSMIAN. Todos los derechos reservados. La información contenida en este documento no se debe copiar, reimprimir o reproducir en ninguna forma, enteramente o en parte, sin el consentimiento escrito de Prysmian. La información se ha creído correcta a la hora de la edición. Prysmian reserva el derecho a enmendar esta especificación sin previo aviso. Esta especificación no es contractualmente válida a menos que sea autorizada específicamente por Prysmian.
©PRYSMIAN. All Rights Reserved. The information contained within this document must not be copied, reprinted or reproduced in any form, either wholly or in part, without the written consent of Prysmian. The information is believed to be correct at the time of issue. Prysmian reserves the right to amend this specification without prior notice. This specification is not contractually valid unless specifically authorized by Prysmian.

Realizado / *Performed:* MSC

Página/ *Page:* 1 / 4

Prysmian
Group

PRYSUN Eca
1.0/1.0 kVac – 1.5/1.5 kVdc

19.0019 Rev 2

FECHA/DATE: 26/04/2019

**Prestaciones frente al fuego para países dentro de la UE /
Fire behaviour applicable at countries that belong at UE**

Nivel de prestación / Level of performance:	Eca
Requerimientos de fuego / Fire requirements:	EN 50575.2017/A1:2016
Clasificación de fuego / Classification to fire reaction:	EN 13501-6
Aplicación de los resultados / Test result application:	CLC/TS 50576 .
Metodos de ensayo / Test methods	EN 60332-1-2,

**Prestaciones frente al fuego aplicable a países que no pertenecen a la UE /
Fire behavior applicable at countries that don't belong at EU**

No propagación llama / Flame retardant:	EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2, NFC 32070-C2
Libre de halógenos / Halogen Free:	EN 50525-1 Annex B; IEC 62821-1 Annex B
Baja emisión de humos opacos / Low smoke opacity emission:	EN 61034-2, IEC 61034-2 (transmitancia de luz / light transmittance > 60%)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS / TECHNICAL CHARACTERISTICS

Parámetros químicos / Chemical parameters

Resistencia al ozono / Ozono resistance:	IEC 62930 Tab.3 per IEC 60811-403 EN 50618 Tab.2 per EN 50396 test type B
Resistencia a los rayos UVA / UV resistance:	IEC 62930 Annex E EN 50618 Annex E
Resistencia a ácidos y bases / Acids and bases resistance:	IEC 62930 Annex B y EN 50618 Annex B 7 days, 23 °C (N-Oxalic acid, N-Sodium hydroxide) per IEC 60811-404; EN 60811-404
Resistencia a largo plazo aislamiento / Long term resistance of insulation to DC	IEC 62821-2; EN 50395-9 (240h/85 °C water/1.8 kV DC)
Respetuoso con el medioambiente/ Environmental friendly	Los cables PRYSUN cumplen con la Directiva RoHS 2011/65/EU de la Unión Europea PRYSUN cables comply with the RoHS Directive 2011/65/EU of the European Union

©PRYSMIAN. Todos los derechos reservados. La información contenida en este documento no se debe copiar, reimprimir o reproducir en ninguna forma, enteramente o en parte, sin el consentimiento escrito de Prysmian. La información se ha creído correcta a la hora de la edición. Prysmian reserva el derecho a enmendar esta especificación sin previo aviso. Esta especificación no es contractualmente válida a menos que sea autorizada específicamente por Prysmian.
©PRYSMIAN. All Rights Reserved. The information contained within this document must not be copied, reprinted or reproduced in any form, either wholly or in part, without the written consent of Prysmian. The information is believed to be correct at the time of issue. Prysmian reserves the right to amend this specification without prior notice. This specification is not contractually valid unless specifically authorized by Prysmian.

Realizado / Performed: MSC

Página/ Page: 2 / 4


PRYSUN Eca
1.0/1.0 kVac – 1.5/1.5 kVdc

19.0019 Rev 2

FECHA/DATE: 26/04/2019

Parámetros térmicos y mecánicos / Chemical parameters

Doblado a baja temperatura / <i>Bending at low temperatura:</i>	Doblado y alargamiento a -40 °C según IEC 62930 Tab.2 para IEC 60811-504 y -505 y EN 50618 Tab.2 para EN 60811-1-4 y EN 60811-504 y -505 / <i>Bending and elongation at -40 °C according IEC 62930 Tab.2 per IEC 60811-504 and -505 & EN 50618 Tab.2 per EN 60811-1-4 and EN 60811-504 and -505</i>
Resistencia al impacto en frío / <i>Cold impact test:</i>	Resistencia al impacto a -40 °C según IEC 62930 Anexo C para IEC 60811-506 y EN 50618 Anexo C para EN 60811-506 / <i>Cold Impact test at -40 °C according IEC 62930 Annex C per IEC 60811-506 and EN 50618 Annex C per EN 60811-506</i>
Resistencia al calor húmedo/ <i>Damp-heat test:</i>	IEC 62930 Tab.2 y EN 50618 Tab.2 1000 h a 90 °C y 85% de humedad para IEC 60068-2-78, EN- 60068-2-78 / <i>IEC 62930 Tab2 and EN 50618 Tab.2 1000 h at 90 °C and 85% humidity IEC 60068-2-78; EN 60068-2-78</i>
Ensayo de contracción en cubierta / <i>Shrinkage test on sheath:</i>	IEC 62930 Tab 2 per IEC 60811-503 EN 50618 Tab 2 per EN 60811-503 (máxima contracción 2% / <i>maximum shrinkage 2%</i>)
Ensayo de penetración dinámica / <i>Dynamic penetration test:</i>	IEC 62930 annex D; EN 50618 annex D
Ensayo de durabilidad del marcado / <i>Durability of print:</i>	IEC 62930; EN 50396

Aplicaciones / Applications:

El cable PRYSUN está diseñado para el uso e interconexión de los diversos elementos en sistemas fotovoltaicos, incluyendo interconexión de paneles, entre paneles y cajas de conexiones o entre cajas de conexiones y el inversor. Pueden ser instalados sin protección en sistemas fijos o móviles tanto en el interior como en el exterior. Instalación también posible en conductos y tuberías. Adecuados para aplicaciones en equipos con aislamiento de protección (clase de protección II) / *PRYSUN cables are designed for the use and interconnection of various elements in photovoltaic systems including panel interconnection, between panels and string boxes or from string boxes to the inverter. May be installed both inside and outside in fixed or mobile, unprotected. Installation also possible in ducts and pipes. They are suitable for applications in/at equipment with protective insulation (protecting class II)*

©PRYSMIAN, Todos los derechos reservados. La Información contenida en este documento no se debe copiar, reimprimir o reproducir en ninguna forma, enteramente o en parte, sin el consentimiento escrito de Prysmian. La información se ha creído correcta a la hora de la edición. Prysmian reserva el derecho a enmendar esta especificación sin previo aviso. Esta especificación no es contractualmente válida a menos que sea autorizada específicamente por Prysmian.
 ©PRYSMIAN, All Rights Reserved. The information contained within this document must not be copied, reprinted or reproduced in any form, either wholly or in part, without the written consent of Prysmian. The information is believed to be correct at the time of issue. Prysmian reserves the right to amend this specification without prior notice. This specification is not contractually valid unless specifically authorized by Prysmian.

Realizado / Performed: MSC

Página/ Page: 3 / 4

Prysmian
Group

PRYSUN Eca
1.0/1.0 kVac – 1.5/1.5 kVdc

19.0019 Rev 2

FECHA/DATE: 26/04/2019

Características técnicas / Technical Characteristics

Sección / Section	Diámetro máximo / Maximum diameter	Peso Apro. / Weight aprox.*	Corriente máxima / Current- carrying capacity	Corriente máxima / Current- carrying capacity
[mm ²]	[mm] ⁽¹⁾	[kg/km] ⁽¹⁾	[A] ⁽²⁾	[A] ⁽³⁾
1x4	6,6	61	46	55
1x6	7,4	80	59	70
1x10	8,8	124	82	98
1x16	10,1	186	110	132
1x25	12,5	286	146	176

⁽¹⁾ Valores sujetos a las tolerancias propias de fabricación / Values subject to manufacturing tolerances.

⁽²⁾ Instalación monofásica, corriente continua en bandeja perforada al aire (40 °C) y temperatura del conductor 90 °C. Para exposiciones directas al sol, multiplicar por 0.9. / Single-phase, direct current, perforated air tray (40 °C) and conductor temperature of 90 °C. For sunlight direct exposure, multiply by 0.9.

⁽³⁾ Instalación monofásica, corriente continua, en bandeja perforada al aire (60 °C) y temperatura del conductor 120 °C. Para exposiciones directas al sol, multiplicar por 0.9. / Single-phase, direct current, perforated air tray (60 °C) and conductor temperature of 120 °C. For sunlight direct exposure, multiply by 0.9.

NOTA / NOTE: El uso de la temperatura máxima del conductor (120 °C) y a máxima temperatura ambiente (90 °C) está limitado a 20.000 h. / The expected period of use at a max. conductor temperature (120 °C) and at a max. Ambient temperature (90 °C) is limited to 20.000 h

©PRYSMIAN. Todos los derechos reservados. La información contenida en este documento no se debe copiar, reimprimir o reproducir en ninguna forma, enteramente o en parte, sin el consentimiento escrito de Prysmian. La información se ha creído correcta a la hora de la edición. Prysmian reserva el derecho a enmendar esta especificación sin previo aviso. Esta especificación no es contractualmente válida a menos que sea autorizada específicamente por Prysmian.
©PRYSMIAN. All Rights Reserved. The information contained within this document must not be copied, reprinted or reproduced in any form, either wholly or in part, without the written consent of Prysmian. The information is believed to be correct at the time of issue. Prysmian reserves the right to amend this specification without prior notice. This specification is not contractually valid unless specifically authorized by Prysmian.

Realizado / Performed: MSC

Página/ Page: 4 / 4

8.2. CABLE AC – MEDIA TENSIÓN



X-VOLT® AL RH5Z1-OL/-2OL

Cable de aluminio de Media Tensión con aislamiento de XLPE,
libre de halógenos y pantalla de aluminio longitudinal.

NORMA DE REFERENCIA: UNE 211620 / ENEL Global Standard GSC 001



APLICACIÓN

X-VOLT® AL RH5Z1-OL es un cable de aluminio y libre de halógenos de Media Tensión para instalaciones fijas. Adecuado para el transporte y la distribución de energía eléctrica en redes de Media Tensión en instalaciones interiores, exteriores y enterradas.

CONSTRUCCIÓN

Conductor

Aluminio clase 2 según UNE-EN 60228 e IEC 60228. Opcionalmente, con obturación longitudinal (tipo -2OL).

Pantalla semiconductora interna

Pantalla semiconductora termoestable aplicada sobre el conductor en un proceso de triple extrusión.

Aislamiento

Polietileno reticulado tipo DIX-3 según HD 620-1, color natural. Reticulado en catenaria con atmósfera de nitrógeno.

Pantalla semiconductora externa

Pantalla semiconductora termoestable aplicada sobre el aislamiento en un proceso de triple extrusión. Pelable.

Obturación longitudinal

Cinta hinchable semiconductora, colocada bajo pantalla metálica.

Pantalla metálica

Cinta de aluminio de 0,3 mm de espesor aplicada longitudinalmente sobre la cinta hinchable con un solape mínimo de 5 mm y adherida longitudinalmente y de forma continua a la cubierta exterior.

Cubierta

Polietileno libre de halógenos tipo DMZI según HD 620-1. Color rojo.

CARACTERÍSTICAS

- ⚡ **Características eléctricas**
Media Tensión: 12/20 kV y 18/30 kV.
- 🔥 **Características térmicas**
Temperatura máxima del conductor: 90°C.
Temperatura mínima de servicio: -15°C.
Temperatura mínima de instalación: 0 °C.
Temperatura máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5 s).
- 🔥 **Características frente al fuego**
Libre de halógenos según UNE-EN 60754-1 / IEC 60754-1.
Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 60754-2 / IEC 60754-2.
- 📏 **Características mecánicas**
Radio de curvatura mínimo instalado permanentemente: 15x diámetro del cable.
Radio de curvatura mínimo durante la instalación: 20x diámetro del cable.
Resistencia a abrasión.
- 🌐 **Características medioambientales**
Resistencia a los rayos ultravioleta según UNE 211605
Resistencia al agua: AD8 Sumersión.
- ⚡ **Condiciones de instalación**
Al aire.
Enterrado.
Entubado.

NORMAS / CERTIFICACIONES

📄 Norma de referencia
UNE 211620 / ENEL Global Standard GSC001

🌐 Certificaciones
AENOR



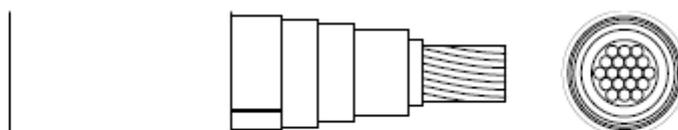
ventas@topcable.com | www.topcable.com
© 2022 Top Cable - Revisión 7 - 17.06.2022 | Emitido por DVC

Top Cable se reserva el derecho de realizar cualquier modificación en las fichas técnicas sin previo aviso. Todos los renders, especificaciones y datos de pesos, tamaños y dimensiones contenidos en esta documentación son sólo indicativos y no serán vinculantes para Top Cable.



X-VOLT® AL RH5Z1-OL/-2OL

DIMENSIONES E INTENSIDADES ADMISIBLES



X-VOLT® RH5Z1-OL 12/20 kV													
Sección (mm ²)	Diámetro Conductor (mm)	Diámetro aislamiento (mm)	Diámetro exterior (mm)	Ancho cinta (mm)	Sección pantalla (mm ²)	Peso (Kg/Km)	R (Ω/km)	X (Ω/km)	C (μF/km)	Aire libre (A) ¹	Enterrado (A) ²	Entubado (A) ³	
1 x 50	8,0	18,2	25,3	70	21	585	0,817	0,131	0,185	184	152	144	
1 x 95	11,1	21,3	28,4	80	24	795	0,320	0,118	0,231	280	221	210	
1 x 120	12,7	22,9	30,0	90	27	915	0,253	0,113	0,254	324	252	240	
1 x 150	13,9	24,1	31,2	95	28,5	1.020	0,206	0,110	0,271	368	281	267	
1 x 185	15,5	25,9	33,0	100	30	1.165	0,164	0,106	0,296	424	317	303	
1 x 240	18,0	28,2	35,3	105	31,5	1.385	0,125	0,102	0,33	502	367	351	
1 x 300	20,0	30,2	37,3	110	33	1.580	0,100	0,098	0,368	577	414	397	
1 x 400	22,8	33,2	40,3	120	36	1.920	0,0778	0,095	0,401	673	470	451	
1 x 500	26,3	37,0	44,1	130	39	2.280	0,0605	0,092	0,456	777	542	519	
1 x 630	29,8	40,2	47,3	145	43,5	2.750	0,0469	0,088	0,502	895	615	588	

X-VOLT® RH5Z1-OL 18/30 kV													
Sección (mm ²)	Diámetro Conductor (mm)	Diámetro aislamiento (mm)	Diámetro exterior (mm)	Ancho cinta (mm)	Sección pantalla (mm ²)	Peso (Kg/Km)	R (Ω/km)	X (Ω/km)	C (μF/km)	Aire libre (A) ¹	Enterrado (A) ²	Entubado (A) ³	
1 x 50	8,0	22,4	29,5	90	27	770	0,817	0,141	0,143	184	152	144	
1 x 95	11,1	25,5	32,6	100	30	995	0,320	0,127	0,175	280	221	210	
1 x 120	12,7	27,1	34,2	100	30	1.115	0,253	0,121	0,191	324	252	240	
1 x 150	13,9	28,3	35,4	110	33	1.235	0,206	0,118	0,203	368	281	267	
1 x 185	15,5	30,6	37,7	110	33	1.405	0,164	0,113	0,222	424	317	303	
1 x 240	18,0	32,4	39,5	120	36	1.625	0,125	0,109	0,244	502	367	351	
1 x 300	20,0	35,0	41,1	130	39	1.770	0,100	0,103	0,27	577	414	397	
1 x 400	22,8	37,4	44,5	140	42	2.195	0,0778	0,101	0,293	673	470	451	
1 x 500	26,3	41,2	48,3	150	45	2.580	0,0605	0,097	0,331	777	542	519	
1 x 630	29,8	44,4	51,5	160	48	3.060	0,0469	0,094	0,363	895	615	588	
1 x 800	34,0	48,9	56,0	170	51	3.680	0,0367	0,090	0,407	1.036	700	670	

¹ Instalación al aire libre según IEC 60502-2: tres cables unipolares en formación de trébol y temperatura ambiente de 30 °C; protegidos de la radiación solar directa y con ventilación adecuada (apoyados en tacos y perchas o en bandeja perforada).

² Instalación enterrada según IEC 60502-2: tres cables unipolares en formación de trébol directamente enterrados a una profundidad de 0,8 m, temperatura del suelo de 20 °C y resistividad térmica del suelo de 1,5 K-m/W.

³ Instalación enterrada según IEC 60502-2: tres cables unipolares (un cable por tubo) en formación de trébol y tubos enterrados en contacto mutuo a una profundidad de 0,8 m, temperatura del suelo de 20 °C, resistividad térmica del suelo de 1,5 K-m/W y resistividad térmica del tubo de 1,2 K - m / W.



X-VOLT® AL RH5Z1-OL/-2OL

INTENSIDADES EN CORTOCIRCUITO

Tiempo (s)	0,1	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
A/mm ²	299	211	173	134	94	77	67	60	55

MÁXIMA INTENSIDAD DE CORRIENTE EN LA PANTALLA SEGÚN LÍNEA 21192 TOMANDO 75°C COMO TEMPERATURA INICIAL Y 150°C COMO TEMPERATURA FINAL

	Ancho cinta (mm)	Tiempo (s)			
		0,2	0,5	1	2
Corriente máxima de cortocircuito en pantalla metálica (kA)	70	3,98	2,77	2,14	1,69
	80	4,55	3,16	2,45	1,93
	90	5,12	3,56	2,75	2,17
	100	5,69	3,95	3,06	2,41
	105	5,98	4,15	3,21	2,53
	110	6,26	4,35	3,37	2,65
	120	6,83	4,75	3,67	2,90
	130	7,40	5,14	3,98	3,14
	140	7,97	5,54	4,29	3,38
	145	8,26	5,73	4,44	3,50
	150	8,54	5,93	4,59	3,62
	160	9,11	6,33	4,90	3,86
	170	9,68	6,72	5,21	4,10

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA TEMPERATURAS DEL AIRE

T. Aire (°C)	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Factor	1,08	1,04	1	0,96	0,91	0,87	0,82	0,76	0,71

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA TEMPERATURAS DEL TERRENO

T. Terreno (°C)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Factor	1,07	1,04	1	0,96	0,93	0,89	0,85	0,80	0,76

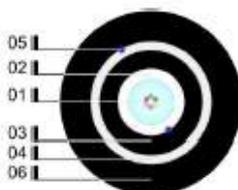
8.3. FIBRA ÓPTICA

OPTRAL

TDT-1



Cable Holgado Monotubo (Hasta 24 FO)



Descripción Cable

- 01. Fibras Ópticas
- 02. Tubo Holgado (Relleno Gel)
- 03. Cubierta Interior
- 04. Fibras Vidrio Reforzadas
- 05. Hilo Rasgado
- 06. Cubierta Exterior

Aplicaciones

Universal (Interior / Exterior)

Opciones

Elementos tracción: Aramida (TKT)
Código Colores Especial (TIA 598)



Resistencia al fuego

No propagador llama (IEC 60332-1/-3)
Libre de halógenos (IEC 60754-1/-2)
Baja emisión de humos (IEC 61034-2)

Clasificación CPR (Euroclase)

Reacción al Fuego: Eca
Código de Declaración: DOP01300

Ventajas

Excelente resistencia mecánica / Totalmente dieléctrico / Robusto / Resistente /
Protegido de los roedores



* Todas las especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso. Consultar a OPTRAL las ediciones en vigor.

ESPECIFICACIONES

Total fibras	2 / 4 / 6 / 8 / 12	16 / 24
∅ Tubo holgado (mm)	3,5 ±0,1	4,2 ±0,1
Identificación fibras	Código Colores	
Cubierta interior	LSZH ¹	
Elementos tracción	Fibras Vidrio Reforzadas	
Cubierta exterior	LSZH ¹	
Peso aprox. (Kg/Km)	95	112
∅ Exterior (mm)	9,2 ±0,5	10,0 ±0,5
Máx. Tracción (N)	1000 (Operación) / 1500 (Instalación) - (IEC80794-1-21 E1)	
Máx. Aplastamiento (N/10cm)	2500 (IEC 80794-1-21 E3)	
Máx. Impacto (J)	5 (IEC 80794-1-21 E4)	
Rango temperaturas	-30°C a +70°C (Operación) / -10°C a +50°C (Instalación) - (IEC 80794-1-22 F1)	
Radio curvatura mín.	15 x ∅ Exterior (IEC 80794-1-21 E11)	

Normas de referencia:

Ensayos mecánicos y ambientales según IEC 60794-1-21 e IEC 60794-1-22.

Código colores Fibras: Rojo – Verde – Azul – Amarillo – Gris – Violeta – Marrón – Naranja – Blanco – Rosa – Negro – Turquesa. Con anillo negro: Rojo – Verde – Azul – Amarillo – Gris – Violeta – Marrón – Naranja – Blanco – Rosa – Natural – Turquesa.

¹ LSZH – Termoplástico libre de halógenos, baja emisión de humos y no propagador de la llama.

optral@optral.com - www.optral.com

Ref.: ETW.88.015/10

ANEXO II. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN

1. OBJETO

El objeto de este anejo es presentar los resultados del estudio de producción mediante el software PVSystem. Se realiza un estudio de producción para las estructuras fijas y otro para los seguidores solares.

2. RESULTADOS GLOBALES

El resultado global del estudio de producción de la planta es el siguiente

		ESTRUCTURA FIJA
Potencia	kWp	1.905
Producción Anual	MWh/año	2.624
Producción Específica	h/año	1.377

A continuación se presentan los resultados detallados.

Resumen del proyecto			
Sitio geográfico Fondodevilla España	Situación Latitud 42.94 °N Longitud -6.75 °W Altitud 565 m Zona horaria UTC+1	Configuración del proyecto Albedo 0.20	
Datos meteo Fondodevilla PVGIS api TMY			
Resumen del sistema			
Sistema conectado a la red Orientación campo FV Plano fijo Inclinación/Azimut 30 / 0 °	Cobertizos en el suelo Sombreados cercanos Según las cadenas Efecto eléctrico 50 %	Necesidades del usuario Carga limitada (red)	
Información del sistema Generador FV Núm. de módulos 3526 unidades Pnom total 1905 kWp	Inversores Núm. de unidades 7 unidades Pnom total 1785 kWca Límite de potencia de red 1800 kWca Proporción de red lím. Pnom 1.191		
Resumen de resultados			
Energía producida 2624166 kWh/año	Producción específica 1377 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	82.25 %

Parámetros generales

Sistema conectado a la red		Cobertizos en el suelo		Modelos usados	
Orientación campo FV		Configuración de cobertizos		Trasposición	Perac
Orientación		Núm. de cobertizos	63 unidades	Diffuso	Importado
Piano fijo		Tamaños		Circunsolar	separado
Inclinación/Azimut	30 / 0 °	Espaciado entre cobertizos	7.00 m		
		Ancho de colector	4.58 m		
		Proporc. cob. suelo (GCR)	65.4 %		
		Ángulo límite de sombreado			
		Ángulo límite de perfil	37.0 °		
Horizonte		Sombreados cercanos		Necesidades del usuario	
Altura promedio	9.7 °	Según las cadenas		Carga limitada (red)	
		Electo eléctrico	50 %		
Limitación de potencia de red					
Potencia activa	1600 kWca				
Proporción Prom	1.181				

Características del generador FV

Módulo FV		Inversor	
Fabricante	United Renewable Energy	Fabricante	Ginlong Technologies
Modelo	FBK530M8B_ (H1) v.03	Modelo	Sola-259K-EHV-5G
(Definición de parámetros personalizados)		(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	540 Wp	Unidad Nom. Potencia	255 kWca
Número de módulos FV	3525 unidades	Número de inversores	7 unidades
Nominal (STC)	1905 kWp	Potencia total	1785 kWca
Módulos	126 Cadenas x 28 En serie	Voltaje de funcionamiento	480-1500 V
En cond. de funcionam. (59°C)		Proporción Prom (CC/CA)	1.07
P _{mpp}	1746 kWp	Repaso de potencia en este inversor	
U _{mpp}	3065 V		
I _{mpp}	569 A		
Potencia FV total		Potencia total del inversor	
Nominal (STC)	1905 kWp	Potencia total	1785 kWca
Total	3525 módulos	Número de inversores	7 unidades
Área del módulo	6118 m ²	Proporción Prom	1.07
Área celular	10161 m ²		

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto		Factor de pérdida térmica		Pérdidas de cableado CC	
Frac. de pérdida	2.0 %	Temperatura módulo según irradiancia		Res. conjunto global	7.2 mD
		U _c (const)	29.0 W/m ² K	Frac. de pérdida	1.0 % en STC
		U _v (viento)	0.0 W/m ² K/m/s		
LID - Degradación Inducida por Luz		Pérdida de calidad módulo		Pérdidas de desajuste de módulo	
Frac. de pérdida	1.0 %	Frac. de pérdida	-0.2 %	Frac. de pérdida	
				1.0 % en MPP	
Pérdidas de desajuste de cadenas					
Frac. de pérdida	0.1 %				

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	30°	50°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	1.000	0.980	0.950	0.870	0.790	0.000

Pérdidas del sistema.

Pérdidas auxiliares

Proporcional a la potencia 3.0 WKW
0.0 kW del umbral de potencia

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección

Voltaje inversor 600 VCA III
Frac. de pérdida 0.50 % en STC
Inversor: Solis-250K-EHV-50
Sección cables (7 Inv.) Alu 7 x 3 x 300 mm²
Longitud media de los cables 114 m

Definición del horizonte

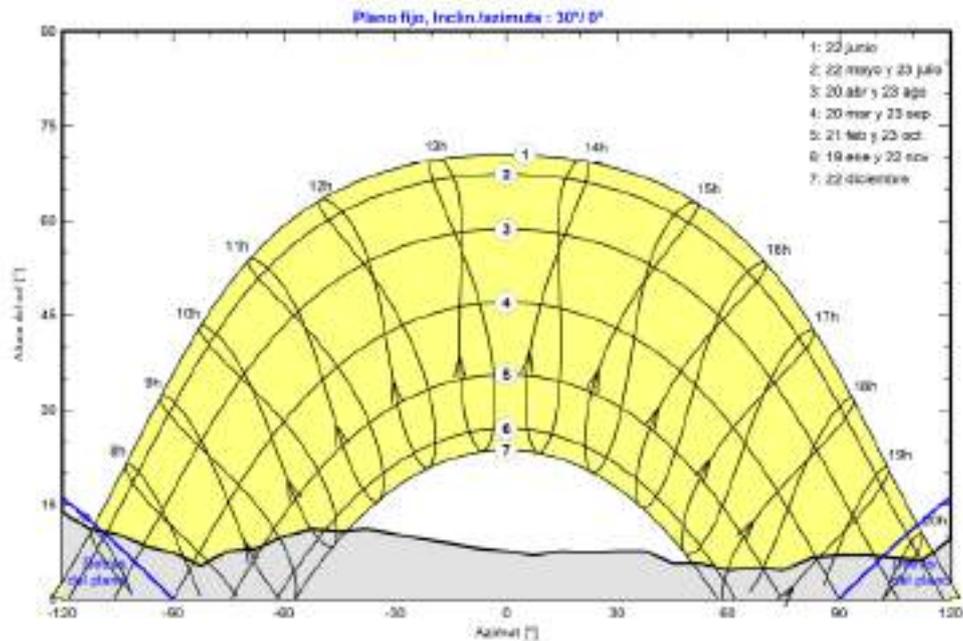
Horizon from PVGIS website API, Lat=42°56'37", Long=-8°45'16", Alt=968m

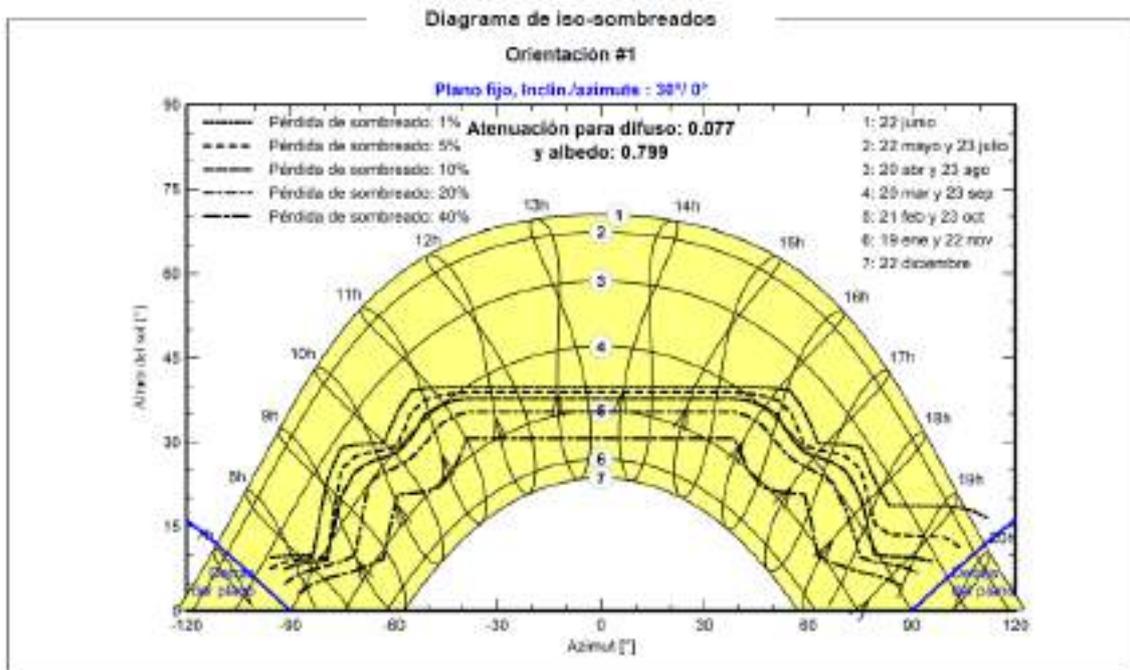
Altura promedio 9.7 ° Factor Albedo 0.59
Factor difuso 0.94 Fracción de albedo 100 %

Perfil del horizonte

Azmut [°]	-180	-173	-165	-150	-143	-135	-128	-120	-113	-105	-98
Altura [°]	14.1	14.5	14.9	14.9	14.1	14.1	13.8	13.8	11.1	10.3	8.4
Azmut [°]	-90	-83	-75	-68	-60	-53	-45	-38	-30	-23	-15
Altura [°]	7.3	5.3	7.6	5.0	9.9	11.1	10.7	11.1	19.3	9.5	8.8
Azmut [°]	-8	0	8	15	23	30	38	45	53	60	68
Altura [°]	8.0	7.6	6.9	7.5	7.3	7.6	7.6	5.7	5.7	4.6	5.0
Azmut [°]	75	83	90	98	105	113	120	128	135	143	150
Altura [°]	4.8	4.5	6.9	6.9	6.5	6.1	9.5	9.5	14.1	14.1	

Recorridos solares (diagrama de altura / azimut)



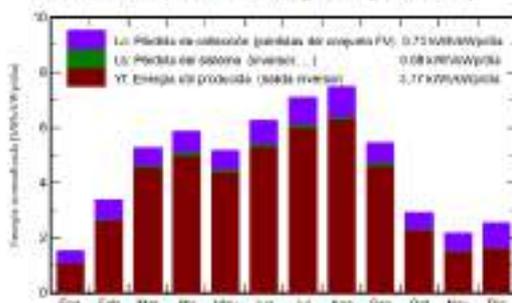


Resultados principales

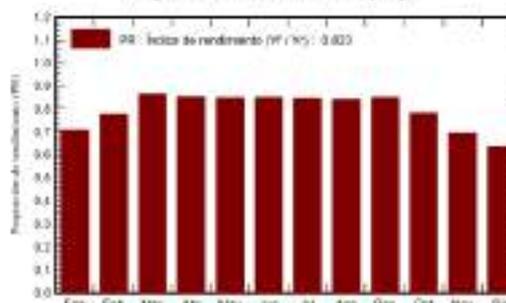
Producción del sistema
Energía producida 2624196 kWh/año

Producción específica
Proporción de rendimiento (PR) 1377 kWh/kWp/año
82.25 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



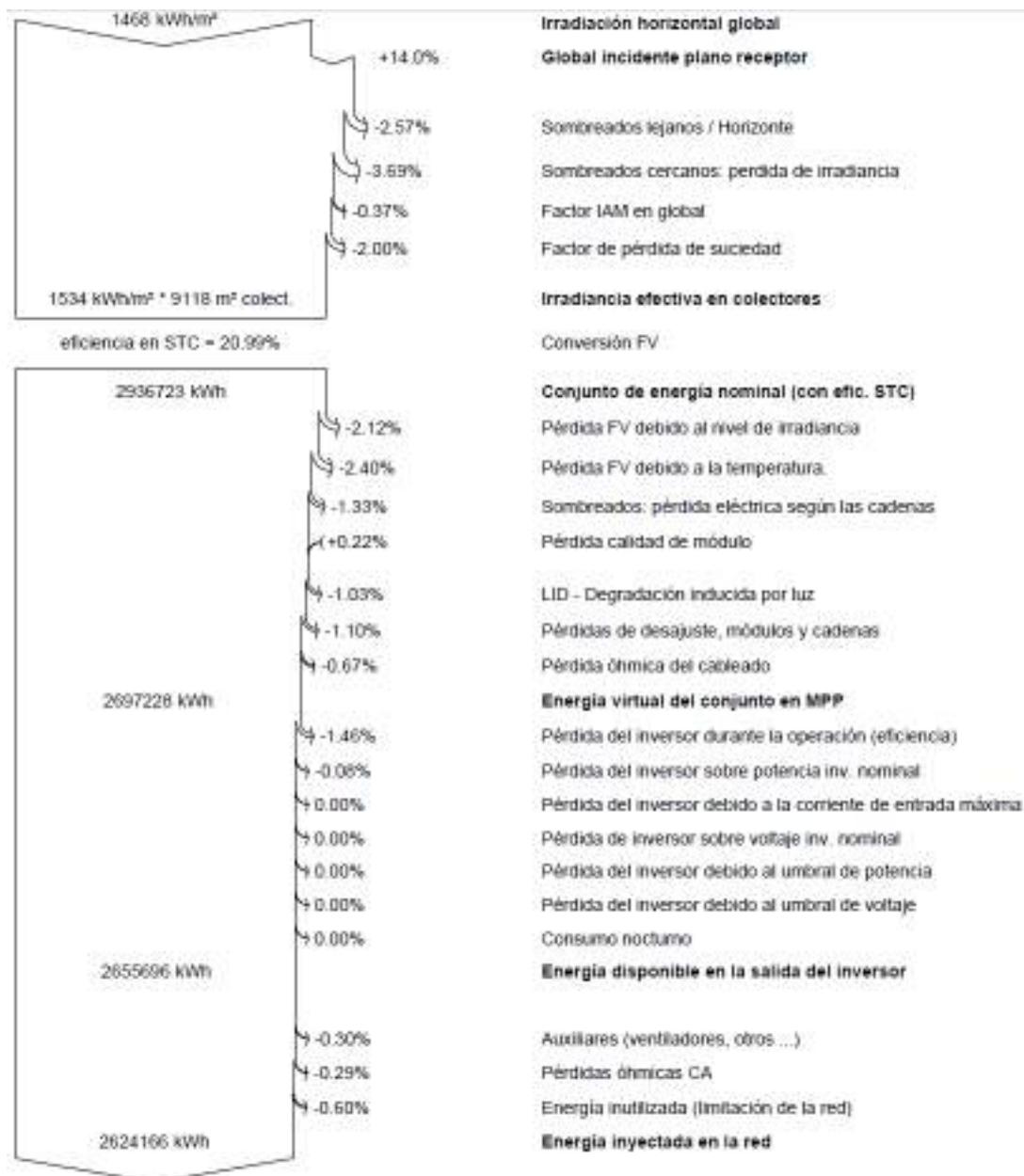
Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	33.1	22.32	0.93	47.4	37.0	60305	60884	0.700
Febrero	67.8	33.13	2.38	94.6	64.0	143214	140316	0.778
Marzo	129.3	52.70	5.64	182.9	102.9	274330	268728	0.866
Abril	156.4	59.96	10.44	175.3	165.0	291508	285435	0.854
Mayo	161.4	78.27	10.94	159.4	148.5	253455	257920	0.849
Junio	193.6	76.45	13.50	187.1	175.7	310025	309421	0.851
Julio	222.8	67.77	16.56	219.8	208.1	361853	354093	0.888
Agosto	212.7	56.92	18.06	231.7	220.2	379213	370933	0.840
Septiembre	135.1	51.91	14.70	162.9	153.6	259600	263981	0.851
Octubre	67.9	37.36	10.64	89.9	80.3	137025	134053	0.782
Noviembre	43.8	24.84	4.26	65.1	52.0	88089	86106	0.695
Diciembre	44.6	20.88	5.31	78.6	56.8	97397	92283	0.636
Año	1408.5	564.51	8.49	1074.0	1004.1	2601113	2624105	0.823

Leyendas

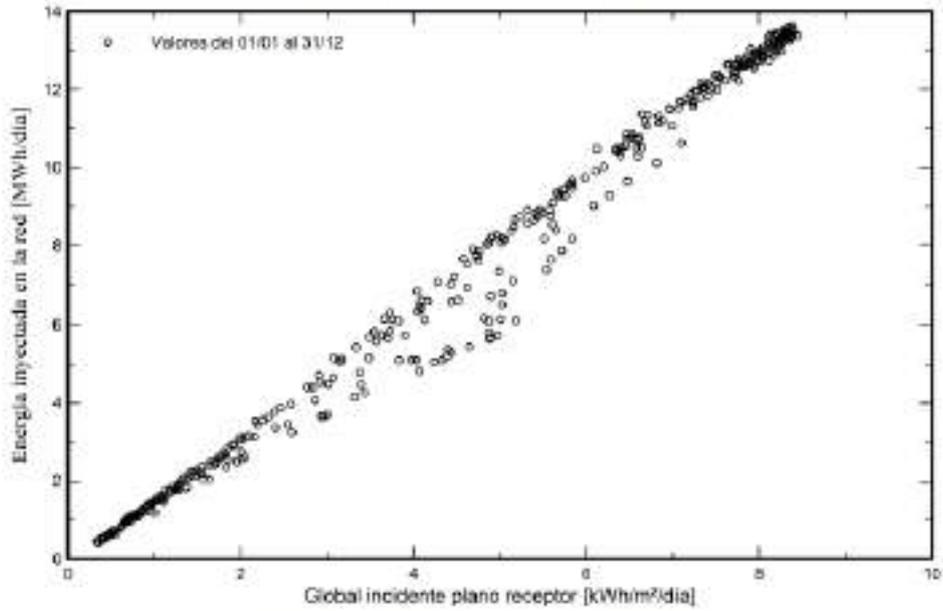
- GlobHor Irradiación horizontal global
- DiffHor Irradiación difusa horizontal
- T_Amb Temperatura ambiente
- GlobInc Global incidente plano receptor
- GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
- EArray Energía efectiva a la salida del conjunto
- E_Grid Energía inyectada en la red
- PR Proporción de rendimiento.

Diagrama de pérdidas

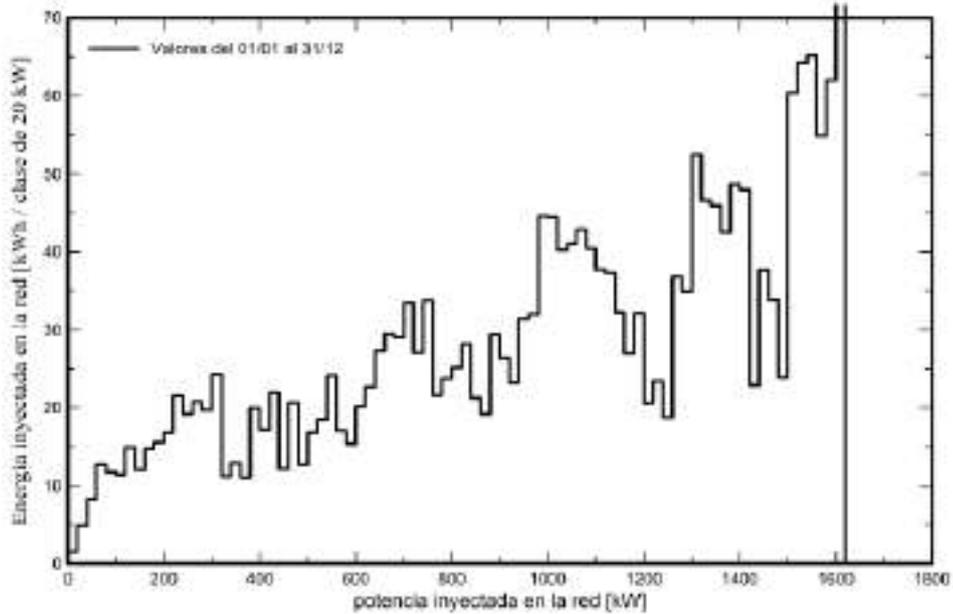


Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria

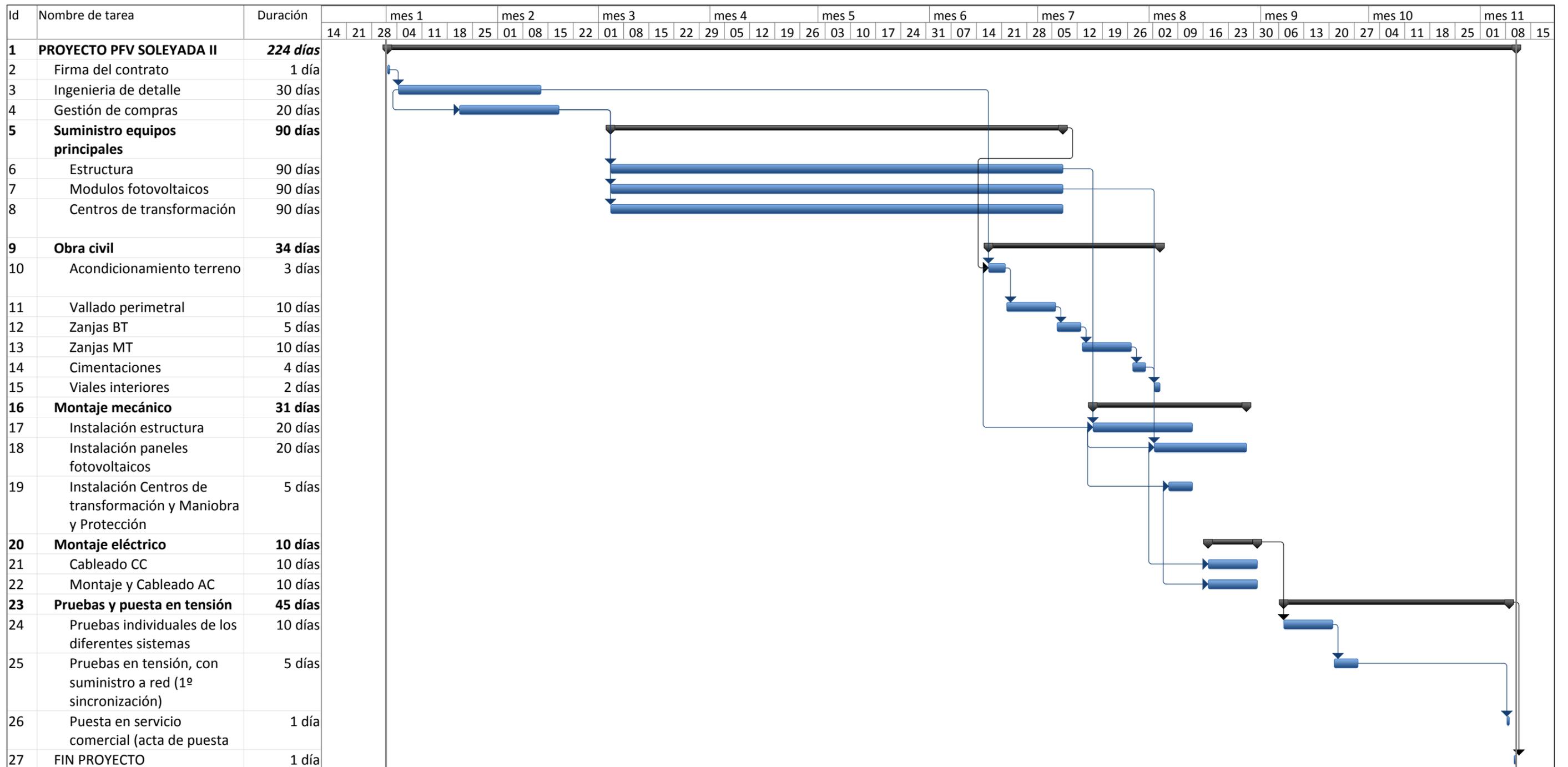


Distribución de potencia de salida del sistema



<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO III. PROGRAMA DE EJECUCIÓN Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

ANEXO III. PROGRAMA DE EJECUCIÓN



Proyecto: CRONOGRAMA PFV DO Fecha: jue 07/09/23	Tarea		Tareas externas		Tarea manual		Sólo fin	
	División		Hito externo		Sólo duración		Fecha límite	
	Hito		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen		Hito inactivo		Resumen manual			
	Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Sólo el comienzo			

SOLEYADA ENERGÍA
SOLAR S.L.

ANEXOS IV. RBDA
Proyecto Técnico Administrativo
PSF SOLEYADA II



ANEXO IV. RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	ANEXO IV. RBDA Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II	
--------------------------------	--	---

Las características de las parcelas afectadas por la ejecución del proyecto se recogen en la siguiente tabla:

NÚM AFECCIÓN	REFERENCIA CACASTRAL (RC)	OCUPACIÓN DEFINITIVA (m2) (OD)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m2) (OT)	SUPERFICIE ACCESO PLANTA (m2) (SA)	SERVIDUMBRE DE VUELO (m2) (SV)	AFECCIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA (m2)	SUPERFICIE NO EDIFICABLE (m2) (SNE)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (ST)
01	33028A043004970000TU	14.862	16.900	918	-	1.019	14.862	-
02	33028A043003670000TZ	6.039	6.039	0	-	0	6.039	-
03	33028A043090090000TH	1.278	1.278	0	-	0	1.278	-

Asturias, septiembre de 2023



El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 1.879
Sergio Robles Fernández
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias

SOLEYADA ENERGÍA
SOLAR S.L.

ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
Proyecto Técnico Administrativo
PSF SOLEYADA II



ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	6
1.2. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	6
1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	6
1.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	7
2. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	7
2.1. INTRODUCCIÓN.....	7
2.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES	7
2.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.....	7
2.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....	8
2.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.....	8
2.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN	11
2.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	11
2.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES	12
2.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA	12
2.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE	12
2.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.....	12
2.2.10. DOCUMENTACIÓN	13
2.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.....	13
2.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS	13
2.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD	13
2.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES	14
2.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.....	14
2.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	14
2.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN	15
2.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	15
2.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	15

2.4.	CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	16
2.4.1.	CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.....	16
2.4.2.	DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.....	16
2.4.3.	DELEGADOS DE PREVENCIÓN.....	17
3.	DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	18
3.1.	INTRODUCCIÓN.....	18
3.2.	OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	18
4.	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	19
4.1.	INTRODUCCIÓN.....	19
4.2.	OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	20
4.2.1.	DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	21
4.2.2.	DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES	22
4.2.3.	DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.....	23
4.2.4.	DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL ...	23
4.2.5.	DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA	25
5.	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	27
5.1.	INTRODUCCIÓN.....	27
5.2.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	28
5.2.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.....	28
5.2.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL	30
5.2.3.	MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO33	
5.2.3.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	33

5.2.3.2.	RELLENO DE TIERRAS.....	34
5.2.3.3.	TRABAJOS CON FERRALLA, MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA	34
5.2.3.4.	TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN	35
5.2.3.5.	MONTAJE DE PREFABRICADOS.....	35
5.2.3.6.	ALBAÑILERÍA	36
5.2.3.7.	ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS	36
5.2.3.8.	CARPINTERÍA DE MADERA, METÁLICA Y CERRAJERÍA	37
5.2.3.9.	PINTURA Y BARNIZADOS.....	37
5.2.3.10.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA	37
5.2.4.	MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN	39
5.3.	DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	44
6.	DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	44
6.1.	INTRODUCCIÓN	44
6.2.	OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.....	45
6.2.1.	PROTECTORES DE LA CABEZA.....	45
6.2.2.	PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.....	45
6.2.3.	PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.....	45
6.2.4.	PROTECTORES DEL CUERPO	46
6.2.5.	EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.....	46
6.2.6.	PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS DE ALTURAS	47
7.	PRESUPUESTO.....	48
8.	PLANOS.....	61
8.1.	SEÑALIZACIÓN I.....	61
8.2.	SEÑALIZACIÓN II	62
8.3.	TOPE DE RETROCESO DE VERTIDOS DE TIERRAS.....	63
8.4.	BARANDILLA DE PROTECCIÓN	64

8.5.	PROTECCIÓN EN ZANJAS I	65
8.6.	PROTECCIÓN EN ZANJAS II	66
8.7.	BALIZAMIENTO EN CORTE DE CARRETERA CON DESVÍO	67
8.8.	PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS	68
8.9.	TERRAPLENES Y RELLENOS	69
8.10.	CÓDIGO DE LAS SEÑALES PARA MANIOBRAS	70
8.11.	EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA	72
8.12.	RIESGOS ELÉCTRICOS I	74
8.13.	RIESGOS ELÉCTRICOS II	75
8.14.	RIESGOS ELÉCTRICOS III	76
8.15.	RIESGOS ELÉCTRICOS IV	77
8.16.	RIESGOS ELÉCTRICOS V	78
8.17.	TRABAJOS DE SOLDADURA	79

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

1. INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/97 “Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción” en su artículo 4 establece la obligatoriedad de redactar un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos en los que se den alguno de los supuestos siguientes:

Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 euros.

Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose como tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En todos aquellos proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos anteriores, será obligatorio la elaboración de un estudio básico de seguridad y salud.

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es analizar los trabajos que deben realizarse en la obra proyectada, para la detección y evaluación de todos los riesgos para la salud de los trabajadores y de personas ajenas, proponiendo medidas preventivas que eliminen dichos riesgos o minimicen las consecuencias de los mismos.

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es analizar los trabajos que deben realizarse en la obra proyectada, para la detección y evaluación de todos los riesgos para la salud de los trabajadores y de personas ajenas, proponiendo medidas preventivas que eliminen dichos riesgos o minimicen las consecuencias de los mismos.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

1.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las obras objeto de este Estudio de Seguridad y Salud son las necesarias para la ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica SOLEYADA II de 1,785 MW de potencia instalada.

Tal como se muestra en el plano de situación la instalación está ubicada en el concejo de Ibias (Principado de Asturias).

2. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

2.1. INTRODUCCIÓN

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las normas reglamentarias irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas. Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

2.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES

2.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

2.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

2.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

- Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
- Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
- Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
- Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.

Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

2.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
- El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

2.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

2.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

2.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

2.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

2.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

2.2.10. DOCUMENTACIÓN

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

2.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

2.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

2.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente,

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

2.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

2.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

2.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

2.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

2.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

2.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

2.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

2.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

2.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo. En las empresas o centros de trabajo que cuenten

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

2.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal.

En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

3.1. INTRODUCCIÓN

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal. Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

4.1. INTRODUCCIÓN

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos. Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas.

Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta.

No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación.

En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa.

En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello. Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas.

De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno. Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico. Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos. Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura.

Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales.

Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido.

La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Los piones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales.

Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa. Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos. Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc).

Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas.

Como norma general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre

fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilera, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

5.1. INTRODUCCIÓN

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial se encuentra incluida en el Anexo I de dicha legislación, con la clasificación:

- Excavación
- Movimiento de tierras

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

- Construcción
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados
- Acondicionamiento o instalación
- Trabajos de pintura y de limpieza
- Saneamiento.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es superior a 450.000 euros.
- La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud.

5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Los Oficios más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de prefabricados.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

- Albañilería.
- Cubiertas.
- Enfoscados y enlucidos.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles. - Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc. -Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja. - Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas

previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados. Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable. Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo. Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad. Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes. Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux. Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares. Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas. Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional). Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad. Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

5.2.3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad. Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento. La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados. Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados. Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras. El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m, se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos. Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

- La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.
- La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5m., en zonas accesibles durante la construcción.
- Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

5.2.3.2. RELLENO DE TIERRAS

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior. Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras. Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco. Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante

las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias. Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas. Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

5.2.3.3. TRABAJOS CON FERRALLA, MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m. Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo. Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso. Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección. Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

5.2.3.4. TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos. Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2m. del borde de la excavación. Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta. Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones. La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonas, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata. El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado" En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

5.2.3.5. MONTAJE DE PREFABRICADOS

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome. Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado. Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.

5.2.3.6. ALBAÑILERÍA

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas. Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales. Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm cubiertas. El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio.

No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m de altura. Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

5.2.3.7. ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que, al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc. Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

5.2.3.8. *CARPINTERÍA DE MADERA, METÁLICA Y CERRAJERÍA*

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa. Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropezos. El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

5.2.3.9. *PINTURA Y BARNIZADOS*

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas. Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas. Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura. Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

5.2.3.10. *INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA*

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos. El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar. Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad. El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento. Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales. Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad. Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra. Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante. Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie. La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades: 300 mA Alimentación a la maquinaria. 30 mA alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad. 30 mA para las instalaciones eléctricas de alumbrado. Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general. El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

5.2.4. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Los Oficios más comunes en las instalaciones de alta tensión son los siguientes. -Instalación de apoyos metálicos o de hormigón.

- Instalación de conductores desnudos.
- Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles, etc).
- Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas pararrayos).
- Detección de partes en tensión.
- Instalación de conductores aislados en zanjas o galerías.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

- Instalación de envolventes prefabricadas de hormigón.
- Instalación de celdas eléctricas (seccionamiento, protección, medida, etc).
- Instalación de transformadores en envolventes prefabricadas a nivel del terreno.
- Instalación de cuadros eléctricos y salidas en B.T.
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- Puestas a tierra y conexiones equipotenciales.
- Reparación, conservación o cambio de los elementos citados.

Los Riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación.

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles. - Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Arco eléctrico.
- Incendio y explosiones. Electroclusiones y quemaduras.
- Ventilación e Iluminación.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Contacto o manipulación de los elementos aislantes de los transformadores (aceites minerales, aceites a la silicona y piraleno). El aceite mineral tiene un punto de inflamación relativamente bajo (130°) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de inflamación más elevado (400°). El piraleno ataca la piel, ojos y mucosas, produce gases tóxicos a temperaturas normales y arde mezclado con otros productos.
- Contacto directo con una parte del cuerpo humano y contacto a través de útiles o herramientas.
- Contacto a través de maquinaria de gran altura.
- Maniobras en centros de transformación privados por personal con escaso o nulo conocimiento de la responsabilidad y riesgo de una instalación de alta tensión.
- Agresión de animales.

Las Medidas Preventivas de carácter general se describen a continuación.

Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista. Se inspeccionará el estado del terreno. Se realizará el ascenso y descenso a zonas elevadas con medios y métodos seguros (escaleras adecuadas y sujetas por su parte superior). Se evitarán posturas inestables con calzado y medios de trabajo adecuados. Se utilizarán cuerdas y poleas (si fuese necesario) para subir y bajar materiales.

Se evitarán zonas de posible caída de objetos, respetando la señalización y delimitación. No se almacenarán objetos en el interior del CT. Se ubicarán protecciones frente a sobreintensidades y contraincendios: fosos de recogida de aceites, muros cortafuegos, paredes, tabiques, pantallas, extintores fijos, etc. Se evitarán derrames, suelos húmedos o resbaladizos (canalizaciones, desagües, pozos de evacuación, aislamientos, calzado antideslizante, etc).

Se utilizará un sistema de iluminación adecuado: focos luminosos correctamente colocados, interruptores próximos a las puertas de acceso, etc. Se utilizará un sistema de ventilación

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

adecuado: entradas de aire por la parte inferior y salidas en la superior, huecos de ventilación protegidos, salidas de ventilación que no molesten a los usuarios, etc.

La señalización será la idónea: puertas con rótulos indicativos, máquinas, celdas, paneles de cuadros y circuitos diferenciados y señalizados, carteles de advertencia de peligro en caso necesario, esquemas unifilares actualizados e instrucciones generales de servicio, carteles normalizados (normas de trabajo A.T., distancias de seguridad, primeros auxilios, etc).

Los trabajadores recibirán una formación específica referente a los riesgos en alta tensión. Para evitar el riesgo de contacto eléctrico se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, de tal forma que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo (1 mA) y se interpondrán obstáculos aislantes de forma segura que impidan todo contacto accidental.

La distancia de seguridad para líneas eléctricas aéreas de alta tensión y los distintos elementos, como maquinaria, grúas, etc no será inferior a 3 m. Respecto a las edificaciones no será inferior a 5 m. Conviene determinar con la suficiente antelación, al comenzar los trabajos o en la utilización de maquinaria móvil de gran altura, si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se indicarán dispositivos que limiten o indiquen la altura máxima permisible.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad para los operarios encargados de realizar trabajos en altura. Todos los apoyos, herrajes, autoválvulas, seccionadores de puesta a tierra y elementos metálicos en general estarán conectados a tierra, con el fin de evitar las tensiones de paso y de contacto sobre el cuerpo humano. La puesta a tierra del neutro de los transformadores será independiente de la especificada para herrajes. Ambas serán motivo de estudio en la fase de proyecto.

Es aconsejable que en centros de transformación el pavimento sea de hormigón ruleteado antideslizante y se ubique una capa de grava alrededor de ellos (en ambos casos se mejoran las tensiones de paso y de contacto). Se evitará aumentar la resistividad superficial del terreno. En centros de transformación tipo intemperie se revestirán los apoyos con obra de fábrica y mortero de hormigón hasta una altura de 2 m y se aislarán las empuñaduras de los

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

mandos. En centros de transformación interiores o prefabricados se colocarán suelos de láminas aislantes sobre el acabado de hormigón.

Las pantallas de protección contra contacto de las celdas, aparte de esta función, deben evitar posibles proyecciones de líquidos o gases en caso de explosión, para lo cual deberán ser de chapa y no de malla. Los mandos de los interruptores, seccionadores, etc, deben estar emplazados en lugares de fácil manipulación, evitándose postura forzadas para el operador, teniendo en cuenta que éste lo hará desde el banquillo aislante.

Se realizarán enclavamientos mecánicos en las celdas, de puerta (se impide su apertura cuando el aparato principal está cerrado o la puesta a tierra desconectada), de maniobra (impide la maniobra del aparato principal y puesta a tierra con la puerta abierta), de puesta a tierra (impide el cierre de la puesta a tierra con el interruptor cerrado o viceversa), entre el seccionador y el interruptor (no se cierra el interruptor si el seccionador está abierto y conectado a tierra y no se abrirá el seccionador si el interruptor está cerrado) y enclavamiento del mando por candado. Como recomendación, en las celdas se instalarán detectores de presencia de tensión y mallas protectoras quitamiedos para comprobación con pértiga.

En las celdas de transformador se utilizará una ventilación optimizada de mayor eficacia situando la salida de aire caliente en la parte superior de los paneles verticales. La dirección del flujo de aire será obligada a través del transformador. El alumbrado de emergencia no estará concebido para trabajar en ningún centro de transformación, sólo para efectuar maniobras de rutina. Los centros de transformación estarán dotados de cerradura con llave que impida el acceso a personas ajenas a la explotación.

Las maniobras en alta tensión se realizarán, por elemental que puedan ser, por un operador y su ayudante. Deben estar advertidos que los seccionadores no pueden ser maniobrados en carga. Antes de la entrada en un recinto en tensión deberán comprobar la ausencia de tensión mediante pértiga adecuada y de forma visible la apertura de un elemento de corte y la puesta a tierra y en cortocircuito del sistema. Para realizar todas las maniobras será obligatorio el uso de, al menos y a la vez, dos elementos de protección personal: pértiga, guantes y banqueta o alfombra aislante, conexión equipotencial del mando manual del aparato y plataforma de maniobras. Se colocarán señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa. En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

6.1. INTRODUCCIÓN

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

6.2.5. EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

- Casco de protección aislante clase E-AT.
- Guantes aislantes clase IV.
- Banqueta aislante de maniobra clase II-B o alfombra aislante para A.T.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

- Pértiga detectora de tensión (salvamento y maniobra).
- Traje de protección de menos de 3 kg, bien ajustado al cuerpo y sin piezas descubiertas eléctricamente conductoras de la electricidad.
- Gafas de protección.
- Insuflador boca a boca.
- Tierra auxiliar.
- Esquema unifilar
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte y E.T.
- Material de señalización y delimitación (cintas, señales, etc).

6.2.6. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS DE ALTURAS

- Equipos de protección individual contra las caídas de altura.
 - Dispositivos de descenso.
 - Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida.
 - Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible.
 - Elementos de amarre.
 - Absorbedores de energía.
 - Sistemas de sujeción.
 - Dispositivos anticaídas retráctiles.
 - Arnese anticaídas y de asiento.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>ANEXO V. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	---	---

- Conectores.
- Sistemas anticaídas.
- Métodos de ensayo.

7. PRESUPUESTO

	<p>SEGURIDAD Y SALUD</p> <p>INSTALACIONES DE BIENESTAR</p> <p>ms ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,25 m²</p> <p>Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 L sin necesidad de instalación. Incluso limpieza al final del alquiler. Con portes de entrega y recogida. Según RD 486/97</p> <p style="text-align: right;">Total partida (Euros)</p> <p>ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 19,40 m²</p>	6	232,99	1397,94
--	---	---	--------	---------

<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m de 19,40 m². Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>			
Total partida (Euros)	6	124,49	746,94
<p>ms ALQUILER CASETA OFICINA 14,65 m²</p>			
<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m². Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97</p>			
Total partida (Euros)	6	126,94	761,64

ms ALQUILER CASETA 2 OFICINAS 14,65 m ²				
Mes de alquiler de caseta prefabricada para dos despachos de oficina en obra de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m ² . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
Total partida (Euros)	6	144,04	864,24	
ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS				
Cubo para recogida de basuras (amortizable en 2 usos).				
Total partida (Euros)	2	11,61	23,22	
ud BOTIQUÍN DE URGENCIA				
Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.				
Total partida (Euros)	1	70,45	70,45	
ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN				

Reposición de material de botiquín de urgencia.				
Total partida (Euros)	1	48,12	48,12	
ud CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1000 W.				
Convector eléctrico mural de 1000 W instalado. (amortizable en 5 usos).				
Total partida (Euros)	4	5,85	23,40	
ms ALQUILER GRUPO ELECTRÓGENO 8 KVAs				
Mes de alquiler de grupo electrógeno de 8 KVAs. Con portes de entrega y recogida.				
Total partida (Euros)	6	306,23	1837,38	
SEÑALIZACIÓN				
m. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN I. POSTES				
Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.				
Total partida (Euros)	968,38	3,79	3.670,16	
ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30				
Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/R.D. 485/97.				
Total partida (Euros)	20	2,3	46,00	

<p>ud CARTEL PVC. 220x300 mm OBL., PROH. ADVER.</p> <p>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220X300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.</p>	Total partida (Euros)	20	0,59	11,80
<p>ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.</p> <p>Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.</p>	Total partida (Euros)	2	1,97	3,94
<p>ud SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE</p> <p>Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97</p>	Total partida (Euros)	10	9,3	93,00
<p>ud SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE</p> <p>Señal de seguridad circular de D=60 cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.</p>				

	Total partida (Euros)	5	11,66	58,30
ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.				
Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.				
	Total partida (Euros)	2	11,04	22,08
ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE				
Panel direccional reflectante de 60x90 cm, con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.				
	Total partida (Euros)	2	24,72	49,44
ud MONO RECTO ALTA VISIBILIDAD				
Mono recto cremallera con tapeta de seguridad poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Amortizable en 5 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.				
	Total partida (Euros)	2	3,87	7,74
PROTECCIONES COLECTIVAS				
ud ALQUILER VALLA CONTENC. PEATONES				

Alquiler ud/mes de valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1 m de altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.				
Total partida (Euros)	300	3,23	969,00	
ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg PR.INC.				
Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.				
Total partida (Euros)	1	26,38	26,38	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL				
ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES				
Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	30	1,97	59,10	
ud CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO				
Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	5	2,93	14,65	
ud PANTALLA DE MANO SOLDADOR				

Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	5	1,41	7,05	
ud GAFAS CONTRA IMPACTOS				
Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	5	2,01	10,05	
ud GAFAS ANTIPOLVO				
Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	10	0,76	7,60	
ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS				
Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	10	3	30,00	
ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR				
Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	10	5,06	50,60	

ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS				
Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	10	4,72	47,20	
ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN				
Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	30	20,58	617,40	
ud TRAJE IMPERMEABLE				
Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	30	8,37	251,10	
ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD				
Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	30	3,64	109,20	
ud PAR GUANTES DE LONA				

Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	30	1,13	33,90	
ud PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE				
Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	5	1,48	7,40	
ud PAR GUANTES SOLDADOR				
Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	5	0,58	2,90	
ud PAR GUANTES AISLANTES 1000 V.				
Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	5	11,02	55,10	
ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)				
Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Total partida (Euros)	30	7,09	212,70	

<p>ud PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD</p> <p>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</p> <p>1407/92.</p> <p style="text-align: right;">Total partida (Euros)</p>	30	5,97	179,10
<p>ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</p> <p>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</p> <p style="text-align: right;">Total partida (Euros)</p>	10	8,07	80,70
<p>ud PAR RODILLERAS</p> <p>Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</p> <p style="text-align: right;">Total partida (Euros)</p>	10	2,13	21,30
<p>ud EQUIPO PARA TRABAJO EN POSTES</p> <p>Equipo completo para trabajo en postes compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm y conector de acero, apertura 21 mm, un rollo de cuerda poliamida de 14 mm de 20 m con mosquetón, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</p> <p style="text-align: right;">Total partida (Euros)</p>	5	51,59	257,95

MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			
ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD			
Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.			
Total partida (Euros)	1	106,39	106,39
ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN			
Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.			
Total partida (Euros)	1	102,51	102,51
ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.			
Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.			
Total partida (Euros)	1	94,64	94,64
ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.			
Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
Total partida (Euros)	1	55,78	55,78
ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I			

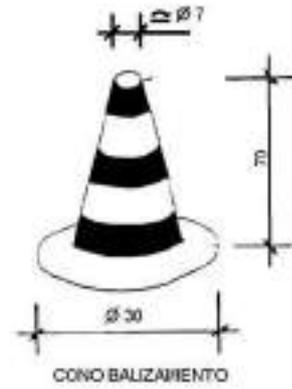
<p>Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.</p>	Total partida (Euros)	15	63,33	949,95
<p>ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO II</p>				
<p>Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.</p>	Total partida (Euros)	10	76,17	761,70
<p>ud RECONOCIMIENTO MÉDICO ESPECIAL</p>				
<p>Reconocimiento médico especial anual trabajador, compuesto por estudio de agudeza visual, audiometría, electro, espirometría, iones, ecografía abdominopélvica y análisis de sangre y orina con 12 parámetros.</p>	Total partida (Euros)	5	196,05	980,25
<p>ud MEDIA JORNADA CUADRILLA EN REPOSICIONES</p>				
<p>Media jornada, hábil de 4 horas, de cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario.</p>	Total partida (Euros)	120	73,14	8.776,80
<p>Total capítulo 5 (Euros)</p>				<p>24.614,19</p>

8. PLANOS

8.1. SEÑALIZACIÓN I



8.2. SEÑALIZACIÓN II



VALLAS DESVIO TRAFICO

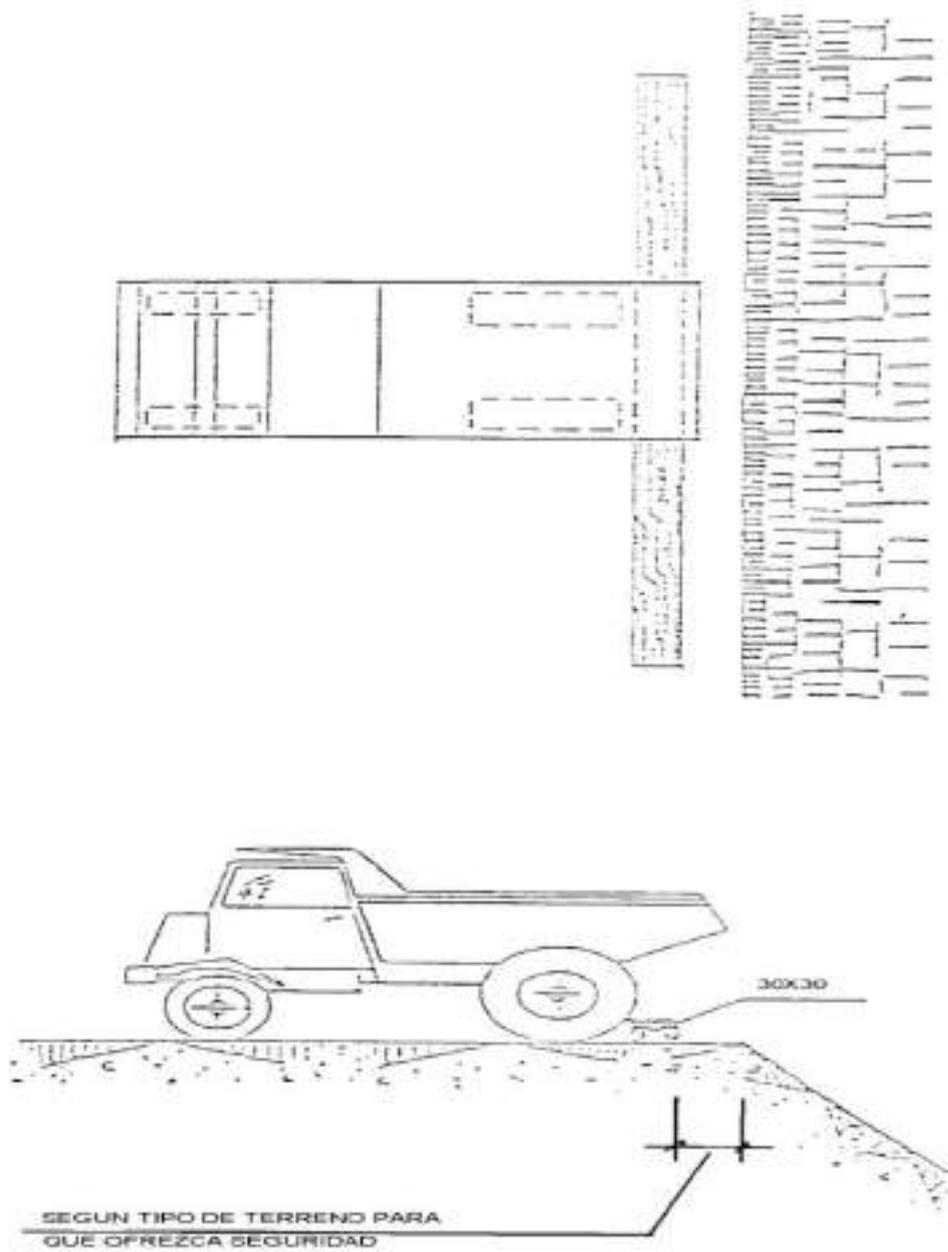


CINTA BALIZAMIENTO

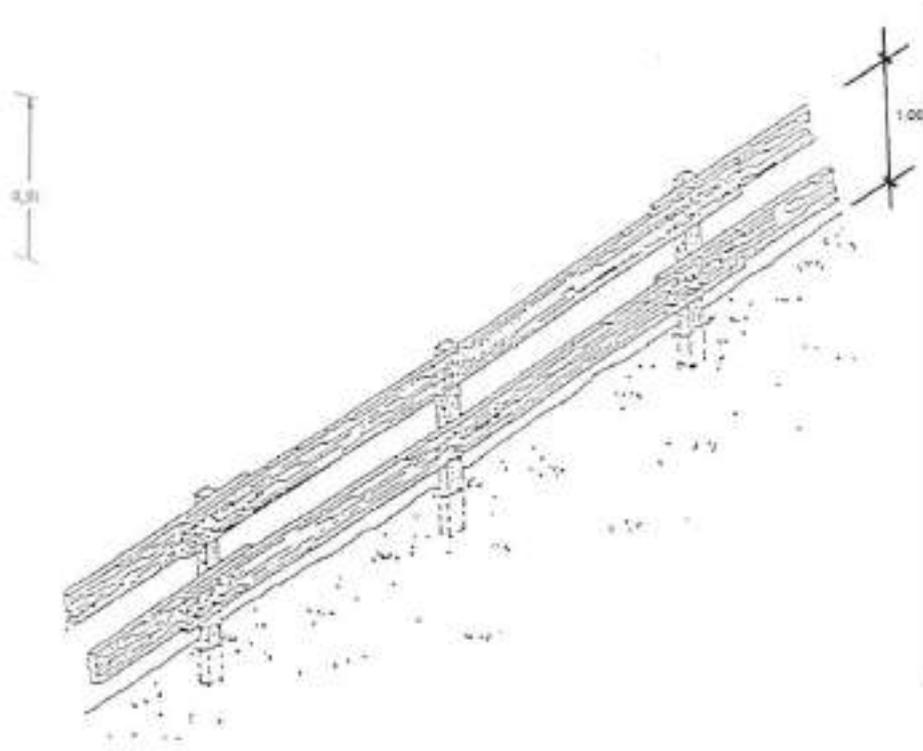


CORDON BALIZAMIENTO

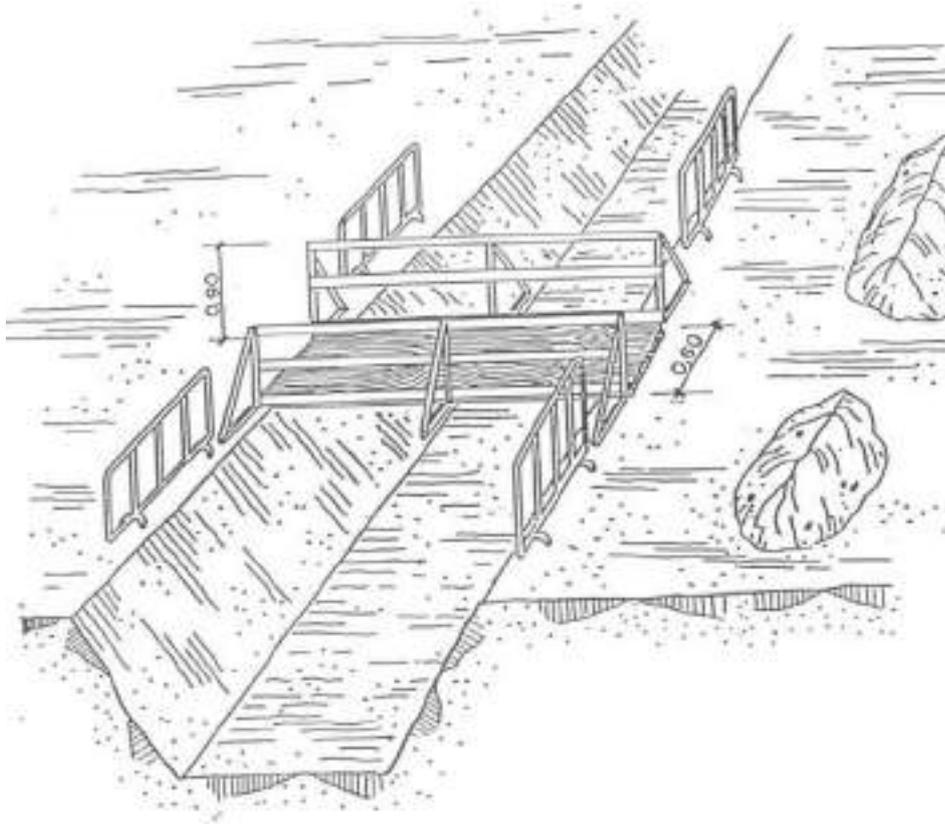
8.3. TOPE DE RETROCESO DE VERTIDOS DE TIERRAS



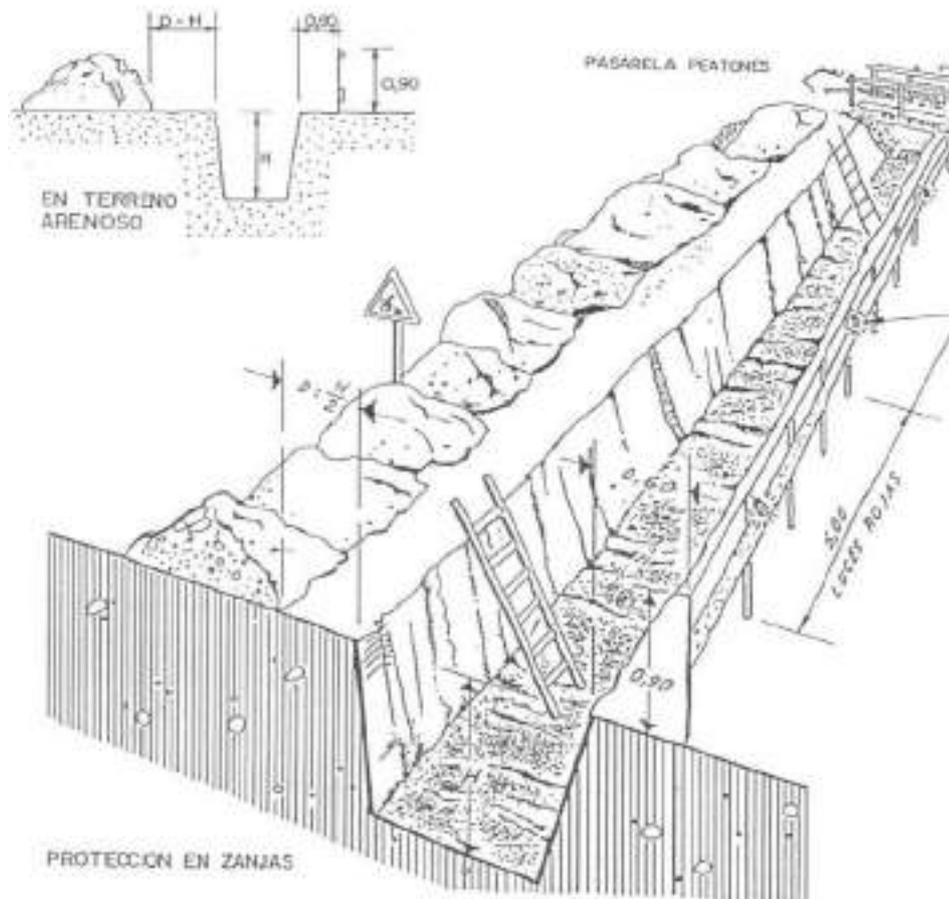
8.4. BARANDILLA DE PROTECCIÓN



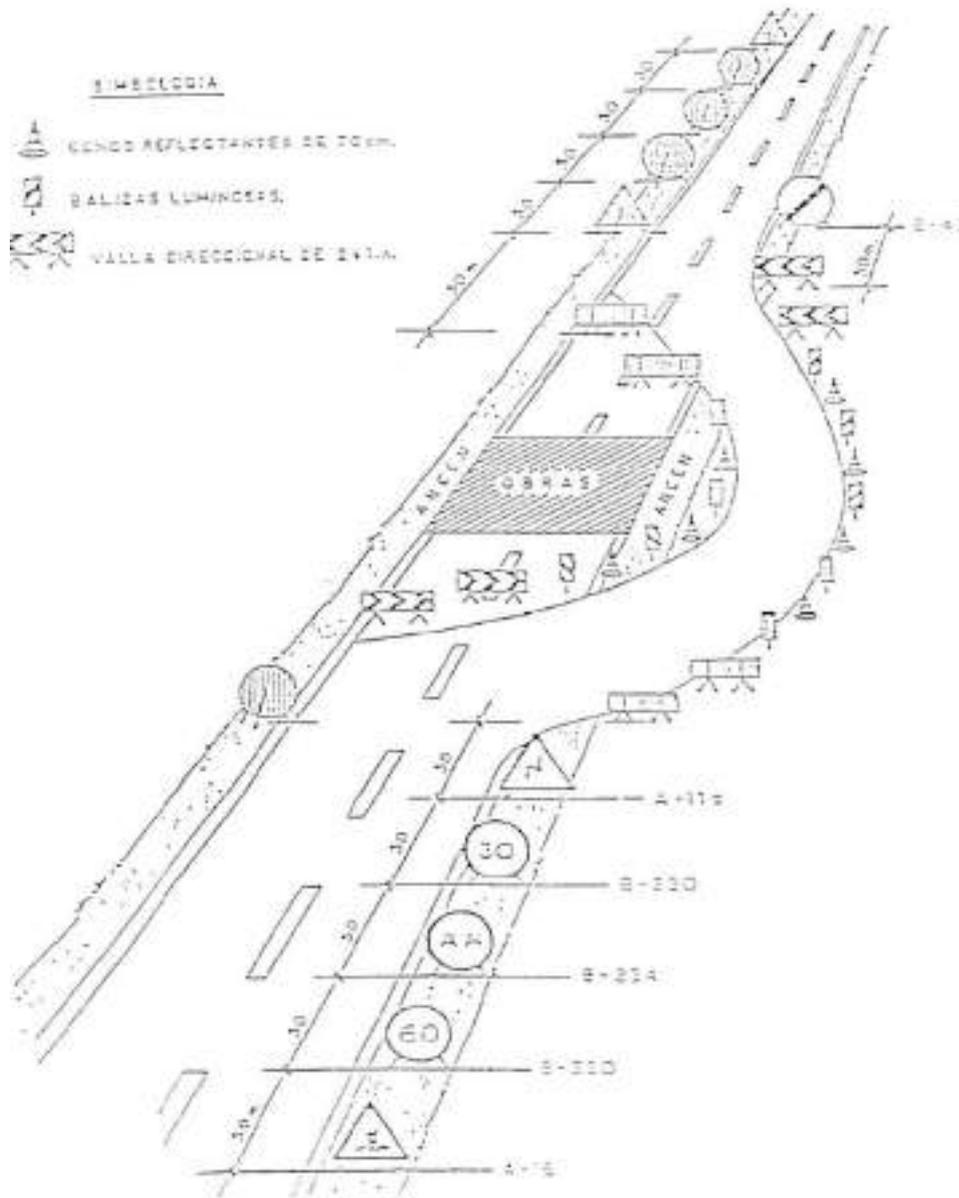
8.5. PROTECCIÓN EN ZANJAS I



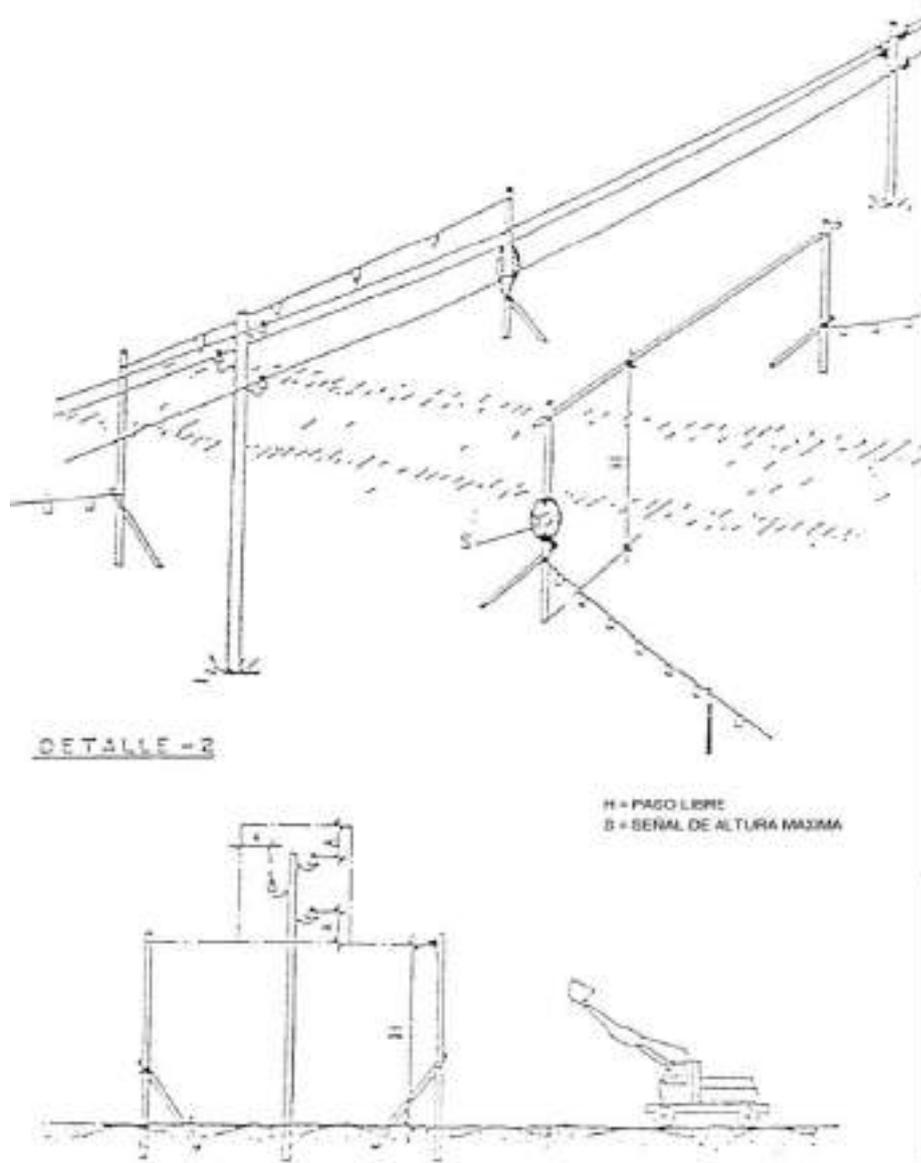
8.6. PROTECCIÓN EN ZANJAS II



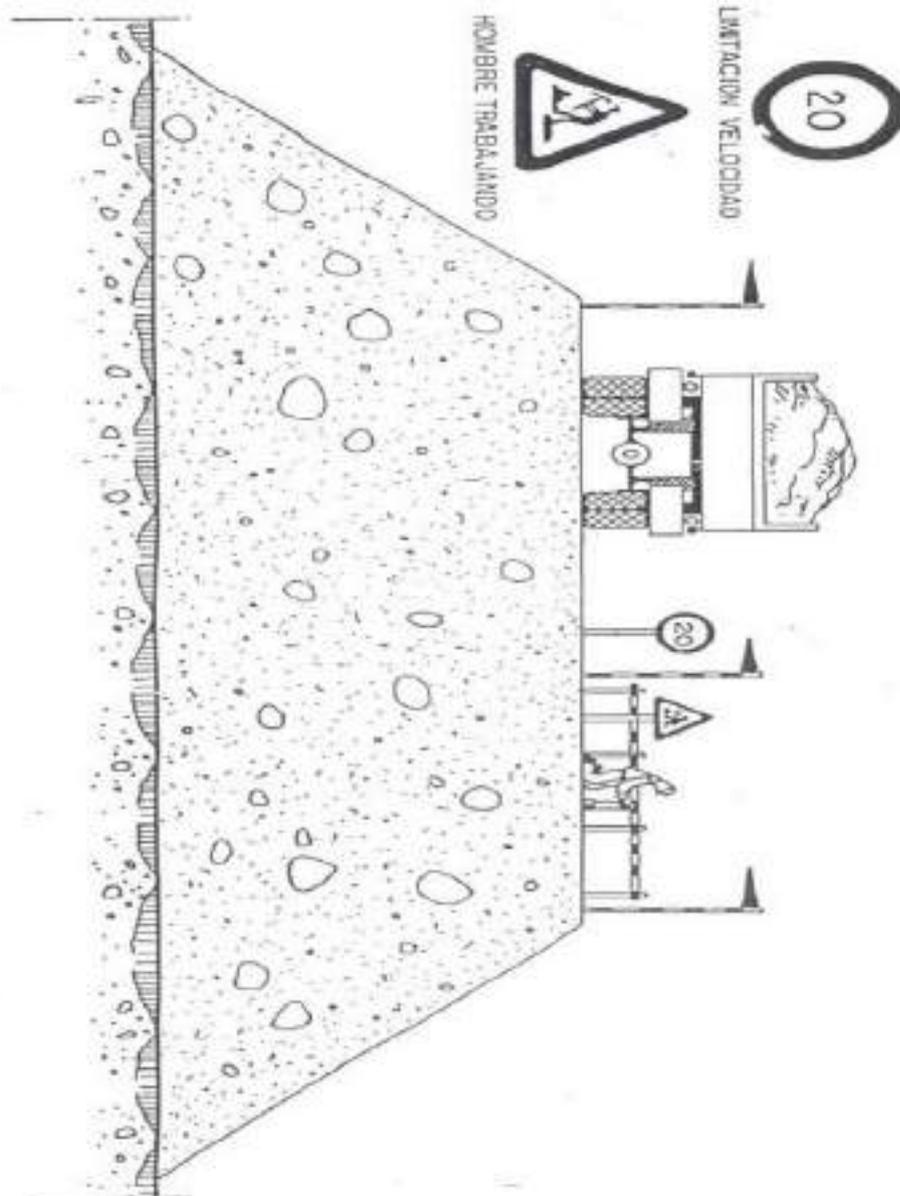
8.7. BALIZAMIENTO EN CORTE DE CARRETERA CON DESVÍO



8.8. PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



8.9. TERRAPLENES Y RELLENOS



8.10. CÓDIGO DE LAS SEÑALES PARA MANIOBRAS

CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar el cargo



2 Levantar el aguilón o pluma



3 Levantar la carga lentamente



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



6 Bajar la carga



7 Bajar la carga lentamente.



8 Bajar el equilibrio a punto.



9 Bajar el equilibrio a punto lentamente.



10 Bajar el equilibrio a punto y levantar carga.



11 Girar el tronco en la dirección indicada por el dedo.



12 Avanzar en la dirección indicada por el señalizador.



13 Sacar brazo.



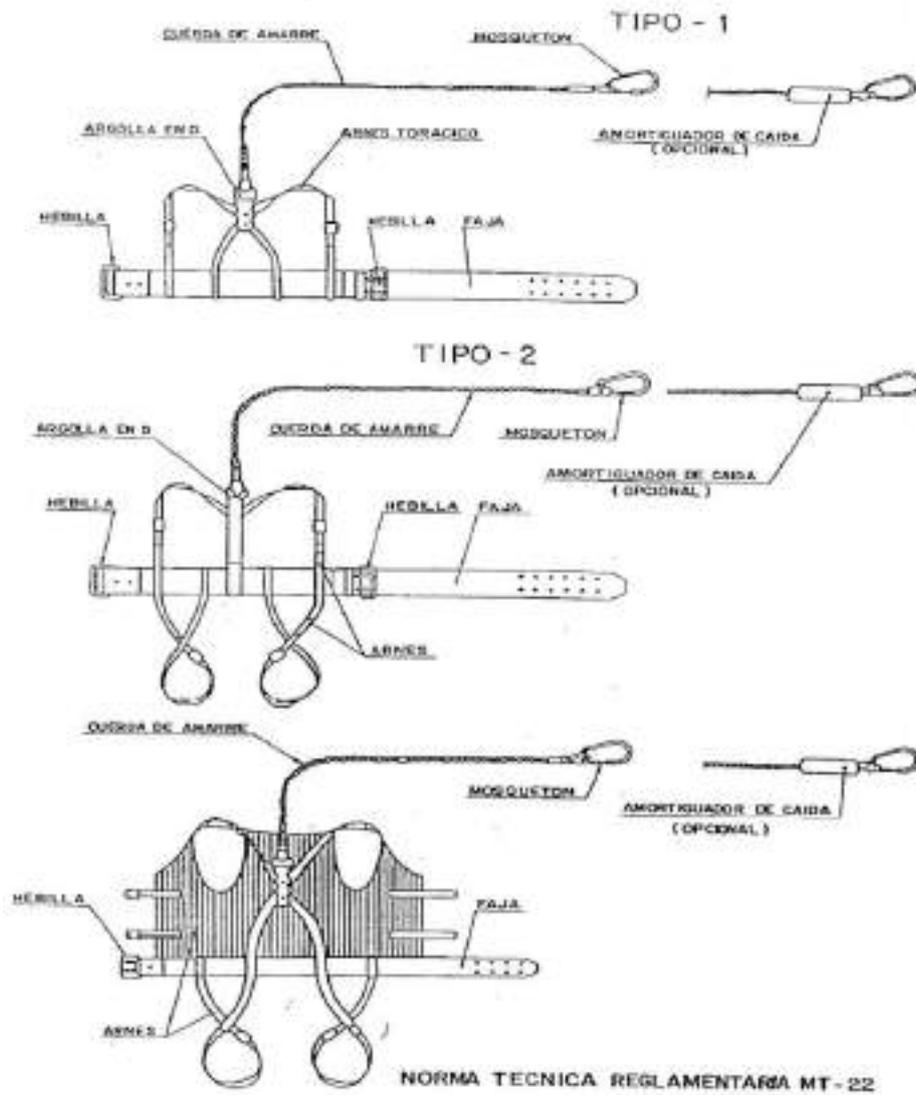
14 Meter brazo.

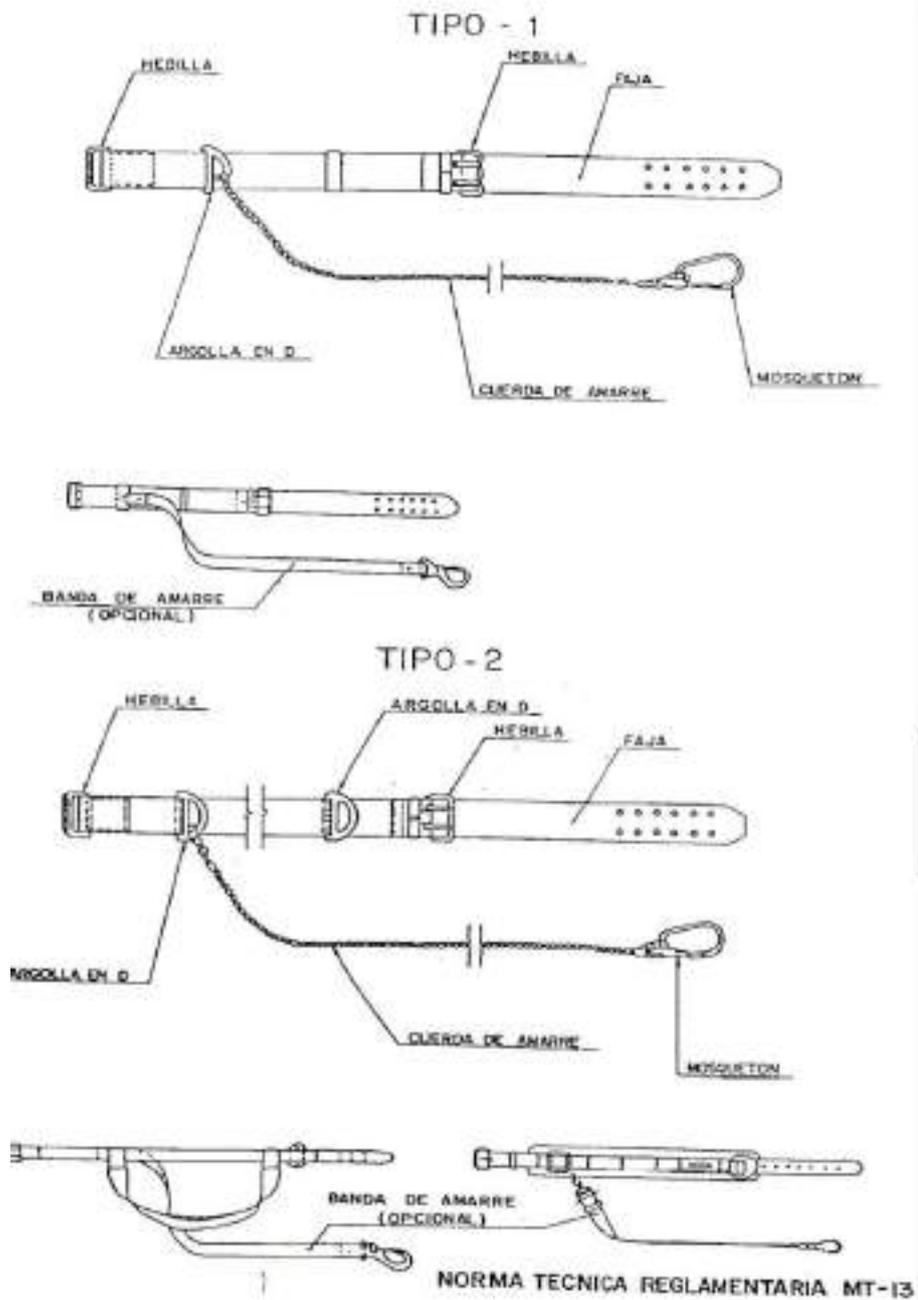


15 Pinar.



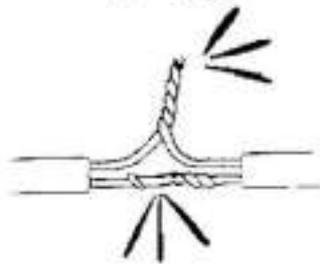
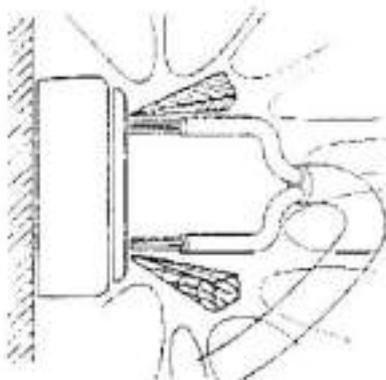
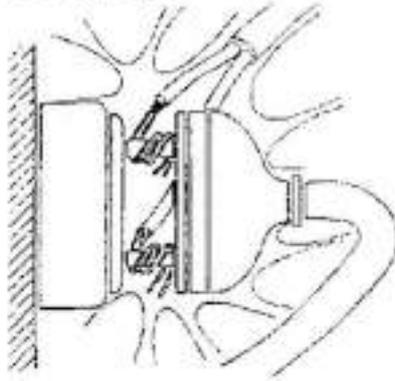
8.11. EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA



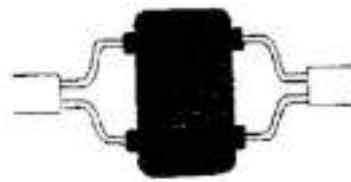
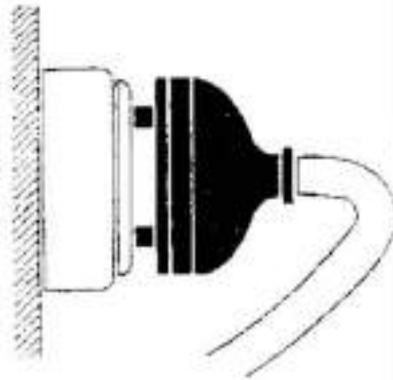
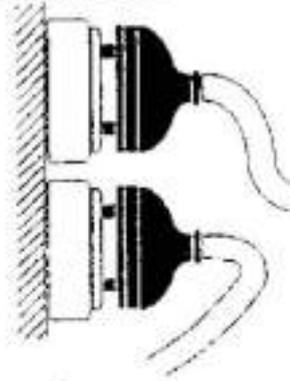


8.12. RIESGOS ELÉCTRICOS I

INCORRECTO

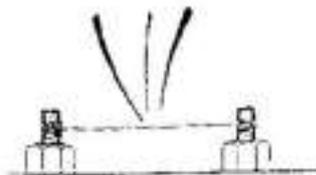
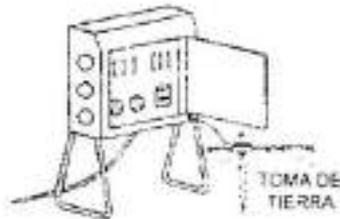
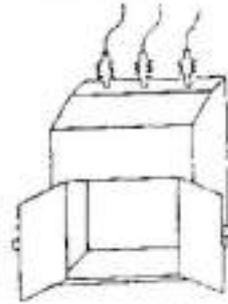


CORRECTO

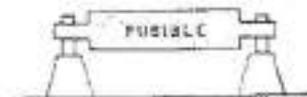
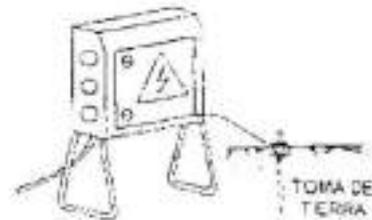
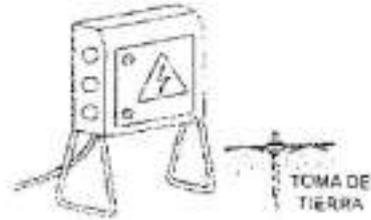
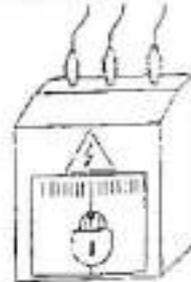


8.13. RIESGOS ELÉCTRICOS II

INCORRECTO

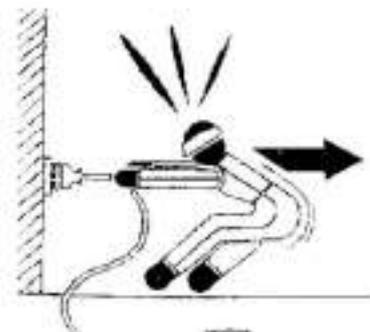
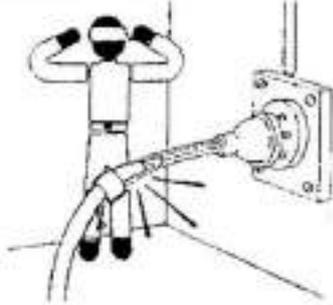


CORRECTO

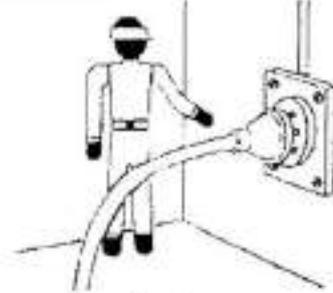


8.14. RIESGOS ELÉCTRICOS III

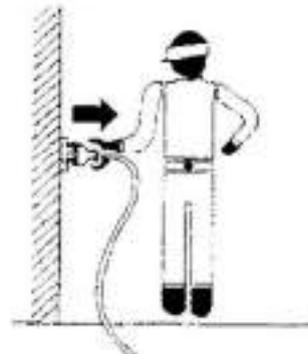
INCORRECTO



CORRECTO

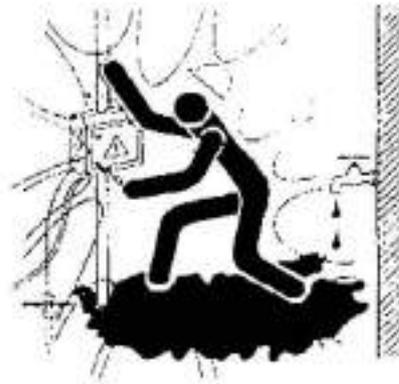


PORTALAMPARAS CON MANGO
DE MATERIAL AISLANTE

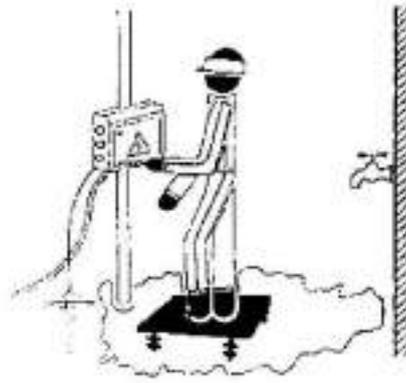


8.15. RIESGOS ELÉCTRICOS IV

INCORRECTO



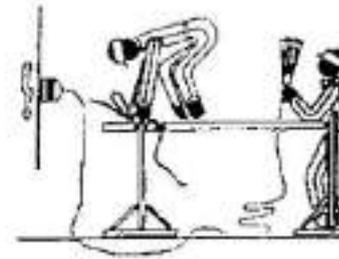
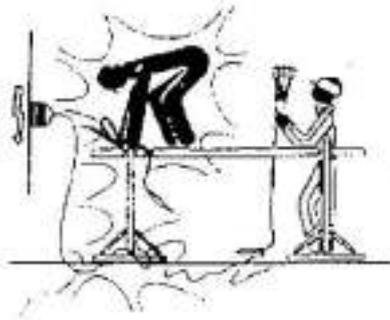
CORRECTO



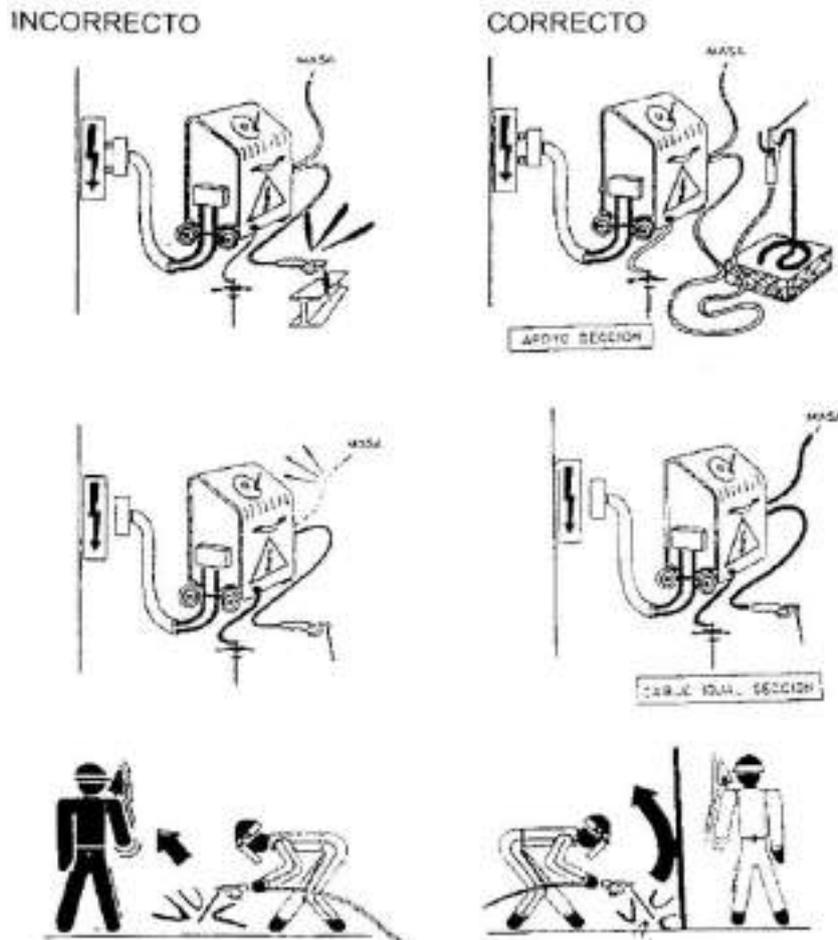
8.16. RIESGOS ELÉCTRICOS V

INCORRECTO

CORRECTO



8.17. TRABAJOS DE SOLDADURA



Asturias, septiembre de 2023

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 1.879
Sergio Robles Fernández

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias



SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.

PLANOS

Proyecto Técnico Administrativo

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II

(Concejo de Ibias – Principado de Asturias)



ENTREGABLE PROCINSA ENERGIAS RENOVABLES, S.L. - FORMATO DIN A3 - 420mm x 297mm

PLANO	DESCRIPCIÓN	REV.	FECHA	NOMBRE DE PLANO CAD
1000	GENERALES			
1000	ÍNDICE	00	09.2023	SOL-DRW-GEN-1000
1100	SITUACIÓN	00	09.2023	SOL-DRW-GEN-1100
1200	ORTOFOTOMAPA	00	09.2023	SOL-DRW-GEN-1200
1300	CATASTRAL	00	09.2023	SOL-DRW-GEN-1300
1400	LAYOUT	00	09.2023	SOL-DRW-GEN-1400
1500	AFECCIONES	00	09.2023	SOL-DRW-GEN-1400
2000	EQUIPOS			
2100	MÓDULO	00	09.2023	SOL-DRW-GEN-2100
2200	ESTRUCTURA	00	09.2023	SOL-DRW-GEN-2200
2300	DISTANCIA ENTRE FILAS Y CONEXIONADO DE MODULOS	00	09.2023	SOL-DRW-GEN-2300
2400	INVERSOR STRING	00	09.2023	SOL-DRW-GEN-2400
2500	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	00	09.2023	SOL-DRW-GEN-2500
4000	INGENIERÍA ELÉCTRICA			
4100	ALTA TENSIÓN			
4110	PLANTA GENERAL Y ZANJA TIPO	00	09.2023	SOL-DRW-GEN-4110
4200	BAJA TENSIÓN			
4210	PLANTA GENERAL	00	09.2023	SOL-DRW-GEN-4210
4300	UNIFILAR GENERAL	00	09.2023	SOL-DRW-GEN-4300

EDIC.	MODIFICACION	FECHA	FIRMA	Formato original A3
00	EMISIÓN INICIAL	09.2023	SRF	

Fecha	Firma
Proyectado 09.23	SDVF
Dibujado 09.23	MIFP
Aprobado 09.23	SRF




PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II
INDICE
INDICE DE PLANOS

Nº PLANO: SOL-DRW-GEN-1000
HOJA: 01 DE: 01



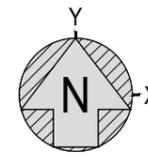

ESCALA: S/E



ESCALA S/E



ESCALA= 1:25.000



LEYENDA GENERAL

	VALLADO DE PARCELA
	VIALES
	LÍNEA DE EVACUACIÓN
	PLANTA FOTOVOLTAICA

UBICACIÓN PFV

ELEMENTO	X	Y
CENTROIDE	683229.6	4757064.9



ESCALA= 1:5.000

ENTREGABLE PROCINSA ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. - FORMATO DIN A3 - 420mm x 297mm

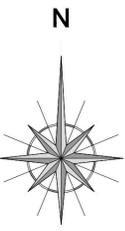
EDIC.	MODIFICACION	FECHA	FIRMA	Formato original A3
00	EMISIÓN INICIAL	09.2023	SRF	

Proyectado	09.23	SDVF
Dibujado	09.23	MIFP
Aprobado	09.23	SRF

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II
GENERALES
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Nº PLANO: SOL-DRW-GEN-1100
HOJA: 01 DE: 01

ESCALA: S/E

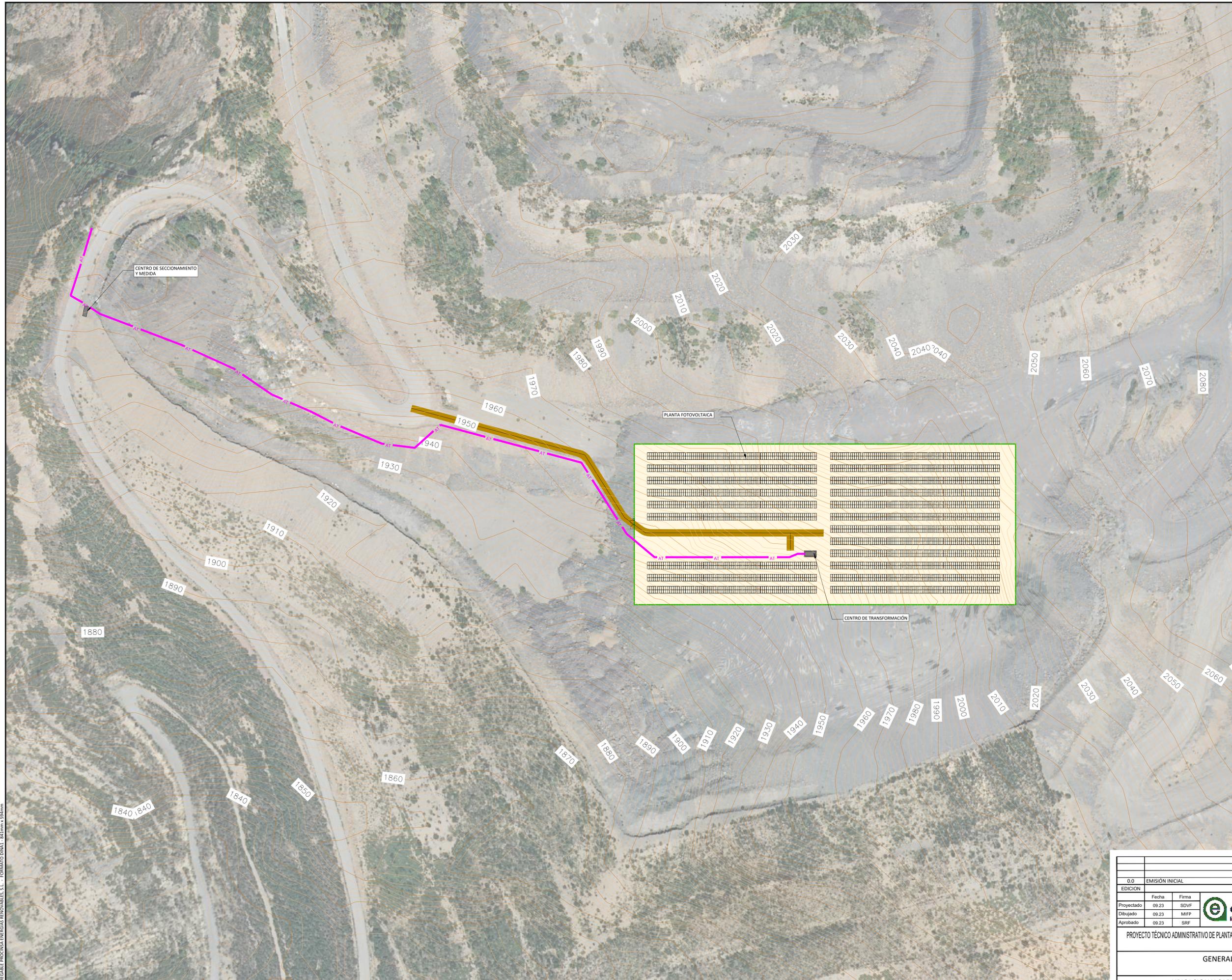


LEYENDA GENERAL

	VALLADO DE PARCELA
	VIALES
	LÍNEA DE EVACUACIÓN
	PLANTA FOTOVOLTAICA
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO

UBICACIÓN PFV

ELEMENTO	X	Y
CENTROIDE	683229.6	4757064.9

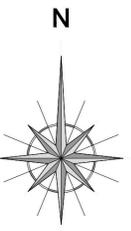
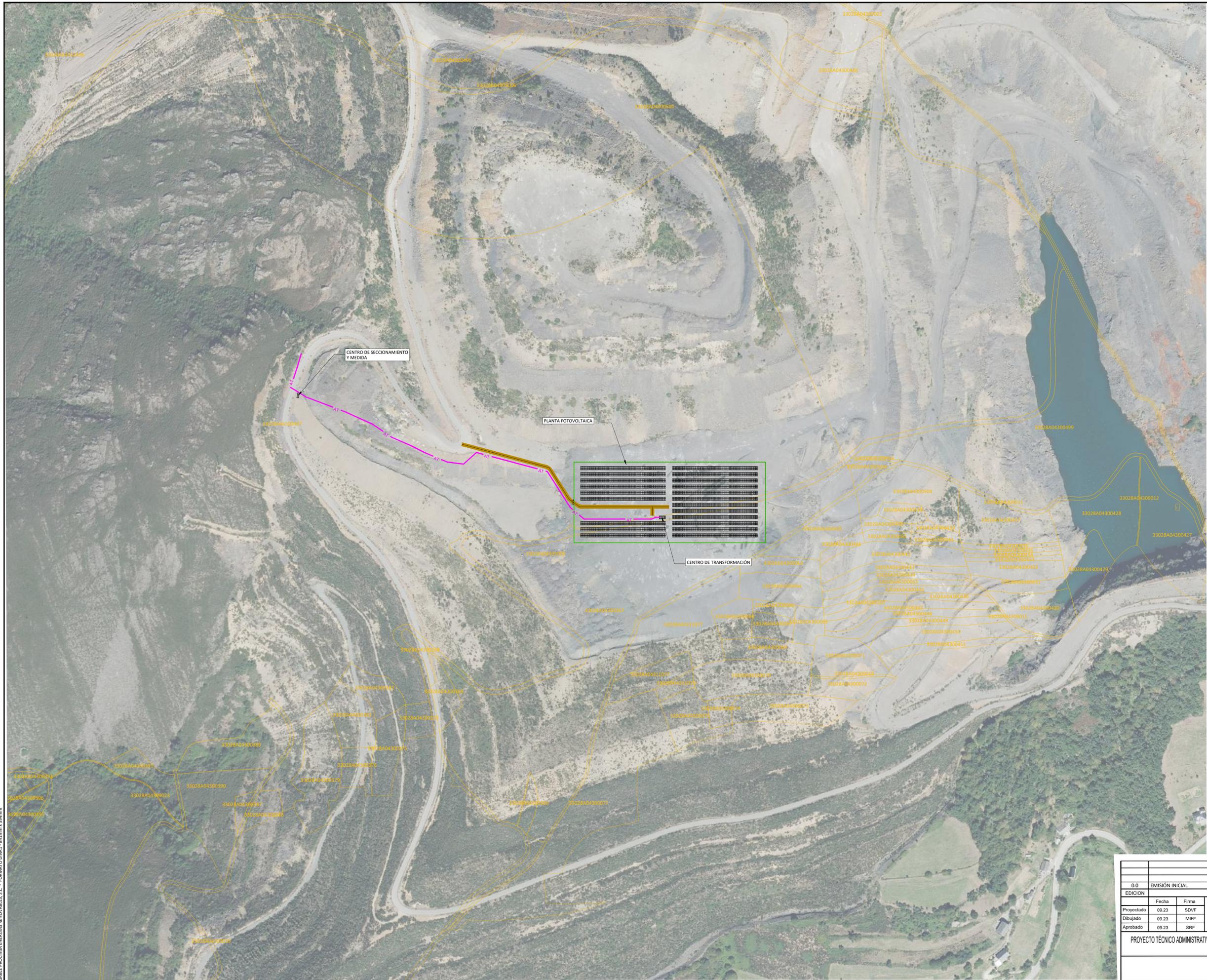


ENTREGABLE PROCINSA ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. - FORMATO DINAL - 841mm x 594mm

0.0	EMISIÓN INICIAL		09.2023	SRF
EDICIÓN	MODIFICACION		FECHA	FIRMA
Proyectado	09.23	SDVF		
Dibujado	09.23	MFP		
Aprobado	09.23	SRF		

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II N° PLANO:
SOL-DRW-GEN-1200

GENERAL	Formato original A1
UBICACIÓN Y CARTOGRAFIA ORTOFOTOMAPA	HOJA: 01 DE: 01 ESCALA 1:1000



LEYENDA GENERAL

	VALLADO DE PARCELA
	VIALES
	LÍNEA DE EVACUACIÓN
	PLANTA FOTOVOLTAICA
	PARCELA CATASTRAL

UBICACIÓN PFV

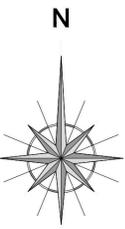
ELEMENTO	X	Y
CENTROIDE	683229.67	4757064.98

ETRS89-29N



ENTREGABLE PROCINSA ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. - FORMATO DINAM. 841mm x 594mm

0.0 EMISIÓN INICIAL		09.2023		SRF
EDICIÓN		MODIFICACION		FECHA FIRMA
Proyectado	Fecha: 09.23	Firma: SDVF		
Dibujado	09.23	MFP		
Aprobado	09.23	SRF		
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II				Nº PLANO: SOL-DRW-GEN-1300
GENERAL				Formato original A1
UBICACIÓN PARCELARIO				HOJA: 01 DE: 01
				ESCALA 1:2000



LEYENDA GENERAL

	VALLADO DE PARCELA
	VIALES
	LÍNEA DE EVACUACIÓN
	PLANTA FOTOVOLTAICA

UBICACIÓN PFV

ELEMENTO	X	Y
CENTROIDE	683229.67	4757064.98



ENTREGABLE PROCINSA ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. - FORMATO DINAM. 841mm x 594mm

0.0		EMISIÓN INICIAL		09.2023		SRF
EDICIÓN	Fecha	Firma	MODIFICACION		FECHA	FIRMA
Proyectado	09.23	SDVF				
Dibujado	09.23	MIFP				
Aprobado	09.23	SRF				

Nº PLANO:
SOL-DRW-GEN-1400

Formato original A1

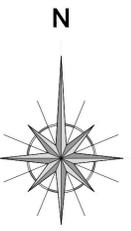
HOJA: 01 DE: 01

ESCALA: 1:400

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II

GENERAL

DISTRIBUCIÓN DE MÓDULOS



LEYENDA GENERAL

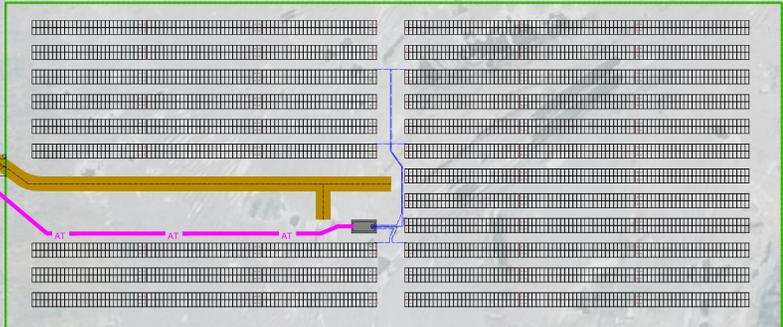
	VALLADO DE PARCELA
	VIALES
	LÍNEA DE EVACUACIÓN
	LÍNEA BT
	PLANTA FOTOVOLTAICA
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO

AFECCIONES

	LÍNEA ELÉCTRICA Y SERVIDUMBRE
	VIAL INTERIOR ASFALTADO

ENTRONQUE LINEA AT
LINEA ELÉCTRICA EXISTENTE
X:682807
Y:4757235

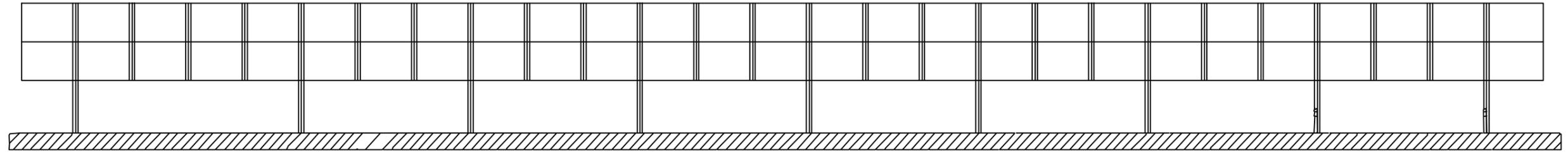
CRUCE LINEA SUBTERRANEA AT
VIAL INTERNO ASFALTADO
X:6827978
Y:4757195



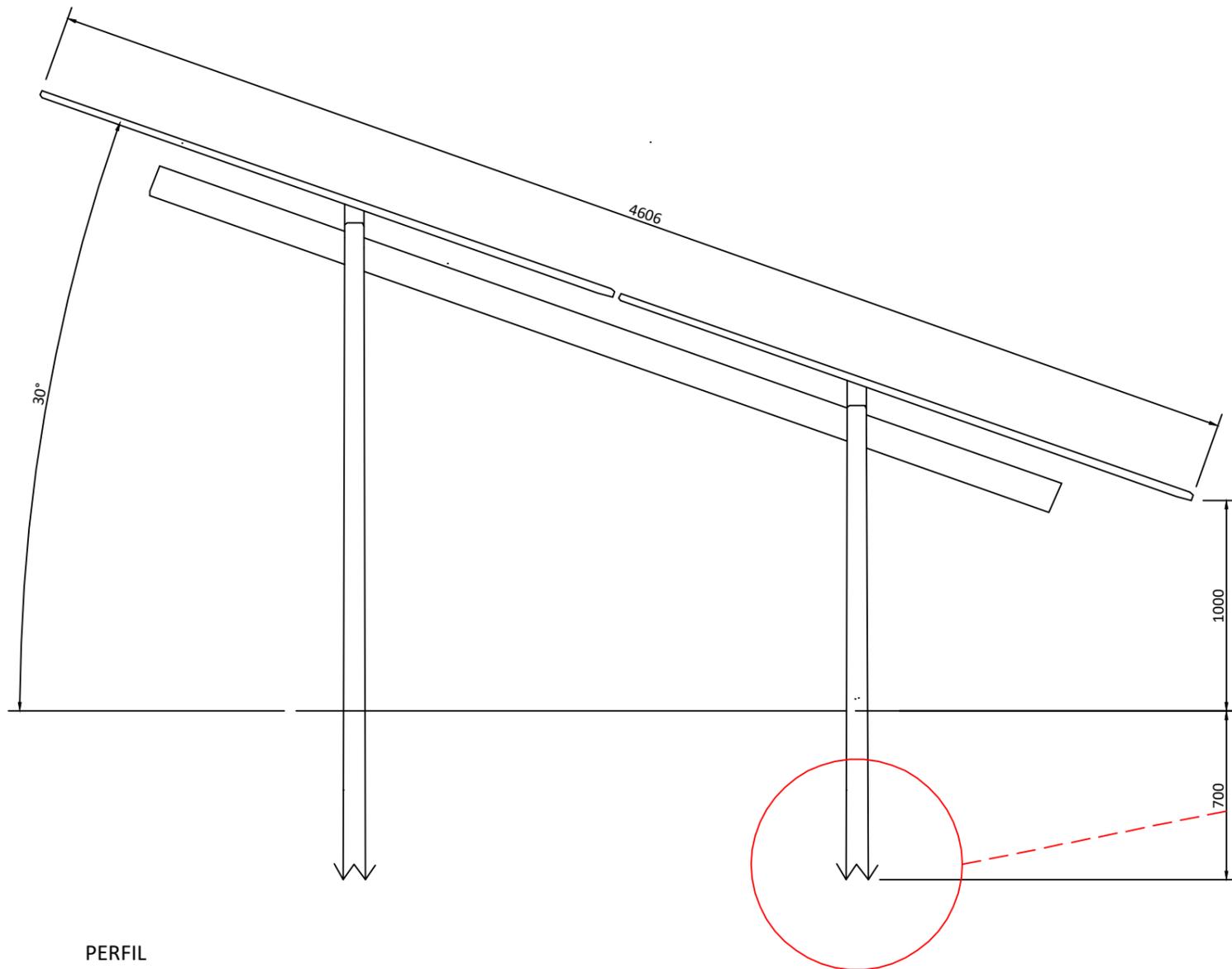
ENTREGABLE PROCINSA ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. - FORMATO DINAM. - 841mm x 594mm

0.0	EMISIÓN INICIAL	09.2023	SRF
EDICION	MODIFICACION	FECHA	FIRMA
Proyectado	09.23	SDVF	
Dibujado	09.23	MFP	
Aprobado	09.23	SRF	

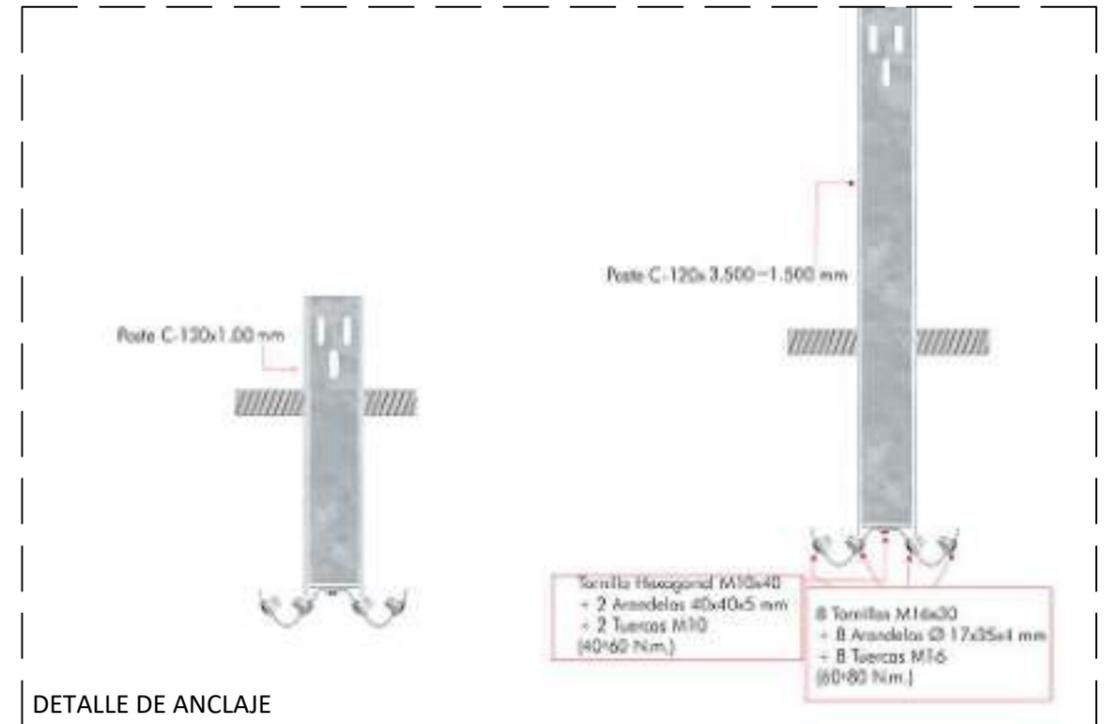
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEVADA II		Nº PLANO: SOL-DRW-GEN-1500
GENERALES		Formato original A1
AFECCIONES		HOJA: 01 DE: 01
ESCALA: 1:1000		



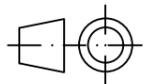
VISTA EN PLANTA



PERFIL



DETALLE DE ANCLAJE



NOTA: ACOTACIONES EN MILIMETROS EXCEPTO INDICADAS

ENTREGABLE PROCINSA ENERGIAS RENOVABLES, S.L. - FORMATO DIN A3 - 420mm x 297mm

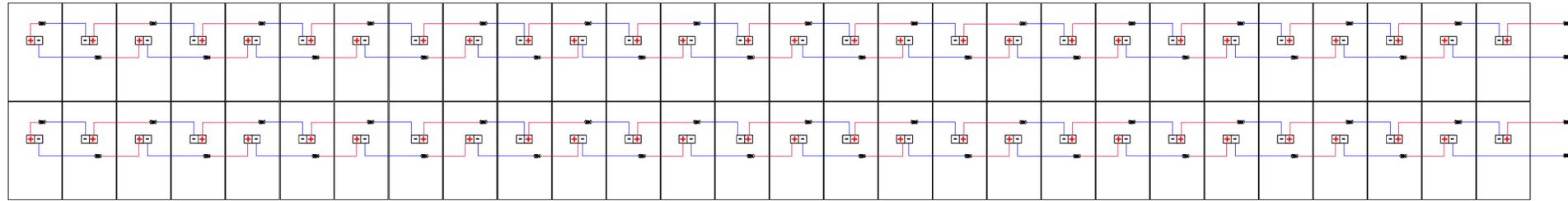
EDIC.	MODIFICACION	FECHA	FIRMA	Formato original A3
00	EMISIÓN INICIAL	09.2023	SRF	

 	<table border="1"> <tr> <th>Fecha</th> <th>Firma</th> </tr> <tr> <td>Proyectado 09.23</td> <td>SDVF</td> </tr> <tr> <td>Dibujado 09.23</td> <td>MIFP</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 09.23</td> <td>SRF</td> </tr> </table>	Fecha	Firma	Proyectado 09.23	SDVF	Dibujado 09.23	MIFP	Aprobado 09.23	SRF
Fecha	Firma								
Proyectado 09.23	SDVF								
Dibujado 09.23	MIFP								
Aprobado 09.23	SRF								

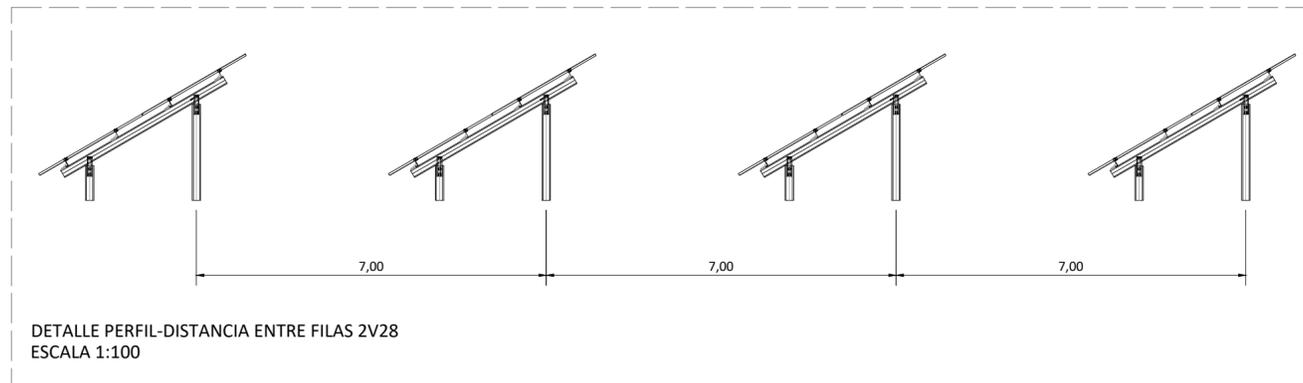
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II	Nº PLANO: SOL-DRW-GEN-2100
EQUIPOS	
DETALLE TIPO DE ESTRUCTURA	

HOJA: 01	DE: 01
----------	--------

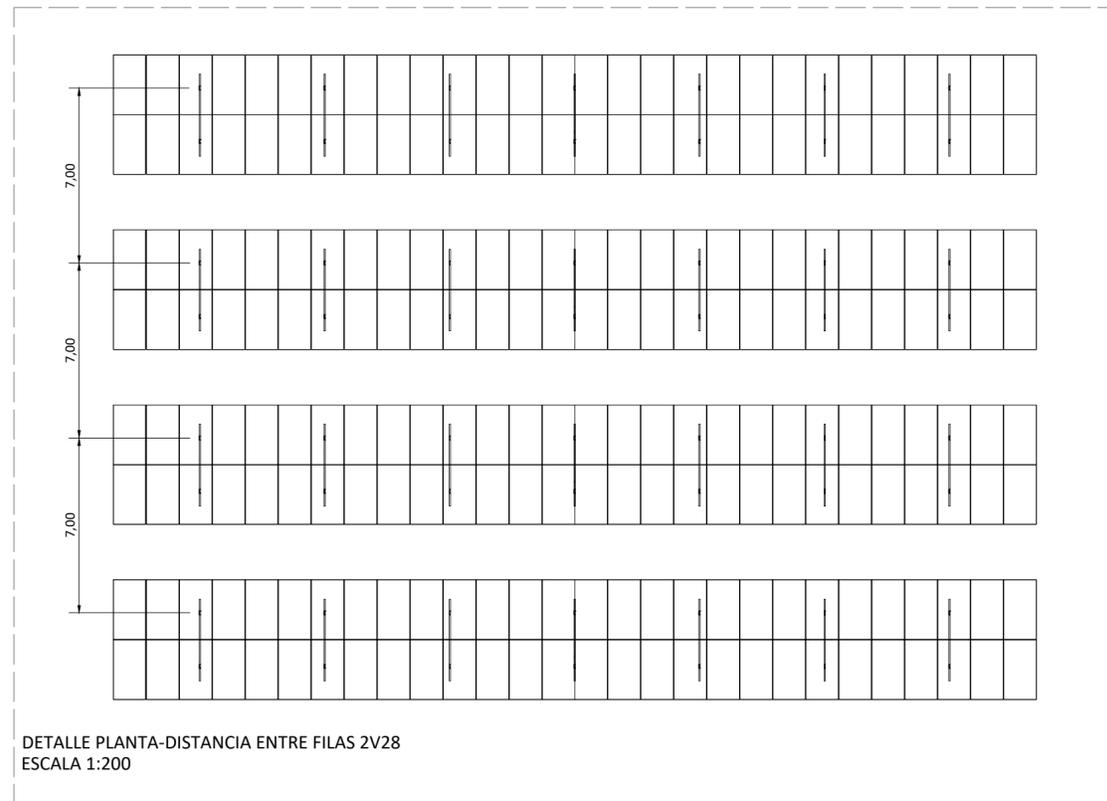
	ESCALA: VARIAS
--	----------------



CONEXIONADO DE MODULOS 2V28



DETALLE PERFIL-DISTANCIA ENTRE FILAS 2V28
ESCALA 1:100



DETALLE PLANTA-DISTANCIA ENTRE FILAS 2V28
ESCALA 1:200

LEYENDA CONEXIONADO

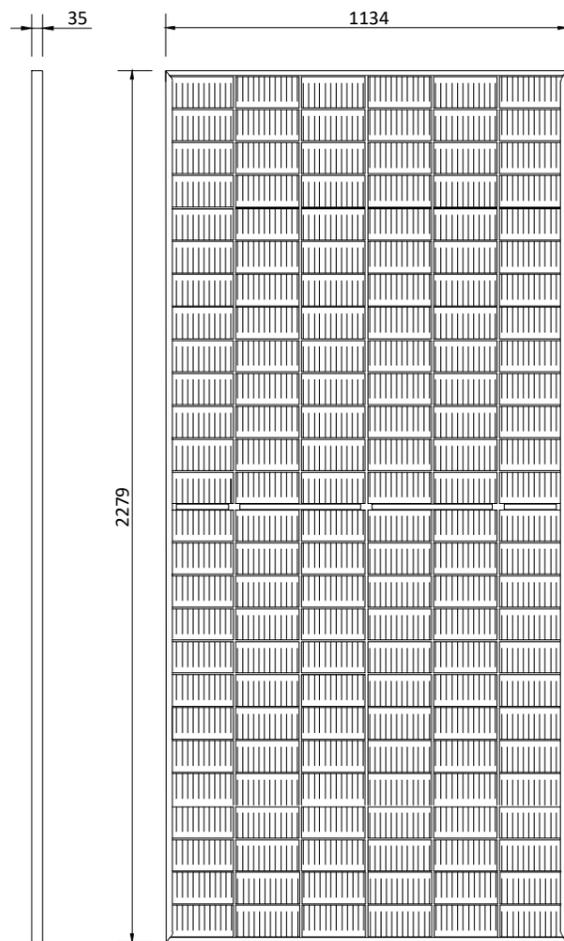
- CABLE POSITIVO 4 mm²
- CABLE NEGATIVO 4 mm²
- CONECTOR C-4(MACHO-HEMBRA)
- PANEL FOTOVOLTAICO CS7N: 665mms
 POTENCIA NOMINAL (W) = 665W
 INTENSIDAD MAXIMA POTENCIA, I_{mp} (A)= 17.28
 TENSION DE MAXIMA POTENCIA, V_{mp} (V)= 38.5
 INTENSIDAD DE CORTO CIRCUITO, I_{sc} (A)= 18.51
 TENSION DE CIRCUITO ABIERTO, V_{oc} (V)= 45.6



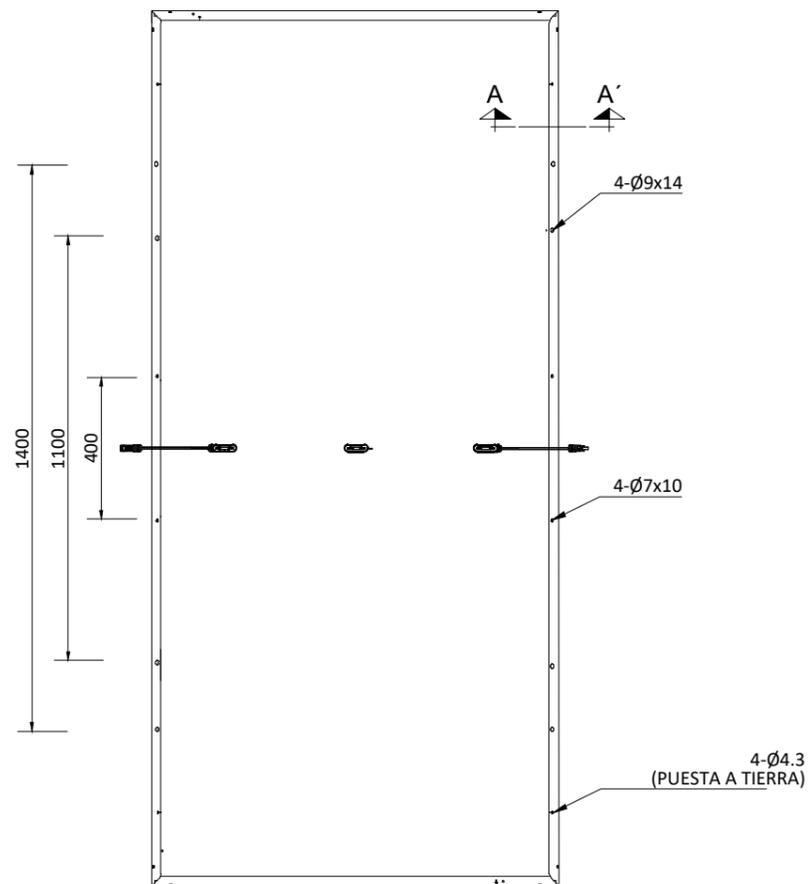
NOTA: ACOTACIONES EN METROS EXCEPTO INDICADAS

0.0		REVISION INICIAL		09.23	SRF
EDICION		MODIFICACION		FECHA	FIRMA
Proyectado	09.23	Fecha	Firma		
Dibujado	09.23	09.23	SDVF		
Aprobado	09.23	09.23	MIFP		
		09.23	SRF		
				Nº PLANO: SOL-DRW-GEN-2200	
PROYECTO EQUIPOS				Formato original A2	
DISTANCIA ENTRE FILAS Y CONEXIONADO DE MODULOS 2V28				HOJA: 01	DE: 01
				ESCALA	1:100

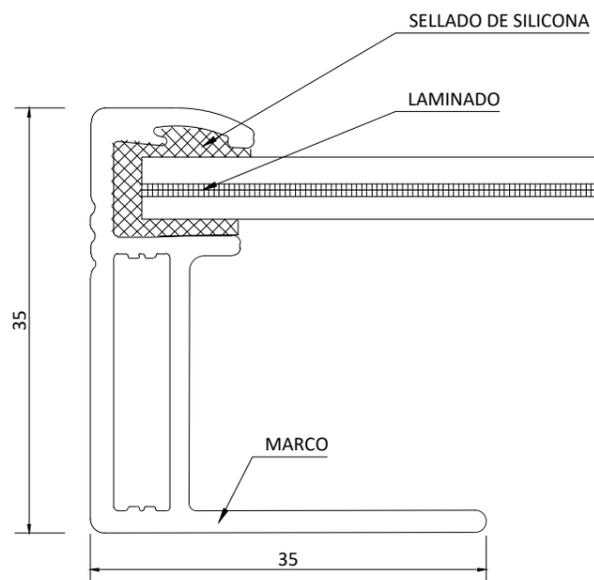
DIMENSIONES DEL MODULO



VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10



VISTA TRASERA
ESCALA 1:10



SECCIÓN A-A'
ESCALA 1:5

ESPECIFICACIONES	
CÉLULA	MONOCRISTALINA
PESO	29 kg
DIMENSIONES	2279x1134x35mm
CABLEADO	4mm ²
Nº CÉLULAS	144
CAJA DE CONEXIONES	IP68 RATED
CONECTOR	MC4
LONGITUD CABLE	300mm (+) 400mm (-)

PARÁMETROS ELÉCTRICOS	
POTENCIA NOMINAL (Pmax) [w]	540
TENSIÓN CIRCUITO ABIERTO (Voc) [v]	49.53
TENSIÓN MÁXIMA POTENCIA (Vmp) [v]	41.03
INTENSIDAD CORTOCIRCUITO (Isc) [A]	13.63
INTENSIDAD MÁX. POTENCIA (Imp) [A]	13.17
COEFICIENTE TEMPERATURA Isc (α) (%/°C)	+0,048
COEFICIENTE TEMPERATURA Voc (β) (%/°C)	-0,27
COEFICIENTE TEMPERATURA Pmax(γ) (%/°C)	-0,35

NOTA: ACOTACIONES EN MILIMETROS EXCEPTO INDICADAS

ENTREGABLE PROCINSA ENERGIAS RENOVABLES, S.L. - FORMATO DIN A3 - 420mm x 297mm

EDIC.	MODIFICACION	FECHA	FIRMA	Formato original A3
00	EMISIÓN INICIAL	09.2023	SRF	



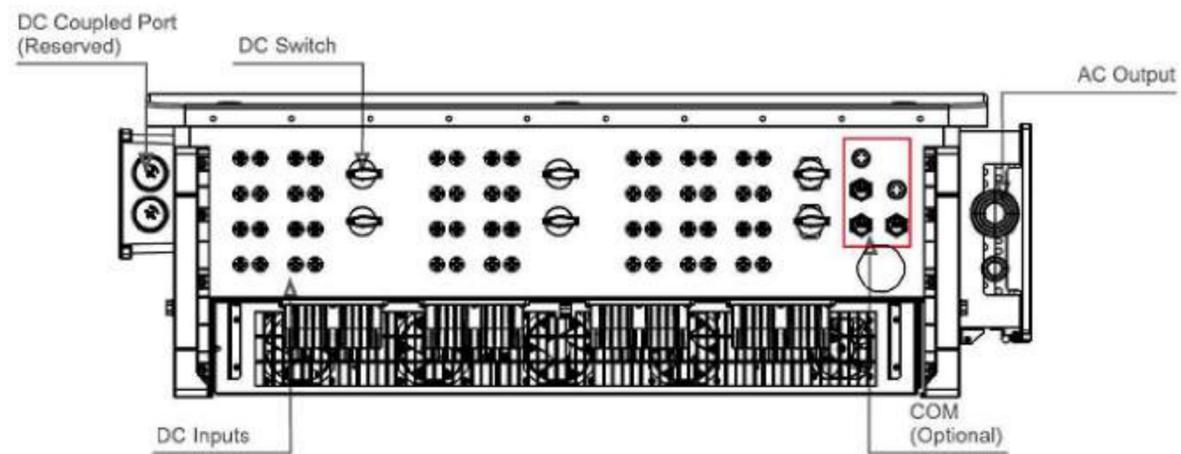
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II
EQUIPOS
MÓDULO

Nº PLANO:
SOL-DRW-GEN-2300

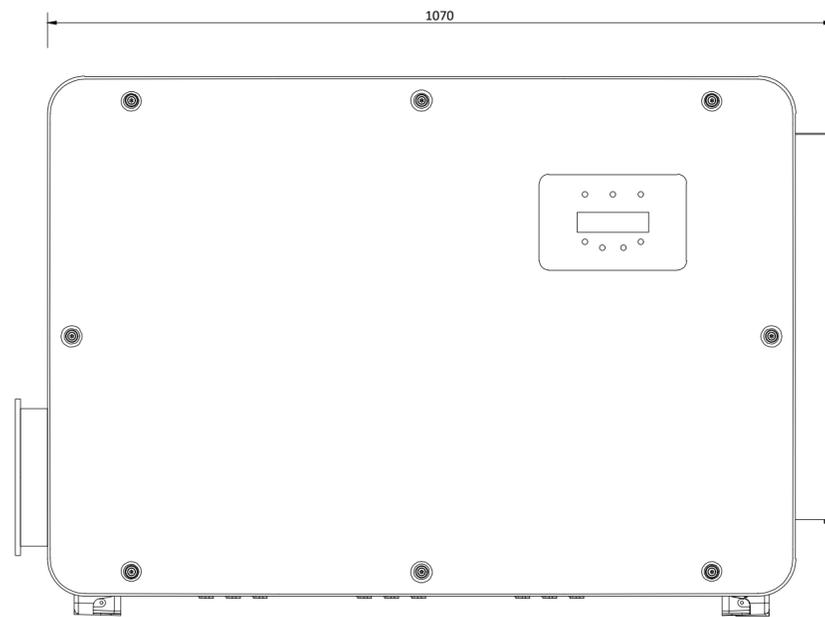


HOJA: 01 DE: 01

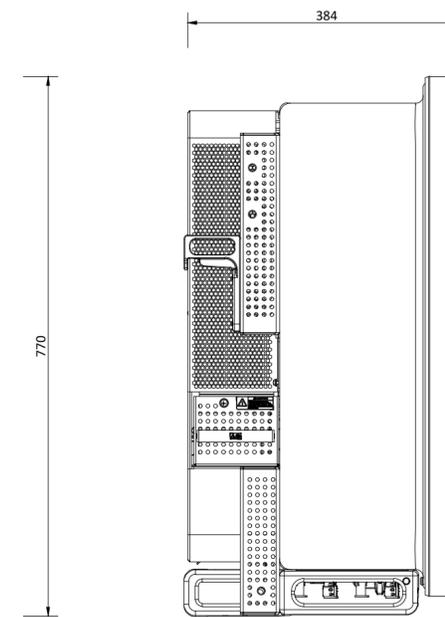
ESCALA: VARIAS



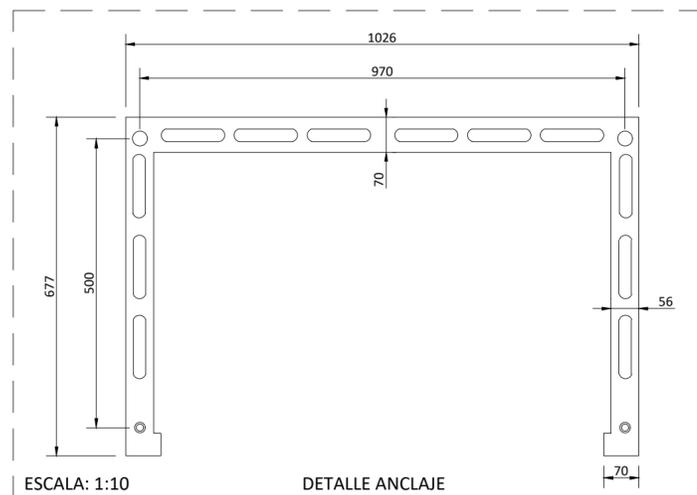
VISTA INFERIOR



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



ESCALA: 1:10

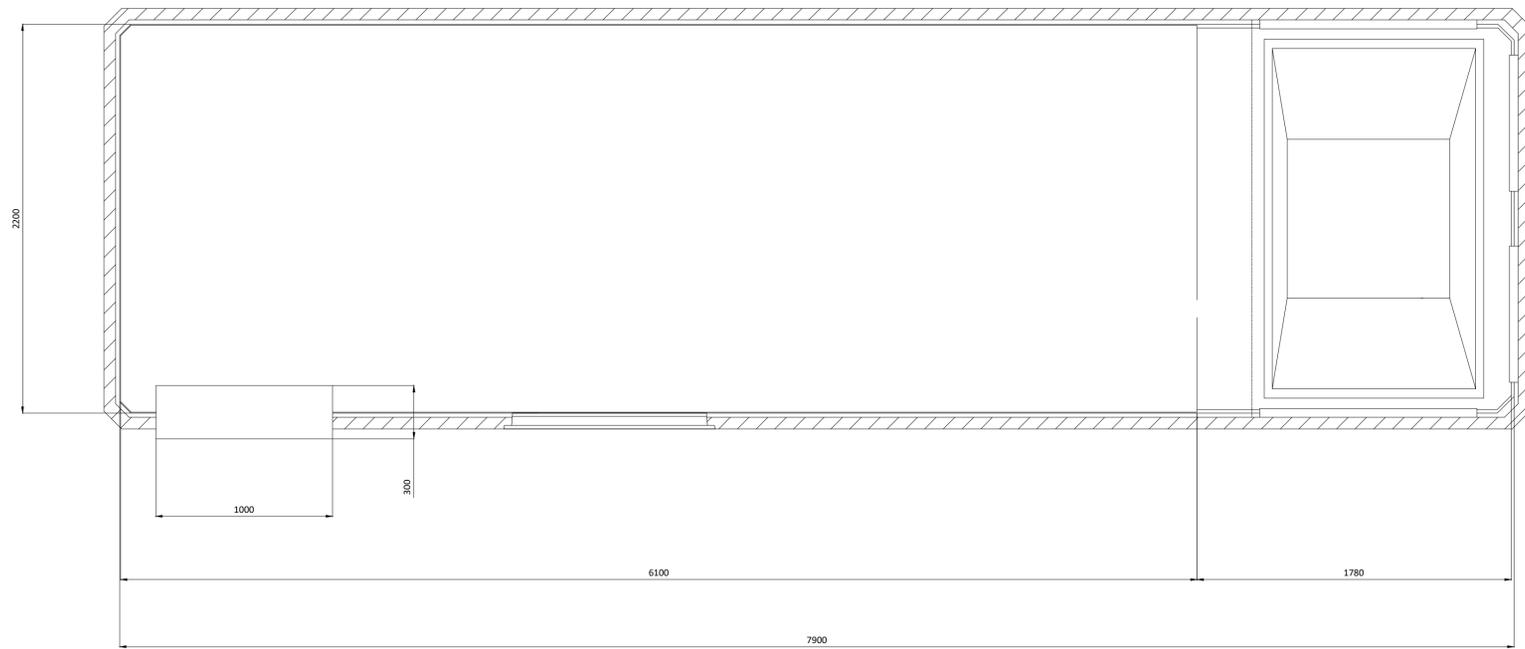
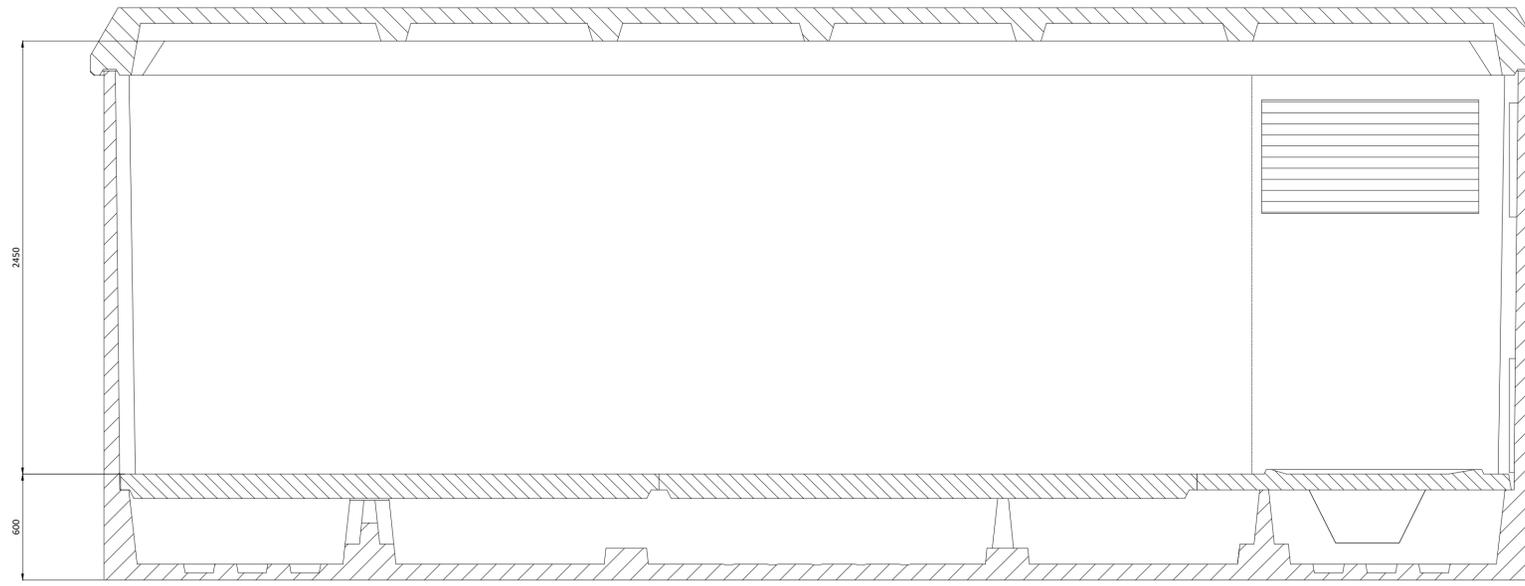
DETALLE ANCLAJE

INVERSORES			
PARÁMETRO	ACRÓNIMO	UNIDADES	VALOR
			INVERSOR STRING
Potencia AC Nominal	Pnom	kW	255
Potencia AC Máxima	Pmax	kW	255
Frecuencia	f	Hz	50
Intensidad AC Máxima	Iac.máx	A	184
Tensión DC Máxima	Vdc	V	1500
Rango Tensión MPPT	Vmppt	V	480-1500
Puertos MPPT			14
Entradas por MPPT			2
Intensidad Max. Pot. por MPPT	Imppt	A	26
Intensidad Cortocircuito por MPPT	Isc.mppt	A	40
Dimensiones	D	mm	1.070x770x384
Peso	W	kg	113

NOTA: ACOTACIONES EN MILIMETROS EXCEPTO INDICADAS



0.0 REVISION INICIAL		09.23	SRF
EDICION MODIFICACION		FECHA	FIRMA
Proyectado	09.23 SDVF		Nº PLANO: SOL-DRW-GEN-2400
Dibujado	09.23 MIFP		
Aprobado	09.23 SRF		
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE PLANTA FOTOVOLTAICA PARA OBTENCIÓN DE AAC		Nº PLANO: SOL-DRW-GEN-2400	
PROYECTO EQUIPOS		Formato original A2	
INVERSOR STRING SUN2000-330KTL-H1		HOJA: 01	DE: 01
		ESCALA	1:150



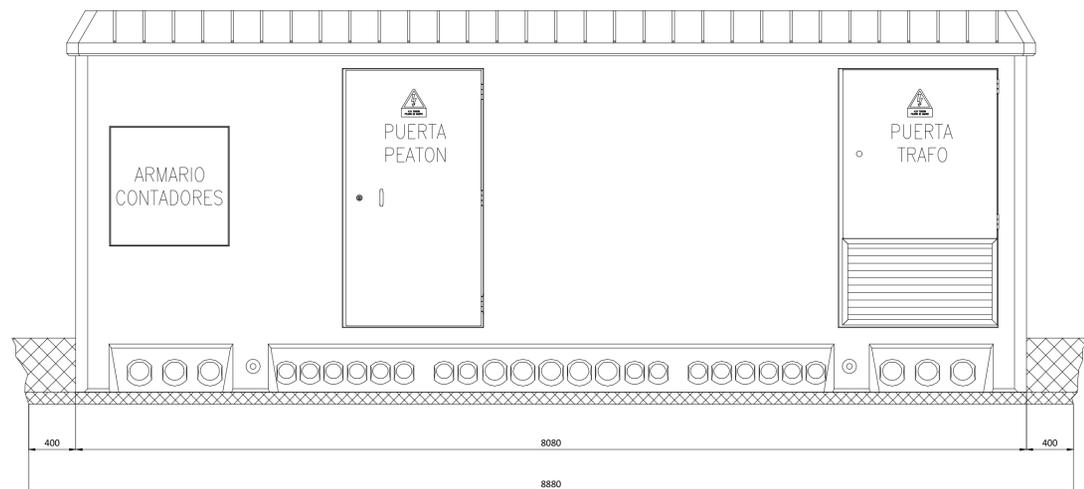
SISTEMA DE REPRESENTACION

NOTA: ACOTACIONES EN MILIMETROS EXCEPTO INDICADAS

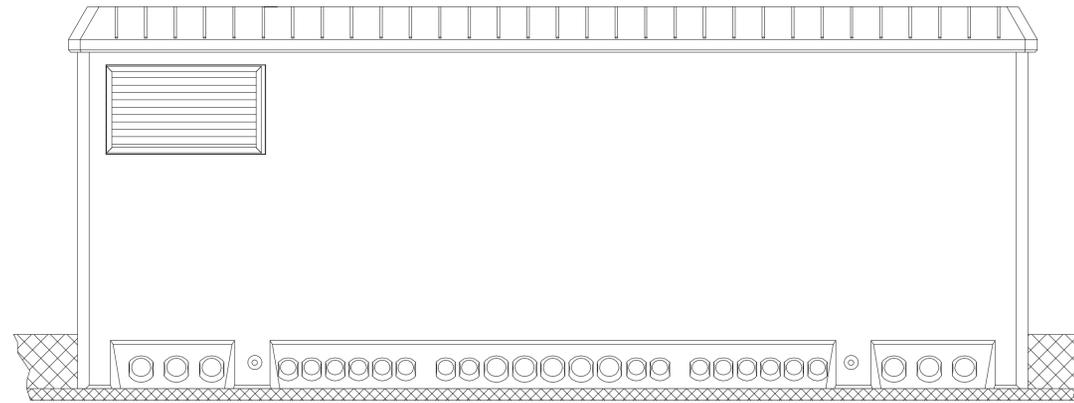
0.0		EMISIÓN INICIAL		09.2023		SRF
EDICION		MODIFICACION		FECHA	FIRMA	
	Fecha	Firma				
Proyectado	09.23	SDVF				
Dibujado	09.23	MFP				
Aprobado	09.23	SRF				

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II	Nº PLANO: SOL-DRW-GEN-2500
EQUIPOS	Formato original A1
CENTRO DE TRANSFORMACION ARMARIO DE CONTADORES	HOJA: 01 DE: 02 ESCALA: 1:500

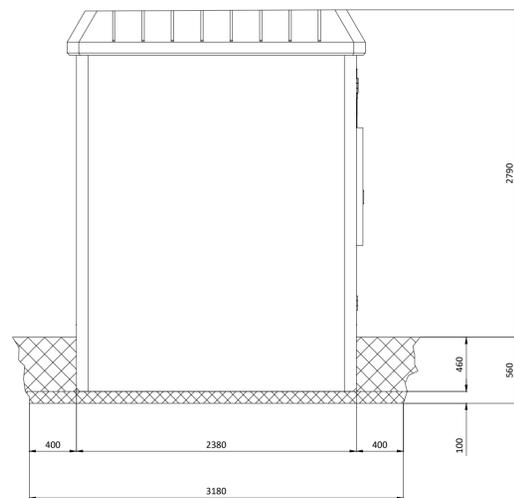
ENTREGABLE PROCINSA ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. - FORMATO DINAM. 841mm x 594mm



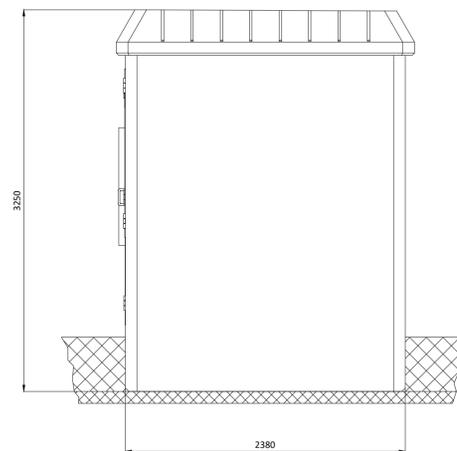
VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL
IZQUIERDA

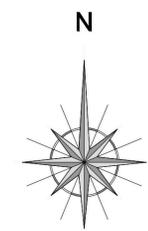
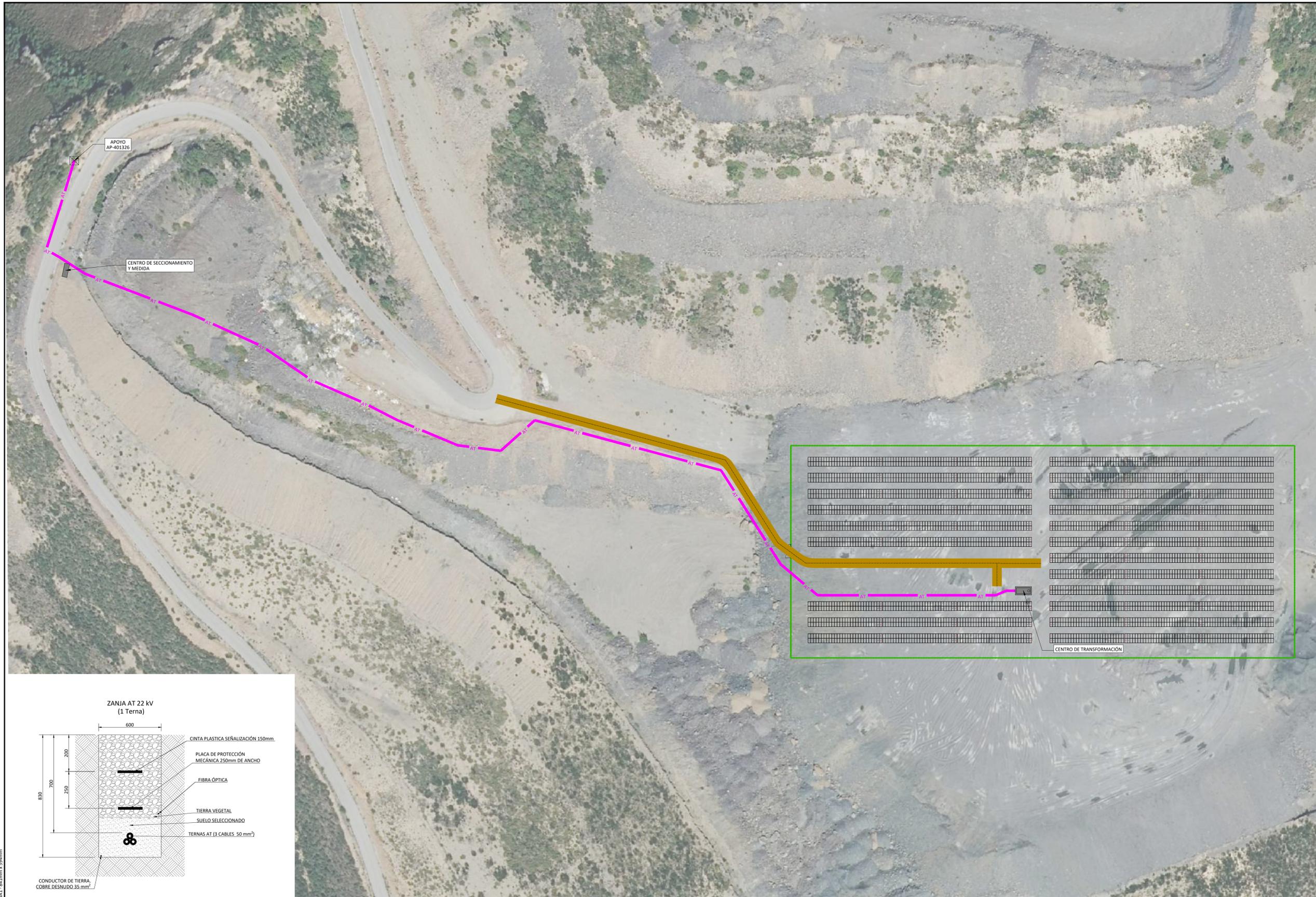


VISTA LATERAL
DERECHA

SISTEMA DE REPRESENTACION

NOTA: ACOTACIONES EN MILIMETROS EXCEPTO INDICADAS

0.0		EMISIÓN INICIAL		MODIFICACION		09.2023	SRF
EDICION	Fecha	Firma				FECHA	FIRMA
Proyectado	09.23	SDVF					
Dibujado	09.23	MFP					
Aprobado	09.23	SRF					
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEVADA II						Nº PLANO: SOL-DRW-GEN-2500	
EQUIPOS						Formato original A1	
CENTRO DE TRANSFORMACION TRANSFORMADOR						HOJA: 02 DE: 02 ESCALA 1:500	

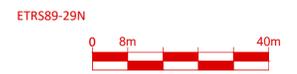
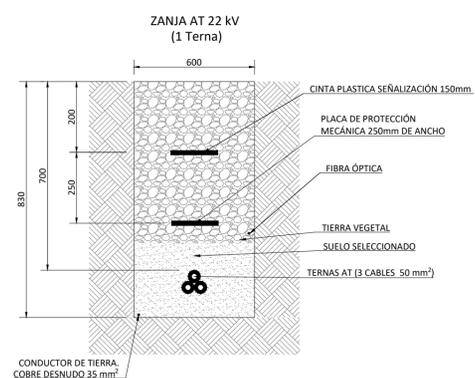


LEYENDA GENERAL

	VALLADO DE PARCELA
	VIALES
	LÍNEA DE EVACUACIÓN
	PLANTA FOTOVOLTAICA
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO
	APOYO AP-401326

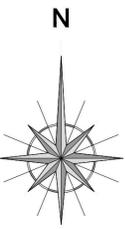
LONGITUD ZANIAS

LONGITUD LSAT TOTAL	520 m
LONGITUD LSAT C.TRANSFORMACION-C. SECCIONAMIENTO	470 m
LONGITUD LSAT C.SECCIONAMIENTO-APOYO	50 m



0.0	EMISIÓN INICIAL			
EDICION	FECHA	FIRMA	MODIFICACION	FECHA
Proyectado	09-23	SDVF		
Dibujado	09-23	MIFP		
Aprobado	09-23	SRF		
			Nº PLANO: SOL-DRW-GEN-4110	
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II			Formato original A1	
INGENIERIA ELECTRICA			HOJA: 01 DE: 01	
ALTA TENSION PLANTA GENERAL Y ZANJA TIPO			ESCALA 1:800	

ENTREGABLE PROCINSA ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. - FORMATO DINAM. 841mm x 594mm



LEYENDA GENERAL

	VALLADO DE PARCELA
	VIALES
	LÍNEA BT
	INVERSOR
	PLANTA FOTOVOLTAICA
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



ENTREGABLE PROCINSA ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. - FORMATO DINAM - 841mm x 594mm

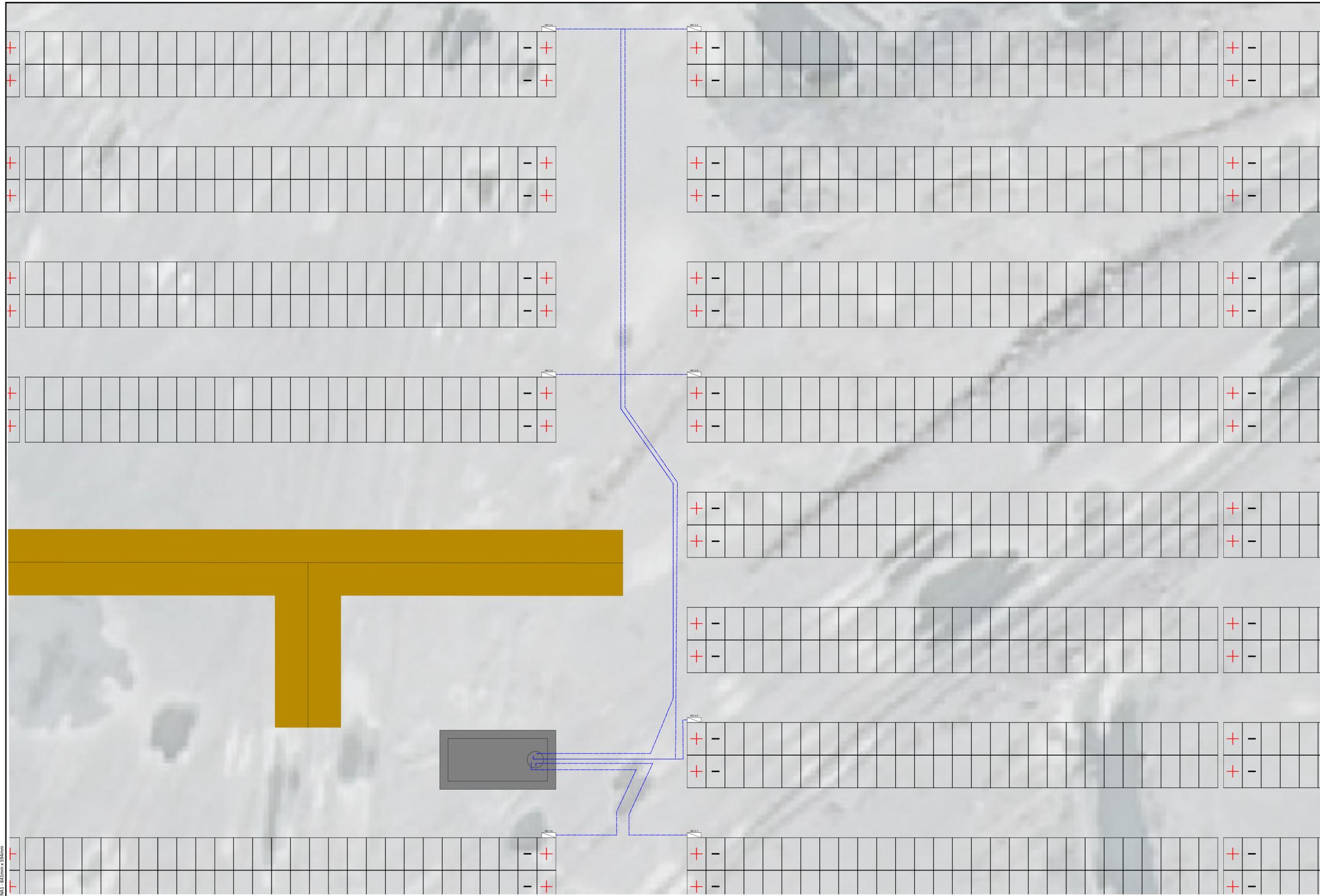


0.0		EMISIÓN INICIAL		09.2023	SRF
EDICION	Fecha	Firma	MODIFICACION	FECHA	FIRMA
Proyectado	09.23	SDVF			
Dibujado	09.23	MIFP			
Aprobado	09.23	SRF			
				Nº PLANO: SOL-DRW-GEN-4210	
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEVADA II				Formato original A1	
INGENIERIA ELECTRICA				HOJA: 01 DE: 01	
BAJA TENSIÓN PLANTA GENERAL				ESCALA 1:400	



LEYENDA GENERAL

	VALLADO DE PARCELA
	VIALES
	LÍNEA BT
	INVERSOR
	PLANTA FOTOVOLTAICA
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



ENTREGABLE PROCINSA ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. - FORMATO DINAM. 841mm x 594mm



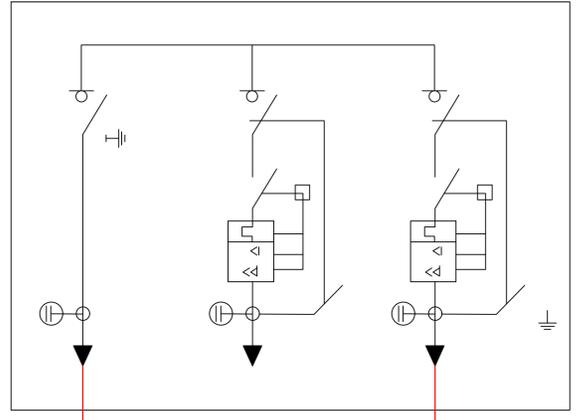
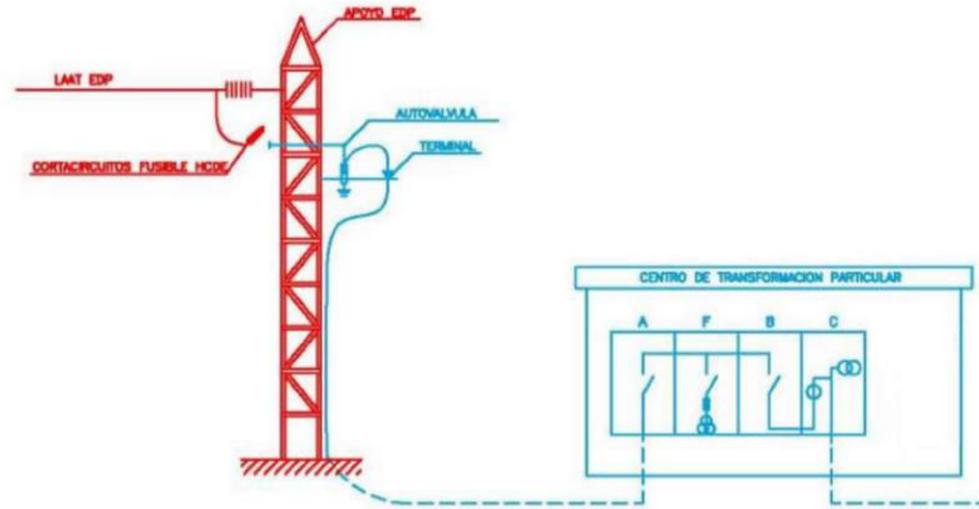
0.0		EMISIÓN INICIAL		09.2023		SRF
EDICION	Fecha	Firma	MODIFICACION		FECHA	FIRMA
Proyectado	09.23	SDVF				
Dibujado	09.23	MFP				
Aprobado	09.23	SRF				

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEVADA II

Nº PLANO: SOL-DRW-GEN-4210

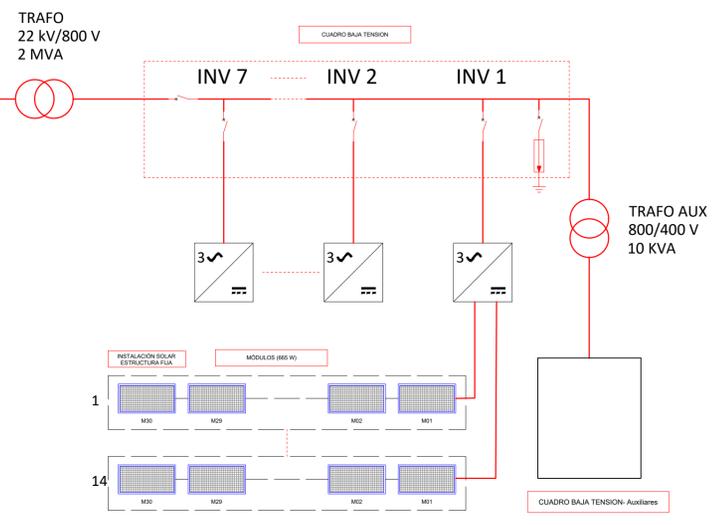
INGENIERIA ELECTRICA	Formato original A1
BAJA TENSIÓN PLANTA GENERAL	HOJA: 02 DE: 01 ESCALA: 1:100

DATOS GENERALES	
POTENCIA AC	1.785 kW
POTENCIA DC	1.910 kW



INVERSOR
 255 kW @30°C
 235 kW @40°C
 220kW @50°C
 TENSION DC 1500 V
 TENSION AC 800 V
 50Hz

- INSTALACIONES PROPIEDAD H.C.D.E.
- INSTALACIONES DE CLIENTE GENERADOR
- A CELDA DE REMONTE Y TELEDISPARO
- B CELDA DE PROTECCION CON INTERRUPTOR AUTOMATICO
- C CELDA DE MEDIDA GENERADOR
- F CELDA DE TRANSFORMADORES DE TENSION PARA ACTUACION SOBRE TELEDISPARO



EDICION		EMISION INICIAL		MODIFICACION		FECHA	FIRMA
0.0						09.2023	SRF
Proyectado	09.23	SDVF					
Dibujado	09.23	MIFP					
Aprobado	09.23	SRF					

Nº PLANO:
SOL-DRW-GEN-4300

Formato original A1

HOJA: 01 DE: 01

ESCALA: 5/E



SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.

PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto técnico administrativo

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II

(Concejo de Ibias – Principado de Asturias)



<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

ÍNDICE

1.	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	6
1.1.	OBJETO DEL PLIEGO	6
1.2.	ALCANCE	6
1.3.	INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES	6
1.4.	RELACIONES GENERALES	8
1.4.1.	LA PROPIEDAD	8
1.4.2.	LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	8
1.4.3.	EL CONTRATISTA Y SU PERSONAL DE OBRAS	8
1.4.4.	RESIDENCIA DEL CONTRATISTA	9
1.4.5.	OFICINA DE OBRA DEL CONTRATISTA	9
1.4.6.	EL LIBRO DE ÓRDENES	10
1.4.7.	ÓRDENES AL CONTRATISTA	10
1.4.8.	INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO Y SUS MODIFICACIONES	11
1.5.	OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA	11
1.5.1.	OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES	11
1.5.2.	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	12
1.5.3.	SUBCONTRATAS	13
1.5.4.	ORGANISMOS OFICIALES	13
1.5.5.	CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS	13
1.5.6.	SERVIDUMBRES Y PERMISOS	14
1.5.7.	VIGILANCIA DE LAS OBRAS	14
1.5.8.	GUARDERÍA DE LA OBRA	16
1.5.9.	ANUNCIOS Y CARTELES	17
1.6.	EL CONTRATO. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	17
1.6.1.	EL CONTRATO	17
1.6.2.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	17
1.6.3.	ALCANCE JURÍDICO DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	18
1.6.4.	MODIFICACIONES DEL CONTRATO	19
1.6.5.	Conclusión de contrato	21
1.7.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	23
1.7.1.	COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	23
1.7.2.	REPLANTEO	23
1.7.3.	PROGRAMA DE TRABAJOS	24

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II	
--------------------------------	---	---

1.7.4.	ACCESIBILIDAD Y COMUNICACIÓN	25
1.7.5.	INSTALACIONES, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	25
1.7.6.	RECEPCIÓN DE MATERIALES	26
1.7.7.	OBRAS DEFECTUOSAS Y TRABAJOS NO REALIZADOS	26
1.7.8.	TRABAJOS NOCTURNOS	27
1.7.9.	CONTROL DE CALIDAD	28
1.7.10.	CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRAS	29
1.8.	ABONO DE LA OBRA EJECUTADA	29
1.8.1.	MEDICIÓN DE LA OBRA EJECUTADA	29
1.8.2.	VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA	30
1.8.3.	CERTIFICACIONES	31
1.8.4.	PRECIOS UNITARIOS DE CONTRATO	32
1.8.5.	PARTIDAS ALZADAS O UNITARIAS	33
1.8.6.	PRECIOS CONTRADICTORIOS	33
1.8.7.	ABONOS A CUENTA POR MATERIALES ACOPIADOS	34
1.8.8.	PENALIDADES	34
1.8.9.	GARANTÍAS Y FIANZAS	35
2.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	36
2.1.	CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	36
2.1.1.	GENERADOR FOTOVOLTAICO	36
2.1.2.	CARACTERÍSTICAS DE MONTAJE	37
2.1.3.	INVERSORES	38
2.1.4.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	40
2.1.4.1.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	40
2.1.4.2.	ILUMINACIÓN	40
2.1.5.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	41
2.1.5.1.	CLASIFICACIÓN ELÉCTRICA	41
2.1.5.2.	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	41
2.1.5.2.1.	<i>Canalizaciones aéreas bajo tubo</i>	41
2.1.5.2.2.	<i>Canalizaciones aéreas en canal aislante</i>	43
2.1.5.2.3.	<i>Canalizaciones aéreas en bandeja</i>	43
2.1.5.2.4.	<i>Conductores aislados fijados directamente sobre la estructura</i>	45
2.1.5.2.5.	<i>Canalizaciones subterráneas</i>	46
2.1.5.2.5.1.	<i>Zanjas para líneas BT (continua y/o alterna)</i>	47
2.1.5.2.5.2.	<i>Paso de caminos o zona de paso de vehículos pesados</i>	48

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

2.1.5.2.5.3.	Paso de arroyos o lechos de agua.....	49
2.1.5.2.5.4.	Cruzamientos y paralelismos	49
2.1.5.3.	CABLEADO	50
2.1.5.3.1.	Tendido de cables	50
2.1.5.3.2.	Envolvente	51
2.1.5.3.3.	Equipamiento.....	52
2.1.5.4.	CENTRO DE SECCIONAMIENTO	52
2.1.5.4.1.	Protección.....	53
2.1.5.4.2.	Medida	53
2.1.5.5.	Edificio para equipos de protección y medida.....	54
2.1.5.6.	Sistema de puesta a tierra.....	55
2.1.5.6.1.	Red principal de tierra del campo fotovoltaico	56
2.1.5.6.2.	Red de tierras casetas prefabricadas.....	57
2.1.5.6.2.1.	Accesibilidad de las instalaciones.....	57
2.1.6.	SEÑALIZACIÓN.....	58
2.2.	CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES	58
2.1.7.	Objeto	58
2.1.8.	Documentación del contrato de obra	58
2.1.9.	Condiciones de calidad	59
2.1.9.1.	Calidad del trabajo	59
2.1.9.2.	Calidad de los materiales	59
2.1.9.2.1.	Pruebas y ensayos de materiales	60
2.1.9.2.2.	Materiales no consignados en proyecto.....	60
2.1.10.	Condiciones generales de ejecución	60
2.1.10.1.	Obra civil	60
2.1.10.1.1.	Zanjas	61
2.1.10.1.2.	Conducciones subterráneas entubadas	61
2.1.10.1.3.	Hormigones.....	62
2.1.10.2.	Estructuras metálicas	62
2.1.10.3.	Instalación eléctrica	64
2.1.10.3.1.	Reglamentos y normas.....	64
2.1.10.3.1.1.	Normas de obligado cumplimiento.....	64
2.1.10.3.1.2.	Normas de referencia.....	64
2.1.10.3.1.3.	Normativa de materiales.....	65
2.1.10.3.2.	Canalizaciones de cables.....	65
2.1.10.3.2.1.	Canalizaciones subterráneas.....	65

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II	
--------------------------------	---	---

2.1.10.3.2.2. <i>Canalizaciones aéreas</i>	65
2.1.10.3.3. <i>Tendido de cables</i>	69
2.1.10.3.3.1. <i>Tendido de cables subterráneos</i>	69
2.1.10.3.3.2. <i>Tendido de cables aéreos</i>	70
2.1.10.3.4. <i>Cajas de derivación</i>	70
2.1.10.3.5. <i>Red de tierras</i>	71
2.1.10.3.6. <i>Contadores</i>	73
2.1.11. <i>Identificación de las instalaciones</i>	73
2.1.12. <i>Pruebas de la instalación</i>	74
TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN	75
TENSIÓN DE ENSAYO EN RESISTENCIA DE CORRIENTE CONTINUA (VCC)	75

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto de este Pliego es definir las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras comprendidas en el Proyecto de la Planta Solar.

1.2. ALCANCE

Se entenderá que su contenido rige para todas las materias que comprenden y expresan los distintos capítulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en la legislación vigente.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que, sobre el particular, señale la Dirección Facultativa de la Obra.

1.3. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

Serán de aplicación las siguientes disposiciones, cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo.

- 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 ITCRAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Incluye el suplemento aparte con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

- 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 1110/2007 donde se refleja el Reglamento unificado de puntos de medida.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Norma UNE, publicadas por la Asociación Española de Normalización de las cuales son de obligado cumplimiento las que marca el REBT.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- 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.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (R.D. 1627/97 del 24-10-97).
- Normas UNE, DIN, 150, A.S.T.M. ISO, ASME y CEI a decidir por la Dirección Técnica de las obras a propuesta del Contratista. Pliego de condiciones 2.
- Normas de Ensayo redactadas por el Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas (MOPU). (O.M. de 31 de Diciembre de 1958).
- Métodos de Ensayo del Laboratorio Central (MOPU).
- Instrucciones de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

1.4. RELACIONES GENERALES

El presente Pliego obliga a la Propiedad, a la Dirección Facultativa de las obras y al Contratista.

1.4.1. LA PROPIEDAD

El término propiedad se refiere a cualquier persona, física o jurídica, representante de la misma, autorizado legalmente.

1.4.2. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El término Dirección Facultativa se refiere al Ingeniero que lleve oficialmente la dirección de las obras o a la persona o personas autorizadas formalmente por éste para representarle en algún aspecto relacionado con esta dirección, por una parte, y por otra al Ingeniero Técnico de la obra propuesto y aceptado por la propiedad.

1.4.3. EL CONTRATISTA Y SU PERSONAL DE OBRAS

Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra. Se entiende por Delegado de Obra del Contratista, la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Propiedad y la Dirección Facultativa, con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a esta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución. La Propiedad y la Dirección Facultativa exigirán que el Delegado tenga la titulación Ingeniero y que, además, disponga del personal facultativo necesario a sus órdenes, entre ellos un Ingeniero Técnico. La Dirección de obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos. Asimismo, la Dirección Facultativa podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

1.4.4. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA

El Contratista está obligado a comunicar a la Propiedad, en un plazo de quince (15) días a partir de la fecha en que se le haya notificado la adjudicación definitiva de las obras, su residencia o la de su Delegado, a todos los efectos derivados de la ejecución de aquellas. Desde que comiencen las obras hasta su Recepción Definitiva, el Contratista o su Delegado, deberán residir en el lugar indicado y, en caso de ausencia, quedará obligado a comunicar fehacientemente a la Dirección la persona que designe para sustituirle.

1.4.5. OFICINA DE OBRA DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución de las mismas, una oficina de obras en el lugar que considere más apropiado, previa conformidad del Director. Esta oficina deberá contar con una sala de reuniones suficientemente amplia y una sala de trabajo para la Dirección Facultativa. También deberá contar con los medios tecnológicos modernos que fuesen necesarios a juicio del Director de la Obra (teléfono, ordenador, impresora y línea de fax por lo menos).

El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto o Proyectos base del Contrato y el libro de órdenes; a tales efectos, la Propiedad suministrará a aquél una copia de los mismos, antes de la fecha en que tenga lugar la Comprobación de Replanteo.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

1.4.6. EL LIBRO DE ÓRDENES

El Libro de Ordenes, debidamente diligenciado por el organismo o Colegio Profesional correspondiente, se abrirá en la fecha de Comprobación de Replanteo y se cerrará en la de la Recepción Definitiva.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección en la oficina de obra del Contratista que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

Efectuada la Recepción Definitiva, el Libro de Ordenes pasará a poder el Director, si bien podrá ser consultado, en todo momento, por el Contratista. El Contratista está obligado a proporcionar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que ésta pueda llevar correctamente el Libro de Ordenes.

1.4.7. ÓRDENES AL CONTRATISTA

El Contratista se atenderá, en el curso de la ejecución de las obras, a las órdenes e instrucciones que se sean dadas por la Dirección, que se le comunicarán por escrito a través del Libro de Ordenes, debiendo, el Contratista o su Delegado, firmar el "Enterado".

Cuando el Contratista estime que las prescripciones de una Orden sobrepasan las obligaciones del contrato, deberá presentar la observación escrita y justificada en un plazo de treinta (30) días, transcurrido el cual no será atendible. La reclamación no suspende la ejecución de la orden de servicio.

El Contratista está obligado a aceptar las prescripciones escritas que señale la Dirección, aunque supongan modificación o anulación de órdenes precedentes, o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

1.4.8. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO Y SUS MODIFICACIONES

Sin perjuicio de las disposiciones precedentes, el Contratista está obligado a ejecutar las obras ateniéndose estrictamente a los planos, perfiles, dibujos, órdenes de servicio y, en su caso, a los modelos que le sean suministrados en el curso del contrato.

Corresponde exclusivamente a la Dirección Facultativa la interpretación del Proyecto y, por consiguiente, la expedición de órdenes complementarias, gráficas o escritas, para el desarrollo del mismo.

El Contratista carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras contratadas, en los planos de detalle autorizados por la Dirección o en las órdenes que le hayan sido comunicadas. A requerimiento del Director, el Contratista estará obligado, a su cargo, a sustituir los materiales indebidamente empleados, y a la demolición y reconstrucción de las obras ejecutadas en desacuerdo con las órdenes o los planos autorizados.

Si la Dirección estimase que ciertas modificaciones ejecutadas bajo la iniciativa del Contratista son aceptables, las nuevas disposiciones podrán ser mantenidas, pero el Contratista no tendrá derecho a ningún aumento de precio, tanto por dimensiones mayores como por un mayor valor de los materiales empleados. En este caso las mediciones se basarán en las dimensiones fijadas en los planos y órdenes. Si, por el contrario, las dimensiones son menores o el valor de los materiales es inferior, los precios se reducirán proporcionalmente.

La Propiedad, de acuerdo con la Dirección Facultativa, se reserva la facultad de realizar modificaciones en el Proyecto o en las obras. Si de estas modificaciones se dedujera la necesidad de formular nuevos precios, se establecerán contradictoriamente, en la forma que se especifica más adelante.

1.5. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

1.5.1. OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad y Salud.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad y Salud y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicarán responsabilidad alguna para la Propiedad.

En cualquier momento, la Dirección Facultativa podrá exigir del Contratista la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la Seguridad Social de los Trabajadores ocupados en la ejecución de las obras objeto del Contrato.

1.5.2. CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le correspondan, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en el presente Pliego y en el de Condiciones Particulares.

El Director podrá exigir la retirada de la obra del empleado u operario del Contratista que incurra en insubordinación, falta de respeto a él mismo o a sus subalternos, o realice actos que comprometan la buena marcha o calidad de los trabajos, o por incumplimiento reiterado de las normas de seguridad.

El Contratista entregará a la Dirección, cuando ésta lo considere oportuno, la relación de personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales y tajos.

El Contratista es responsable de las malversaciones o fraudes que sean cometidos por su personal en el suministro o en el empleo de los materiales.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

1.5.3. SUBCONTRATAS

Cuando en este Pliego se alude al Contratista, se hace referencia al Constructor Principal o General de la Obra, si es uno sólo, o al que haya contratado directamente con la Propiedad la parte de obra adjudicada; pero no a otros que hayan podido subcontratar o destajar trabajos parciales bajo la exclusiva responsabilidad del Constructor Principal.

El Contratista será responsable de la observancia de lo dispuesto en este Pliego y en todos los documentos que integran el Proyecto, por parte de los subcontratistas y del personal de éstos.

Las subcontratas que realizase el Contratista, podrán ser rechazadas por la Dirección Facultativa, por los mismos motivos y en las mismas condiciones establecidas para el personal del Contratista.

1.5.4. ORGANISMOS OFICIALES

La contrata deberá gestionar ante los Organismos competentes los inicios de obra, la vigilancia de la misma y la recepción por parte de dichos organismos, así como los problemas que puedan surgir con ellos a lo largo de la obra. Deberá mantener con los mismos los debidos contactos, para evitar posibles discrepancias de criterios.

1.5.5. CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y sus alrededores, su configuración y naturaleza, así como el alcance de los trabajos a realizar y los materiales necesarios para la ejecución de las obras, los accesos al emplazamiento y los medios que pueda necesitar.

Ningún error de interpretación que pudieran contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en el Proyecto y, en general, de toda la información adicional suministrada a los licitadores por la Propiedad, o procurada por éstos directamente, relevará al Contratista de las obligaciones dimanantes del Contrato.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

1.5.6. SERVIDUMBRES Y PERMISOS

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra, y a reponer a su finalización, todas las servidumbres existentes. Tal relación podrá ser rectificada como consecuencia de la Comprobación de Replanteo o de necesidades surgidas durante la ejecución de la obra.

Son de cuenta del Contratista los trabajos necesarios para el mantenimiento y reposición de tales servidumbres.

Los servicios de suministro y distribución de agua potable, energía eléctrica, gas y teléfono, así como los de saneamiento, tendrán el carácter de servidumbres.

En cualquier caso, se mantendrán, durante el desarrollo de las obras, todos los accesos a las viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras.

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos, todos los permisos que se precisen para la ejecución de las obras. Los gastos de gestión derivados de la obtención de estos permisos, serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, préstamos o vertederos, y obtención de materiales.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.

1.5.7. VIGILANCIA DE LAS OBRAS

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar a su cargo y bajo su responsabilidad las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes y por el Director. A este respecto son obligación del Contratista, entre otras, las siguientes medidas:

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

- Limpiar todos los espacios interiores y exteriores de la obra de escombros, materiales sobrantes, desperdicios, basuras, chatarra, andamios y de todo aquello que impida el perfecto estado de la obra y sus inmediaciones.
- Proyectar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de la obra las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales de sus oficinas e instalaciones, así como para el drenaje de las áreas donde estén ubicadas y de las vías de acceso.
- En caso de heladas o nevadas, adoptar las medidas necesarias para asegurar el tránsito de vehículos y peatones en las carreteras, caminos, sendas, plataformas, andamios y demás accesos y lugares de trabajo, que no hayan sido cerrados eventualmente en dichos casos.
- Retirar de la obra las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares en el momento en que no sean necesarios.
- Adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra, durante su ejecución y una vez terminada, ofrezca un buen aspecto a juicio de la Dirección.
- Establecer y mantener las medidas precisas, por medio de agentes y señales, para indicar el acceso a la obra y ordenar el tráfico en la zona de obras, especialmente en los puntos de posible peligro, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.
- Llevar a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, bajo su propia responsabilidad, y sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director.
- Cuando dicha señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de organismos públicos, el Contratista estará obligado además a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público a que se encuentre afecta la instalación.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

En casos de conflictos de cualquier clase que afecten o estén relacionados con la obra, que pudieran implicar alteraciones de orden público, corresponderá al Contratista la obligación de ponerse en contacto con las Autoridades competentes y colaborar con ellas en la disposición de las medidas adecuadas para evitar dicha alteración, manteniendo al Director debidamente informado.

Se pondrá un especial cuidado en la adopción de las medidas necesarias para la protección de instalaciones eléctricas y telefónicas, en el almacenamiento y empleo de explosivos, carburantes, gases y cualquier material inflamable, deflagrante o detonante que pueda representar peligro para las personas de obra o ajenas a la misma.

Se prestará particular atención a la vigilancia, por parte de los operarios responsables de la empresa constructora, de la protección reglamentaria de huecos o aberturas en suelos, al mantenimiento y reposición de vallados, barandillas y señalizaciones, y a la inspección diaria de los andamios, maquinaria y medios auxiliares que se utilicen en la Obra. Asimismo deberán efectuarse reconocimientos del terreno durante la ejecución de las obras, cuando bien por causas naturales o por efectos de los propios trabajos de obra, sean posibles los movimientos del terreno no controlados. En este último caso el Contratista adoptará de inmediato las protecciones, entibaciones y las medidas de seguridad que la actual tecnología ofrezca, sin perjuicio de que la Dirección proponga las medidas a tomar a medio y largo plazo.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en el presente apartado serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se consideran incluidos en los precios del contrato.

1.5.8. GUARDERÍA DE LA OBRA

El Contratista, atendiendo a la importancia de la obra, empleará los guardas, diurnos y nocturnos, necesarios para la vigilancia de la zona de trabajos, almacenamiento y acopio, tanto para proteger vidas humanas como materiales y bienes durante todo el periodo de la obra. Los guardas serán responsables del adecuado emplazamiento de las luces de seguridad, empalizadas y dispositivos de seguridad, durante las horas, de cualquier día, en que no se efectúen trabajos y, en particular, durante las noches, sábados, domingos y días festivos.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

En general, será responsabilidad del Contratista, proporcionar protección adecuada a todos los materiales y equipo, para evitar su deterioro y daños en todo momento y en cualesquiera condiciones climatológicas.

Los gastos originados para el cumplimiento de lo establecido en el presente apartado se consideran incluidos en los precios del contrato.

1.5.9. ANUNCIOS Y CARTELES

Ni en las vallas, ni en ningún lugar de las obras, podrán colocarse anuncios, carteles ni inscripciones de ningún tipo sin la autorización previa de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa, de acuerdo con la Propiedad, tendrá las atribuciones para indicar el formato, tipo, dimensiones y lugar de colocación de los carteles y rótulos. Asimismo, podrá ordenar la retirada de los que se colocasen sin cumplir con los requisitos establecidos en el presente apartado.

1.6. EL CONTRATO. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

1.6.1. EL CONTRATO

La Propiedad y el Contratista formalizarán contrato mediante documento privado o público, a petición de cualquiera de las partes, con arreglo a las disposiciones legales vigentes.

Ambos, antes de firmar el Contrato, aceptarán y firmarán el Pliego de Condiciones. En el Contrato se acordarán y especificarán las condiciones y particularidades que convengan ambas partes, y todas aquellas que sean necesarias como complemento de este Pliego: plazos, porcentajes, revisión de precios, causas de rescisión, liquidación por rescisión, arbitrajes, etc.

1.6.2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Proyecto que define y especifica las obras objeto del Contrato se considerará anejo inseparable de éste.

El Proyecto está integrado por los siguientes documentos:

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

- Memoria
- Planos
- Pliego de Condiciones
- Presupuesto
- Estudio de Seguridad y Salud

También formará parte del Contrato, aquella documentación técnica que se incorpore a los documentos de adjudicación o de formalización del contrato, que vengan a definir la obra a ejecutar al nivel de detalle posible en el momento de la licitación. Todos los documentos técnicos deberán disponer del visto bueno del Director.

El Contratista deberá entregar a la Propiedad, a través de la Dirección Facultativa, los planos de detalle correspondientes a instalaciones de obra y obras auxiliares necesarias para la ejecución de las obras, tales como: caminos y accesos, oficinas, laboratorios, talleres y almacenes, parques de acopio de materiales, instalaciones de suministro de agua, electricidad, telefonía y saneamiento, servicios médicos, producción de áridos y fabricación y puesta en obra del hormigón, etc.

El Contratista está obligado, también, a presentar para su aprobación los planos, las prescripciones técnicas y la información complementaria para la ejecución y el control de los trabajos que hayan de ser realizados por algún subcontratista especializado, tales como sondeos, inyecciones, cimentaciones indirectas, trabajos subacuáticos, obras realizadas por procedimientos patentados u otros trabajos de tecnología especial.

El Contratista al finalizar la obra, y antes de la recepción provisional, estará obligado a entregar los planos "as built" de cada una de las instalaciones ejecutadas.

1.6.3. ALCANCE JURÍDICO DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Los errores materiales que puedan contener los documentos del Proyecto podrán dar lugar a revisión de las condiciones estipuladas en el Contrato si son denunciadas, por cualesquiera de

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

las partes, dentro de dos (2) meses computados a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo y afecten, además, al importe de la obra, al menos en un veinte (20) por ciento. En caso contrario, sólo darán lugar a su rectificación, con independencia del criterio de abono.

Todos los documentos que integran el Proyecto se considerarán complementarios, recíprocamente, es decir que lo mencionado en uno y omitido en otro, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio de la Dirección Facultativa, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo los trabajos de acuerdo con los criterios expuestos en ambos documentos, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en Planos y Pliego de Condiciones. Con independencia del criterio que se utilice para su abono.

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo dispuesto en este último.

1.6.4. MODIFICACIONES DEL CONTRATO

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que puede exceder de seis (6) meses o de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución, se extenderá un Acta de interrupción firmada por la Dirección Facultativa y el Contratista o su Delegado. En la referida Acta se enumeran, exhaustivamente, las causas de la interrupción.

Una vez que puedan reanudarse las obras, la reanudación se documentará y tramitará con las mismas formalidades que las previstas para su interrupción.

Si la interrupción fuera motivada por causa imputable al Contratista, el incumplimiento de los plazos parciales o del total deja en suspenso la aplicación de la cláusula de revisión de precios y, en consecuencia, el derecho a la liquidación por revisión de obra ejecutada en mora, que se

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

abonará a los precios primitivos del contrato. Sin embargo, cuando restablezca el ritmo de ejecución determinado por los plazos parciales, recuperará, a partir de ese momento, el derecho a la revisión en las certificaciones sucesivas.

Cuando se produjera la interrupción por causas no imputables al Contratista, si éste solicitara dentro del plazo contractual de ejecución de la obra prórroga del mismo, podrá concedérsele un plazo igual al de interrupción, salvo que solicite uno menor.

Si la Propiedad acordara paralizar la ejecución del contrato, se formalizará mediante Acta de Suspensión firmada por la Dirección Facultativa y el Contratista, en la que se reflejarán las causas motivadoras de la suspensión.

Si por causas no imputables al Contratista o por decisión de la Propiedad se produjese la suspensión definitiva de las obras, el Contratista tendrá derecho al valor de las efectivamente realizadas, a la revisión de precios prevista por la parte de obra ejecutada, en su caso, y al beneficio industrial del resto. En el caso de que la suspensión fuese de carácter temporal, por tiempo superior a la quinta (5ª) parte del plazo total del contrato, el Contratista tendrá derecho a revisión de precios de la obra ejecutada y a la indemnización de los daños y perjuicios que se le hubieren irrogado por esta causa. Si la suspensión fuese por plazo inferior, sólo tendrá derecho a la revisión de precios. En cualquier caso, de los expuestos, se aplicarán los coeficientes que correspondan a las fechas en que se ejecutaron las obras.

Cuando sea necesario modificar alguna característica o dimensión de los materiales a emplear en la ejecución de alguna unidad de obra de la que figura precio en el contrato y ello no suponga un cambio en la naturaleza ni en las propiedades intrínsecas de las materias primas que lo constituyen, por lo que dicha modificación no implica una diferencia sustancial de la unidad de obra, la Dirección Facultativa fijará Precio Nuevo a la vista de la propuesta y de las observaciones del Contratista.

Estos Precios Nuevos se calcularán por interpolación o extrapolación entre los precios de unidades de obra del mismo tipo que figuren en los Cuadros de Precios del Contrato, en función de los precios de mercado del material básico que se modifica.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el contrato o cuyas características difieran sustancialmente de las incluidas en el mismo, los precios de aplicación serán fijados contradictoriamente entre ambas partes.

En cualquier caso, para la fijación de los Precios Contradictorios se utilizarán los costes de mano de obra, materiales, maquinaria y demás precios auxiliares incorporados al contrato, y en su defecto los que correspondan a la fecha en que tuvo lugar la licitación.

Los Precios Nuevos o Contradictorios, una vez aceptados por la Propiedad, se considerarán incorporados, a todos los efectos, a los Cuadros de Precios del Proyecto que sirvió de base para el contrato.

1.6.5. CONCLUSIÓN DE CONTRATO

Dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de terminación de las obras, se procederá al acto de Recepción Provisional de las mismas, la cual se realizará de acuerdo con la reglamentación vigente que le afecte y con lo establecido en este Pliego.

Podrán ser objeto de Recepción Provisional aquellas partes de obra que deban ser ejecutadas en las fases y plazos parciales establecidos en el contrato.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Dirección Facultativa las dará por recibidas provisionalmente y se entregarán al uso y destino correspondiente.

La Recepción Provisional se formalizará mediante un Acta que será firmada por la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista.

El plazo de garantía comenzará el día siguiente al de la firma del Acta de Recepción Provisional. Su duración se establecerá en el contrato y no podrá ser inferior a un (1) año, salvo circunstancias especiales.

En los casos en que haya lugar a Recepciones Provisionales parciales, el plazo de garantía de las partes recibidas comenzará a contarse desde la fecha de las respectivas recepciones parciales.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

La Dirección Facultativa y el Contratista, o su Delegado, acordarán la fecha en que ha de procederse a la medición general para la liquidación de la obra ejecutada. El Contratista, o su Delegado, tienen la obligación de asistir a la toma de datos y realización de la medición general que efectuarán conjuntamente con la Dirección Facultativa. Si por causas que le sean imputables, no cumple tal obligación, no podrá realizar reclamación alguna en orden al resultado de la medición, salvo justificación fehaciente de la no imputabilidad de aquellas causas.

Para realizar la medición general, se utilizarán como datos complementarios la Comprobación de Replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el Libro de Ordenes, el Libro de Incidencias si lo hubiera, y cuantos otros estimen necesarios la Dirección Facultativa y el Contratista.

La Dirección Facultativa formulará la liquidación de las obras aplicando al resultado de la medición general los precios y condiciones económicas del contrato.

Las reclamaciones o reparos que estime necesario hacer el Contratista contra el resultado de la medición general o a la vista de liquidación, las dirigirá por escrito a la Propiedad por conducto de la Dirección Facultativa, la cual las elevará a aquella con su informe. Si dicha reclamación no se produce dentro de los diez (10) días siguientes a la formalización de los documentos, se entenderá que se encuentra conforme con los resultados.

Dentro de los diez (10) días siguientes al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la Recepción Definitiva de las obras, que se realizará de acuerdo con la reglamentación vigente al respecto y con lo establecido en este Pliego.

Sólo podrán ser definitivamente recibidas las obras ejecutadas conforme al Proyecto y en perfecto estado.

Una vez recibida definitivamente la obra, el Contratista responderá, en los plazos y términos legales, de los daños y perjuicios que se pudiesen originar por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por su parte.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

1.7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.7.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Las obras se considerarán comenzadas con el acto de Comprobación del Replanteo General de las Obras por parte de la Dirección Facultativa. La Comprobación del Replanteo se formalizará mediante un Acta que será firmada por la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista.

Serán de cuenta del Contratista todos los gestos derivados de la Comprobación del Replanteo.

La Dirección Facultativa reflejará en el Libro de Ordenes el acto de Comprobación del Replanteo, que autorizará con su firma y al que dará el "enterado" el Contratista, o su Delegado.

La Comprobación de Replanteo deberá incluir, al menos, el eje principal de los diversos tramos o partes de la obra y los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los vértices de triangulación y los puntos básicos de replanteo se materializarán en el terreno mediante hitos o pilares de carácter permanente. Asimismo, las señales niveladas de referencia principal serán materializadas en el terreno mediante dispositivos fijos adecuados.

El Contratista reflejará en un plano los resultados de las acciones anteriormente descritas, que se unirá al expediente de la obra.

1.7.2. REPLANTEO

A partir de la Comprobación del Replanteo, todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista, excepto estipulación en contra del Pliego de Condiciones Particulares. La Dirección Facultativa, a requerimiento del Contratista, comprobará los replanteos efectuados por éste que no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella sin haber obtenido la correspondiente aprobación del replanteo.

La aprobación por parte de la Dirección Facultativa de cualquier replanteo efectuado por el Contratista no supone la aceptación de posibles errores que pudiesen haberse cometido, ni disminuye la responsabilidad del Contratista en la ejecución de las obras.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Los perjuicios que ocasionasen los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de éste, en la forma que indique la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, aparatos y equipos, personal técnico especializado y mano de obra auxiliar, necesarios para efectuar los replanteos.

También ejecutará, a su costa, los accesos, sendas, escalas, pasarelas y andamios necesarios para una correcta realización de estos trabajos.

El Contratista será responsable de la conservación, durante el tiempo de vigencia del Contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señales niveladas.

1.7.3. PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos que deberá proporcionar, como mínimo, la siguiente información:

- Calendario, con estimación en días de los tiempos de ejecución de las distintas actividades, incluidas las operaciones y obras preparatorias, instalaciones y obras auxiliares y las de ejecución de las distintas partes o clases de obra definitiva.
- Valoración mensual de la obra programada.

El Programa de Trabajos habrá de ser compatible con las fases y plazos establecidos en el contrato.

La Dirección Facultativa podrá acordar el no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el Contratista haya presentado en debida forma el Programa de Trabajos, sin derecho a intereses de demora por retraso en el pago de estas certificaciones. Las instrucciones, normas o revisiones que dé o haga la Dirección Facultativa para el ajuste del Programa de Trabajos no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de plazos estipulados en el contrato.

Todos los gastos que originase el cumplimiento del presente apartado están incluidos en los precios del contrato, por lo que no serán objeto de abono independiente.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

1.7.4. ACCESIBILIDAD Y COMUNICACIÓN

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta del Contratista, todas las vías de comunicación y las instalaciones auxiliares para transporte tales como carreteras, sendas, pasarelas, planos inclinados, montacargas para el acceso de personas, transporte de materiales a la obra, etc.

El sistema básico de telecomunicaciones tales como aparatos telefónicos en oficinas, almacenes, talleres, laboratorios y servicios de primeros auxilios, será de cuenta del Contratista. La Dirección Facultativa podrá fijar el sistema básico de telecomunicaciones de la obra que será instalado mantenido y explotado por el Contratista.

El Contratista deberá realizar las acciones y utilizar los medios materiales y humanos necesarios para mantener accesibles todos los frentes de trabajo o tajos, ya sean de carácter provisional o permanente, durante el plazo de ejecución de las obras.

1.7.5. INSTALACIONES, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Constituye obligación del Contratista el proyecto, la construcción, conservación y explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones auxiliares de obra y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras contratadas.

El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras, en las condiciones de calidad, capacidad, potencia y cantidad suficientes para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento del presente apartado, se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente.

El Contratista dispondrá en obra de una oficina amueblada, para la D.F. y la propiedad.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

1.7.6. RECEPCIÓN DE MATERIALES

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitiva, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que total o parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionales como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego.

El Contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogos y certificados de homologación de los productos y materiales industriales y equipos identificados por marcas o patentes. Si la Dirección Facultativa considerase que la información no es suficiente, podrá exigir la realización, a costa del Contratista, de los ensayos y pruebas que estime convenientes.

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante las obras y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas. El Contratista suministrará, a sus expensas, las muestras necesarias.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o en el Condiciones Particulares correspondiente, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en los Pliegos se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, el Contratista deberá reemplazarlos, a su costa por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto a que se destinen. Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente aceptados hayan sufrido deterioro posteriormente, deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista.

1.7.7. OBRAS DEFECTUOSAS Y TRABAJOS NO REALIZADOS

Hasta que tenga lugar la Recepción Definitiva, el Contratista responderá de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiere, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que la Dirección Facultativa haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados ni que hayan sido incluidos éstos y aquellas en las mediciones y certificaciones parciales.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Si se advirtiesen vicios o defectos en la construcción o se tuviesen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección Facultativa podrá ordenar la demolición y reconstrucción de las unidades de obra afectadas. Los gastos originados correrán de cuenta del Contratista, con derecho de éste a reclamar en el plazo de diez (10) días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección Facultativa. Si se comprobase la existencia real de aquellos vicios o defectos, los gastos correrán a cargo del Contratista.

Si la Dirección Facultativa estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Propiedad la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios; en caso contrario deberá procederse como en el párrafo anterior.

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizada por el Contratista sin conocimiento o la debida autorización de la Dirección Facultativa, será demolido o desmontado si esto lo exigiere. Serán de cuenta del Contratista los gastos que por ello se originen.

1.7.8. TRABAJOS NOCTURNOS

Como norma general, el Contratista nunca considerará la posibilidad de realización de trabajos nocturnos en los diferentes planes de obra que presente a la Propiedad, salvo cuando se trate de trabajos que, por su naturaleza, no puedan ser interrumpidos o que necesariamente deban ser realizados por la noche.

No obstante, si el Contratista quiere contemplar dicha posibilidad, deberá hacerlo a nivel de oferta de licitación, acompañándola de los estudios y autorizaciones necesarios que le permitan realizar estos trabajos y de un Programa de Trabajos Parciales correspondiente a estas actividades, que se someterán a la aprobación de la Dirección Facultativa.

En caso de ser aceptada esta modalidad de trabajo, el Contratista instalará, por su cuenta y riesgo, los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exigen las normas vigentes, a fin de que, bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y calidad de la obra, tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito, mientras duren los trabajos nocturnos.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

1.7.9. CONTROL DE CALIDAD

Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las unidades de obra y la propia obra terminada deberán ser de la calidad exigida en el contrato, cumplirán las instrucciones de la Dirección Facultativa y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que ésta disponga, para tal fin se contará con los servicios de un Laboratorio homologado de reconocida solvencia, para su contratación se contará con la aprobación de la Dirección Facultativa

Previamente a la firma del Acta de Comprobación de Replanteo deberá desarrollarse un Programa de Control de Calidad que abarcará los siguientes aspectos:

- Recepción de materiales.
- Control de Ejecución.
- Control de calidad de las unidades de obra.
- Recepción de la obra.

Servirán de base para la elaboración de este Programa las especificaciones contenidas en el Proyecto y las indicadas en el Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá dar las facilidades necesarias para la toma de muestras y la realización de ensayos y pruebas "in situ", e interrumpir cualquier actividad que pueda impedir la correcta realización de estas operaciones. Asimismo, se responsabilizará de la correcta conservación en obra de las muestras o probetas extraídas por los Laboratorios, hasta su traslado a las dependencias de éstos.

El Contratista deberá dar toda clase de facilidades a la Dirección Facultativa para examinar, controlar y medir toda obra que haya de quedar oculta, así como para examinar el terreno de cimentación antes de cubrirlo con la obra permanentemente. Si el Contratista ocultara cualquier parte de obra sin que la Dirección Facultativa lo hubiere autorizado, deberá descubrirla a su costa, si así lo ordena ésta.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Los gastos originados por el Control de Calidad de Obra programado según este apartado, serán por cuenta del Contratista en los límites previstos en la legislación vigente, y con independencia de que éste efectúe su propio control de calidad conforme a la reglamentación vigente. En general, salvo que en el contrato se especifique lo contrario, será el 1,5% que se deducirá de cada certificación.

1.7.10. CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRAS

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución de las obras, y hasta su Recepción Provisional, todas las obras objeto del Contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones que hayan sido introducidas en el Proyecto, así como las carreteras, accesos y servidumbres afectadas, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y de obra, y cuantas obras, elementos e instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso.

Los trabajos de conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las carreteras o servidumbres colindantes y, de producir afectación, deberán ser previamente autorizadas por la Dirección Facultativa y disponer de la oportuna señalización.

Inmediatamente antes de la Recepción Provisional de las obras, el Contratista habrá realizado la limpieza general de la obra, retirado las instalaciones auxiliares y, salvo expresa prescripción contraria de la Dirección Facultativa, demolido, removido y efectuado el acondicionamiento del terreno de las obras auxiliares que hayan de ser inutilizadas.

Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras, no serán de abono directo y se consideran incluidos en los precios del contrato, salvo que expresamente, para determinados trabajos, se prescriba lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

1.8. ABONO DE LA OBRA EJECUTADA

1.8.1. MEDICIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

La Dirección Facultativa realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior. El Contratista o su Delegado podrán presenciar la

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

realización de tales mediciones y, en su caso, colaborar o realizarlas conjuntamente con la Dirección.

Para las obras o partes de obra que hayan de quedar ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección Facultativa con la suficiente antelación, a fin de que esta pueda disponer del tiempo necesario para realizar las mediciones, comprobaciones y toma de datos oportunos. A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde comprobar al Contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones de la Dirección sobre el particular.

Cuando sea necesario, o así lo estime la Dirección Facultativa, se levantarán planos que definan las obras o partes de obra medidas, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

Con carácter general todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud o peso, expresados en unidades del sistema métrico, o por el número de unidades iguales tal como figuran especificadas en el Presupuesto de contrato.

Las mediciones se calcularán por procedimientos geométricos a partir de los datos de los planos del Proyecto y, cuando esto no sea posible, sobre planos acotados tomados directamente del terreno. A estos efectos solamente serán válidos los levantamientos que hayan sido aprobados por la Dirección Facultativa.

Con carácter general, no se incluirán en las mediciones mensuales de obra ejecutada las unidades cuya realización sea incompleta en el momento de procederse a la medición, o se encuentren pendientes de modificación por defectuosa ejecución.

1.8.2. VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

La Dirección Facultativa, tomando como base las mediciones de obra ejecutada y los precios contratados, redactará, mensualmente, la correspondiente relación valorada al origen.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en letra en el cuadro de precios unitarios del contrato y, en su caso, a los precios contradictorios que hayan sido debidamente autorizados y teniendo en cuenta lo prevenido para abono de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abonos a cuenta en general.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

A partir del Presupuesto de Ejecución Material, elaborado de la forma expresada en el párrafo anterior, se obtendrá el Presupuesto de Ejecución por Contrata, incrementando aquél en los porcentajes establecidos en el contrato en concepto de Gastos Generales de Empresa y Beneficio Industrial del Contratista.

El Impuesto sobre el Valor Añadido que grave la ejecución de la obra, se obtendrá por aplicación del tipo que le corresponda sobre el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al Proyecto que sirvió de base a la licitación, a sus modificaciones aprobadas y a las órdenes dadas por escrito por la Dirección Facultativa. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto o en el Presupuesto de Adjudicación del Contrato no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones, salvo en los casos de rescisión.

1.8.3. CERTIFICACIONES

Las certificaciones se expedirán mensualmente por triplicado, y serán comprensivas de meses naturales salvo la primera, la última y la de liquidación.

Para su elaboración se tomará como base la relación valorada y se tramitarán por la Dirección Facultativa.

Todas las certificaciones deberán recibir el conforme de la Dirección Facultativa antes de ser cursadas a la Propiedad.

Los abonos resultantes por certificaciones mensuales tendrán el carácter de pagos a cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la liquidación final, sin que supongan en forma alguna recepción o aprobación, por parte de la Dirección Facultativa, de las obras que comprenden.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

1.8.4. PRECIOS UNITARIOS DE CONTRATO

El Contratista deberá presentar el Presupuesto de contrato con Precios Unitarios de todas las partidas que figuran en el estado de mediciones que le haya sido entregado para licitación. Asimismo, entregará, una vez adjudicada la obra y antes de la Comprobación de Replanteo, precios descompuestos, precios auxiliares y cuadros de precios de acuerdo con la documentación del proyecto base de la licitación.

En los precios unitarios de contrato se consideran incluidos los costes directos e indirectos precisos para la ejecución de la unidad correspondiente. A estos efectos:

Se consideran gastos directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones antes citadas.
- Se consideran costes indirectos:
- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, plantas de producción o extracción de materiales, etc.
- Los gastos de personal técnico y administrativo adscrito a la obra exclusivamente y los imprevistos.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

- Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a cualesquiera de los que se mencionan en los dos puntos anteriores.

Se consideran también incluidos en los precios unitarios de contrato, todos los trabajos, transportes, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

1.8.5. PARTIDAS ALZADAS O UNITARIAS

A los efectos de su valoración y abono se considerarán de dos tipos:

- Partidas alzadas a justificar: las susceptibles de ser medidas en unidades de obra, con precios unitarios.
- Partidas alzadas de abono íntegro: las que se refieren a trabajos cuya especificación figura en los documentos del proyecto y no son susceptibles de medición según los criterios de este Pliego.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos y obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del Contrato.

Las partidas alzadas de abono íntegro deberán incluirse en los Cuadros de Precios que formen parte del Presupuesto de Contrato.

1.8.6. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Los precios unitarios que no figuren entre los de contrato se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

El cálculo de los costes se basará en los de los precios contratados de unidades análogas, o en su defecto elaborando otros nuevos cuyo desglose de costes deberá ser acorde con la línea de los contratados.

Estos precios deberán estar aprobados por la Dirección Facultativa antes de que haya sido ejecutada la unidad correspondiente. Una vez fijados, con el visto bueno de ambas partes y, aceptados por la Propiedad, tendrán la misma consideración y tratamiento que los Precios Unitarios de Contrato, excepto en los casos en que, por circunstancias excepcionales o estipulaciones contractuales no se hayan elaborado con costes del momento en que se hizo la oferta.

1.8.7. ABONOS A CUENTA POR MATERIALES ACOPIADOS

En general no se abonarán acopios, salvo que se estipule lo contrario en la firma del contrato.

Cuando no haya peligro de que los materiales recibidos como útiles y almacenados en la obra o en los almacenes autorizados para su acopio, sufran deterioro o desaparezcan, se podrá abonar al Contratista hasta el 75% de su valor, incluyendo tal partida en la relación valorada mensual y teniendo en cuenta este adelanto para deducirlo más tarde del importe total de las unidades de obra en que queden incluidos tales materiales.

Para realizar dicho abono será necesaria la constitución previa del correspondiente aval, de acuerdo con lo establecido al respecto en el Contrato.

El porcentaje de abono se fijará en función del riesgo, tras una ponderación justificada del mismo, y de acuerdo con las condiciones estipuladas en el contrato.

1.8.8. PENALIDADES

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva de contrato y el general para su total realización.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad del cumplimiento del plazo final o éste hubiera quedado incumplido, la Propiedad podrá optar por la resolución del Contrato o la ampliación del plazo con la imposición de las penalidades que se hayan estipulado en el mismo.

Los importes de las penalidades por demora se harán efectivos mediante deducción de los mismos en las certificaciones de obra que se produzcan, salvo determinación contractual distinta al respecto.

Si el retraso fuera producido por motivos no imputables al Contratista, y éste ofreciera cumplir sus compromisos dándole prórroga del tiempo que se le había designado, se concederá por la Propiedad un plazo que será, por lo menos, igual al tiempo perdido a no ser que el Contratista pidiera otro menor.

La petición de prórroga por parte del Contratista deberá acompañarse de las razones por las que estime no le es imputable y señalando el tiempo probable de su duración a los efectos de que la Propiedad pueda oportunamente, y siempre antes de la terminación del plazo del contrato, resolver sobre la prórroga del mismo, y sin perjuicio de que una vez desaparecida la causa se reajuste el plazo prorrogado al tiempo realmente perdido.

1.8.9. GARANTÍAS Y FIANZAS

Las garantías y fianzas de todo tipo que se consideren necesarias por abonos de acopios, daños causados por demoras, etc., serán las que se estipulen en contrato.

Si no se ha establecido otro tipo de fianza en el contrato, del importe de cada certificación se deducirá un cinco (5%) por ciento que será retenido por la Propiedad en concepto de garantía, hasta la Liquidación Final de la obra. La devolución de la fianza no se hará si no se ha acreditado ante la Propiedad que no existe reclamación alguna contra el Contratista por daños y perjuicios derivados de la ejecución de la obra que son por cuenta del Contratista, y sin perjuicio de lo regulado con respecto al Plazo de Garantía en este Pliego.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

2.1. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores) como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua que será de doble aislamiento.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable. Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

2.1.1. GENERADOR FOTOVOLTAICO

Los módulos fotovoltaicos especificados para esta aplicación son los indicados en la memoria de este proyecto. En caso de que por imperativos del mercado hubiera que utilizar otro tipo de módulos y para evitar efectos derivados de una dispersión de parámetros, todos los paneles montados han de estar catalogados con una calidad similar.

Este módulo estará especialmente diseñado para aplicaciones de conexión a red. El módulo estará fabricado con células de silicio policristalino de elevado rendimiento, texturadas

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

químicamente y con capa antirreflexiva incorporando un vidrio de bajo contenido en hierro. Estas características hacen que su rendimiento medido en condiciones STC (CEM Condiciones Estándar de Medida) sea superior al 12%. El módulo cumplirá con todas las especificaciones de calidad y seguridad requeridas a los módulos fotovoltaicos destinados a aplicaciones de conexión a red.

Los módulos fotovoltaicos incluirán de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie traceable a la fecha de fabricación.

Las cajas de conexión de los módulos fotovoltaicos llevarán diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65. Los marcos laterales serán de aluminio anodizado.

Las circunstancias de mercado aconsejan no vincular el proyecto al módulo arriba considerado, por lo que Soleyada Energía Solar se reserva el derecho de instalar un panel fotovoltaico distinto al indicado, siendo la potencia nominal instalada en todo caso igual a la considerada en esta memoria.

2.1.2. CARACTERÍSTICAS DE MONTAJE

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

El conexionado entre módulos se realizará de acuerdo a una de las siguientes modalidades:

- Si los módulos fotovoltaicos están dotados de conexión multicontact, se conectarán con los latiguillos suministrados por el fabricante del módulo y que incorporan el correspondiente conector.
- Si los módulos fotovoltaicos carecen de conexión multicontact, el conexionado se realizará mediante un conductor flexible de cobre de 4-10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC o polimérica, tipos RV-k ó RZ1-k 0,9/1,5 kV UNE 21-123 IEC 502 90.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Los módulos fotovoltaicos se instalarán de manera que el aire pueda circular libremente a su alrededor. De este modo, se consigue disminuir la temperatura de trabajo de las células y consecuentemente, mejorar el rendimiento del módulo.

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre la estructura soporte utilizando los agujeros correspondientes, mediante la tornillería específica M6x20, en acero galvanizado en caliente. Se utilizarán tuercas de seguridad DIN 982 y arandelas planas 9021 también en acero galvanizado en caliente con objeto de asegurar una correcta sujeción de los módulos fotovoltaicos. En caso de utilizar piezas especiales de fijación mediante presión, se garantizará que ésta no producirá ningún deterioro sobre el marco de los módulos.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

2.1.3. INVERSORES

El inversor utilizado será del tipo de conexión a la red eléctrica con una potencia de entrada variable para que sea capaz de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Las características básicas del inversor son las siguientes:

- Principio de funcionamiento:
- Fuente de corriente
- Autoconmutado
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionará en isla o modo aislado.

El inversor cumplirá la siguiente normativa:

- Marcado CE

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

- Directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y compatibilidad electromagnética
- Real Decreto 1663/200
- Real Decreto 436/2004

La tensión máxima en continua admitida por el inversor no será superior a 1500 V. Por su parte la intensidad máxima de entrada debe ser inferior a 26 A por MPPT.

La tensión nominal de salida del inversor será 800V. Las protecciones de tensión del inversor están taradas para valores de 0,9 y 1,1 referidos a dicha tensión nominal.

El valor de rendimiento europeo será superior al 98.8%

El factor de potencia de la potencia generada deberá ser regulable para cualquier valor de potencia.

El autoconsumo del inversor en modo nocturno será inferior al 0,5 % de su potencia nominal.

El inversor estará garantizado para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre - 20 °C y 50 °C de temperatura y 0% a 95% de humedad relativa. El inversor tendrá un grado de protección mínima IP 20.

El inversor incorporará protecciones frente a las siguientes incidencias:

- Funcionamiento en modo isla.
- Variaciones de tensión de red (0,85 Un -1,1 Un). Esta protección será inaccesible para el usuario
- Cortocircuitos en alterna
- Variaciones de tensión de red (49 Hz – 51 Hz). Esta protección será inaccesible para el usuario.
- Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

- Sobretensiones en CC y CA mediante varistores o similares.
- Polarización inversa.
- Fallo de aislamiento en CC.
- Sobretemperaturas.

El inversor incluirá un transformador de aislamiento galvánico de 50 Hz que garantice una correcta separación galvánica entre el campo fotovoltaico y la red de distribución. En caso de conexión a red a través de transformadores de MT, el propio transformador de conexión a red puede actuar como aislamiento galvánico entre la red y la instalación fotovoltaica. En estos casos, y si la compañía eléctrica lo permite, no sería necesaria la incorporación de un transformador de aislamiento galvánico dentro del inversor.

El inversor se conectará a tierra.

2.1.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El centro de transformación cumplirá con las siguientes especificaciones:

2.1.4.1. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se instalará un extintor portátil de 5 kg de CO₂ de eficacia mínima 21B ubicado junto a la puerta de entrada.

2.1.4.2. ILUMINACIÓN

El prefabricado irá equipado con los puntos de luz necesarios para conseguir un nivel de iluminación mínimo medio de 300 lux así como una luz de emergencia de autonomía no inferior a 1 hora y que proporcione un nivel mínimo de iluminación de 5 lux, colocada encima de la puerta. Los puntos de luz se colocarán de tal forma que tanto la parte frontal como posterior de los inversores quede perfectamente iluminada.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Todos los equipos instalados en el prefabricado deberán estar protegidos eléctricamente según marca el REBT. Estas protecciones conformarán un cuadro de baja tensión de interior situado junto a la puerta del prefabricado, además este cuadro dispondrá de una toma de corriente a 230 V. Este cuadro tendrá una protección magnetotérmica y diferencial independiente por cada uno de los siguientes circuitos: circuito de alumbrado de servicio, circuito de alumbrado de emergencia, circuito de climatización y circuito de extracción, así como un interruptor general de entrada al cuadro de BT.

Las canalizaciones eléctricas, protecciones y cuadros eléctricos correspondientes al sistema de iluminación se realizarán de acuerdo a lo dispuesto en el REBT.

2.1.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

2.1.5.1. CLASIFICACIÓN ELÉCTRICA

En general la instalación fotovoltaica está situada a la intemperie, por lo que la clasificación del local será la de “Local mojado”

De acuerdo con la ITC-BT-030, las instalaciones en locales mojados cumplirán los siguientes requerimientos:

Las canalizaciones serán estancas y todas las conexiones se realizarán mediante prensaestopas o sistemas equivalentes que ofrezcan un grado de estanqueidad mínima de IP-54.

Todas las cajas de conexiones y cuadros eléctricos, situados en el exterior presentarán el mismo grado de estanqueidad, IP-54.

Los conductores tendrán una tensión asignada de 0,9/1,5 kV.

Todos los circuitos dispondrán de los adecuados elementos de protección en origen.

2.1.5.2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

2.1.5.2.1. Canalizaciones aéreas bajo tubo

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Se utilizarán cables, conductor aislado con cubierta, con una tensión nominal de 0,9/1,5kV.

Los tubos que discurren por superficie, tendrán un grado de resistencia a la corrosión no inferior a 4.

Las uniones entre tubos se deberán realizar con accesorios que garanticen la continuidad de la protección.

La canalización entubada comprende el replanteo y montaje de tubos metálicos o de PVC, así como los accesorios necesarios, para la protección y conducción de cables. En función del tipo de aplicación los tubos se instalarán empotrados o montados sobre la superficie.

El sistema de cableado en locales protegidos de la intemperie como salas de máquinas, casetas eléctricas y Edificios en general se realizará bajo tubo de acero rígido electrogalvanizado sin soldadura tipo métrico s/UNE EN60423 o tubo rígido de material plástico.

Los extremos de los conductos deberán protegerse mediante piezas de plástico adecuadas con el fin de evitar la entrada de polvo, humedad u otras sustancias extrañas, así como para proteger las roscas durante el almacenamiento, transporte y descarga de las piezas.

Todo el tubo, las cajas y accesorios que integren una instalación, o parte de una instalación, serán instalados antes del tendido de cables, no debiéndose desmontar el tubo para facilitar la instalación de cables. El tubo será limpiado interiormente antes de tender los cables.

Todos los cables serán de un solo tramo de extremo a extremo, por lo que deberá instalarse los accesorios necesarios para hacer el tirador del cable.

Se escariarán y alisarán los extremos de los tubos con herramientas adecuadas para quitar las rebabas resultantes de los cortes de los tubos, a fin de evitar daños a cables y se instalarán boquillas de protección.

No se montarán codos, sino que se harán curvas abiertas, protegiendo los extremos de los conductos con boquillas para evitar que se dañen los cables.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

El trazado del tubo deberá armonizar en tanto sea posible con la estructura del entorno. El recorrido del tubo será de dirección vertical y horizontal, excepto donde sea deseable seguir la línea de algún elemento constructivo.

Los recorridos realizados no serán expuestos a daños de carácter mecánico, por los que se realizarán los trabajos necesarios para su protección.

En general, los tubos vistos siguen caminos paralelos o en ángulo recto a las vigas y paredes, y se fijarán adecuadamente a la estructura. El distanciamiento entre soportes no será superior a 3 metros.

Los conductos deben quedar firmemente soportados.

Cuando varios cables se instalen en un mismo tubo, todos los cables se tenderán simultáneamente. Los cables serán peinados antes de tenderlos y se tendrá cuidado de evitar los retorcimientos durante el tendido. Solo se permitirá la utilización de talco como lubricante para facilitar el tendido de cables. El grado de ocupación del tubo no será superior a un 60% de la sección útil de paso.

2.1.5.2.2. Canalizaciones aéreas en canal aislante

Se utilizarán cables, conductor aislado con cubierta, con una tensión nominal de 0,9/1,5 kV. Las características de protección se deben mantener en todo el sistema.

2.1.5.2.3. Canalizaciones aéreas en bandeja

Es de aplicación a la utilización de bandejas de chapa metálica, rejilla (tipo rejiband) o material plástico. En cualquier caso, el diseño y la instalación de cualquier tipo de bandeja cumplirán con el REBT y/o normas aplicables. Adicionalmente, la instalación cumplirá con las recomendaciones del fabricante referente a soportes y capacidad de carga.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460-5-52.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Para el montaje de la bandeja se utilizará todo el material normalizado, curvas, uniones, reducciones, tes, etc. Todos los accesorios tendrán la misma capacidad de carga que la de los tramos rectos.

Los canales metálicos son masas eléctricamente definibles de acuerdo con la normativa CEI 64 8 /668 y como tales deberán ser conectados a tierra en toda su longitud. Se conectarán a tierra mediante conductor de cobre descubierto de 6 mm de sección, debiendo tener tramo independientemente.

Las bandejas de chapa perforada serán fabricadas a partir de chapa de acero laminado y ranurada en frío, con un espesor mínimo de 1,5 mm, el acabado será galvanizado en caliente por inmersión después de fabricadas. Tendrán un grado de protección 9 contra daños mecánicos (UNE 20324).

Las bandejas del tipo rejilla tendrán un acabado similar al especificado para las bandejas de chapa perforada. Este punto no es de aplicación cuando las bandejas sean de acero inoxidable.

En caso de bandejas metálicas, todos los accesorios, tuercas, tornillos, arandelas, uniones, etc. llevarán un tratamiento galvanizado similar a las bandejas.

Las bandejas de plástico, estarán fabricadas en PVC rígido y serán de grado mínimo IP2X, anticorrosivo, no inflamable, resistencia a rayos UV, no propagador de la llama, reacción al fuego clase M1 según UNE 23727, además deberán de ser autoportantes según EN 61537.

En el dimensionado de la bandeja se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se contemplará un porcentaje de ampliación mínimo de un 15%.
- La sección de la bandeja será un 40% superior a la suma total de las secciones de los cables que vayan a circular por cada tramo.

La distancia mínima entre soportes será la recomendada por el fabricante en función del tipo de bandeja utilizada.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

2.1.5.2.4. Conductores aislados fijados directamente sobre la estructura

Estas instalaciones se realizarán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,9/1,5 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados).

Los conductores se dispondrán aprovechando el interior de los perfiles metálicos de las estructuras evitando en la medida de lo posible su exposición al sol y el paso por aristas cortantes, teniendo en cuenta las siguientes prescripciones de montaje y ejecución:

- Se fijarán sobre las estructuras por medio de bridas, abrazaderas, o callares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos, normalmente se realizará con tubo.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquella.

La conexión de los cables en cualquier tipo de cuadro eléctrico presente en la instalación fotovoltaica o en el interior de los inversores se realizará mediante la utilización de conectores que permitan una interconexión segura.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas que estarán debidamente dimensionados de acuerdo a la sección de cable a utilizar.

Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario. En cualquier caso, el Director de Proyecto será quien dé aprobación a la forma de realizar los empalmes en cada caso concreto.

2.1.5.2.5. Canalizaciones subterráneas

Los conductores irán entubados bajo zanja para realizar la interconexión de cajas de conexiones entre estructuras y para conducir la potencia total de los inversores hasta el centro de transformación, de acuerdo a lo especificado en los planos.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Siempre que se realice cualquier tipo de zanja se realizarán arquetas in situ o prefabricadas para facilitar la tirada de cable por los tubos en todos los codos o cambios de dirección, y para tramos rectos se realizará una arqueta cada 40 metros o si estuviera justificado a una distancia menor, de forma que facilite la instalación del cable.

Los tubos para canalización eléctrica en este tipo de zanjas serán de PVC flexible corrugado exterior y liso interior de doble pared con guía de poliéster según UNE EN 50.086.2.4. Se podrán

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

instalar varios tubos por zanja, teniendo en cuenta que cada tubo recogerá el cableado de una sola planta. La agrupación de los tubos podrá ser en uno, dos, o tres planos dejando siempre en el nivel superior los tubos de menor sección, respetando que la distancia mínima entre la parte inferior del tubo superior y la superficie del terreno sea de 0,7 m. (Ver esquemas orientativos).

En este tipo de aplicación se sellarán las entradas de los tubos con espuma “epoxi” o yeso quedando los tubos por la parte superior para evitar la entrada de agua y roedores. En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

Tanto la salida como la entrada de cable a la zanja desde la estructura se harán mediante un pasatubos flexible de PVC grapado al terreno u hormigonado en la propia zapata de la estructura. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

2.1.5.2.5.1. Zanjas para líneas BT (continua y/o alterna)

Estas zanjas se utilizarán para canalizar líneas de baja tensión (cc. o c.a.) entubadas. Se intentarán evitar los cruces con caminos o arroyos y, si los hubiera, deberán hacerse perpendiculares al eje del camino de acuerdo a los especificados en los apartados de paso de caminos y arroyos

Los cables se alojarán en zanjas de 0,8 a 1,10 metros de profundidad y de 0,5 a 0,7 metros de anchura, dependiendo el número y diámetro de los tubos. Se colocarán cuatro tubos en fila y hasta tres filas de tubos por zanja, de manera que la suma de los diámetros de los tubos

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

colocados en fila sea menor que la anchura de la zanja. Para tubos de mayores de 185 mm de diámetro sólo se podrán colocar tres tubos por fila.

El lecho de zanja deberá ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos y piedras. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río, lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor mínimo de 0,1 metros, que cubrirá el electrodo de tierra.

Sobre este lecho se depositarán los tubos necesarios situando en el fondo de la zanja los tubos por los que discurran los cables de mayor tensión, y en la parte superior los de menor tensión o de control, si los hubiera. Seguidamente se colocará una capa de arena, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, de un espesor mínimo de 0,30 m por encima de los tubos envolviéndolos completamente.

A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación, con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras, apisonada por medios manuales.

Sobre esta capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 0,15 metros y 0,30 metros de la parte superior del cable, se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

Por último, se rellenará la zanja con tierra compactada de la excavación o zahorra todo-uno hasta nivelación con el terreno.

2.1.5.2.5.2. *Paso de caminos o zona de paso de vehículos pesados*

Cuando se atraviesen caminos o zonas de paso de vehículos pesados se intentará que crucen perpendicularmente. Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas, pueden utilizarse máquinas perforadoras “topos” de tipo impacto, hincado de tuberías, taladradora de barrena.

Cuando se realicen zanjas, éstas deberán tener una profundidad mínima de 1,2 metros, e irán reforzadas mediante una capa de hormigón HM-150 que cubrirá los tubos hasta 0,10 metros sobre los mismos, para a continuación compactar una capa de arena, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, de un espesor mínimo de 0,20 m.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

2.1.5.2.5.3. Paso de arroyos o lechos de agua

Cuando se atraviesen arroyos, zonas de paso de agua, o zonas donde se prevea un posible arrastre de aguas, aunque sea de manera estacional, se hormigonará la zanja con HM-150, desde los tubos hasta el final de la zanja, nivelando con el terreno.

2.1.5.2.5.4. Cruzamientos y paralelismos

Para realizar los cruzamientos y paralelismos entre diferentes líneas de energía eléctrica hay que ceñirse a lo estipulado en el REBT en la ITC-07 para redes subterráneas de baja tensión.

Cruzamientos

Cuando se produzcan cruzamientos de cables de baja tensión con cables de alta tensión, se procurará que los de baja tensión discurran por encima de los de alta.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 metros con cables de alta o media tensión y de 0,10 metros con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro.

Estas distancias se deben respetar cuando el cable instalado vaya enterrado. En el caso de que los cables vayan entubados simplemente se colocarán las líneas de baja por encima de las de alta tensión.

Paralelismos

Cuando se produzcan paralelismos o proximidad entre cables de baja tensión, se procurarán mantener una distancia mínima de 0,10 metros con otros cables de baja tensión, y 0,25 metros con cables de media o alta tensión. Estas distancias se deben respetar cuando el cable instalado esté directamente enterrado si va enterrado no es necesario respetarlas.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

2.1.5.3. CABLEADO

Los conductores utilizados se registrarán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Cálculos y Planos.

En la parte de continua, los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

Para realizar todas las conexiones, tanto en las cajas como en los cuadros eléctricos, se deberán usar conectores apropiados para evitar holguras y asegurar una adecuada fijación de la punta de cable.

Los criterios para el dimensionado de los cables están expuestos en el anexo de cálculos.

2.1.5.3.1. Tendido de cables

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable. Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano. Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la autorización del Jefe de Proyecto.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla. La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanquidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al jefe de Proyecto y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.
- Cada metro y medio, envolviendo las tres fases y el neutro en B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Una vez tendido el cable, los tubos se tapan con yute y yeso, o espuma epoxi de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

2.1.5.3.2. Envoltente

- Material de poliéster reforzado con fibra de vidrio aislante y autoextinguible

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

- Resistencia a llama y calor anómalo de 650 °C según CEI 60695-2-1
- Grado de protección IP-65 según CEI 602259, IK09 según 50102
- Doble aislamiento clase II y resistencia a agentes químicos y atmosféricos

2.1.5.3.3. Equipamiento

Embarrados positivo y negativo de pletinas de cobre de cómo mínimo 20 x 5 mm y longitud variable en función de las necesidades, con taladros suficientes para permitir el interconexionado.

Bornes de interconexión, el tamaño se indica en los planos correspondientes.

Bases portafusibles seccionables de hasta 1.500 V y fusibles de baja tensión aptos para corriente continua de tipo Rapidplus de DF o similar y tensión de hasta 1.500 V en continua.

Prensaestopas de poliamida IP-66 apto para cable de 0,9/1,5 kV y tamaño adecuado al diámetro de los cables.

Cada caja llevará en el exterior una identificación que permita identificarlo de acuerdo a los planos eléctricos suministrado. La identificación será indeleble.

El tamaño de las cajas será el adecuado para contener el equipamiento indicado en los planos.

Los taladros de los prensaestopas presentarán suficiente separación para poder aumentar la sección de cable en caso que sea necesario.

La entrada de cables en las cajas se realizará siempre por debajo.

2.1.5.4. CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Conjunto de protección y medida, totalmente montado e interconectado, instalado en un conjunto de cajas modulares de doble aislamiento, de gran robustez mecánica y construidas con poliéster reforzado con fibra de vidrio y tapas de policarbonato transparente estabilizado a los rayos

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

ultravioleta, ininflamables, no higroscópicas, resistentes a la corrosión, duración ilimitada y mecanizables, siendo las características técnicas las siguientes:

- Autoextinguibilidad, según Norma UNE 53315/75 y ASTM D 635
- Grado de Protección, IP-659 según Norma UNE
- Rigidez Dieléctrica, superior a 5.000 V
- Resistencia de Aislamiento, superior a 5 M ohmios

El conjunto debe incluir los embarrados de conexión entre los diferentes módulos, realizados con pletinas de cobre de 30 x 6 para las fases y 20 x 5 para el neutro, y la instalación del conjunto en el prefabricado correspondiente. El conjunto estará compuesto por los siguientes elementos:

2.1.5.4.1. Protección

- Todos los elementos que forman parte del sistema de protección estarán conectados a la red de tierras equipotencial del prefabricado.

2.1.5.4.2. Medida

La caja de medida incorporará un contador registrador trifásico multifunción bidireccional para medida de energía activa y reactiva, que permita el tránsito de energía en todos los sentidos posibles y con precisión mínima correspondiente a la de clase de precisión 2, regulada por el Real Decreto 875/1984, de 28 de marzo. El contador estará homologado por compañía disponiendo de las correspondientes bornas de verificación.

El contador dispondrá de los siguientes puertos de comunicaciones para la lectura y/o programación:

- Puerto serie óptico (bidireccional) según UNE EN- 62056-21 (IEC- 61107)
- Puerto serie eléctrico interfaz eléctrica (RS-232/RS485) para acceso remoto vía modem

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

La colocación de los contadores, tanto si van agrupados como si son individuales, y las condiciones de seguridad se realizarán de acuerdo a la instrucción MIE BT 015.

La caja de medida dispondrá igualmente de tres transformadores de intensidad para la unidad de medición.

Todos los elementos que forman parte del equipo de medida estarán conectados a la red de tierras equipotencial del prefabricado.

Todos los elementos integrantes del equipo de medida, tanto los de entrada como los de salida de energía, serán precintables. El instalador autorizado sólo podrá abrir los precintos con el consentimiento escrito de la empresa distribuidora. No obstante, en caso de peligro pueden retirarse los precintos sin consentimiento de la empresa eléctrica; siendo en este caso obligatorio informar a la empresa distribuidora con carácter inmediato.

Los puestos de los contadores se deberán señalar de forma indeleble, de manera que la asignación a cada titular de la instalación quede patente sin lugar a confusión.

2.1.5.5. Edificio para equipos de protección y medida

El edificio destinado a alojar en su interior los equipos de protección y medida será una construcción prefabricada de hormigón.

El prefabricado se situará según especificado en los planos, los cables entre el centro de transformación y contadores irán siempre que sea posible enterrados en zanja.

En el prefabricado de protección y medida irán situados los siguientes equipos:

Cuadro de protección y medida: constituida por envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio y policarbonato, IP 57 compuesto por un interruptor automático magnetotérmico con diferencial toroidal, y un contador registrador trifásico bidireccional según la especificación técnica para la planta.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Caja de medida que incorporará el contador registrador trifásico para medida de energía activa y reactiva y los transformadores de intensidad. El contador estará homologado por compañía disponiendo de las correspondientes bornas de verificación.

El prefabricado irá equipado con los puntos de luz necesarios para conseguir un nivel de iluminación mínimo medio de 300 lux así como una luz de emergencia de autonomía no inferior a 1 hora y que proporcione un nivel mínimo de iluminación de 5 lux, colocada encima de la puerta.

El cuadro eléctrico de iluminación dispondrá de una toma de fuerza a 220 V.

Las canalizaciones eléctricas, protecciones y cuadros eléctricos correspondientes al sistema de iluminación se realizarán de acuerdo a lo dispuesto en el REBT.

Todas las masas metálicas de los componentes que formen parte integrante del prefabricado estarán puestas a tierra.

2.1.5.6. Sistema de puesta a tierra

La instalación cumplirá con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de tensión, de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución. Cuando se requiera utilizar cable de tierra aislado se utilizará conductor unipolar H07V-K verde-amarillo de cobre de flexibilidad clase 5, de tensión asignada de 750 V y con aislamiento de PVC.

Se asegurará por parte del instalador una medición de la resistividad del terreno previo al diseño de la red de tierras según recomendaciones y métodos de UNESA. Una vez realizada la instalación de la red de tierras se comprobará que la resistencia de tierras es la adecuada, en caso negativo se comunicará al Director de Proyecto que tomará las medidas necesarias para asegurar que la resistencia de tierra cumple con los valores especificados en proyecto.

También se deberá prever al menos un punto accesible de conexión a tierra por red de tierras independiente, para medida de resistencia una vez hecha la instalación.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

La resistencia total de tierra vendrá determinada en cada proyecto, en función de las características de la instalación. Como norma general, la citada resistencia debe garantizar que la tensión con respecto a tierra de no supere en caso de fallo de los aislamientos la especificada en el REBT, que para el caso que nos ocupa es de 24 V.

La instalación de tierra vendrá descrita en los planos, debiendo seguir las recomendaciones del REBT de fijar todas las uniones con el electrodo de cobre de tierra principal enterrado mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadwell para asegurar el contacto. Las uniones de cable de tierra, de parte aérea, se realizarán mediante terminales de compresión, uniendo ambos extremos de cable al mismo terminal.

Se distinguen dos sistemas de puesta a tierra independientes.

- Un sistema de puesta a tierra para la instalación fotovoltaica de corriente continua a la que se unirá la perfilera metálica de la estructura fotovoltaica.
- Un sistema de puesta a tierra para el sistema de baja tensión de corriente alterna separado del anterior.

2.1.5.6.1. Red principal de tierra del campo fotovoltaico

La red principal de tierra estará realizada con cable de cobre recocido, sin cubierta exterior y enterrado directamente. La sección mínima del conductor de tierra será de 35 mm². Esta red conectará los electrodos de tierra para derivar al terreno las cargas eléctricas provenientes de la instalación.

La puesta a tierra de la estructura se realizará mediante conductores conectados al anillo principal de tierra mediante soldadura aluminotérmica (tipo Cadwell).

Este conductor será un cable de cobre desnudo que ascenderá hasta la estructura a través de un pasatubos realizándose la conexión a tierra en un punto definido en la estructura.

La puesta a tierra de los módulos se realizará mediante el contacto directo entre el marco metálico y la estructura soporte y a través de los puntos de anclaje de los mismos a la estructura.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

En función de las características del proyecto, y siempre que el Director de Proyecto lo considere necesario, se podría instalar un cable de cobre desnudo de 16 mm² de sección que parta de la toma de tierra de la estructura y que recorra la estructura en permanente contacto eléctrico con la misma. A este cable se conectará de forma individual cada uno de los módulos fotovoltaicos mediante conductor unipolar H07V-K PIRELLI verde-amarillo o similar de cobre de flexibilidad clase 5, de tensión asignada de 750 V con aislamiento de PVC de 6 mm² de sección.

2.1.5.6.2. Red de tierras casetas prefabricadas

Cada caseta debe tener su puesta a tierra situando por el perímetro de la cimentación un anillo de cable de cobre desnudo con la configuración según se especifique en los planos. A esta red de tierras se conectarán todos los equipos metálicos susceptibles de derivar corriente según marca ITC-BT-24.

2.1.5.6.2.1. Accesibilidad de las instalaciones

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, tanto en la parte de cc. como de alterna, se identificará con una cinta azul los cables del polo positivo de las plantas fotovoltaicas y con cinta roja los del polo negativo, además cuando los polos de una misma planta discurren juntos se encintarán uno con otro marcando la planta de la que provienen.

De manera que todos los finales de cable estarán marcados con azul o rojo según el polo y además estarán juntos los polos de una misma planta. Por lo que respecta a la parte de alterna el conductor neutro y el conductor de protección se identificarán por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

conductores para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por distintos colores que permiten identificar perfectamente cada uno de los circuitos.

2.1.6. SEÑALIZACIÓN

Con objeto de evitar accidentes toda instalación eléctrica deberá poseer una señalización adecuada.

Todos los aparatos y máquinas principales deben ser señalizados. Se deben diferenciar todos los elementos entre si mediante marcas establecidas claramente. Los rótulos deben poseer las dimensiones y estructura adecuadas para su fácil comprensión.

En especial, deben ser señalizados todos los elementos de accionamiento, de los aparatos de maniobra y los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, excepto cuando sea observable a simple vista.

Todos los puntos que por sus características lo necesiten deben poseer carteles de advertencia.

2.2. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

2.1.7. OBJETO

Son objeto del presente Pliego de Condiciones todas las obras, con inclusión de materiales y medios auxiliares, que sean necesarios para llevar a término las instalaciones solares fotovoltaicas, que se detallan en los planos y demás documentación del Proyecto, así como todas aquellas otras que con el carácter de reforma surjan durante el transcurso de las mismas, además de aquellas que en el momento de la redacción del proyecto se pudiesen omitir y que fuesen necesarias para su completa terminación, sin que fueran de la entidad suficiente como para ser objeto de un proyecto aparte.

2.1.8. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

- Las condiciones fijadas en el propio documento de Contrato.
- El Pliego de Condiciones Particulares.
- El presente Pliego General de Condiciones.
- El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

El presente proyecto se refiere a una instalación nueva, siendo por tanto susceptible de ser entregada al uso a que se destina una vez finalizada la misma.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2.1.9. CONDICIONES DE CALIDAD

2.1.9.1. Calidad del trabajo

La ejecución del trabajo será de la más alta calidad y seguirá las normas especificadas, empleadas en las instalaciones eléctricas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Técnica, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primera calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

El Contratista empleará herramientas y equipos, requeridos para la ejecución del trabajo, de la mejor calidad existente en el mercado. La Dirección de Obra puede fijar la calidad y/o tipo de las mismas.

2.1.9.2. Calidad de los materiales

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción, así como en los diferentes documentos del proyecto.

2.1.9.2.1. Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta del Contratista, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas para la buena práctica de la construcción.

2.1.9.2.2. Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

2.1.10. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas del arte y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en la puja de la oferta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2.1.10.1. Obra civil

El trabajo que abarca esta sección del Pliego de Condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para ejecución de los trabajos de Obra Civil inherentes a este tipo de instalaciones, tales como zanjas para cables y dados de hormigón para anclaje y sujeción de los grupos de placas solares.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

También quedarán incluidos los trabajos de carga, transporte y vertidos.

2.1.10.1.1. Zanjas

De forma general, se describen los distintos tipos de zanja aplicables:

- Zanja de B.T. con fondo hormigonado y paredes de hormigón.
- Zanja de B.T. con fondo sin hormigonar
- Zanja de B.T. con fondo hormigonado y paredes de bloques.
- Zanja de B.T. con fondo sin hormigonar y paredes de bloques
- Zanja de B.T. sin paredes

El relleno de zanjas se realizará de acuerdo a lo indicado en los planos, siendo la pauta general el colocar un lecho de arena sobre el fondo de la zanja, a continuación, se colocan los cables, con o sin tubo de protección, según se indique en cada proyecto, otra capa de arena, una fila de losetas cerámicas o de material plástico, una cinta señalizadora de cables con tensión, acabando el relleno con material procedente de la misma excavación. En el caso de utilizar losetas que contengan la señalización normalizada de cables bajo tensión, no será necesario utilizar la cinta señalizadora indicada anteriormente.

La compactación de las zanjas se realizará por capas con objeto de obtener una consistencia de aproximadamente el 90%.

2.1.10.1.2. Conducciones subterráneas entubadas

Las conducciones entubadas se realizarán de acuerdo con las normativas vigentes, procurando que el conjunto de cables en cada tubo no ocupe más del 60% de la sección útil de paso.

Se instalarán arquetas de registro cada 40 m. en tramos rectos y en todos los cambios de dirección.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

2.1.10.1.3. Hormigones

Se utilizará preferentemente hormigón premezclado, garantizándose que la instalación suministradora esté equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta y adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exacto del agua.

En caso de utilizar hormigón armado, las armaduras de acero cumplirán lo establecido en los Artículos correspondientes de la norma EHE en cuanto a especificación de material y control de calidad.

Los tipos de hormigón recomendados son los siguientes:

- Cruces de zanjas: HM20

2.1.10.2. Estructuras metálicas

La estructura soporte de los módulos fotovoltaicos, será realizada a partir de perfiles normalizados laminados en caliente o perfiles conformados en frío.

El acero empleado en los perfiles laminados que constituyen la estructura metálica será laminado en caliente de acuerdo a lo especificado en las normas UNE 37-501 y UNE 37 508. El galvanizado en caliente será según norma UNE EN ISO 1461.

El acero conformado de los perfiles conformados tendrá un recubrimiento Magnelis según norma EN 10346:2015.

El fabricante debe garantizar las características mecánicas y la composición química de los productos que suministre. Las condiciones técnicas de suministro de los productos serán objeto de comercio entre el consumidor y el fabricante y se ajustarán a lo que establece en el CTE-DB-EA y en la norma UNE 36007.

Los ensayos de recepción, en caso de ser considerados, se realizarán en cada partida dividiéndose en unidades de inspección según la norma UNE 36080. Cada unidad de inspección se compondrá de productos de la misma serie y la misma clase de acero.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos mecánicos, o para el análisis químico se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar según las normas UNE 36300 y UNE 36400.

Las tolerancias de espesor en perfiles laminados deberán ajustarse al CTE-DB-EA, así como el marcado.

La preparación de las superficies a proteger y la aplicación del galvanizado se realizarán de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 37508.

Si fuese necesaria la realización en obra de cualquier trabajo mecánico sobre la estructura (taladros, cortes, etc), los daños que pudiesen producirse en el galvanizado deberán ser reparados mediante aplicación de pintura tipo epoxi o similar rica en zinc.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación, calculados y especificados, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La tornillería de la estructura soporte será de acero galvanizado. A la hora de realizar uniones atornilladas, las superficies de las piezas en contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre o grasa. Las tuercas se apretarán con el par nominal correspondiente.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

2.1.10.3. Instalación eléctrica

2.1.10.3.1. Reglamentos y normas

Los materiales que se suministren y la instalación misma, se ajustarán y ejecutarán ateniéndose a la última edición de las Normas y Reglamentos en vigor.

En caso de discrepancia prevalecerán los Reglamentos y Normas Nacionales y Recomendaciones CEI.

2.1.10.3.1.1. Normas de obligado cumplimiento

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Reglamento de líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión.
- Normas UNE.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Código Técnico de la Edificación

2.1.10.3.1.2. Normas de referencia

- Normas Tecnológicas de la Edificación.
- Normas Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Códigos y Reglamentación locales.
- Normas DIN

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

2.1.10.3.1.3. *Normativa de materiales*

- Los equipos y materiales cumplirán con las especificaciones que se establecen más adelante y con todos los requisitos que, a juicio de los fabricantes, vengan impuestos por el grado de peligrosidad del área en la que vayan a ser instalados.
- La construcción, pruebas y certificados de los materiales cumplirán con las siguientes Normas que le sean aplicables, dándose preferencia a las UNE, CEI y CENELEC:
- Normas UNE.
- Comisión Electrotécnica de Normalización Europea (CENELEC).
- Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Organismos Nacionales oficialmente reconocidos.

2.1.10.3.2. Canalizaciones de cables

Las canalizaciones de baja tensión, objeto de este proyecto, podrán ser aéreas o subterráneas.

2.1.10.3.2.1. *Canalizaciones subterráneas*

Para las zanjas de las canalizaciones enterradas y las canalizaciones entubadas bajo tierra, es de aplicación lo indicado en la sección de Obra Civil.

Los tubos estarán fabricados en polietileno de alta densidad, libre de halógenos y serán del tipo de doble pared siendo corrugada y color rojo la parte exterior y lisa translúcida la parte interior.

Los tubos serán para uso normal, tipo N, según UNE EN 50086-2-4, con una resistencia a la compresión mayor de 450 N para una deflexión del 5%.

2.1.10.3.2.2. *Canalizaciones aéreas*

Bandejas de cables

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Comprende el montaje de bandejas, ya sean de chapa perforada, de rejilla (tipo rejiband) o material plástico, junto con los accesorios necesarios, uniones, separadores, curvas, etc., así como los soportes necesarios para el adecuado tendido de cables.

El diseño y la instalación del sistema de bandejas cumplirán con el Reglamento Electrotécnico Español de B.T. y/o Norma aplicable. Adicionalmente, la instalación cumplirá con las recomendaciones del fabricante referente a soportes y capacidad de carga.

El sistema de bandejas del fabricante no tendrá rebabas ni remates afilados que puedan dañar el aislamiento del cable.

Para el montaje de la bandeja se utilizará todo el material normalizado, curvas, uniones, reducciones, tes, etc.

Todos los accesorios tendrán la misma capacidad de carga que los tramos rectos.

Las uniones de bandejas se realizarán mediante piezas especialmente diseñadas para este fin con pernos y tuercas de acero galvanizado.

Los canales metálicos son masas eléctricamente definibles de acuerdo con la normativa CEI 64-8/668 y como tales deberán ser conectados a tierra en toda su longitud. Se conectarán a tierra mediante un conductor de cobre descubierto de 35 mm² de sección, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independientemente.

Las bandejas de chapa perforada serán fabricadas a partir de chapa de acero laminado y rasurado en frío, con un espesor mínimo de 1,5 mm, el acabado será galvanizado en caliente por inmersión después de fabricadas. El tratamiento de galvanizado tendrá un espesor de 80 micras. Cumplirán las referencias mecánicas y eléctricas de la normativa UNE-EN 60.064. Tendrán un grado de protección 9 contra daños mecánicos (UNE 20324).

Las bandejas de plástico, estarán fabricadas en PVC rígido de gran rigidez dieléctrica, anticorrosivo, no inflamable, clasificación M1 (UNE 23727, NFP 92507), de grado de protección 9 contra los daños mecánicos (UNE 20324, NFC 20010).

Las bandejas del tipo rejilla tendrán un acabado similar al especificado para las bandejas de chapa perforada. Este punto no es de aplicación cuando las bandejas sean de inoxidable.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Todos los accesorios, tuercas, tornillos, arandelas, uniones, etc. llevarán un tratamiento galvanizado similar a las bandejas.

Canalizaciones aéreas bajo tubo

Comprende el montaje de tubos conduit, metálicos, flexibles o de PVC, así como los accesorios necesarios, para la protección y conducción de cables.

Para cada aplicación se indicará si los tubos se instalarán empotrados o montados sobre la superficie.

El sistema de cableado en locales protegidos de la intemperie como salas de máquinas, casetas eléctricas y Edificios en general se realizará bajo tubo de acero rígido electro galvanizado sin soldadura tipo métrico s/UNE EN60423 o tubo rígido de material plástico.

Cuando se trate de instalaciones en el exterior se utilizará tubo de material plástico.

Los extremos de los conductos deberán protegerse mediante piezas de plástico adecuadas con el fin de evitar la entrada de polvo, humedad u otras sustancias extrañas, así como para proteger las roscas durante el almacenamiento, transporte y descarga de las piezas.

Durante el periodo de construcción, todos los extremos de conducciones que hayan de quedar abiertos temporalmente se taponarán contra la entrada de polvo y humedad.

Todo el tubo, las cajas y accesorios que integren una instalación, o parte de una instalación, serán instalados antes del tendido de cables, no debiéndose desmontar el tubo para facilitar la instalación de cables. El tubo será limpiado interiormente antes de tender los cables.

Todos los cables serán de un solo tramo de extremo a extremo, por lo que deberán instalarse los accesorios necesarios para hacer el tirador del cable.

Se escariarán y alisarán los extremos de los tubos con herramientas adecuadas para quitar las rebabas resultantes de los cortes de los tubos, a fin de evitar daños a cables y se instalarán boquillas de protección.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

No se montarán codos, sino que se harán curvas abiertas, protegiendo los extremos de los conductos con boquillas para evitar que se dañen los cables.

El trazado del tubo deberá armonizar en tanto sea posible con la estructura del entorno. El recorrido del tubo será de dirección vertical y horizontal, excepto donde sea deseable seguir la línea de algún elemento constructivo.

Los recorridos realizados no serán expuestos a daños de carácter mecánico, por los que se realizarán los trabajos necesarios para su protección.

En general, los tubos vistos siguen caminos paralelos o en ángulo recto a las vigas y paredes, y se fijarán adecuadamente a la estructura. El distanciamiento entre soportes no será superior a 3 metros.

Los conductos deben quedar firmemente soportados.

Cuando varios cables se instalen en un mismo tubo, todos los cables se tenderán simultáneamente. Los cables serán peinados antes de tenderlos y se tendrá cuidado de evitar los retorcimientos durante el tendido. Solo se permitirá la utilización de talco como lubricante para facilitar el tendido de cables. El grado de ocupación del tubo será el determinado por la legislación vigente.

Cables

Se consideran cables de baja tensión los que corresponden a una tensión asignada de servicio inferior o igual a 1.500 V.

Los cables de baja tensión cumplirán con la Norma UNE 21123-2 o UNE 21123-4, tendrán aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC acrílica o polimérica. Estos cables corresponden a los tipos RV-K 0,9/1,5 kV o RHZ1-K 0,9/1,5 kV.

Los cables serán multipolares o unipolares según se indique y el conductor podrá ser de cobre electrolítico de tipo recocido o de aluminio homogéneo.

La identificación de colores será la vigente en las Normas de referencia.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

2.1.10.3.3. Tendido de cables

Los cables se conectarán a los equipos por medio de accesorios terminales adecuados.

En las acometidas con los cables de baja tensión se realizará una coca, si su diámetro lo permite.

No se podrán combinar diferentes niveles de tensiones dentro de un mismo multiconductor.

2.1.10.3.3.1. *Tendido de cables subterráneos*

Los cables subterráneos de este proyecto podrán instalarse directamente enterrados, en canalizaciones entubadas y enterradas, en galerías visitables y en galerías registrables.

La instalación de las líneas subterráneas de distribución se hará necesariamente sobre terrenos de dominio público, o bien en terrenos privados, en zonas perfectamente delimitadas, con servidumbre garantizada sobre los que pueda fácilmente documentarse la servidumbre que adopten tanto las líneas como el personal que haya de manipularlas en su montaje y explotación, no permitiéndose líneas por patios interiores, garajes, parcelas cerradas, etc.

Siempre que sea posible, discurrirán bajo las aceras.

El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos de los cables, a respetar en los cambios de dirección.

Se deberá consultar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Las líneas se enterrarán siempre bajo tubo, a una profundidad mínima de 60 cm, con una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables.

Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. Igualmente deberán disponerse arquetas en los lugares en donde haya de existir una derivación o una acometida. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores.

En distribuciones con cables unipolares no es admisible la separación de fases en distintos tubos. En el caso de corriente continua, ambos polos deberán discurrir por el mismo tubo.

2.1.10.3.2. *Tendido de cables aéreos*

Los cables aéreos podrán ir instalados sobre bandejas, bajo tubo o directamente embreados a lo largo de las estructuras existentes de acero para soporte de los módulos.

Cuando el número de cables exceda de 2 se instalarán bajo tubo o en bandeja.

Los cables se montarán como máximo en dos capas sobre bandeja.

La colocación de la bandeja y de los cables se hará de forma tal que la estructura ofrezca una protección física a los cables. Los cables se sujetarán convenientemente para evitar la ondulación, con una separación máxima entre apoyos o amarres de 500 mm.

Cuando los cables descansan sobre la bandeja, se podrán utilizar bridas de poliamida aptas para uso exterior (color negro).

2.1.10.3.4. Cajas de derivación

Las cajas de derivación serán, preferiblemente, de poliéster de alta resistividad a la corrosión y degradación. El grado de protección de la caja será IP65.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

Las entradas de cables a las cajas se preverán, si es posible, por la parte inferior de las mismas y se realizará una coca con el cable, si el diámetro de éste lo permite. Se evitará la entrada de cables por la parte superior de las cajas.

El tamaño de las cajas será el adecuado para contener el número de bornas señalado y el número de entradas indicado.

Las cajas irán equipadas con bornas del tamaño adecuado para la conexión de los cables.

Cada caja llevará en el exterior la identificación mediante una etiqueta grabada y fijada a la caja mediante remache.

2.1.10.3.5. Red de tierras

El sistema de red de tierra debe dar una adecuada protección contra el riesgo potencial asociado con los incrementos de voltaje causados por fallos de aislamiento, descargas atmosféricas, etc.

La red de tierra cumplirá con los requisitos del Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión, Instrucciones MIBT 18 y 24.

Se dispondrán los siguientes sistemas de puesta a tierra independientes:

- Un sistema de puesta a tierra para la instalación fotovoltaica de corriente continua a la que se unirá la estructura.
- Un sistema de puesta a tierra para el sistema de baja tensión de corriente alterna.

Las partes metálicas, que forman parte de un circuito eléctrico, de los equipos principales, tales inversores, transformadores, colectores, etc., se conectarán a la red de tierra.

Todas las partes metálicas de la instalación estarán puestas a tierra, asegurando una correcta conexión equipotencial entre ellas.

La red de tierra consistirá en una distribución principal, puntos de conexión por encima del nivel del terreno, cables de derivación del anillo principal a puesta a tierra individuales, con los necesarios puntos de inspección en todas las picas de tierra.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

La red principal de tierra estará realizada con cable de cobre recocido, sin cubierta exterior y enterrado directamente. La sección mínima será de 35 mm². Esta red conectará los electrodos de tierra para derivar al terreno las cargas eléctricas provenientes de la instalación.

Siempre que sea posible y práctico, los conductores de tierra irán enterrados sin empalmes:

- uniones, a una profundidad mínima de 0,7 m. Donde sea inevitable realizar derivaciones
- conexiones enterradas se usarán conexiones soldadas térmicamente o conectores adecuadamente cubiertos y protegidos.

Los electrodos de tierra serán de cobre-acero de 3/4" (16 mm) de diámetro nominal con una longitud, por término medio de 2 m.

La resistencia total de toma de tierra vendrá determinada en cada proyecto, en función de las características de la instalación.

Como norma general, la citada resistencia debe garantizar que la tensión con respecto a tierra de no supere en caso de fallo de los aislamientos la especificada en el reglamento de Baja Tensión, que para los casos que nos ocupa es de 24 Voltios.

La resistencia de puesta a tierra se medirá con un instrumento portátil "Megger". Si el valor excede del valor especificado, se añadirán picas al anillo principal o se aplicarán prolongadores en algunas picas existentes para introducirlos más profundos.

Los electrodos de puesta a tierra se espaciarán 3 m como mínimo. La distancia entre electrodos conectados a al anillo principal no debe exceder de 100 m. Las conexiones de tierra se harán a los aparatos y no a las fundaciones o pernos de anclaje.

Todas las uniones entre cables de tierra, de la red enterrada, se realizarán mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadwell.

Las uniones entre cables de tierra, de parte aérea, se realizarán mediante terminales de compresión, uniendo ambos extremos del cable al mismo terminal.

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

2.1.10.3.6. Contadores

El circuito fotovoltaico será independiente del circuito eléctrico de consumo y las medidas se realizarán con equipos propios e independientes.

Se utilizarán contadores estáticos de medida de energía activa y reactiva, simple tarifa con conexión a 4 hilos, que permitan el tránsito de energía en todos los sentidos posibles y con precisión mínima correspondiente a la de clase de precisión 2, regulada por el Real Decreto 875/1984, de 28 de marzo. El contador deberá estar homologado y aceptado por la propia empresa distribuidora. En caso de no disponer de un contador que cumpla todas las características anteriores se instalarán dos contadores en oposición, uno de entrada y otros de salida, según se establece en el RD 1663/2000.

La colocación de los contadores y las condiciones de seguridad se realizarán de acuerdo a la instrucción MIE BT 015

Todos los elementos integrantes del equipo de medida, tanto los de entrada como los de salida de energía, serán precintados por la empresa distribuidora. El instalador autorizado sólo podrá abrir los precintos con el consentimiento escrito de la empresa distribuidora.

No obstante, en caso de peligro pueden retirarse los precintos sin consentimiento de la empresa eléctrica; siendo en este caso obligatorio informar a la empresa distribuidora con carácter inmediato.

Los puestos de los contadores se deberán señalar de forma indeleble, de manera que la asignación a cada titular de la instalación quede patente sin lugar a confusión.

2.1.11. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los

<p>SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II</p>	
--	--	---

colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de continua, de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por distintos colores que permiten identificar perfectamente cada uno de los circuitos.

2.1.12. PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN

En general, además de los ensayos eléctricos propiamente dichos se realizará una inspección visual de los equipos comprobando vibraciones, calentamientos excesivos, defectos mecánicos de los materiales, etc.

Se comprobará que todas las conexiones de los cables han sido realizadas correctamente y llevan las identificaciones adecuadas.

La red de tierra se comprobará con un "Megger" adecuado y los valores de la resistencia leídos serán inferiores a los que se indiquen en la reglamentación eléctrica correspondiente u otros documentos del proyecto.

La comprobación de los cables comprenderá:

- La comprobación de la continuidad de los conductores.
- La medida de la resistencia de aislamiento. Esta se realizará con un "Megger". Si el cable es de 0,9/1,5 kV la tensión de prueba será 1000 V. La medida se realizará entre conductores y entre cada conductor y con el equipo desconectado.

En cualquier caso y de acuerdo con la ITC-BT-19, punto 2.9, las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	PLIEGO DE CONDICIONES Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II	
--------------------------------	--	---

	Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en Resistencia de Corriente continua (Vcc)
Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS)	250 VCC	>0,25
Muy Baja Tensión de Protección (MBTP)	250 VCC	>0,25
Inferior o igual a 500 v excepto casos anteriores	500 VCC	>0,50
Superior a 500 v	1000 VCC	<1,0

Estos valores de aislamiento se entienden para longitudes iguales o menores de 100 m. Para longitudes mayores se admite que el valor de la resistencia de aislamiento sea, en relación al valor que le corresponda, inversamente.

Asturias, septiembre de 2023



El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 1.879
Sergio Robles Fernández

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias



SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.

PRESUPUESTO

Proyecto Técnico Administrativo

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II

(Concejo de Ibias – Principado de Asturias)



SOLEYADA ENERGÍA
SOLAR S.L.

PRESUPUESTO
Proyecto Técnico Administrativo
PLANTA SOLAR FV SOLEYADA II



ÍNDICE PRESUPUESTO

1. OBJETO	1
2. PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL.....	1
3. PRESUPUESTO TOTAL	4

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	PRESUPUESTO Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II	
--------------------------------	--	---

1. OBJETO

El propósito de este documento es presentar el presupuesto desglosado del proyecto.

2. PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

A continuación, se desglosa el presupuesto detallado relativo a la construcción de la planta solar fotovoltaica y su infraestructura de evacuación.

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II					
PRESUPUESTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA					1.323.913,64 €
REF.	CANT.	UDS.	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1			CAPÍTULO 1. EQUIPOS		720.794,00 €
1.1			Módulos Fotovoltaicos		522.144,00 €
1.1.1	3.528,0	Uds	Suministro de módulos fotovoltaicos de 540 Wp, clase de protección II, dotado de toma de tierra, grado de protección IP65, conexión mediante multicontacto, bornera atornillable.	148,00 €	522.144,00 €
1.2			Estructuras Soporte		122.850,00 €
1.2.1	63,0	Uds	Suministro de estructuras fijas inclinadas 17º para módulos de 2,256x1,133x0,035 m, en configuración 2V28, montados mediante sistema de sujeción tipo ancla.	1.950,00 €	122.850,00 €
1.3			Inversores de String		30.800,00 €
1.3.1	7,0	Uds	Suministro de Inversores Solis-255K-EHV-5G, de 255 kW, que cumplen todos los requisitos exigidos e incorpora en el propio equipo las protecciones de tensión, frecuencia, funcionamiento en isla y contactor de salida, sistema de medida de aislamiento de la instalación fotovoltaica que activa alarma y contacto para señalización remota.	4.400,00 €	30.800,00 €
1.4			Centro de Transformación		45.000,00 €
1.4.1	1,0	Uds	Suministro de estación de 1,6 MVA compatible con inversores seleccionados. Incluyen cuadros, protecciones y borneros en BT, transformador, celdas de MT y sistema de comunicaciones necesarias para el funcionamiento.	45.000,00 €	45.000,00 €
2			CAPÍTULO 2. OBRA CIVIL		266.708,93 €
2.1			Movimiento de Tierras y Firmes		227.883,00 €
2.1.1	0,0	ha	Despeje y desbroce de la explanada y taludes existentes con arbolado, incluso extracción y retirada de tocones, maleza, escombros, etc., incluso transporte de productos sobrantes a vertedero, obtención de permisos para los mismos, así como los gastos derivados	327,82 €	- €

2.1.2	20.350,0	m ³	Excavación sin clasificar en todo tipo de terrenos, incluso roca, carga y transporte a lugar de empleo de los productos de la excavación o al lugar de acopio de excedentes de tierras y formación del mismo incluido canon de vertido, agotamiento, etc.	3,80 €	77.330,00 €
2.1.3	20.350,0	m ³	Terraplén, o pedraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.	6,90 €	140.415,00 €
2.1.4	274,0	ml	Formación de viales con base granular constituida según paquete de firmes definido en proyecto	37,00 €	10.138,00 €
2.2			Zanjas		21.979,38 €
2.2.1	93,0	ml	Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables BT, según planos de proyecto	26,66 €	2.479,38 €
2.2.2	520,0	ml	Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables MT, según planos de proyecto	37,50 €	19.500,00 €
2.3			Cimentaciones		4.920,00 €
2.3.1	1,0	Uds	Cimentación centros de transformación	2.920,00 €	2.920,00 €
2.3.2	1,0	PA	Cimentaciones auxiliares: báculos CCTV, torre meteorológica, etc.	2.000,00 €	2.000,00 €
2.4			Vallado		11.926,55 €
2.4.1	625,0	ml	Suministro e instalación de malla cinegética de 2 metros de altura, galvanizada con nudo bisagra, incluyendo pasos de fauna cada 50 metros y tensores cada 100 metros. Se incluyen postes de línea galvanizados cada 3 metros de 2 metros de altura / Ø50mm y postes esquineros cada 24 m, h=2000 mm, Ø65 mm, e=1,2 mm o similar con tubos retención diagonales a cada lado de Ø 40 mm , e=0.9 mm o similar. Incluyendo elementos de sujeción y anclaje, postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas, accesorios y cimentación de postes.	13,75 €	8.593,75 €
2.4.2	1,0	Uds	Suministros e instalación de puertas de acceso a los recintos para acceso rodado	3.332,80 €	3.332,80 €
3			CAPÍTULO 3. MONTAJE ELECTROMECAÁNICO		123.410,71 €
3.1			Suministros		23.805,89 €
3.1.1	15.000,0	m	Cable solar 1x6mm ²	0,75 €	11.250,00 €
3.1.2	565,5	m	Cable unipolar 1x400mm ² , aluminio, 1,5/1,8 kV	7,42 €	4.196,01 €
3.1.3	613,0	m	Cable desnudo de cobre 1x35 mm ² para red de tierras	3,56 €	2.182,28 €
3.1.4	1.560,0	m	Cable RH5Z1 (AS) AI/OL/2OL 1x50mm ²	3,96 €	6.177,60 €
3.1.5	0,0	m	Cable RH5Z1 (AS) AI/OL/2OL 1x150mm ²	8,89 €	- €
3.1.6	0,0	m	Cable RH5Z1 (AS) AI/OL/2OL 1x240mm ²	11,20 €	- €
3.1.7	0,0	m	Cable RH5Z1 (AS) AI/OL/2OL 1x400mm ²	14,13 €	- €
3.1.8	0,0	m	Cable RH5Z1 (AS) AI/OL/2OL 1x630mm ²	15,50 €	- €
3.2			Montaje		99.604,82 €
3.2.1	63,0	Uds	Instalación de estructuras soporte mediante sistema de sujeción tipo ancla	624,90 €	39.368,70 €
3.2.2	3.528,0	Uds	Instalación de módulos fotovoltaicos sobre estructuras soporte	0,34 €	1.199,52 €
3.2.3	3.528,0	Uds	Conexión de strings	0,75 €	2.646,00 €
3.2.4	15.000,0	m	Tendido de cable solar a través de estructura y entubado hasta inversores, incluyendo conexión de conectores MC4	2,84 €	42.600,00 €

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	PRESUPUESTO Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II	
--------------------------------	--	---

3.2.5	565,5	m	Tendido de cable inversor de string-centro de transformación, incluyendo tendido a través de tubo en pasos bajo vial, entrada a centros de transformación y conexionado en cuadro BT	5,20 €	2.940,60 €
3.2.6	1,0	PA	Instalación red de tierras incluyendo soldaduras exotérmicas, picas y pararrayos	5.000,00 €	5.000,00 €
3.2.7	1.560,0	m	Tendido cables MT, incluyendo ejecución de arquetas, instalación de botellas y empalmes necesarios	3,75 €	5.850,00 €
4			CAPÍTULO 4. MONITORIZACIÓN Y CONTROL		40.000,00 €
4.1			Suministro, instalación y puesta en marcha		40.000,00 €
4.1.1	1,0	PA	Sistema SCADA incluyendo PPC.	15.000,00 €	15.000,00 €
4.1.2	1,0	PA	Sistema seguridad CCTV, incluyendo báculos, cámaras y software.	25.000,00 €	25.000,00 €
5			CAPÍTULO 5. INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN		60.000,00 €
5.1			Suministro y ejecución		60.000,00 €
5.1.1	1,0	PA	Celdas y equipamiento en Centro de Seccionamiento	60.000,00 €	60.000,00 €
6			CAPÍTULO 6. OTROS		113.000,00 €
6.1			Instalaciones temporales		25.000,00 €
6.1.1	1,0	mes	Campamento oficinas, vestuarios, suministro de agua, etc.	25.000,00 €	25.000,00 €
6.2			Ingeniería, Calidad y Seguimiento		88.000,00 €
6.2.1	1,0	PA	Ingeniería del proyecto, incluyendo apoyo a obra y documentación as-built	30.000,00 €	30.000,00 €
6.2.2	1,0	PA	Seguridad y salud	30.000,00 €	30.000,00 €
6.2.3	1,0	PA	Gestión de calidad: logística/medio ambiente	20.000,00 €	20.000,00 €
6.2.4	1,0	PA	Gestión de residuos	8.000,00 €	8.000,00 €

SOLEYADA ENERGÍA SOLAR S.L.	PRESUPUESTO Proyecto Técnico Administrativo PSF SOLEYADA II	
--------------------------------	---	---

3. PRESUPUESTO TOTAL

El presupuesto total del proyecto se resume a continuación.

El PRESUPUESTO TOTAL de la Planta Fotovoltaica SOLEYADA II, así como su infraestructura de evacuación asciende a la cantidad de **1.906.303,25 €** (UN MILLÓN NOVECIENTOS SEIS MIL TRESCIENTOS TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS) con IVA incluido.

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLEYADA II		
PRESUPUESTO		
PARTIDA	IMPORTE	%
PRESUPUESTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	1.323.913,64 €	100,00%
CAPÍTULO 1. EQUIPOS	720.794,00 €	54,44%
CAPÍTULO 2. OBRA CIVIL	266.708,93 €	20,15%
CAPÍTULO 3. MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	123.410,71 €	9,32%
CAPÍTULO 4. MONITORIZACIÓN Y CONTROL	40.000,00 €	3,02%
CAPÍTULO 5. INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	60.000,00 €	4,53%
CAPÍTULO 6. OTROS	113.000,00 €	8,54%
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL - P.E.M.	1.323.913,64 €	100,00%
GASTOS GENERALES	172.108,77 €	13,00%
BENEFICIO INDUSTRIAL	79.434,82 €	6,00%
PRESUPUESTO LICITACIÓN	1.575.457,23 €	
IVA	330.846,02 €	21,00%
PRESUPUESTO TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA	1.906.303,25 €	

Asturias, septiembre de 2023



El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 1.879
Sergio Robles Fernández
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias