



**PGI Engineering
& Consulting**

**PROYECTO EJECUTIVO DE
INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA
DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES
“HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU”**

HISTORIA DE REVISIONES

Fecha	Versión	Cambios
OCTUBRE 2023	1	Entrega proyecto ejecutivo



ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

DOCUMENTO 02. PLANOS

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 04. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



PGI Engineering
& Consulting

**PROYECTO EJECUTIVO DE
INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA
DE AUTOCONSUMO
"HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU"**

DOCUMENTO 01. MEMORIA



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	OBJETO	3
3	DATOS DEL PROYECTO	4
3.1	EMPLAZAMIENTO E INTERVINIENTES	4
3.2	RESUMEN	5
4	NORMATIVA	7
5	EMPLAZAMIENTO.....	13
6	DATOS DE PARTIDA	13
7	DESCRIPCION DE LA INSTALACION	15
8	ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN	16
8.1	MÓDULO FOTOVOLTAICO	16
8.2	INVERSORES	16
8.3	PROTECCIONES PARA EL CIRCUITO DE CORRIENTE CONTINUA	17
8.4	PROTECCIONES PARA EL CIRCUITO DE CORRIENTE ALTERNA	19
8.5	PROTECCIONES PROPIAS DEL INVERSOR.....	20
8.6	PROTECCIONES CONTRA SOBRETENSIONES	20
8.7	ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	20
8.8	PROTECCIONES EN CUADRO DE SALIDA	20
8.9	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	21
8.10	CABLEADO	23
8.11	CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES	23
8.12	SISTEMAS AUXILIARES.....	25
8.13	ESTRUCUTRA	25
9	MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN	26
9.1	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	26
9.2	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	27



10	PLANIFICACION DE OBRA	27
11	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA.....	27
12	CÁLCULO LÍNEAS ELÉCTRICAS	27
13	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	28
14	GESTIÓN DE RESIDUOS	28
15	FICHAS TÉCNICAS	28
16	FOTOGRAFIAS DEL ESTADO ACTUA.....	28



1 INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente proyecto para la ejecución de los trabajos necesarios para dotar al Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, ubicado en Calle de Sant Quintí, 89, Barcelona, de una instalación de generación de energía eléctrica mediante fuentes de energías renovables y limpias, a través de la modalidad de autoconsumo individual sin excedentes.

El autoconsumo mediante instalaciones solares fotovoltaicas está permitido y regulado a través del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. En un autoconsumo con energía solar fotovoltaica, la electricidad producida por los módulos fotovoltaicos en la cubierta es consumida en el interior de la vivienda o edificación. En ningún momento se desconecta de la red de distribución eléctrica, por lo que en los momentos en que la energía auto producida sea insuficiente para mantener todos los consumos, se utilizará la red eléctrica convencional.

2 OBJETO

El objeto del presente proyecto es establecer los criterios de diseño y conceptos que servirán de base para la realización correcta de las instalaciones eléctricas generadoras de baja tensión.

En los sucesivos apartados se desarrolla la descripción y dimensionamiento de los elementos necesarios para la instalación y funcionamiento de una instalación solar fotovoltaica de generación de energía eléctrica mediante el uso de paneles fotovoltaicos instalados sobre estructura de perfiles metálicos en la cubierta del edificio.

El estudio se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Estudio de las características del emplazamiento de la instalación, geográficos y climatológicos.
- Selección del tipo de instalación: conectado a red.
- Elección y dimensionamiento de los principales componentes de la instalación: paneles fotovoltaicos, inversor, estructura, etc.

La Legalización y realización de la planta fotovoltaica de autoconsumo estará basada en Real Decreto 244/2019, del 5 de abril de 2019.

La instalación fotovoltaica objeto del presente proyecto se encuadra en el tipo autoconsumo individual sin excedentes.

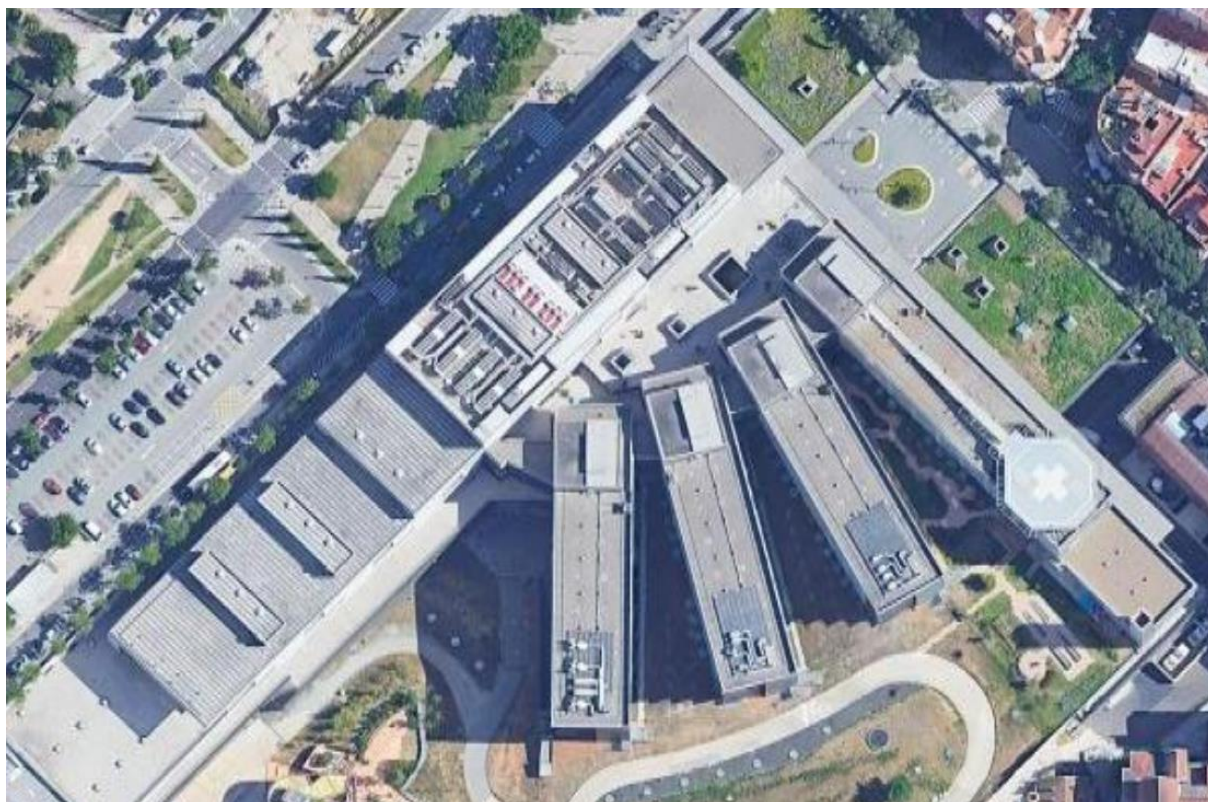
En este proyecto sólo se contempla la parte correspondiente a la instalación de baja tensión y terminará en el punto de conexión situado en el cuadro general de Baja Tensión de la instalación del titular.



3 DATOS DEL PROYECTO

3.1 EMPLAZAMIENTO E INTERVINIENTES

La instalación fotovoltaica de autoconsumo estará situada en las cubiertas de los diferentes edificios sobre una estructura anclada a suelo de hormigón. El número de referencia catastral de la parcela es 1051501DF3815A.



INTERVINIENTES

- REDACTOR DEL PROYECTO

Titular: **PGI ENGINEERING**

C.I.F.: **B64902737**

Domicilio social: **Carrer del Camí de Valls, 81-87, Oficina 106, 43204 Reus, Tarragona**

Representante: **Josep Juliol Vila**

- PROPIETAT

Titular: **Fundació de Gestió Sanitària de l'Hospital de la Santa Creu i Sant PAU**



C.I.F.: **G-59780495**

Domicilio social: **c/ Sant Antoni Maria Claret, 167 – Barcelona 08025**

Representante: **Adrià Comella Carnicé – Director Gerent**

3.2 RESUMEN

Se muestra una tabla resumen de los datos técnicos generales de la instalación:

SISTEMA	CANTIDAD	MODELO	POTENCIA TOTAL
MÓDULOS	588 UD.	<u>JinkoSolar</u> JKM-565N-72HL4-BDV	332 kWp
INVERSORES	8 UD.	<u>Huawei</u> SUN2000-12KTL-M5-400V (x2) SUN2000-30KTL-M3-400V (x1) SUN2000-50KTL-M3-400V (x5)	304 kWac

Según las características de la instalación junto con los modelos climáticos para la simulación se obtienen los datos finales:

PRODUCCIÓN ESPECÍFICA	P.R.	ENERGÍA GENERADA
1439 kWh/kWp/año	79.47 %	478 MWh/año



Vista esquemática de la instalación sobre las diferentes cubiertas del edificio:





4 NORMATIVA

Se incluye a continuación el listado de normas que se han utilizado para el estudio del proyecto y redacción de la presente memoria, algunas de ellas de obligado cumplimiento y otras como recomendación o guía a seguir.

ÁMBITO EUROPEO

- Directiva 2008/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Reglamento (UE) 2022/2577 del Consejo de 22 de diciembre de 2022, por el que se establece un marco para acelerar el despliegue de energías renovables.

ÁMBITO NACIONAL

Normas de carácter general

- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 244/2019. De 5 de abril, por el que regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Orden 1045/2014 de 16/06/2014, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de



la Edificación. REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Resolución de 31 de mayo de 2001, de la dirección general de política energética y minas en la que se establece el modelo de contrato y factura, así como el esquema unifilar, para instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión (BOE número 148, de 21 de junio de 2001).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE número 310, de 27 de diciembre de 2000).
- Ley Ordenación de la Edificación LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 6-noviembre-1999.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico, que establece los principios de un modelo de funcionamiento basado en la libre competencia, impulsando a su vez el desarrollo de instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial (BOE número 285, de 28 de noviembre de 1997).
- Norma sobre redacción de proyectos y direcciones de obras de la edificación. DECRETO 462/71 DE 11-MAR-71, del Ministerio de la Vivienda. BOE: 24-marzo-1971. modificado por: REAL DECRETO 129/85 de 23 de enero de 1985, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE: 07-febrero-1985.

Instalaciones de puesta a tierra

- ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), referente a las instalaciones de puesta a tierra. Ámbito: General. Organismo: Ministerio de Ciencia y Tecnología. Fecha: 02/08/2002. Boletín: BOE 18/09/2002.
- NTE-IEP. Norma tecnológica del 24-03-73, para instalaciones eléctricas de puesta a tierra.

Instalaciones generadoras de baja tensión

- ITC-BT-40 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), referente a instalaciones generadoras de baja tensión. Ámbito: General. Organismo: Ministerio de Ciencia y Tecnología. Fecha: 02/08/2002. Boletín: BOE 18/09/2002.

Instalación eléctrica de baja tensión

- 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 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
 - Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07 (REAL DECRETO 1890/2008 / 14-11-2009)
 - REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo de 2.006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, HE 3 sobre Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación, HE 5 Ahorro de energía contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica, SU 4 sobre Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada. (BOE del 28/03/2006). Y posteriores modificaciones
 - Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
 - Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (RECT.). (Real Decreto 842 / 02-08-02).
 - Real decreto 614 / 2.001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. condiciones impuestas por los organismos públicos afectados.
 - Normas UNE y recomendaciones UNESA.

Seguridad e higiene en el trabajo

- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.



- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el 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, en materia de trabajos temporales en altura
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO. Real Decreto 614/2001 de 8-JUN del Ministerio de la Presidencia. BOE: 21-JUN-2001



- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO DE LAS EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL. REAL DECRETO 216/1999, de 5-FEB-99 del Ministerio de Trabajo. B.O.E.: 24-FEB-99
- RIESGOS LABORALES. RESOLUCIÓN de 23-JUL-98 de la Secretaría de Estado para la Administración Pública. B.O.E.: 1-AGO-98
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. REAL DECRETO 411/1997, de 21-MAR.-97 del Ministerio de Trabajo. Modifica el R.D. 2200/1995 de 28-DIC-95 B.O.E.: 26-ABR-97
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo B.O.E.: 23-ABR-97
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- 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. BOE núm. 140 de 12 de junio
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO. REAL DECRETO 486/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo B.O.E.: 23-ABR-77
- 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.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero, de Prevención de Riesgos Laborales por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de riesgos Laborales. B.O.E.: 31.01.2004



- LEY 54/2003, de 12 de diciembre de la Jefatura del Estado B.O.E.:13.12.2003 Modifica algunos artículos de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Riesgos Laborales.
- MODIFICA EL REAL DECRETO 39/1977 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y EL R.D. 1627/1997, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. REAL DECRETO 604/2006, de 19-MAY. B.O.E.: 29-MAY-2006
 - DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. REAL DECRETO 1627/1997, de 24-OCT-97 del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 25-OCT-97
 - REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN. Real Decreto 39/1997 de 17-ENE del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales BOE: 31-ENE-1997
 - REAL DECRETO 780/1998, de 30-ABR-98 del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1-MAY-98. MODIFICA R.D.39/1997 de 17-ENE-1997 que aprueba el REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN. B.O.E. 31-ENE-97
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Orden 9/3/1971 de 9-MAR del Ministerio de Trabajo BOE: 16-MAR-1971

Medio ambiente

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas, acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición

Ámbito local

- Normativa local.
- Ordenanza sobre la evaluación ambiental de Actividades
- Ordenanza Municipal de Tramitación de Licencias Urbanísticas
- Ordenanza de Protección de la Atmósfera contra la Contaminación por Formas de Energía.



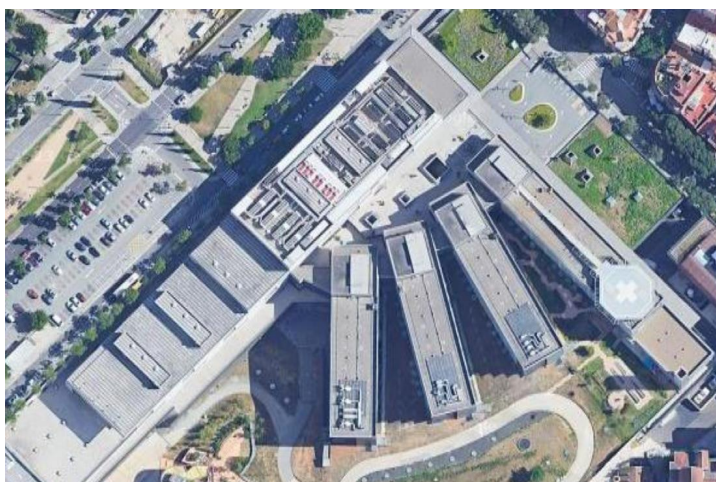
5 EMPLAZAMIENTO

La obra se encuentra en:

Calle de Sant Quintí, 89, 08025, Barcelona.

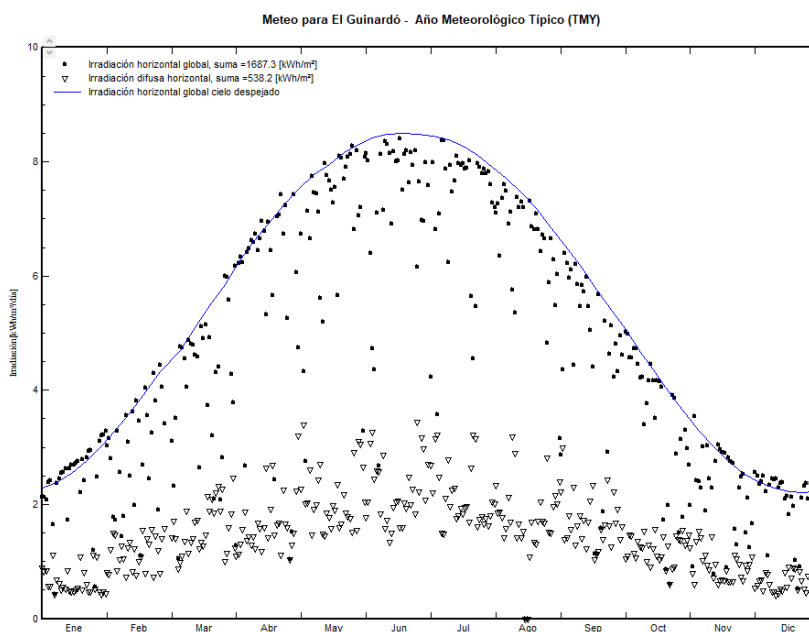
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau

La superficie ocupada por la instalación solar fotovoltaica correspondiente a las cubiertas de los cinco edificios utilizados es de aproximadamente 3.663 m².



