COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ÁLAVA

ARABAKO INDUSTRIA ADARREKO INGENIERITZAKO GRADUDUNEN ETA
INGENIARI TEKNIKO INDUSTRIALEN ELKARGO OFIZIALA

Gerardo Armesto 2, 1º, 01008 Vitoria - Gasteiz

CERTIFICADO DE GARANTIA DE INTERVENCION PROFESIONAL
VI/2025/0723 - 03.12.2025

Datos del Autor del Documento/Trabajo	
Nombre y Apellidos **ALFREDO NICOLAS ROLDAN**	
Colegio Profesional **COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL, INGENIEROS TéCNICOS INDUSTRIALES Y PERITOS INDUSTRIALES DE ARABA**	Nº Colegiado **405**
Actuando por cuenta propia como profesional independiente o en nombre de una empresa, según proceda **SEINTEC TECHNOLOGICAL SYSTEMS, S.L.**	NIF/CIF **B01536424**

Datos del Documento		
Descripción del Trabajo **ANEXO DE PROYECTO DE INSTALACIóN FOTOVOLTAICA EN LA JUNTA ADMINISTRATIVA DE GOPEGI**		
Emplazamiento de la Obra **GORBEA ETORBIDEA Nº3**	C.P. – Municipio – Provincia **01138 - ETXAGUEN-ZIGOITIA - ARABA**	
Titular **JUNTA ADMINISTRATIVA DE GOPEGI**		NIF/CIF **P0100131B**

El Colegio Oficial de Peritos, Ingenieros Técnicos y Graduados en Ingeniería de la Rama Industrial de Álava hace constar que:

- **El Ingeniero autor del trabajo está inscrito en el Colegio Oficial de Peritos, Ingenieros Técnicos y Graduados en Ingeniería de la Rama.**
- **Industrial de Álava y se encuentra profesionalmente habilitado y en ausencia de incompatibilidades que le incapaciten y/o impidan realizar el ejercicio de la profesión.**
- **Que el trabajo presentado se encuentra dentro de sus atribuciones y competencias.**
- **Que el Ingeniero autor del presente trabajo, dispone de un Seguro de Responsabilidad Civil Profesional vigente para esta actuación, como profesional independiente, o en nombre de una Empresa, como asalariado o como miembro colegiado de una**
- **Sociedad Profesional, de acuerdo con el registro profesional actualizado, existente en el Colegio.**
- **Que el trabajo presentado cumple la Normativa del Colegio, relativa a la redacción y presentación de Trabajos Profesionales.**

Vitoria-Gasteiz, a 03 de diciembre de 2025

ESTE CERTIFICADO DE INTERVENCION PROFESIONAL GARANTIZA A LA ADMINISTRACION, CONSUMIDORES Y USUARIOS:

- **La identidad, competencia, habilitación y cobertura del seguro de responsabilidad civil profesional del/la profesional autor/a del trabajo.**
- **La Calidad, corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable al trabajo del que se trate.**
- **La responsabilidad civil subsidiaría del Colegio de los daños que tengan su origen en defectos que guarden relación directa con los elementos que han sido objeto de control colegial en este Trabajo.**

Sello de Certificado de Intervención Profesional Electrónico del C.O.G.I.T.I.A.

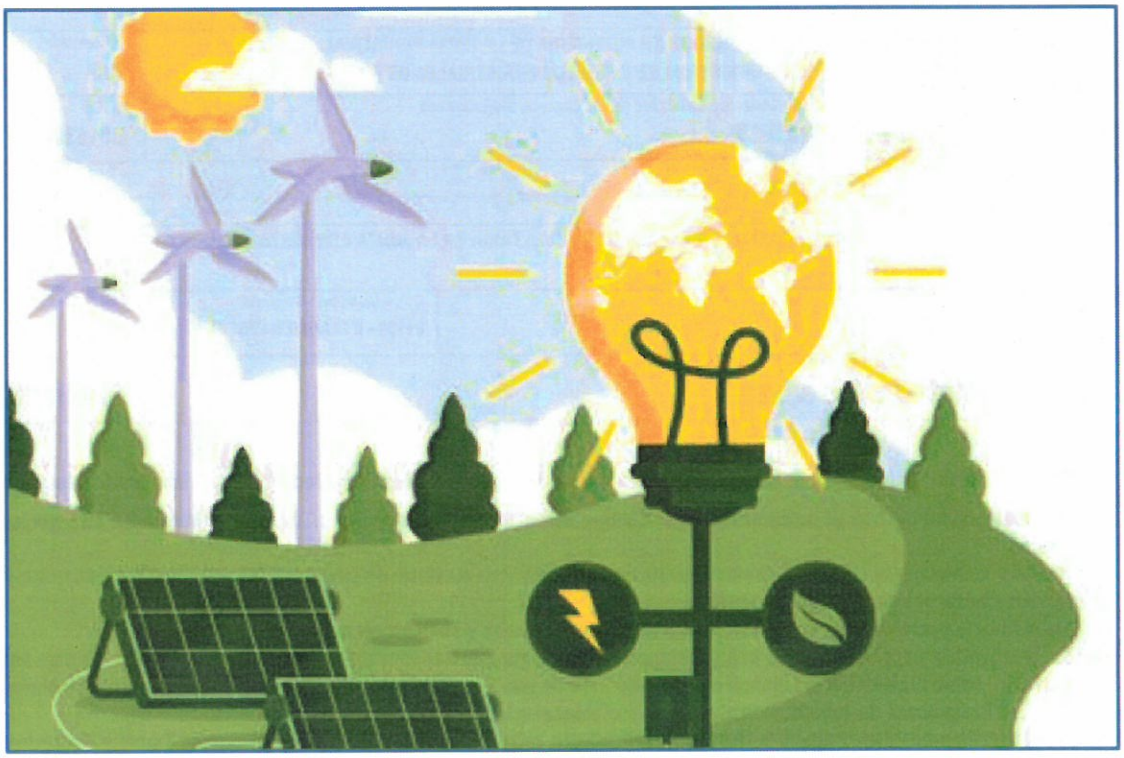
COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ALAVA
ARABAKO GRADUDUNEN ETA INGENIARI TEKNIKO INDUSTRIALEN ELKARGO OFIZIALA

Nº Visado: VI/2025/0723
Fecha Visado: 03.12.2025

CERTIFICADO DE INTERVENCION PROFESIONAL ELECTRONICO

PROYECTO

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO



TITULAR: Junta Administrativa De Gopegi

DIRECCIÓN: Gorbea Etorbidea, 3, 01138 Gopegi, Araba

Firmado por NICOLAS ROLDAN ALFREDO - ***4784** el día 02/12/2025 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES ÁLAVA - ARABA
03.12.2025 VI/2025/0723
VISADO

Fdo: Alfredo Nicolás Roldán
Ingeniero Técnico Industrial
Noviembre 2025

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA 5
1. ANTECEDENTES 5
2. OBJETO 6
3. PROMOTOR 6
4. TITULAR DE LA INSTALACIÓN 6
5. AUTOR DEL PROYECTO 6
6. DATOS GENERALES 7
6.1. LOCALIZACIÓN 7
6.2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN 8
6.3. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN 9
6.4. ACTIVIDAD A DESARROLLAR 9
7. NORMATIVA DE APLICACIÓN 10
8. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN 12
8.1. GENERADOR SOLAR 12
8.2. INVERSOR CC/CA. 12
8.3. ESTRUCTURAS. 13
8.4. CABLEADO. 13
8.5. PUESTA A TIERRA. 14
8.6. PROTECCIONES ELÉCTRICAS 14
9. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA 14
10. PLAN DE MANTENIMIENTO 15
10.1. PLAN DE VIGILANCIA 15
10.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO 15
10.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO 16
11. POSIBLES REPERCUSIONES EN EL MEDIO AMBIENTE. 17
11.1 RUIDOS Y VIBRACIONES 17
11.2 EMISIONES CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA. 17
11.3 AGUAS RESIDUALES 17
11.4 RESIDUOS SÓLIDOS ASIMILABLES A URBANOS 17
11.5 IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN Y FAUNA 17
11.6 IMPACTO PAISAJÍSTICO. 17
ANEXOS 21
CÁLCULOS 35
1. PRODUCCIÓN SOLAR ESTIMADA 35
2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS 38
2.1. PUESTA A TIERRA 41
JUSTIFICACIÓN DEL CTE 42
1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL. ESTUDIO DE CARGAS 42
8.1. INTRODUCCIÓN 42

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
22.12.2025

2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN 42
3. ESTABLECIMIENTO DE ACCIONES SEGÚN C.T.E. 47
3.1 ACCIONES PERMANENTES SEGÚN C.T.E. 47
3.1.1. DIMENSIONADO 47
3.2 ACCIONES VARIABLES SEGÚN C.T.E. 48
3.2.1. Sobrecarga de uso 48
3.2.2. 3.3. Sobrecarga de viento (DB – SE – AE) 49
3.2.3. Carga de nieve: (DB – SE – AE 3.5.1) 49
4. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL AMARRE ESTRUCTURAL 50
12. CONCLUSIÓN. 51
PRESUPUESTO 52
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS 53
1. OBJETO 53
2. ALCANCE 53
3. FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA 53
4. FUNCIONES DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR 54
5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS. 54
6. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. 54
7. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE. 55
8. PLAZO DE EJECUCIÓN. 55
9. ACOPIO DE MATERIALES. 55
10. SEGURIDAD. 55
11. SEGURO DE LAS OBRAS. 56
12. LIMPIEZA. 56
13. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO. 57
14. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR. 57
15. FALTAS DE PERSONAL. 57
16. VICIOS OCULTOS. 57
17. CALIDAD DE LOS MATERIALES. 58
18. CONDICIONES TÉCNICAS: 58
8.2. CAMPO SOLAR. 58
8.3. INVERSORES. 59
8.4. ESTRUCTURAS SOPORTE. 60
8.5. CABLEADO. 61
8.6. CONEXIÓN A LA RED. 61
8.7. MEDIDA. 61
8.8. PROTECCIONES. 61
8.9. PUESTA A TIERRA. 61
8.10. ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA. 62
8.11. RECEPCIÓN PROVISIONAL. 62
8.12. VALORACIÓN DE LA OBRA. 62
8.13. FORMA DE PAGO. 62

VISADO
COGITI ARABA
VI2025/0723
12.12.2025

8.14. RECEPCIÓN DEFINITIVA. 62
8.15. GARANTÍA. 63
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 63
1. INTRODUCCIÓN. 63
2. OBJETO. 63
3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA. 63
4. ANÁLISIS DE RIESGO Y VALORACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS. 64
5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS 69
6. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD 69
PLANOS 71
- PLANO DE LOCALIZACIÓN 71
- PLANO DE IMPLANTACIÓN 71
- ESQUEMA UNIFILAR 71

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

MEMORIA

1. ANTECEDENTES

La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, en la dicción original del artículo 9, definía el autoconsumo como el consumo de energía eléctrica proveniente de instalaciones de generación conectadas en el interior de una red de un consumidor o a través de una línea directa de energía eléctrica asociadas a un consumidor y distinguía varias modalidades de autoconsumo.

El Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, regula las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo. Este reglamento recoge, entre otros, los requisitos técnicos que debían cumplir las instalaciones destinadas al autoconsumo de energía eléctrica para asegurar el cumplimiento de los criterios de seguridad de las instalaciones, así como el marco económico de aplicación para esta actividad.

Posteriormente, el Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores, realizó una modificación profunda en la regulación del autoconsumo en España con el fin de que los consumidores, productores, y la sociedad en su conjunto, puedan beneficiarse de las ventajas que puede acarrear esta actividad, en términos de menores necesidades de red, mayor independencia energética y menores emisiones de gases de efecto invernadero.

Con el objetivo de impulsar que el autoconsumo, el 5 de abril se aprueba el Real Decreto 244/2019 por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica regula las modalidades de autoconsumo de energía eléctrica definidas en el artículo 9 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Al amparo de la citada reglamentación se elabora el presente proyecto.

A día de hoy se ha actualizado la directiva europea 2012/27/UE para cumplir con el objetivo vinculante refrendado en diciembre de 2020 para una reducción interna neta de al menos el 55% de las emisiones de GEI, para lo cual se propone la incentivación de comunidades energéticas.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

2. OBJETO

El objeto del presente proyecto es describir características técnicas y de funcionamiento de la instalación de energía solar fotovoltaica asociada al suministro en baja tensión, con el fin de producir energía eléctrica bajo la modalidad de **Autoconsumo colectivo,** dando por ello cumplimiento a la legislación vigente.

Se pretende su legalización según las condiciones exigidas en la normativa vigente.

Se describirán las instalaciones eléctricas en Baja Tensión, de corriente continua y de corriente alterna, así como del sistema generador de energía eléctrica mediante el empleo de energía solar fotovoltaica, así como la definición de las instalaciones necesarias para la conexión a la red eléctrica, en el interior del edificio.

Se han analizado los aspectos correspondientes a la implantación física de los módulos fotovoltaicos en la cubierta, diseño de la estructura soporte, la ubicación del inversor, y la interconexión a la red.

3. PROMOTOR

Junta Administrativa De Gopegi
CIF: P0100131B
Lugar Gopegi, Zigoitia, 01138, araba/alava
Mail: jjaa.gopegi@gmail.com

4. TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El promotor.

5. AUTOR DEL PROYECTO

Este proyecto ha sido redactado por D. Alfredo Nicolás , Ingeniero S. Industrial de E.T.S.I.I. de Bilbao.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

6. DATOS GENERALES

6.1. LOCALIZACIÓN

Gorbea Etorbidea, 3, 01138 Gopegi, Araba
Coordenadas: 42.96224097449247, -2.7298194509161324
Referencia catastral: INFORMACIÓN DE UNIDADES FISCALES

Municipio: ZIGOITIA
Entidad: GOPEGI
Polígono: 2
Parcela: 896
- - Opciones para la Parcela - -

Edificio: 1
Dirección: GORBEA ETORBIDEA, 3
- - Opciones para el Edificio - -

UNIDADES FISCALES EN EL EDIFICIO SOLICITADO :

UNIDAD	REFERENCIA CATASTRAL	ESCALERA	PLANTA	PUERTA	Superficie (m²)	Común (m²)	Camarote (m²)	Destino
1	1802089600000010001LP		BAJA		46,80	0,00	0,00	OFICIAL ADMINISTRAT.
2	1802089600000010002AP		BAJA		112,15	0,00	0,00	DEPORTE CUBIERTO



VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

6.2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN

Potencia nominal de la instalación: 20kWn

Potencia del campo de paneles: 32,86 kWp

62 paneles de 530 Wp distribuidos en 6 series

La ubicación del generador no presenta sombras parciales ni totales que puedan alterar la captación de la energía disponible.

Los inversores fotovoltaicos se ubican en el interior edificio, próximo al cuadro general y en una zona protegida y acondicionada.

Las protecciones y elementos de control se protegen contra contactos indirectos y se ubican lo más cerca posible del inversor.

Punto de conexión: Red interior del cliente.

Tipo de Peaje de acceso a la red: 3.0

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

6.3. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Atendiendo a la clasificación de las instalaciones según la ITC-BT 40 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RD 842/2010 y RD 1053/2014), esta instalación se encuadraría en el **grupo C como Instalación generadora de baja tensión** y, a su vez, como **Instalación generadora interconectada**. Paralelamente, al estar ubicada en gran medida a la intemperie se ha de considerar su clasificación como Instalación en Local Mojado, siéndole de aplicación la ITC BT-30 y su guía correspondiente.

Clasificación: Autoconsumo Con Excedentes Acogido a Compensación (modalidad 2 según R.D. 244/2019, de 5 de Abril)

Esta instalación fotovoltaica no se dará de alta como instalación de producción.

Se recoge dentro del Listado Vasco de **Tecnologías Limpias**, (s/orden del 13 de julio de 2016), bajo el código D-4020, Colector solar Fotovoltaico.

Por no superar los 100kW de potencia nominal no es necesario solicitar la actividad de productor de energía.

Se considera **actividad INOCUA** puesto que no produce molestias, ni altera las condiciones normales de salubridad e higiene del medio ambiente, ocasionando daños a las riquezas públicas o privadas, o entrañando riesgos graves para las personas o los bienes, especificaciones que consideramos cumple la actividad que se describe en el presente Proyecto, quedando así, esta actividad excluida de la aplicación de la normativa sobre actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

6.4. ACTIVIDAD A DESARROLLAR

Se trata de la realización de una **instalación fotovoltaica de autoconsumo colectivo.**.

El proceso de la actividad la podemos resumir de la forma que sigue: la energía solar es captada por los paneles fotovoltaicos, dispuestos sobre la cubierta de la edificación, dicha energía, es transformada mediante un inversor en energía eléctrica en baja tensión, y ésta será utilizada por la empresa, en su línea interior, sin ser inyectada a red de distribución. En caso de que se produzcan excedentes, se valorarán conforme establezca la ley.

La ubicación del generador, no presenta sombras parciales ni totales que puedan alterar la captación de la energía disponible.

Las protecciones y elementos de control, irán debidamente protegidos contra contactos indirectos y se ubicarán lo más cerca posible del inversor.

La presente instalación solar fotovoltaica de **autoconsumo con conexión a red interior**, quedará ubicada sobre zonas de fácil y cómodo acceso para la realización del mantenimiento preventivo y siempre respetando al máximo la integración con el entorno y con la disposición arquitectónica local.

VISADO
ARABA
I/02025/0723
03.12.2025

7. NORMATIVA DE APLICACIÓN

A continuación, se enumera la normativa de aplicación a las instalaciones fotovoltaicas consideradas para la elaboración del presente anteproyecto:

- **Ley 39/2015**, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- **Ley 40/2015**, de 1de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.
- **Ley 24/2013**, de 26 de diciembre, del Sector eléctrico.
- **Ley 34/2007** de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- **Ley 31/1995**, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Real Decreto 1663/2000**, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- **Real Decreto 244/2019**, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- **Real Decreto 1663/2000**, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- **Real Decreto 216/2014,** de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación.
- **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 Ley 15/2018**, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- **Real Decreto 1699/2011**, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- **Real Decreto 314/2006**, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- **Real Decreto 2267/2004**, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- **Real Decreto 513/2017**, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

VISADO
COGITI ARABA
VD025/0723
03.12.2025

- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- **Real Decreto 1955/2000**, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución y comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

- **Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- **Real Decreto 773/1997**, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OSHT).

- **Pliego de Condiciones Técnicas** de Instalaciones Conectadas a Red del **IDAE** (PCT-REV-JULIO 2011)

- **Real Decreto-ley 15/2018**, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores

- **Real Decreto-ley 1/2019**, de 11 de enero, de medidas urgentes para adecuar las competencias de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia a las exigencias derivadas del derecho comunitario en relación a las Directivas 2009/72/CE y 2009/73/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y del gas natural.

- **Resolución de 18 de marzo de 2021**, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establecen los valores de los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución de electricidad de aplicación a partir del 1 de junio de 2021.

- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora (Iberdrola).

- Las Normas UNE, UNE-EN, UNE-EN-ISO, o cualquier otra norma a que haga referencia el Reglamento.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

8. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

8.1. GENERADOR SOLAR.

Es el sistema encargado de la conversión de la energía proveniente del sol en energía eléctrica. Estará formado por la interconexión en serie y en paralelo de un determinado número de paneles fotovoltaicos. En nuestro caso, el generador fotovoltaico, estará compuesto por 62 paneles sobre estructura autoportante

El módulo fotovoltaico previsto será de **530 Wp**. Estos módulos fotovoltaicos, cuentan con **protección clase II**, y **grado de aislamiento IP65**.

Interesa insistir en que la tecnología de fabricación de estos módulos ha superado unas pruebas de homologación muy estrictas que permiten garantizar, por un lado, una gran resistencia a la intemperie y, por otro, un elevado aislamiento entre sus partes eléctricamente activas y accesibles externamente.

Se utilizan paneles de última generación y de máxima eficiencia.

8.2. INVERSOR CC/CA.

Este aparato es el encargado de convertir la energía eléctrica obtenida en el generador solar (corriente continua), en energía apta para su consumo normalizado (230/400 V, 50 Hz.), en cada instante, desde un umbral mínimo de radiación hasta el máximo de la potencia instalada.

Se ha empleado un inversor trifásico de la marca Huawei, modelo SUN2000-20KTL de 20kWn. 230/400Vac

El equipo debe cumplir una serie de requisitos en cuanto a seguridad y fiabilidad, para garantizar su correcto funcionamiento. Se sincroniza con la frecuencia de la red con tal de que el sistema fotovoltaico y la red trabajen en fase y el tiempo de conexión sea el mínimo posible.

Cuenta con los siguientes elementos de protección y seguridad:

1. Relé de mínima tensión:
2. Relé de máxima tensión
3. Relé de mínima y máxima frecuencia:
4. Relé de rearme:
5. Protección contra polarización inversa.
6. **Protección contra cortocircuitos y sobrecargas a la salida**.
7. Protección contra funcionamiento en isla.
8. Protección contra fallos de funcionamiento.
9. Protección de sobre temperatura del equipo.
10. Protección contra faltas de aislamiento

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

8.3. ESTRUCTURAS.

Para la disposición sobre la cubierta del edificio del campo solar se han seleccionado **estructuras coplanares** de la marca SUNFER, 01V o similar, certificadas para soportar los módulos seleccionados, y garantizar los criterios de seguridad y viabilidad estructural conforme a las posibles sobrecargas de viento y nieve y de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico DB-SE- AE Acciones en la Edificación.

Se ha priorizado la ligereza de las estructuras soporte y se han dispuesto los módulos solares tratando de minimizar la longitud de cableado a emplear, otorgando menores pérdidas por transporte de la energía.

Los puntos de sujeción del campo solar tienen en cuenta el área de apoyo y la posición relativa, de forma que no se producen flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante.

A su vez, las estructuras permiten las necesarias dilataciones térmicas de tal forma que no se transmitan cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos e incorporan la toma de tierra para los bastidores o marcos de los módulos cumpliendo con las especificaciones del REBT y el RD 1663/2000.

Se emplea tornillería de acero inoxidable A2.

Dichas estructuras no requieren de mantenimientos y su implantación no exige modificaciones ni adaptaciones en la infraestructura existente.

Se garantiza en todo momento la estanquidad de la cubierta.

8.4. CABLEADO.

Las líneas de distribución eléctrica las clasificaremos según empleen cableado de Corriente Continua (CC) o Corriente Alterna (CA). El cableado ubicado a la intemperie tendrá un doble aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) para garantizar su función eléctrica durante el tendido y su posterior vida útil.

El cableado de cc, será de cobre, tipo H1Z2Z2-K de tensión nominal no inferior a 1,5/1,5kV cumpliendo normativa: EN50618 / UTE C 32-502., en sección de 6mm^2, sección suficiente para garantizar el cumplimiento de los criterios de máxima intensidad y caída de tensión admisibles para cada tramo, según cálculos adjuntos y elementos de sujeción o canalización.

El trazado de las canalizaciones se realiza siguiendo la línea paralela de las estructuras. Se efectúa la unión de las conducciones con elementos adecuados a su clase eléctrica y manteniendo la continuidad de la protección proporcionada a los conductores.

Las líneas de corriente continua que transportan la energía generada por el campo fotovoltaico serán de intemperie.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
12 2025

8.5. PUESTA A TIERRA.

La puesta a tierra de la instalación comprende los módulos, las estructuras soporte, los cuadros de protecciones y los inversores, creando una única red equipotencial. Están conectadas a la red de tierras del pabellón y de forma independiente de la del neutro de la empresa distribuidora según lo dispuesto en la ITC-BT 18 del REBT.

8.6. PROTECCIONES ELÉCTRICAS.

La instalación cumplirá con las exigencias previstas en el R.D. 1699/2011 y posteriores, así como las exigidas en el REBT en concreto en la ITC-BT-40.

Las protecciones de corriente continua y de corriente alterna, corresponden a las incorporadas en el propio inversor.

Se incorpora seccionadores externos para el lado de c.c. y de c.a. Se instalará en el armario de protección, accesible al cliente.

El inversor elegido cumple la normativa **IEC 62109** por lo que en todo momento se garantiza:

a) Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas
b) Protección contra contactos directos e indirectos.
c) Protección contra faltas de aislamiento

Y por tanto no es necesaria su duplicidad con elementos externos, según indicaciones del RD1699/2011 y posteriores modificaciones en su artículo 14.4 y según indica el manual de instalación del equipo de esta instalación.

9. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

Para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto, se propone un plazo de ejecución de un (1) mes. El titular cuenta ya con los permisos y licencias necesarias para la realización de la obra.

El plazo de garantía será de tres (3) años a partir de la fecha del Acta de Recepción de las obras.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

10. PLAN DE MANTENIMIENTO

Se definen tres estados de mantenimiento con una serie de actuaciones enfocadas a asegurar la vida de la instalación el mayor número de años, estos son:

- Plan de vigilancia
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

10.1. PLAN DE VIGILANCIA

Son operaciones enfocadas a asegurar los valores funcionales de la instalación, es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales:

Limpieza: Se realizará una limpieza de la cubierta de los paneles con agua (a poder ser destilada), en horas de baja insolación. Se estima para la ubicación de la instalación dos veces durante el periodo de primavera-verano y en función de la estacionalidad climatológica.

Inversores: Inspección visual del estado de los leds para comprobar el correcto funcionamiento de la instalación.

Monitorización diaria y envío de informes mensuales con valores de cierres diarios e histórico de incidencias acumuladas.

10.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El Plan de mantenimiento preventivo ofertado será realizado por técnicos cualificados. Corresponde a aquellas operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones previas y seguimiento de los errores del sistema que puedan acaecer repercutan o no en el funcionamiento, prestaciones, seguridad y durabilidad de la instalación e incluirá como mínimo las siguientes actividades:

Concepto	Periodo (meses)	Actuación
Módulos	12	Diferencias sobre original Suciedad
Cableado	12	Revisión del cableado
Conexiones	12	Reapretar conexiones
Inversor	12	Control de avisos
Protecciones	12	Control de las protecciones
Estructura	12	Indicios corrosión Apriete de los tornillos Degradación

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

10.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Son operaciones de reparación sobre cualquier anomalía del funcionamiento de la instalación, realizado por personal especializado. Este plan de mantenimiento se aplicará únicamente cuando por circunstancias sobrevenidas, debidas a averías en la instalación, sea necesario subsanar el defecto de la misma.

Las labores de mantenimiento correctivo serán realizadas por la empresa, que será la encargada de realizar todas las operaciones pertinentes, así como suministrar los repuestos necesarios. La empresa habrá de estar homologada y autorizada por los distintos fabricantes de los equipos suministrados.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

11. POSIBLES REPERCUSIONES EN EL MEDIO AMBIENTE.

La implantación de la actividad no supone la generación de riesgos de afecciones ambientales reseñables.

No se proyectan movimientos de tierras.

11.1 RUIDOS Y VIBRACIONES

No se contempla ningún posible daño a terceros o al medioambiente por ruidos o vibraciones de las instalaciones a instalar.

11.2 EMISIONES CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA.

No se contempla la instalación de ningún foco que emita residuos contaminantes a la atmósfera.

11.3 AGUAS RESIDUALES

No se contempla la generación de aguas residuales.

11.4 RESIDUOS SÓLIDOS ASIMILABLES A URBANOS

Debido a las características de las nuevas instalaciones proyectadas no se contempla la generación de ningún tipo de residuo.

En la instalación no entrará ninguna persona ajena a la actividad, exceptuando aquellas que estén autorizadas para realizar el mantenimiento de la misma.

No será necesario el acceso a la instalación para la lectura de los contadores ya que estos se situarán en el límite de la parcela, para posibilitar su lectura desde el exterior.

11.5 IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN Y FAUNA.

No se afecta a zonas de nidificación y el impacto sobre hábitats de la fauna local es mínimo al ser un ecosistema ampliamente representado en la zona.

VISADO
COGITI ARABA
VA2025/0723
03.12.2025

11.6 IMPACTO PAISAJÍSTICO.

Se le atribuye el efecto positivo a su visión, porque recordarnos que se puede obtener energía eléctrica a partir del sol y nos recuerda la fragilidad de nuestros ecosistemas y la

contaminación ambiental que hemos producido con anterioridad, así como nuestro compromiso de futuro con el medio ambiente.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

REGISTRO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

			antes	durante			uso
				previsto	real	vº bº	
ubicación	industrial		X	X			imprenta
	urbana						
	rural						
emisiones	electricidad		X	X			maquinaria
	gas						
	gasoil		X	X			transporte
	otros		X(ruidos)	X(ruidos)			transporte
vertidos	saneamiento público		X	X			
	ríos						
	mares						
	otros						
proximidad	ZEP						
	flora		X	X			
	fauna		X	X			
	aves		X	X			
	asentamientos humanos	colegios					
		hospitales					
		residencias					
residuos	P						
	NP		X	X			

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
IDAE
ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

EXPLICACIÓN DE EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

ANTES	UBICACIÓN	describir el entorno en el que se encuentra la actividad a realizar, bien sea entorno Urbano, rural o industrial
		tener en cuenta que en un entorno rural el impacto ambiental puede ser muy elevado, por lo que habrá que priorizar aquellas medidas que afecten lo menos posible
	EMISIONES	se estimarán la emisiones emitidas en el desarrollo normal de la actividad hasta el momento previo a la realización de la actividad
		se tendrán en cuenta las emisiones producidas por el consumo eléctrico (hay que convertir los kWh en tCO2), lo mismo para gas, gasoil... todo convertido a tCO2
	VERTIDOS	del mismo modo que la emisiones, habrá que estudiar los vertidos, bien sean a saneamiento público o cualquier otro medio.
		indagar sobre el origen de los vertidos y su manera de poder reducirlos, tratarlos antes del vertido final... esta parte se desarrollará más adelante
	PROXIMIDAD	se trata de tener una visión global del entorno que rodea a la actividad, teniendo en cuenta las Zonas de Especial Protección, forestales, flora, fauna, ríos, acuíferos y asentamientos humanos
		esto es, zonas en las que se pueda afectar a Hospitales, Residencias, Colegios... o cualquier otro con especial sensibilidad
	RESIDUOS	detectar qué tipo de residuos se generan en el desarrollo normal de la actividad diferenciando entre Peligrosos (P) o No Peligrosos (NP), si es posible cuantificarlos.

DURANTE	se tratará de definir en el proyecto/estudio aquellas actuaciones con las que minimizar, reducir o eliminar aquellos aspectos en los que podamos incidir tanto en la parte de diseño como de ejecución.	
	se realizarán controles del siguiente modo:	
		d = duración de la ejecución de obra
		si d< 1 mes: revisión final; se dejará reflejado en el apartado correspondiente de Fin
		si 1<d<3 meses: al menos 2 revisiones; se dejará reflejado en el apartado correspondiente de Fin
		si d>3 meses: revisión mensual; se dejará reflejado en el apartado correspondiente de Fin
	UBICACIÓN	
	EMISIONES	control de las emisiones durante la ejecución de la obra en función de los consumos de electricidad, combustibles...
		en la fase de diseño: planificar y prever las tecnologías limpias para aplicar con el fin de obtener un Impacto Ambiental POSITIVO, esto es, reducir emisiones de G.E.I.
		estudiar diferentes alternativas con el fin de ofrecer al cliente distintas alternativas, reforzando "la alternativa medioambientalmente favorable"
	VERTIDOS	en la fase de diseño: valorar diferentes alternativas
		en la fase de ejecución: control en obra
	PROXIMIDAD	en la fase de diseño: tratar de generar Impacto Ambiental POSITIVO en el diseño y ejecución
		en la fase de diseño: dejar constancia de las condiciones de control en la Memoria Técnica, no en el Pliego de Condiciones, a no ser que sea vinculante.
		en la fase de ejecución: control de intrusismo en la zona de gestión de residuos
	RESIDUOS	control de los residuos durante la ejecución de la obra en función de los gremios, tipo de obra
		en la fase de diseño: planificar y prever las tecnologías limpias para aplicar con el fin de obtener un Impacto Ambiental POSITIVO.
		en la fase de diseño: reflejar las ubicaciones de Puntos Verdes, empresas de gestión de residuos... incluso teléfono de contacto ante una emergencia medioambiental
		estudiar diferentes alternativas con el fin de ofrecer al cliente distintas alternativas, reforzando "la alternativa medioambientalmente favorable"

FIN	Se tratará de reflejar objetivamente, las diferencias entre el estado anterior al inicio de la obra y el estado final, una vez entregada la obra	
	los datos reflejados en este apartado se adjuntarán a la documentación final de obra.	
	UBICACIÓN	
	EMISIONES	analizar las diferencias antes-después, con valores numéricos y explicar su significado
		establecer condiciones de uso de la nueva actividad...
	VERTIDOS	= que EMISIONES
	PROXIMIDAD	este aspecto es el más subjetivo, por lo que se deberán anotar las percepciones ante las modificaciones realizadas en el entorno, ya sean directas o indirectas
		del mismo modo, se describirá la "mejora" o "empeora" realizada en el medio.
	RESIDUOS	= que EMISIONES

COGITI ARABA
VI/20250723
03.12.2025
VISADO

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
ENERGIAREN ELKARTE ENTE VASCO DE LA ENERGÍA
IDAE
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

ANEXOS

HOJAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES INSTALADOS Y SUS CERTIFICADOS

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA

JA SOLAR

Harvest the Sunshine

530 W

JAM60D42 LB módulos bifaciales de doble vidrio de tipo n

Células Premium

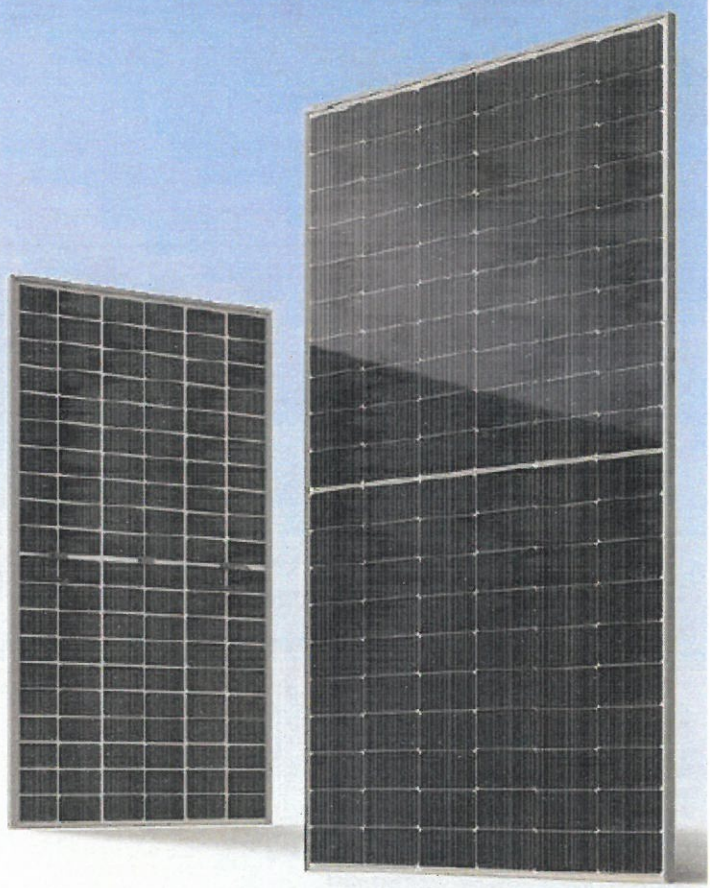
n-Bycium+ 16BB

Tecnología MBB de media célula

26 %

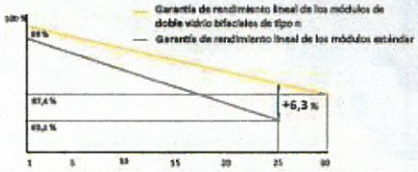
Hasta

Eficacia de conversión de la célula



Módulos Premium

- Mayor generación de energía, menor LCOE (coste normalizado de la energía)
- LID Tipo n con LID mucho menor
- °C Mejor coeficiente de temperatura
- Mejor respuesta de baja irradiancia



Tasa de degradación en el primer año del 1 %

Tasa de degradación anual del 0,4 % durante 30 años

15 Garantía de producto de 15 años

30 Garantía de salida de energía lineal durante 30 años

Certificaciones

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- Sistemas de gestión de calidad (ISO 9001:2015)
- Sistemas de gestión medioambiental (ISO 14001:2015)
- Sistemas de gestión de salud y seguridad laboral ISO 45001:2018
- Módulos fotovoltaicos (FV) terrestres. Sistema de calidad para la fabricación de módulos FV IEC 62941:2019

CE

DEEP BLUE 4.0

VISADO

COGITI ARABA

VI/2025/0723

03.12.2025

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

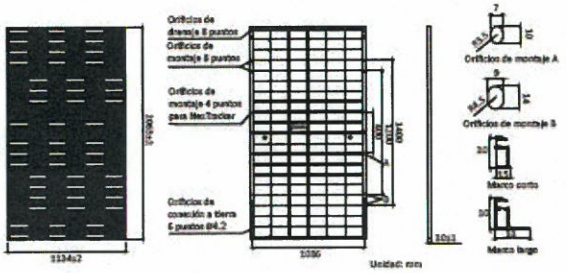
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA

JAM60D42 LB módulos bifaciales de doble vidrio de tipo n

DEEP BLUE 4.0



PARÁMETROS MECÁNICOS

Células	Mono
Peso	28,8 kg
Dimensiones	2063±2 mm x 1134±2 mm x 30±1 mm
Tamaño de sección transversal del cable	4 mm² (IEC), 12 AWG(UL)
N.º de células	120 (6x20)
Caja de conexiones	IP68, 3 diodos
Conector	QC 4.10-35 1/ MC4-EVO2A
Longitud del cable (incluido conector)	Vertical: 300 mm(+)/400 mm(-); Horizontal: 1200 mm(+)/1200 mm(-)
Vidrio frontal/Vidrio trasero	2,0 mm/2,0 mm
Configuración de embalaje	36 unidades/palé, 720 unidades/contenedor HQ de 40 pies

Nota: El color del marco y el largo del cable pueden modificarse según requerimientos del cliente.

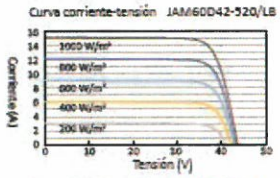
PARÁMETROS ELÉCTRICOS EN CPE

TIPO	JAM60D42 505/LB	JAM60D42 510/LB	JAM60D42 515/LB	JAM60D42 520/LB	JAM60D42 525/LB	JAM60D42 530/LB
Potencia máxima nominal (Pmax) [W]	505	510	515	520	525	530
Tensión de circuito abierto (Voc) [V]	42,93	43,13	43,33	43,53	43,73	43,93
Tensión de potencia máxima (Vmp) [V]	35,69	35,92	36,15	36,37	36,59	36,81
Corriente de cortocircuito (Isc) [A]	15,01	15,06	15,11	15,16	15,21	15,26
Corriente de potencia máxima (Imp) [A]	14,15	14,20	14,25	14,30	14,35	14,40
Eficiencia del módulo [%]	21,6	21,8	22,0	22,2	22,4	22,7
Tolerancia de potencia	0~+3 %					
Coeficiente de Temperatura de Isc (α_Isc)	+0,045 % / °C					
Coeficiente de temperatura de Voc (β_Voc)	-0,250 % / °C					
Coeficiente de temperatura de Pmax (γ_Pmp)	-0,290 % / °C					
CPE	Irradiancia 1000 W/m², temperatura de la célula 25 °C AM1.5G					

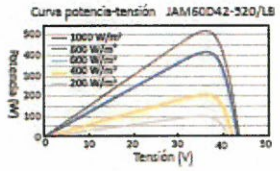
Nota: Los datos eléctricos de este catálogo no se refieren a un único módulo y no forman parte de la oferta. Solo sirven para la comparación de los diferentes modelos de módulo.

CARACTERÍSTICAS

Curva corriente-tensión JAM60D42-520/LB



Curva potencia-tensión JAM60D42-520/LB



CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS CON PROPORCIÓN DE IRRADIANCIA SOLAR DEL 10 %

TIPO	JAM60D42 505/LB	JAM60D42 510/LB	JAM60D42 515/LB	JAM60D42 520/LB	JAM60D42 525/LB	JAM60D42 530/LB
Potencia máx. nominal (Pmax) [W]	545	551	556	562	567	572
Tensión de circuito abierto (Voc) [V]	42,93	43,13	43,33	43,53	43,73	43,93
Tensión de potencia máx. (Vmp) [V]	35,69	35,92	36,15	36,37	36,59	36,81
Corriente de cortocircuito (Isc) [A]	16,21	16,26	16,32	16,37	16,43	16,48
Corriente de potencia máx. (Imp) [A]	15,28	15,34	15,39	15,44	15,50	15,55
Proporción de irradiancia (parte trasera/frontal)	10 %					

*Bifacialidad=Pmax, parte trasera/Pmax nominal, parte frontal

CONDICIONES OPERATIVAS

Tensión máxima del sistema	1500 V CC
Temperatura de operación	-40 °C~+85 °C
Valor nominal de fusible de serie máximo	30 A
Carga estática máxima, frontal	5400 Pa (112 lb/ft²)
Carga estática máxima, posterior	2400 Pa (50 lb/ft²)
NOCT	45±2 °C
Bifacialidad*	80 %±10 %
Clase de seguridad	Clase II
Comportamiento ignífugo	UL tipo 29/Clase C

JA SOLAR

Sede central

No. 8 Building, Nuode Center, No. 1 Courtyard, East Auto Museum Road, Fengtai Discrict, Pekín
Tel.: +86 10 6361 1888 Fax: +86 10 6361 1999
E-mail: sales@jasolar.com marketing@jasolar.com www.jasolar.com

Especificaciones sujetas a cambios y pruebas técnicas. JA Solar se reserva el derecho a la interpretación final.

Versión N.º: Global-ES-20240611A

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03 12 2025

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
IDAE
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA

Smart PV Controller

HUAWEI



Active Safety

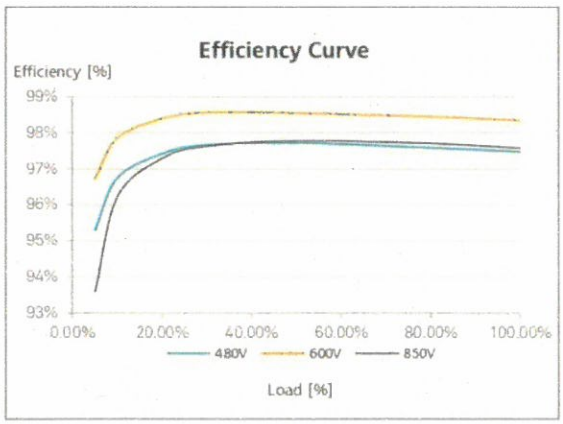
AI Powered Arcing Protection

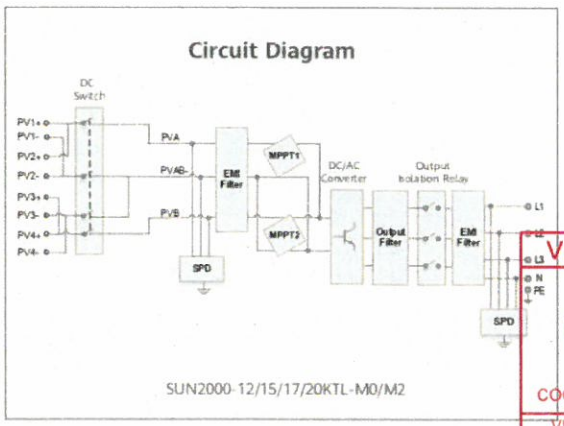
Higher Yields

Up to 30% More Energy with Optimizer [1]

Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G Communication Supported





[1] Only applicable to SUN2000-12/15/17/20KTL-M2 inverter

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
IDAE
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA

SUN2000-12/15/17/20KTL-M2

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -12KTL-M2	SUN2000 -15KTL-M2	SUN2000 -17KTL-M2	SUN2000 -20KTL-M2
Efficiency				
Max. efficiency	98.50%	98.65%	98.65%	98.65%
European weighted efficiency	98.00%	98.30%	98.30%	98.30%
Input				
Recommended max. PV power [1]	18,000 Wp	22,500 Wp	25,500 Wp	30,000 Wp
Max. input voltage [2]	1,080 V			
Operating voltage range [3]	160 V ~ 950 V			
Start-up voltage	200 V			
Rated input voltage	600 V			
Max. input current per MPPT	22 A			
Max. short-circuit current	30 A			
Number of MPP trackers	2			
Max. input number per MPP tracker	2			
Output				
Grid connection	Three phase			
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W
Max. apparent power	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W + N + PE			
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz			
Max. output current	20 A	25.2 A	28.5 A	33.5 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging			
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %			
Features & Protections				
Input-side disconnection device	Yes			
Anti-islanding protection	Yes			
AC over-current protection	Yes			
AC short-circuit protection	Yes			
AC over-voltage protection	Yes			
DC reverse-polarity protection	Yes			
DC surge protection	TYPE II			
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11			
Residual current monitoring unit	Yes			
Arc fault protection	Yes			
Ripple receiver control	Yes			
Integrated PID recovery [4]	Yes			
General Data				
Operation temperature range	-25 ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)			
Relative humidity	0 % RH ~ 100% RH			
Max. operating altitude	0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)			
Cooling	Natural Convection			
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App			
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)			
Weight (with mounting plate)	25 kg			
Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate)	525 x 470 x 262 mm (20.7 x 18.5 x 10.3 inch)			
Degree of protection	IP65			
Nighttime Power Consumption	< 5.5 W [5]			
Optimizer Compatibility				
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P			
Standard Compliance (more available upon request)				
Safety	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2			
Grid connection standards	G98, G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, AS 4777.2, C10/11, ABNT, VFR 2019, RD 1699, RD 661, PO 12.3, TOR D4, IEC61727, IEC62116, DEWA			

*1 Inverter max input PV power is 40,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
*4 SUN2000-12~20KTL-M2 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include P-type (mono, poly)
*5 <10 W when PID recovery function is activated.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD "20985-4-CER" DE UGE TIPO INVERSOR FOTOVOLTAICO CONFORME A LOS REQUISITOS TÉCNICOS ESTABLECIDOS EN:

Norma Técnica de Supervisión de la conformidad de los módulos de generación de electricidad según el Reglamento UE 2016/631. Versión 2.0 del 03 de noviembre de 2020 + Corrección de errores de la versión 2.0 (del 3/11/2020) de la Norma Técnica de Supervisión de la Conformidad de los Módulos de Generación de Electricidad según el Reglamento UE 2016/631 del 13/04/2021

La entidad de certificación Certification Entity for Renewable Energies S.L. (CERE) certifica que el inversor fotovoltaico siguiente:

Fabricante/Solicitante		Huawei Technologies Co. Ltd. No.2, City Avenue Songshan Lake Sci.&Tech. Industry Park 523808 Dongguan, Guandong, P.R. China
Características del inversor fotovoltaico	Serie	SUN2000
	Modelos	SUN2000-8KTL-M0/M1 SUN2000-10KTL-M0/M1 SUN2000-12KTL-M0/M2 SUN2000-15KTL-M0/M2 SUN2000-17KTL-M0/M2 SUN2000-20KTL-M0/M2
	Tipo de MPE donde se instalará	A
	Datos técnicos	Ver anexo I
	Versión de firmware	V100R001

Es conforme con los capítulos indicados en la tabla de la página 2 del presente certificado, de la norma:	**Norma Técnica de Supervisión** de la conformidad de los módulos de generación de electricidad según el Reglamento UE 2016/631. Versión 2.0 del 03 de noviembre de 2020. + Corrección de errores de la versión 2.0 (del 3/11/2020) de la Norma Técnica de Supervisión de la Conformidad de los Módulos de Generación de Electricidad según el Reglamento UE 2016/631 del 13/04/2021. Tipo A.

Habiendo analizado el informe de ensayos número 20985-4-TR realizado por CERE (Laboratorio acreditado por ENAC con Nº 1376/LE2560) basándose en los requisitos de EN ISO/IEC 17025: 2017.

La unidad generadora mencionada anteriormente cumple con los requisitos de PET-CERE-24 Rev 7 basándose en los requisitos de EN ISO/IEC 17065:2012.

Para este proceso de conformidad las actividades del análisis de conformidad han sido basadas en ensayos y simulaciones.

VISADO

COGITI ARABA

VI/2025/0723

03.12.2025

Este documento no puede ser reproducido parcialmente

Según documentación aportada:

CERTIFICACIÓN DEL REQUISITO TÉCNICO				FORMA DE EVALUACIÓN
Requisito en la NTS	**Nº de documento**	**Nombre entidad emisora**	**No Cumple**	**INVERSOR FOTOVOLTAICO**
5.1-Modo regulación potencia-frecuencia limitado-sobrefrecuencia (MRPFL-O)	20985-4-TR	CERE		P
		CERE		

Leyenda:

- En la columna "Forma de Evaluación": **S** significa simulación de conformidad, **P** prueba de conformidad, **C** certificado de equipo y **N/A** no aplica.
- *: Requisito no obligatorio.

Finalización del certificado:

Comentarios. --

Firma

Madrid a 30 de diciembre de 2021.

Miguel Martínez Lavín
Director de Certificación

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Este documento no puede ser reproducido parcialmente

Características Técnicas

	SUN2000-8KTL-M0/M1	SUN2000-10KTL-M0/M1
Entrada		
Max. tensión de entrada	1100 V	
Max. corriente por MPPT	11 A	
Rango de tensión de operación MPPT[2]	140 V – 980 V	
Tensión nominal	600 V	
Número de seguidores MPPT	2	
Salida		
Potencia nominal	8,00 kW	10,00 kW
Max. Potencia aparente	8,80 kVA	11,00 kVA
Tensión nominal salida	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE	
Frecuencia	50 Hz	
Max. Corriente salida	13,5 A	16,9 A

	SUN2000-12KTL-M0/M2	SUN2000-15KTL-M0/M2
Entrada		
Max. tensión de entrada	1080 V	
Max. corriente por MPPT	22 A	
Rango de tensión de operación MPPT[2]	160 V – 950 V	
Tensión nominal	600 V	
Número de seguidores MPPT	2	
Salida		
Potencia nominal	12,00 kW	15,00 kW
Max. Potencia aparente	13,20 kVA	16,50 kVA
Tensión nominal salida	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W+N+PE	
Frecuencia	50 Hz	
Max. Corriente salida	20 A	25,2 A

VISADO

COGITI ARABA

VI/2025/0723
03.12.2025

	SUN2000-17KTL-M0/M2	SUN2000-20KTL-M0/M2
Entrada		
Max. tensión de entrada	1080 V	
Max. corriente por MPPT	22 A	
Rango de tensión de operación MPPT[2]	160 V – 950 V	
Tensión nominal	600 V	
Número de seguidores MPPT	2	
Salida		
Potencia nominal	17,00 kW	20,00 kW
Max. Potencia aparente	18,70 kVA	22,00 kVA
Tensión nominal salida	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W+N+PE	
Frecuencia	50 Hz	
Max. Corriente salida	28,5 A	33,5 A

CONTROL DE CAMBIOS

Revisión	Modificación / Cambios	Fecha
0	Versión inicial	30/12/2021

VISADO

COGITI ARABA

VI/2025/0723
03.12.2025

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

IDAE

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA

R2-08/22

Ficha técnica

Soporte coplanar continuo atornillado para cubierta de teja

01V

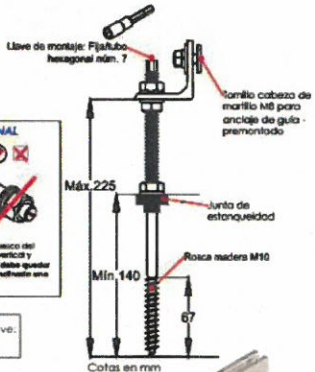
SUNFER

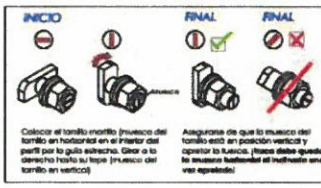




Viga hormigón: consultar ficha técnica taco utilizado

Viga madera: broca Nº9





Colocar el tornillo martillo (muesca del tornillo en horizontal en el interior del perfil por la guía estrecha. Girar a lo derecho hasta su tope (muesca del tornillo en vertical)

Asegurarse de que la muesca del tornillo está en posición vertical y apretar la tuerca. (nunca debe quedar la muesca horizontal al finalizar una vez apretada)

- Soporte coplanar para anclaje a losa de hormigón y/o madera.
- Válido para todo tipo de tejas.
- Sin necesidad de desmontar la cubierta.
- La fijación incluye junta de estanqueidad.
- Válido para espesores de módulos de 30 hasta 45 mm.
- Kits disponibles de 1 a 6 módulos.

Carga de nieve: 40 kg/m²



Perfil compatible G1

Nota
La fijación L no se debe montar hasta haber fijado el anclaje.

Viento:	Hasta 150 Km/h (Ver documento de velocidades del viento)
Materiales:	Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6 Tornillería de acero inoxidable A2-70

Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.
Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.

Dos opciones:

Para módulos de hasta **2279x1150 - Sistema Kit**

2279x1150 Kit (Ver página 2)

Para módulos de hasta **2400x1350 - Sistema PS**

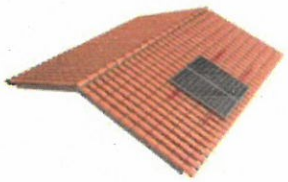
2400x1350 PS (Ver página 3)

Carga de nieve: 40 kg/m²

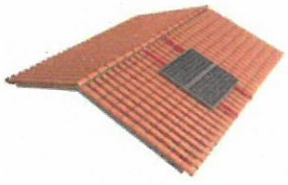
Para la distancia de anclajes de los módulos consultar ficha técnica del módulo



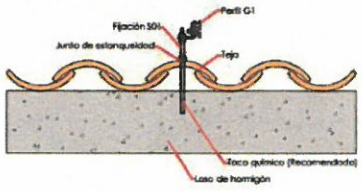
Tipos de montaje



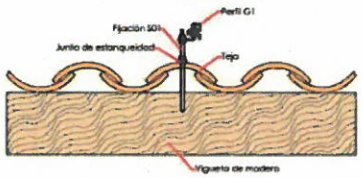
Perfiles paralelos a la cumbrera



Perfiles perpendiculares a la cumbrera







Par de apriete:	
Tornillo Presor	7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm
Tornillo M4.2/4.8 Hexagonal	6 Nm

Herramientas necesarias:



Seguridad:





100% Reciclable

Marcado CE
ES19/86524

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

R1-01/21

Ficha técnica - Sistema KIT

Para módulos de hasta 1150

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
IDAE
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA



R1-01/21

Ficha técnica - Sistema PS

Para módulos de gran formato hasta 1350

SUNFER

Para módulos de hasta **2400x1350 - Sistema PS**

2400x1350 PS

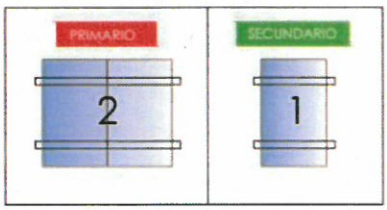
Sistema modular para instalaciones con módulos de gran formato de hasta 2400x1350.

El sistema consta de 1 kit primario y X número de kit secundario

El Kit primario es un Kit para 2 módulos.

El Kit secundario es un producto complementario de 1 módulo para unirse al Kit primario al incorporar el Kit de unión.

Kits disponibles:

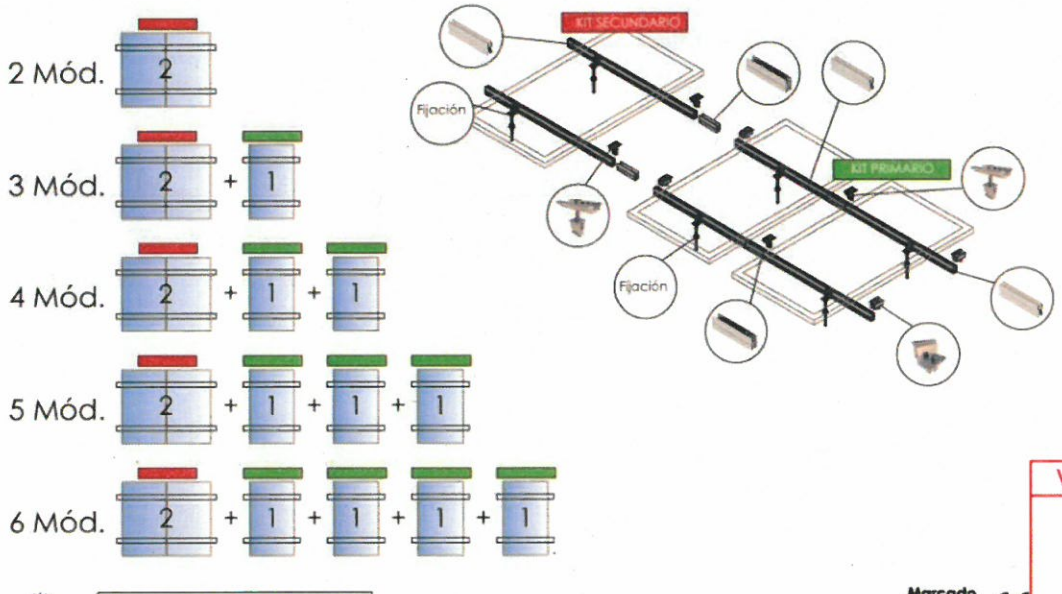


SOPORTES COPLANARES COMPATIBLES CON EL **SISTEMA PS**

01V | 01.1V | 02V | 02.1V | 02.2V | 02.3V | 02.4V | 03V | 04V



EJEMPLOS DE CONFIGURACIÓN



* Por dilataciones se recomienda no exceder de más de 20 metros por fila

Marcado CE ES19/86524

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Reservado el derecho a efectuar modificaciones - Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA

R2-06/22

Velocidades de viento

Soporte coplanar continuo atornillado para cubierta de teja

01V
Sistema kit

SUNFER

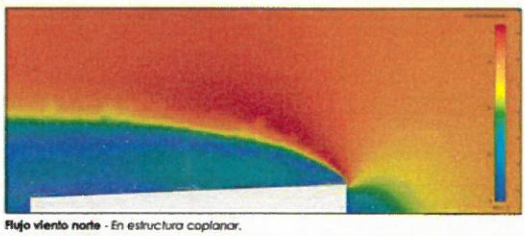


- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

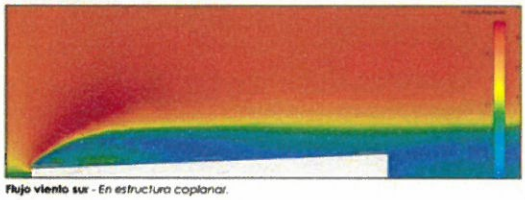
Cuadro de velocidades máx. admisibles de viento							
Tamaño del módulo	1	2	3	4	5	6	nº de módulos
2000x1000	150	150	150	150	150	150	Velocidad de viento km/h
2279x1150	150	150	150	150	150	150	

Tabla 1 - *Velocidades máximas de viento admisibles.*

- Para garantizar la resistencia a la velocidad máxima de diseño se deberán utilizar anclajes adecuados.



Flujo viento norte - *En estructura coplanar.*



Flujo viento sur - *En estructura coplanar.*

Para cumplir con las velocidades máximas admisibles de viento especificadas en la tabla 1, se deberán respetar todas las instrucciones indicadas en los planos de montaje.
Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.

Marcado CE ES19/86524

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA

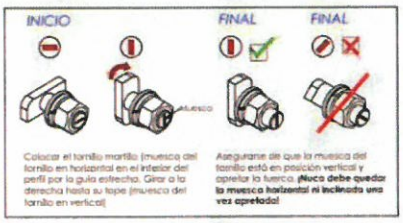
R3-01/23

Ficha técnica

Fijación para teja con anclaje a madera u hormigón

S01

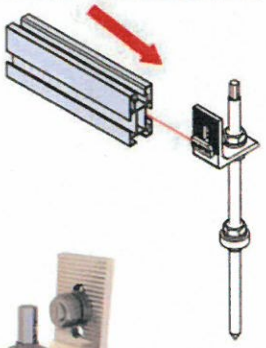
SUNFER





Llave de montaje: Fija/tubo hexagonal núm. 7







Broca para madera Nº9

Par de apriete:	
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm



Teja



Perfil compatible G1

S01
Fijación para cubiertas teja.
Anclaje a hormigón o a vigas de madera.

Fijación premontada.

Tornillería acero inoxidable A2-70
Incluye junta de estanqueidad.
Incluye tornillos de fijación a perfil G1.

Material 100% reciclable.
Cómoda instalación.



Herramientas necesarias:



Seguridad:





Marcado ES19/86524

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

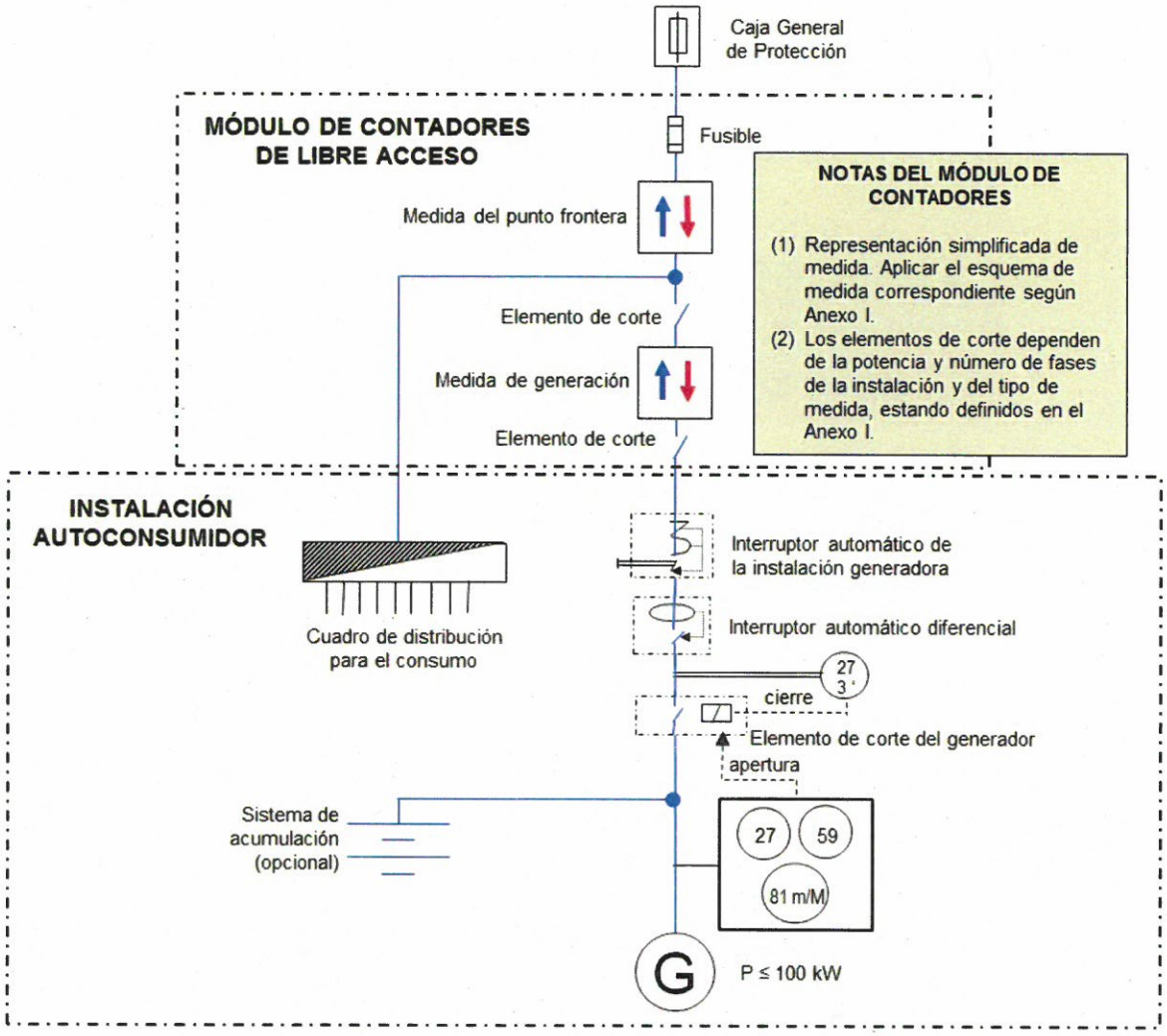
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA

ESQUEMA UNIFILAR PARA INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO TIPO 1 O TIPO 2 EN UN CONSUMIDOR DE B.T. CON DOS MEDIDAS



Para la conexión de una instalación de generación a la red de Iberdrola Distribución de Baja Tensión se aplicará las condiciones técnicas de conexión y funcionamiento recogidas en el Real Decreto 1699/2011 que regula la conexión a red de instalaciones de producción de pequeña potencia, de acuerdo a la interpretación de la GUIA-BT-40.

Los requerimientos de protecciones serán los siguientes :

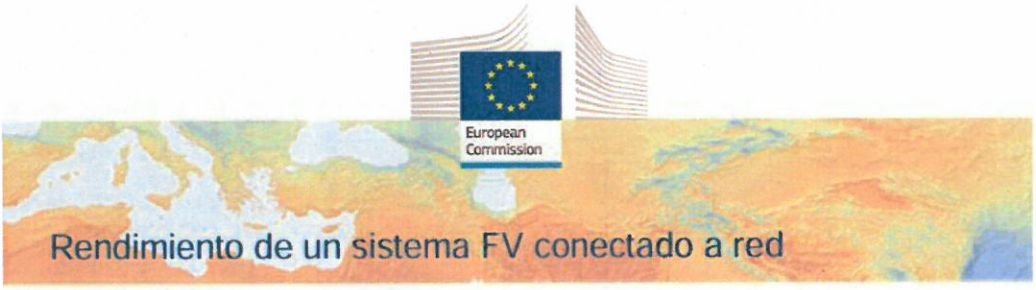
- **Un elemento de corte general,** descrito en el Anexo I, para proporcionar aislamiento y bloqueo según RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- **Interruptor automático diferencial:** Para proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento a tierra.
- **Interruptor automático de la instalación generadora:** Para protección contra cortocircuitos y sobrecargas.
- **Elemento de corte del generador:** Para la desconexión-conexión automática de la instalación en caso de anomalía de tensión o frecuencia de la red, junto a un relé de enclavamiento a la conexión a través de un de relé mínima tensión (27) temporizado 3 minutos . Esta función puede ser realizada por el interruptor automático de la conexión.
- **Un Relé de máxima y mínima frecuencia (81):** ajustado en 51 y 48 Hz con una temporización máxima de 0.5 y mínima de 3 segundos respectivamente
- **Un Relé de máxima tensión (59):** ajustado a 1,1 Un y 1,15 Un con una temporización máxima de 1,5 y de 0,2 segundos respectivamente.
- **Un Relé de mínima tensión (27) trifásico** ajustado al 0,85 Vn y una temporización máxima de 1,5 segundos (en instalaciones con obligación de cumplir requisitos de comportamiento ante huecos de tensión el tiempo de actuación será igual a 1,5 segundos).
- En generadores trifásicos la tensión a medir será la tensión entre fases y en monofásicos la tensión fase neutro.
- En caso que el equipo generador incorpore las protecciones anteriormente descritas, éstas deberán cumplir los requisitos descritos en la Guía - BT 40, y en este caso no será necesaria la duplicación de las protecciones. Si la protección se hace mediante relés externos, estos pueden situarse aguas arriba del elemento de corte del generador, integrando las funciones de relé de enclavamiento.

(G) Cualquier tipo de generación. Si la potencia del generador es superior a 5 kW, la conexión será trifásica con un desequilibrio entre fases inferior a 5 kW. Excepcionalmente, podrán instalarse potencias superiores en suministros monofásicos en caso de disponer de un sistema que evite el vertido de energía a la red homologado de acuerdo a UNE 217001 IN.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

CÁLCULOS

1. PRODUCCIÓN SOLAR ESTIMADA

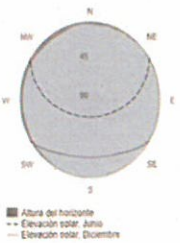


PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

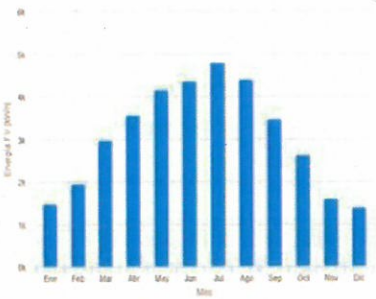
Datos proporcionados:	
Latitud/Longitud:	42.962,-2.730
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH3
Tecnología FV:	Cryst Sil Original
FV instalado:	32.86 kWp
Pérdidas sistema:	14 %

Resultados de la simulación	
Ángulo de inclinación:	18 °
Ángulo de azimut:	60 °
Producción anual FV:	36660.49 kWh
Irradiación anual:	1468.27 kWh/m²
Variación interanual:	1379.43 kWh
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia:	-3.35 %
Efectos espectrales:	1.21 %
Temperatura y baja irradiancia:	-9.68 %
Pérdidas totales:	-24.02 %

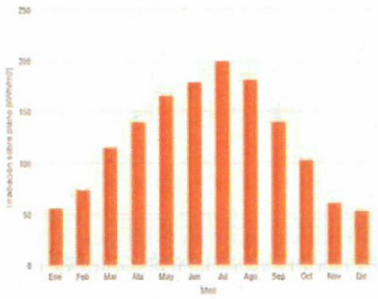
Perfil del horizonte en la localización seleccionad



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	1474.0	56.3	245.8
Febrero	1946.3	73.7	357.4
Marzo	2978.4	115.0	434.9
Abril	3544.3	139.9	393.4
Mayo	4142.4	165.9	389.6
Junio	4356.9	179.5	349.2
Julio	4790.1	199.5	255.1
Agosto	4384.3	181.3	206.2
Septiembre	3460.4	140.3	228.5
Octubre	2612.0	103.0	218.7
Noviembre	1588.0	60.8	256.6
Diciembre	1383.4	53.2	172.1

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].
H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].
SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

La Comisión Europea mantiene esta web para facilitar el acceso público a la información sobre sus iniciativas y las políticas de la Unión Europea en general. Nuestro propósito es mantener la información precisa y al día. Trabajamos de cerca para corregir los errores que se nos señalan. Sin embargo, la Comisión declina toda responsabilidad en relación con la información incluida en esta web.

Aunque trabajamos lo posible por reducir al mínimo los errores técnicos, algunos datos o informaciones contenidos en nuestra web pueden haberse creado o estructurado en archivos o formatos no exentos de dichos errores, y no podemos garantizar que ello no interrumpa o afecte de alguna manera al servicio. La Comisión no asume ninguna responsabilidad por los problemas que puedan surgir durante una visita o sobre recursos con enlaces externos.

Para obtener más información, por favor visite https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©Unión Europea, 2001-2025.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Informe creado el 2025/11/06

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025



VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA

European Commission

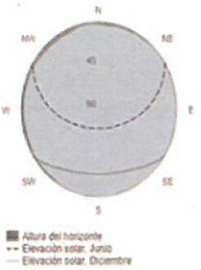
Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

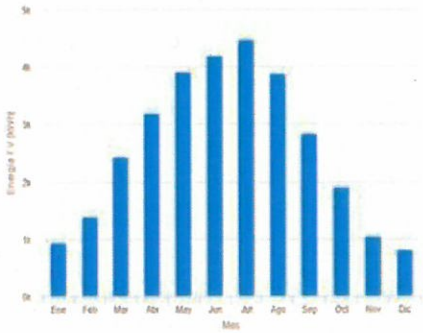
Datos proporcionados:	
Latitud/Longitud:	42.962,-2.730
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH3
Tecnología FV:	Cryst Sil Original
FV instalado:	32.86 kWp
Pérdidas sistema:	14 %

Resultados de la simulación	
Ángulo de inclinación:	18 °
Ángulo de azimut:	-120 °
Producción anual FV:	30982.47 kWh
Irradiación anual:	1249.12 kWh/m²
Variación interanual:	928.04 kWh
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia:	-4.52 %
Efectos espectrales:	1.12 %
Temperatura y baja irradiancia:	-9.08 %
Pérdidas totales:	-24.52 %

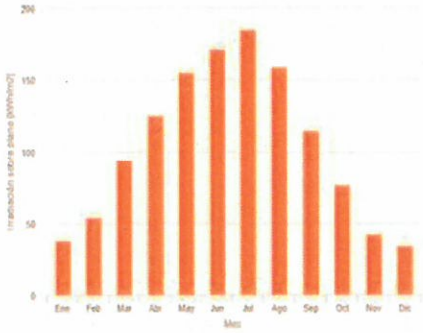
Perfil del horizonte en la localización seleccionad



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	934.3	38.3	96.7
Febrero	1388.1	54.1	193.4
Marzo	2427.8	93.9	282.6
Abril	3190.0	124.9	286.8
Mayo	3910.8	155.4	382.7
Junio	4190.2	171.3	323.8
Julio	4476.2	185.0	255.1
Agosto	3877.4	159.1	163.4
Septiembre	2831.5	114.5	129.3
Octubre	1903.6	76.3	99.5
Noviembre	1042.0	42.2	102.2
Diciembre	810.6	34.2	63.1

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

La Comisión Europea mantiene esta web para facilitar el acceso público a la información sobre sus iniciativas y las políticas de la Unión Europea en general. Nuestro propósito es mantener la información precisa y al día. Trataremos de corregir los errores que se nos señalen. No obstante, la Comisión declina toda responsabilidad en relación con la información incluida en esas webs.

Aunque hacemos lo posible por reducir al mínimo los errores técnicos, algunos datos o informaciones contenidos en nuestra web pueden haberse creado o estructurado en archivos o formatos no exentos de dichos errores, y no podemos garantizar que ello no interrumpa o afecte de alguna manera al servicio. La Comisión no asume ninguna responsabilidad por los problemas que puedan surgir al utilizar este sitio o sitios externos con enlaces al mismo.

Para obtener más información, por favor visite https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©Unión Europea, 2001-2025.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Informe creado el 2025/11/06

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

El cálculo de la intensidad de corriente, sección del conductor y caída de tensión se puede calcular mediante las siguientes fórmulas:

Circuitos monofásicos y de corriente continua:

$$I = \frac{\mathrm{P}}{\mathrm{V} \times \cos\rho} \qquad S = \frac{2 \times \mathrm{I} \times L \times \cos\rho}{\mathrm{k} \times \mathrm{e}} \qquad \Delta V_{DC} = \frac{2 \times I \times L \times \cos\rho}{\mathrm{K} \times \mathrm{S}}$$

Circuitos trifásicos

$$I = \frac{\mathrm{P}}{\sqrt{3} \times \mathrm{V} \times \cos\rho} \qquad S = \frac{\sqrt{3} \times I \times L \times \cos\rho}{\mathrm{k} \times \mathrm{e}} \qquad \Delta V_{AC} = \frac{\sqrt{3} \times I \times L \times \cos\rho}{\mathrm{K} \times \mathrm{S}}$$

$$\Delta V_{\%} = \frac{\Delta V \; x \; 100}{V}$$

Siendo:

I = Intensidad de corriente que circula por el conductor en Amperios
V = Tensión de Servicio en Voltios
P = Potencia que transporta el conductor en vatios
S = Sección del cable en mm²
L = Longitud de los tramos de cable en metros
K = Conductividad del conductor, para el cobre corresponde a 56 m/(Ω·mm²)
ΔV = Caída de tensión de principio a fin del tramo de línea en Voltios
$\Delta V\%$= Caída de tensión de principio a fin del tramo de línea en valor porcentual
$\cos\rho$ = Factor de potencia de la instalación

A continuación, se muestra una tabla con las secciones teóricas y comerciales seleccionadas para cada tramo de los conductores de la instalación. Se han considerado las longitudes más desfavorables para garantizar el cumplimiento de máxima caída de tensión permitida para cualquiera de las distancias cableadas en cada tramo y se ha aplicado un coeficiente de seguridad del 25% a la intensidad máxima admisible, según lo dispuesto en la ITC-BT 40 en su punto 5.

Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y de 1,5kV de tensión de aislamiento, adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Se utilizará cable en secciones y longitudes adecuadas según distancias desde la instalación tipo correspondiente hasta el punto de conexión propuesto por la Cía. Eléctrica.

De acuerdo con la ITC-BT 40, los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de

tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior, no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal.

Parte de CC de la instalación: No superior al **1.0%,** tramo comprendido entre el generador fotovoltaico y el inversor.

Parte de CA de la instalación: No superior al **1,5%,** tramo comprendido entre el inversor y el armario de conexión y medida.

Luego,

Tramo de C.C.

P=	8190	W
CAIDA (%)	1	%
U=(Vx%)	8,42	V
K=	56	Cu
V=	842,4	V
COS PHI	1	XLPE

LINEA	LONG.	S	perdidas	Δv	I max.	DENS. DE COR.	I max.admisible	PROTEC.	CUMPLE
cableado cc	30	6	0,21%	1,74	9,36	1,56	46	16	SI

Tramo de C.A.

TRIFASICA	L =	SKUV/P
P=	20.000	W
CAIDA (%)	1,5	%
U=(Vx%)	6,00	V
K=	56	**Cu**
V=	**400**	V (tension entre fases=400v)
COS PHI	1	XLPE

INST.	LONG.	S	perdidas	Δv	I max.	125%Imax	DENS DE COR	I max.admis	MTT	CUMPLE
INV-CUADRO	10	6	0,37%	1,49	28,90	36,13	4,82	35	32	SI

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

TABLA B.52-1 (UNE-HD 60364-5-52: 2014) Métodos de instalación de referencia

Instalación de referencia			Tabla y columna			
			Intensidad admisible para los circuitos simples			
			Aislamiento PVC		Aislamiento XLPE o EPR	
			Número de conductores			
			2	3	2	3
Local	Conductores aislados en un conducto en una pared térmicamente aislante	A1	Tabla C.52-1 bis columna 4	Tabla C.52-1 bis columna 3	Tabla C.52-1 bis columna 7b	Tabla C.52-1 bis columna 6b
Local	Cable multiconductor en un conducto en una pared térmicamente aislante	A2	Tabla C.52-1 bis columna 3	Tabla C.52-1 bis columna 2	Tabla C.52-1 bis columna 6b	Tabla C.52-1 bis columna 5b
	Conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera o mampostería	B1	Tabla C.52-1 bis columna 6a	Tabla C.52-1 bis columna 5a	Tabla C.52-1 bis columna 10b	Tabla C.52-1 bis columna 8b
	Cable multiconductor en un conducto sobre una pared de madera o mampostería	B2	Tabla C.52-1 bis columna 5a	Tabla C.52-1 bis columna 4	Tabla C.52-1 bis columna 8b	Tabla C.52-1 bis columna 7b
	Cables unipolares o multipolares sobre una pared de madera o mampostería	C	Tabla C.52-1 bis columna 8a	Tabla C.52-1 bis columna 6a	Tabla C.52-1 bis columna 11	Tabla C.52-1 bis columna 9b
	Cable multiconductor en conductos enterrados	D1	Tabla C.52-2 bis columna 3	Tabla C.52-2 bis columna 4	Tabla C.52-2 bis columna 5	Tabla C.52-2 bis columna 6
	Cables con cubierta unipolares o multipolares directamente en el suelo	D2				
	Cable multiconductor al aire libre Distancia al muro no inferior a 0,3 veces el diámetro del cable	E	Tabla C.52-1 bis columna 9a	Tabla C.52-1 bis columna 7a	Tabla C.52-1 bis columna 12	Tabla C.52-1 bis columna 10b
	Cables unipolares en contacto al aire libre Distancia al muro no inferior al diámetro del cable	F	Tabla C.52-1 bis columna 10a	Tabla C.52-1 bis columna 8a	Tabla C.52-1 bis columna 13	Tabla C.52-1 bis columna 11
	Cables unipolares espaciados al aire libre Distancia entre ellos como mínimo el diámetro del cable	G	Ver UNE-HD 60364-5-52			

XLPE: Polietileno reticulado (90°C) **EPR**: Etileno-propileno (90°C) **PVC**: Policloruro de vinilo (70°C)

Cobre: $\rho_{20} = 1{,}56\ \Omega mm^2/m$; Aluminio: $\rho_{20} = 1/35\ \Omega mm^2/m$

$\rho = K_\theta \cdot \rho_{20}$ Para el cobre y el aluminio: $\theta = 70°C \rightarrow K_\theta = 1{,}20$; $\theta = 90°C \rightarrow K_\theta = 1{,}28$

POTENCIAS NORMALIZADAS DE TRANSFORMADORES (EN kVA):

5, 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000

FACTORES DE MAYORACIÓN: 1,25 para motores y 1,8 para lámparas de descarga

VISADO
COGITI ARABA
19/2025/00723
03/10/2025

TABLA C.52-1 bis (UNE-HD 60364-5-52: 2014)

Intensidades admisibles en amperios Temperatura ambiente 40 °C en el aire

Método de instalación de la tabla B.52-1	Número de conductores cargados y tipos de aislamiento																	
A1		PVC 3	PVC 2				XLPE 3		XLPE 2									
A2	PVC 3	PVC 2			XLPE 3		XLPE 2											
B1				PVC 3		PVC 2					XLPE 3				XLPE 2			
B2			PVC 3	PVC 2					XLPE 3		XLPE 2							
C						PVC 3				PVC 2			XLPE 3			XLPE 2		
E								PVC 3				PVC 2			XLPE 3		XLPE 2	
F										PVC 3				PVC 2		XLPE 3		XLPE 2
1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11	12	13
Sección mm² Cobre																		
1,5	11	11,5	12,5	13,5	14	14,5	15,5	16	16,5	17	17,5	19	20	20	20	21	23	–
2,5	15	15,5	17	18	19	20	20	21	22	23	24	26	27	26	28	30	32	–
4	20	20	22	24	25	26	28	29	30	31	32	34	36	36	38	40	44	–
6	25	26	29	31	32	34	36	37	39	40	41	44	46	46	49	52	57	–
10	33	36	40	43	45	46	49	52	54	54	57	60	63	65	68	72	78	–
16	45	48	53	59	61	63	66	69	72	73	77	81	85	87	91	97	104	–
25	59	63	69	77	80	82	86	87	91	95	100	103	108	110	115	122	135	146
35	–	–	–	95	100	101	106	109	114	119	124	127	133	137	143	153	168	182
50	–	–	–	116	121	122	128	133	139	145	151	155	162	167	174	188	204	220
70	–	–	–	148	155	155	162	170	178	185	193	199	208	214	223	243	262	282
95	–	–	–	180	188	187	196	207	216	224	234	241	252	259	271	298	320	343
120	–	–	–	207	217	216	226	240	251	260	272	280	293	301	314	350	373	397
150	–	–	–	–	–	247	259	276	289	299	313	322	337	343	359	401	430	458
185	–	–	–	–	–	281	294	314	329	341	356	368	385	391	409	460	493	523
240	–	–	–	–	–	330	345	368	385	401	419	435	455	468	489	545	583	617
Aluminio																		
2,5	11,5	12	13	14	15	16	16,5	17	17,5	18	19	20	20	20	21	23	25	–
4	15	16	17	19	20	21	22	22	23	24	25	26	28	27	29	31	34	–
6	20	20	22	24	25	27	29	28	30	31	32	33	35	36	38	40	44	–
10	26	27	31	33	35	38	40	40	41	42	44	46	49	50	52	56	60	–
16	35	37	41	46	48	50	52	53	55	57	60	63	66	66	70	76	82	–
25	46	49	54	60	63	63	66	67	70	72	75	78	81	84	88	91	98	110
35	–	–	–	74	78	78	81	83	87	89	93	97	101	104	109	114	122	136
50	–	–	–	90	94	95	100	101	106	108	113	118	123	127	132	140	149	167
70	–	–	–	115	121	121	127	130	136	139	145	151	158	162	170	180	192	215
95	–	–	–	140	146	147	154	159	166	169	177	183	192	197	206	219	233	262
120	–	–	–	161	169	171	179	184	192	196	205	213	222	228	239	254	273	306
150	–	–	–	–	–	195	205	213	222	227	237	246	257	264	278	294	314	353
185	–	–	–	–	–	222	232	243	254	259	271	281	293	301	315	337	361	406
240	–	–	–	–	–	261	273	287	300	306	320	332	347	355	372	399	427	482

Aislamientos termoestables (90°C)		*Aislamientos termoplásticos (70°C)*
XLPE: Polietileno reticulado	**EPR**: Etileno-propileno	**PVC**: Policloruro de vinilo

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
IDAE
ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA DNTE VASCO DE LA ENERGÍA
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

2.1. PUESTA A TIERRA

Con el fin de evitar posibles corrientes de defecto, en caso de fallo de aislamiento de los circuitos de las masas, los marcos de los módulos, armarios envolventes, carcasa del inversor, canalizaciones, etc. se unen a la puesta a tierra de la instalación del cliente, que es independiente al neutro de la compañía distribuidora, de acuerdo con la ITC-BT 40 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Se instalan conductores de protección de cobre aislado unipolar con la misma sección en cada tramo correspondiente que los conductores de fase según la norma UNE 21031 CE.

Así, la toma de tierra del cableado de distribución se hará de forma paralela al resto de circuito, siendo la sección del conductor de protección igual a la siguiente tabla:

Sección de los conductores de fase o línea:	Sección mínima de los conductores de protección:
$S \leq 16$ mm²	Misma sección que fase
$16 < S \leq 35$ mm²	16 mm²
$S > 35$ mm²	S / 2 (Mín. 16 mm²)

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.

4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

JUSTIFICACIÓN DEL CTE

1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL. ESTUDIO DE CARGAS

8.1. INTRODUCCIÓN

La instalación a la que se refiere el presente proyecto se encuentra ubicada en la cubierta del pabellón.

Realizaremos los cálculos necesarios para el pabellón industrial.

Los Documentos Básicos: **DB-SE-AE Acciones en la edificación** y **DB-SE-A Acero**, especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Cumplimiento del CTE
Seguridad estructural
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006).

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. *El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.*
4. *Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.*

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	☐	☒
DB-SE-AE	**3.1.2.**	**Acciones en la edificación**	☒	☐
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	☒	☐
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	☐	☒
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	☐	☒
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	☐	☒

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	☐	☒
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	☐	☒
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	☐	☒

Análisis estructural y dimensionado		
Proceso	EVALUACIÓN CUALITATIVA	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 años	
Método de comprobación	EVALUACIÓN CUALITATIVA	
Definición estado limite	Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una	

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

	puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - perdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO: Situación que de ser superada se afecta: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción

Acciones		
Clasificación de las acciones	PERMANENTES:	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones geológicas
	VARIABLES:	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos.	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en el anexo de materiales componentes de la estructura portante.	
Modelo análisis estructural	Evaluación cualitativa según Anexo D, del DB SE	

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

	CAPACIDAD PORTANTE	SI	NO
0	El edificio ha sido dimensionado y construido de acuerdo con las reglas de normas anteriores al CTE (construido en 2003)	X	
1	El edificio se ha utilizado durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se hayan producido daños o anomalías (desplazamientos, deformaciones, fisuras, corrosión, etc)	X	
2	Una inspección detallada no revela ningún indicio de daños o deterioro		-
3	La revisión del sistema constructivo permite asegurar una transmisión adecuada de las fuerzas, especialmente a través de los detalles críticos		-
4	Teniendo en cuenta el deterioro previsible, así como el programa de mantenimiento previsto se puede anticipar una durabilidad adecuada		-
5	Durante un periodo de tiempo suficientemente largo no se han producido cambios que pudieran haber incrementado las acciones sobre el edificio o haber afectado su durabilidad.		-
6	Durante el periodo de servicio restante no se prevén cambios que pudieran incrementar las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad de manera significativa.		-
7	Se ha realizado mantenimiento de la cubierta periódicamente. (En caso afirmativo especificar tipo: CONTINUO POR PARTE DEL PERSONAL DEL CENTRO		-
8	Se prevé la realización de mantenimiento durante el periodo de servicio restante: CONTINUO POR PARTE DEL PERSONAL DEL CENTRO		-

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumplen las condiciones del apartado D.6.2. del anejo D del DB-SE

	APTITUD AL SERVICIO	SI	NO
0	El edificio ha sido dimensionado y construido de acuerdo con las reglas de normas anteriores al CTE (construido en 2003)	X	
1	El edificio se ha comportado satisfactoriamente durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se han producido daños o anomalías, y sin que se han producido deformaciones o vibraciones excesivas	X	-
2	Una inspección detallada no revela ningún indicio de daños o deterioro, ni de deformaciones, desplazamientos o vibraciones excesivas		-
3	Durante el periodo de servicio restante no se prevén cambios que pudieran alterar significativamente las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad.		-
4	Teniendo en cuenta el deterioro previsible, así como el programa de mantenimiento previsto se puede anticipar una adecuada durabilidad.		-

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Acciones en la edificación

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Al ser una edificación construida y legalizada con anterioridad, cumple con los requisitos mínimos exigidos bajo la Normativa Vigente en dicha época.
	Cargas Muertas:	Además de los cálculos realizados en la fase de construcción, se ha realizado la ubicación de paneles solares fotovoltaicos, de tal forma que la carga se reparta uniformemente por la zona afectada
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Al ser una edificación construida y legalizada con anterioridad, cumple con los requisitos mínimos exigidos bajo la Normativa Vigente en dicha época.

Tabla 1: Acciones permanentes en la edificación

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Incluida en la zona G1 de la tabla 3.1 del DB-SE-AE
	Las acciones climáticas:	**El viento**: En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En este caso la esbeltez es aproximadamente 0,2. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Álava está en zona C, con lo que v=29 m/s. **La nieve**: La sobrecarga de nieve no sufre modificación respecto a la original, al estar el generador fotovoltaico superpuesto a la cubierta.
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	No procede
	Acciones accidentales (A):	No procede

Tabla 2: Acciones variables en la edificación

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

3. ESTABLECIMIENTO DE ACCIONES SEGÚN C.T.E.

Se considerará el peso de los elementos considerados, como acción permanente.

Se considerarán acciones variables según el nuevo C.T.E las siguientes:

- Sobrecarga de uso
- Acciones del viento
- Acciones de la nieve
- Acciones accidentales: No se consideran

3.1 ACCIONES PERMANENTES SEGÚN C.T.E.

3.1.1. DIMENSIONADO

Edificio – Cubierta ligera, sin cerramiento lateral

Instalación Fotovoltaica:

Calculamos el peso de la estructura del generador fotovoltaico, formado por paneles y elementos de anclaje a la estructura (según los datos obtenidos en el punto anterior):

Realizamos el estudio de cargas refiriéndonos a la totalidad de los módulos fotovoltaicos, con el fin de acotar al máximo la solicitación estructural realizada por la estructura de paneles.

La estructura seleccionada está diseñada para soportar cargas del viento de hasta 29 m/s de acuerdo con normativa y se consideran despreciables las sobrecargas de nieve dado que la inclinación de la superficie no implica una mayor incidencia sobre la cubierta.

Estructura soporte:	Aluminio	EN	AW 6005A	T6
	Tornillería	A2-70		

Modelo	Nº	Peso unitario		Peso Total
03V4	3	10,9	kg/m	32,7 kg
03V5	10	14,2	kg/m	142 kg
06H	0	0,1	kg/m	0 kg

Paneles Fv:	Ud	Peso unitario		Peso Total
	62	24	kg/ud	1488 kg

TOTAL CARGAS: **1520,7 kg**

Superficie cargas:	Largo	Ancho	Total	
	31	4	**124**	**m^2**

Carga por u.d.s. 12 kg/m^2 = **0,123 kN/m^2**

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Luego G = 0,12 kN/m^2

3.2 ACCIONES VARIABLES SEGÚN C.T.E.

3.2.1. Sobrecarga de uso

1 La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

2 La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en este Documento Básico, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad.

Valores de la sobrecarga

1 Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

2 Asimismo, para comprobaciones locales de capacidad portante, debe considerase una carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona. Dicha carga se considerará actuando simultáneamente con la sobrecarga uniformemente distribuida en las zonas de uso de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros, y de forma independiente y no simultánea con ella en el resto de los casos.

Dichas cargas concentradas se considerarán aplicadas sobre el pavimento acabado en una superficie cuadrada de 200 mm en zonas uso de tráfico y aparcamiento y de 50 mm de lado en el resto de los casos.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Tabla 3.1 Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total ≤ 30 kN)			2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3)	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 (4)	2
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

(1) Deben descomponerse en dos cargas concentradas 10 separadas entre sí 1,8 m,. Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m² para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m² para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m² para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.
(2) En cubiertas transitables de uso público, el valor es el correspondiente al uso de la zona desde la cual se accede.
(3) Para cubiertas con un inclinación entre 20° y 40°, el valor de q_k se determina por interpolación lineal entre los valores correspondientes a las subcategorías H1 y H2.
(4) El valor indicado se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.

En nuestro caso, está incluida en la zona G1 de la tabla 3.1 del DB-SE-AE,

Sobrecarga de uso uniforme = 1 kN/m²

3.2.2. 3.3. Sobrecarga de viento (DB – SE – AE)

N/A puesto que los paneles solares están superpuestos sobre la cubierta de la edificación y no modifican los cálculos originales de la edificación.

3.2.3. Carga de nieve: (DB – SE – AE 3.5.1)

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

N/A puesto que los paneles solares están superpuestos sobre la cubierta de la edificación y no modifican los cálculos originales de la edificación.

4. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL AMARRE ESTRUCTURAL

Realizaremos los cálculos para el tramo de cubierta con más solicitación, esto es, el correspondiente a más exposición ante el viento, en nuestro caso, los paneles se encuentran coplanares a la cubierta del pabellón, por lo que la solicitación al viento puede considerarse despreciable (siempre que se realice un buen montaje y mantenimiento de la instalación), por lo que realizaremos los cálculos para cada línea de 16 paneles.

Superficie de acción (S):

La superficie de acción del viento que supondremos será la más desfavorable, al atacar el viento por esta zona la superficie de los paneles actúa como una "vela" lo que hace que la estructura tienda a elevarse.

Amarres:

La estructura está compuesta por perfiles que se anclan a las correas y cerchas de la cubierta que, a su vez, sirven de soporte para la colocación de los paneles.

En cada uno de los perfiles pondremos dieciocho (18) amarres, anclados directamente a la estructura de la cubierta, descritas anteriormente en el punto "3.1.- Descripción de la cubierta".

Nº perfiles: 2

Amarres/perfil: 18

Total amarres: 2 x 18 = 36

Resultante de Fuerzas:

FUERZA ASCENSIONAL:	0,72 kN
PESO PROPIO:	0,058 kN
DIFERENCIA:	0,662 kN
Nº AMARRES:	36
$R_{TRACCION}$/AMARRE	2,4 kN
FUERZA SUJECCION AMARRES:	0,01839 kN

0,018 kN < 2,4 kN luego **CUMPLE**

A la vista de los resultados obtenidos podemos concluir que los tornillos que se encargarán de amarrar la subestructura fotovoltaica son suficientes, en cantidad y resistencia, para asegurar el correcto anclaje de la estructura.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

12. CONCLUSIÓN.

Considerando que el presente proyecto se halla lo suficientemente detallado y justificado a los fines que se indican tenemos el honor de someterlo a la sanción de las autoridades competentes.

Septiembre, 2.022

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

PRESUPUESTO

		CAPÍTULO 1: INSTALACION FOTOVOLTAICA			
Nº	UD	DESCRIPCIÓN	UD OBRA	P UNIT (€)	IMPORTE(€)
01/01	ud	Panel fotovoltaico Trina 530Wp	62	227,50	14.105,00
01/02	ud	Inversor electrónico HUAWEI SUN2000-20KTL	1	1.200,00	1.200,00
01/03	ud	Montaje, soportación y material auxiliar	1	3.900,00	3.900,00
				TOTAL	19.205,00

		CAPÍTULO 2: MATERIAL ELECTRICO Y CABLEADO			
Nº	UD	DESCRIPCIÓN	UD OBRA	P UNIT (€)	IMPORTE(€)
02/01	ml	Cable solar VK-1,5/1,5kV de 1x6 mm2	400	1,10	440,00
02/02	ml	Línea de distribución con cable RVK de 1x70mm2	0	1,78	0,00
02/03	ml	Línea de distribución con cable RVK de 1x6mm2	40	1,50	60,00
02/04	ud	Cuadro de protecciones cc/ca	1	250,00	250,00
02/05	ud	Cuadro de contadores	1	550,00	550,00
02/06	ud	Montaje y material menudo	1	4.550,00	4.550,00
				TOTAL	5.850,00

		CAPÍTULO 3: VARIOS			
Nº	UD	DESCRIPCION	UD OBRA	P UNIT (€)	IMPORTE(€)
03/01	ud	Alquiler maquinaria	1	650,00	650,00
03/02	ud	Estudio de Seguridad y Salud	1	400,00	400,00
03/03	PA	Partida alzada para obras no previstas, a justificar por unidades de obra realmente ejecutadas	1	500,00	500,00
				TOTAL	1.550,00

DESCRIPCION	%	IMPORTE
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		26.605,00 €
GASTOS GENERALES	13	3.458,65 €
BENEFICIO INDUSTRIAL	6	1.596,30 €
INGENIERIA Y TRAMITACIONES		5.500,00 €
TOTAL		37.159,95 €
IVA	21	7.803,59 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA		44.963,54 €

El presupuesto de ejecución material de la instalación asciende a:
VEINTISÉIS MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS

Noviembre, 2.025

VISADO
COGITI ARABA
2025/0723
03.12.2025

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1. OBJETO

El presente pliego de condiciones técnicas particulares se refiere a la instalación fotovoltaica de autoconsumo

2. ALCANCE

Las cláusulas referidas a calidad de materiales, normas de instalación, seguridad en el trabajo y en general todas las de índole técnica, son inalterables. Las cláusulas de índole económica son susceptibles de modificación por voluntad expresa de ambas partes, que se reflejará en el oportuno contrato.

3. FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA

La Dirección Facultativa deberá supervisar los trabajos comprendidos en la obra con autoridad técnica legal completa. Esta autoridad es extensiva tanto a la obra en sí, como a las obras e instalaciones complementarias e incluso a las personas y medios que intervengan en la obra directa o indirectamente, siempre que estén ubicadas en la misma.

Las funciones particularizadas de la Dirección Técnica corresponden a:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta usanza.
- Ordenar y dirigir la ejecución material, realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

VISADO
COGITI ARABA
VD025/0723
03.12.2025

4. FUNCIONES DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR

Es responsabilidad del instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observación de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

Responsabilidad del contratista. El Contratista es el responsable de la ejecución de la obra, no teniendo derecho a indemnización por errores o maniobras incorrectas en la ejecución del trabajo. Asimismo, será responsable ante los Tribunales de los accidentes causados por descuidos, ateniéndose en todo a las disposiciones legales estipuladas.

5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

VISADO
COGITI ARABA
2025/0723
03.12.2025

6. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Contratista tiene la obligación de ejecutar adecuadamente la obra y cuantas órdenes les sean dadas por el Director de Obra. Si a juicio del Director de Obra hubiese algún trabajo mal ejecutado, el Contratista tendrá la obligación rehacerlo hasta dejarlo correctamente a

juicio del Director de Obra, no siendo motivo este aumento de trabajo de cobro suplementario por parte del Contratista.

7. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos del Proyecto y así lo disponga el Director Técnico, dentro de los límites que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución. El Contratista no podrá modificar unilateralmente lo indicado en el Proyecto sin consentimiento del Director de Obra.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado. A su vez, el Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones., además de todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total finalización.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El Contratista dará comienzo las obras cuando este reciba las órdenes del Director de Obra, o en su caso de la Propiedad, y de acuerdo con los plazos legales establecidos. La obra deberá seguir el ritmo que determine el Director de Obra o la Propiedad, con objeto de realizarse en el plazo previsto, que empezará a contabilizarse a partir de la formalización del contrato.

9. ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

10. SEGURIDAD.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.

VISADO
COAATI ARABA
VI2025/0723
03.12.2025

- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

11. SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que deba ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

12. LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

13. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

Si el Contratista causase algún desperfecto en las propiedades privadas o bienes utilizados tendrá que repararlo por su propia cuenta.

14. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

15. FALTAS DE PERSONAL.

La Dirección Facultativa podrá disponer la sustitución por otros, de los empleados o trabajadores que por desobediencia, negligencia o incompetencia entorpezcan de cualquier forma, el desarrollo normal de los trabajos.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas, bajo aplicación del Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

16. VICIOS OCULTOS.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier momento, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea oportunos para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos que se observen serán a cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

17. CALIDAD DE LOS MATERIALES.

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. A su vez, todos los materiales serán adquiridos en la Unión Europea, de forma que se dispondrá de garantía europea y habrá un contacto europeo con el fabricante durante el periodo de garantía.

Antes de su empleo en la obra, serán reconocidos los materiales y equipos por el Director de Obra o persona en quién este delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo.

Los materiales que, por su mala calidad, falta de protección, aislamiento etc. y otros defectos, no se consideren aceptables por el Director de Obra o persona delegada, se retirarán inmediatamente. El reconocimiento previo de los materiales no constituye su recepción definitiva y el Director de Obra podrá eliminar aquellos que presenten algún defecto no percibido anteriormente aún a costa, si fuese preciso, de deshacer la obra, montaje o instalación con ellos efectuada.

La responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de estas obligaciones no cesará mientras no estén recibidos definitivamente los trabajos en los que los citados materiales se hayan empleado.

18. CONDICIONES TÉCNICAS:

8.2. CAMPO SOLAR.

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, o UNE-EN 62108 para módulos de concentración, así como la especificación UNE-EN 61730-1 y 2 sobre seguridad en módulos FV. Este requisito se justificará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente emitido por algún laboratorio acreditado.

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

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación. En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter excepcional, deberá presentarse en la Memoria justificación de su utilización.

VISADO
COGITI ARABA
2025/0723
03.12.2025

Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales, referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del ± 5 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación, como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células, o burbujas en el encapsulante.

Cuando las tensiones nominales en continua sean superiores a 48 V, la estructura del generador y los marcos metálicos de los módulos estarán conectados a una toma de tierra, que será la misma que la del resto de la instalación.

Se instalarán los elementos necesarios para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del generador.

En cualquier caso, todo producto que no cumpla alguna de las especificaciones anteriores deberá contar con la aprobación expresa del IDAE. En todos los casos han de cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

8.3. INVERSORES.

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

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

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

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de rango.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

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

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

- Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA. Podrá ser externo al inversor.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para su operación en las condiciones ambientales de -15º y 45ºC de temperatura y entre 0% y 95% de humedad relativa.

8.4. ESTRUCTURAS SOPORTE.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas de viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y el Documento Base de Ahorro de Energía, Acciones en la Edificación (DB-AH-AE

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin trasmitir 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 especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

La tornillería será realizada en acero inoxidable, cumpliendo la norma MV-106.

En el caso de ser la estructura galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos sobre la cubierta sin superar el límite de sombras indicado en el punto 4.1.2 del Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE.

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirá la norma MV-102 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE 37-501 y UNE 37-508, con un espesor mínimo de 40 micras para eliminar las necesidades de mantenimiento y prolongar su vida útil.

VISADO
COGITI ARABA
VI2025/0723
03.12.2025

8.5. CABLEADO.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de CC deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5% y los de la parte de CA para que la caída de tensión sea inferior del 2% teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a las cajas de conexiones.

Se incluirá toda la longitud del cable CC y CA. Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

8.6. CONEXIÓN A LA RED.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículos 8 y 9) sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red de baja tensión, y con el esquema unifilar que aparece en la Resolución de 31 de mayo de 2001.

8.7. MEDIDA.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 10) sobre medidas y facturación de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

8.8. PROTECCIONES.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 11) sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a red de baja tensión, y con el esquema unifilar que aparece en la Resolución de 31 de mayo de 2001.

En conexiones a la red trifásicas las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

8.9. PUESTA A TIERRA.

La instalación cumplirá con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 12) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a red de baja tensión.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Cuando el aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico no se realice mediante un transformador de aislamiento, se justificarán los elementos utilizados para garantizar esta condición.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectados a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el R.B.T.

8.10. ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 13) sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a red de baja tensión

8.11. RECEPCIÓN PROVISIONAL.

Al terminar la obra se practicará en ella un detenido reconocimiento de los materiales, por el Director de Obra y con la presencia del Contratista.

Se reflejará en el Acta o Contrato, las anomalías observadas, fijando un plazo para subsanar los defectos y al finalizar dicho plazo se realizará una nueva inspección.

Una vez verificada y puesta en marcha la instalación y, habiendo transcurrido en un plazo de 10 días sin paradas de funcionamiento o cualquier otra incidencia que repercuta en el correcto funcionamiento de la instalación se procederá con la firma del Acta de recepción de la instalación

8.12. VALORACIÓN DE LA OBRA.

A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuran en el Presupuesto. Si hubiese necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

8.13. FORMA DE PAGO.

Se realizará de mutuo acuerdo entre la Propiedad y el Contratista

8.14. RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de la obra y quedarán únicamente subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

8.15. GARANTÍA.

El plazo de garantía será de veinticuatro meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna. El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

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 en materia de señalización de seguridad y salud en el 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.

Habiéndose analizado el presente proyecto y sus características en cuanto a ejecución, sistemas constructivos, y circunstancias concurrentes, existe la necesidad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud.

2. OBJETO.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

Se trata de una instalación solar fotovoltaica sobre cubierta de pabellón industrial.

Los trabajos a efectuar son:

- Montaje de la estructura soporte de los módulos solares sobre la cubierta.
- Montaje y conexionado eléctrico de los módulos solares.
- Cableado eléctrico hasta el cuadro de control.
- Instalación de equipos eléctricos (inversor, etc.).
- Instalación de armarios de protección y conexionado eléctrico general.

El equipo encargado del montaje de estructuras y módulos solares estará especializado en la realización de este trabajo y contará con la cualificación certificada de prevención de riesgos laborales y trabajo en altura.

4. ANÁLISIS DE RIESGO Y VALORACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

En trabajos de montaje de estructuras y módulos solares:

A) En el uso de los medios auxiliares (escaleras de mano o de metal):

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc.)

Medidas preventivas tipo:

De aplicación al uso de escaleras de madera:

- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

De aplicación al uso de escaleras metálicas:

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas para utilizar en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas.

De aplicación al uso de escaleras de tijera:

- Las escaleras de tijera estarán dotadas, en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
05.12.2025

- Las escaleras de tijera estarán dotadas, hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales, abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

De aplicación al uso de todas las escaleras:

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán dotadas, en su extremo inferior, de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán firmemente amarradas, en su extremo superior, al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasarán en al menos 1 m la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportas pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes, que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios a esta obra, a través de escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

B) En el uso de maquinaria en general y en el izado de materiales:

Riesgos:

- Caídas de materiales izados.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a realizar.

Medidas preventivas tipo:

- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras que eviten el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti atrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR". La misma persona que instale el letrero de "MÁQUINA AVERIADA" será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente con la máquina objeto de reparación.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos a izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga se suplirán mediante operarios, que utilizando señales preacordadas, suplan la falta de visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.
- Los motores eléctricos de grúas y montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas estarán calculados y preparados expresamente en función de lo solicitado para la instalación.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

VISADO
COAATI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o de hierro forjado, provistos de pestillo de seguridad.
- Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación eléctrica estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y ésta a la Dirección Facultativa.
- Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisará el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra, y éste a la Dirección Facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello por el fabricante de la máquina.

C) En soldadura:

Riesgos

- Radiaciones UV.
- Temperatura del arco.
- Fusión y volatización de metales fundidos.
- Descargas eléctricas.
- Ruido.

Medidas preventivas tipo:

- El equipo de soldadura estará especializado en este trabajo.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del equipo de soldadura a todos aquellos operarios que no lleven la protección necesaria.

VISADO
COGITI ARABA
2025/0723
03.12.2025

D) En el uso de máquinas-herramientas en general:

Riesgos

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

Medidas preventivas colectivas tipo:

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamiento, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semi-avería se entregarán al Servicio de prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc. conectadas a la red de tierra.
- En ambientes húmedos, la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento se realizará mediante conexión a transformadores a 24V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramienta por personal no autorizado, para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo o en marcha, aunque sea con movimiento residual, en evitación de accidentes.

E) En el uso de herramientas manuales:

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Medidas preventivas tipo:

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes, o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones correctas sobre el uso correcto de las herramientas que tengan que utilizar.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

Además de las medidas preventivas señaladas en el punto anterior, se utilizarán las protecciones que se señalan a continuación.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Botas de seguridad.
- Botas de agua.
- Botas dieléctricas.
- Vestuario laboral profesional homologado.
- Cascos de seguridad con barbuquejo, para todo el personal vinculado con la obra, incluso visitantes.
- Gafas anti-impacto y antipolvo.
- Guantes de goma.
- Mascarilla antipolvo.
- Protector auditivo.
- Trajes de agua.
- Arnés completo.
- Chaleco reflectante.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Cinta de balizamiento.
- Señales de seguridad.
- Línea de vida provisional.
- Extintor portátil.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

6. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

Protecciones colectivas	238,00 €
Protecciones individuales	90,00 €

Instalaciones de higiene y bienestar	72,00 €
TOTAL PRESUPUESTO	400, 00 €

Asciende el presupuesto de seguridad y salud a la cantidad de trescientos treinta euros.

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

PLANOS

- PLANO DE LOCALIZACIÓN
- PLANO DE IMPLANTACIÓN
- ESQUEMA UNIFILAR

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

IDAE
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA
ENTE VASCO DE LA ENERGÍA

Gorbea Etorbidea, 3, 01138 Gopegi, Araba

Prohibida la reproducción, utilización o transmisión total o parcial, por cualquier medio óptico o magnético sin el acuerdo escrito de la entidad propietaria

	Nombre	Fecha	Archivo GOPEGI.DWG	Plano Nº 1
Dibujado	ALFREDO	JUN 22	Escala: S/N	Din A4 Sustituye a:
Comprobado			Hoja 1 de 2	Sustituido por:

PROMOTOR

ERIBI

TITULO

PLANO

GOPEGI
PLANO DE LOCALIZACION

VISADO
COGITI ARABA
V2025/0723
03.12.2025

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025



20 und x 530 Wp = 10.600 Wp
Produccion solar = 1171kWh/año
Produccion total = 10656kWh/año

16 und x 530 Wp =8.480 Wp
Produccion solar = 980kWh/año
Produccion total = 7134kWh/año

13 und x 530 Wp = 6.890 Wp
Produccion solar = 1171kWh/año
Produccion total = 6926kWh/año

TOTAL 62 und x 530 Wp = 32.860 Wp

13 und x 530 Wp = 6.890 Wp
Produccion solar = 980kWh/año
Produccion total = 5796kWh/año

Prohibida la reproducción, utilización o transmisión total o parcial, por cualquier medio óptico o magnético sin el consentimiento escrito de la sociedad propietaria.

	Nombre	Fecha	Archivo: GOPEGI.DWG	Plano Nº: 2
Dibujado:	[illegible]	JUN 25	Escala: 1:300 Din A4	Sustituye a:
Comprobado:			Hoja: de	Sustituido por:

PROMOTOR: ERIBI

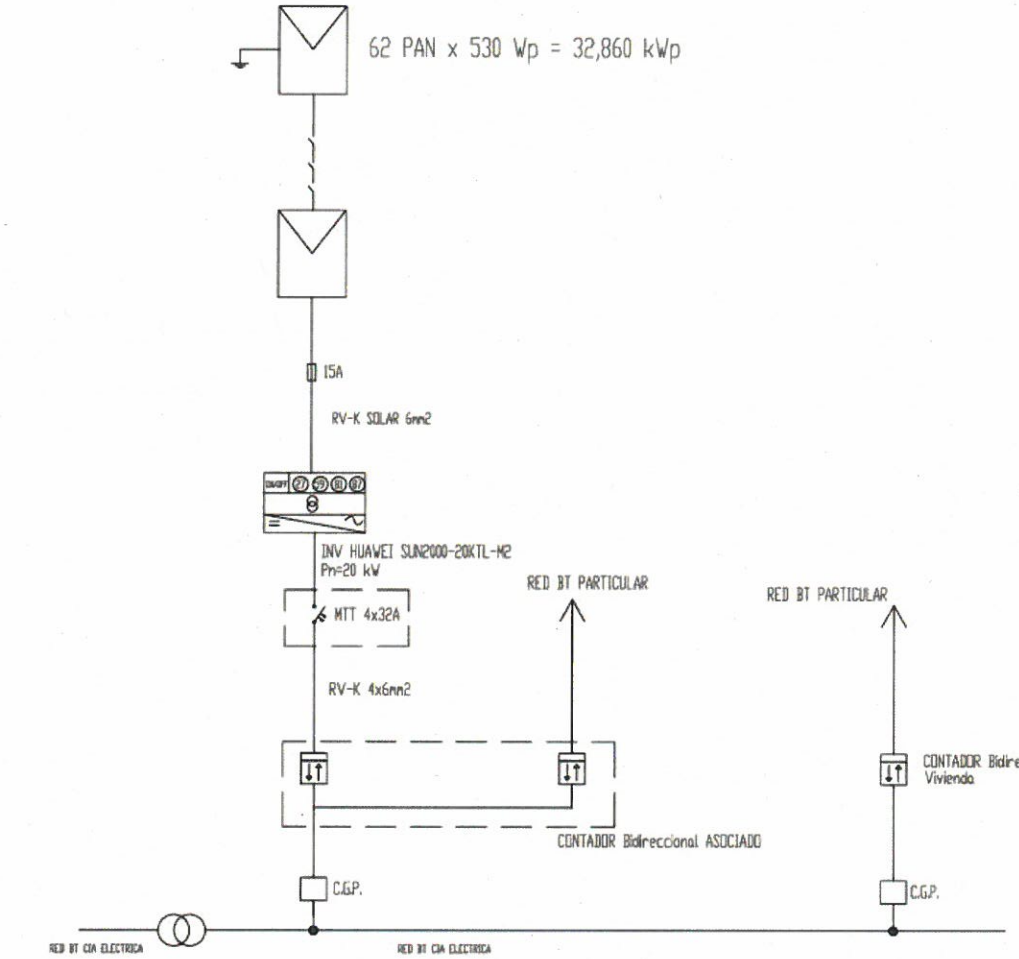
TITULO: GOPEGI

PLANO: PLANO DE IMPLANTACION

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
IDAE
ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA
EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

VISADO
COGITI ARABA
VI/2025/0723
03.12.2025

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
IDAE
ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA
EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO



Nomenclatura protecciones:
27: Relé de mínima tensión con temporizador reconexión
59: Relé de sobretensión
81: Relé de frecuencia
87: Relé Diferencial

UNIFILAR S/MT 3.53.01 DE IBERDROLA

CONTADOR EN PARALELO

	Nombre	Fecha	Archivo: GOPEGI.DWG	Plano: Nº 4
Dibujado			Escala: S/N	Sustituye a:
Comprobado			Hoja de	Sustituido por:

PROMOTOR: ERIBI
TÍTULO: GOPEGI
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR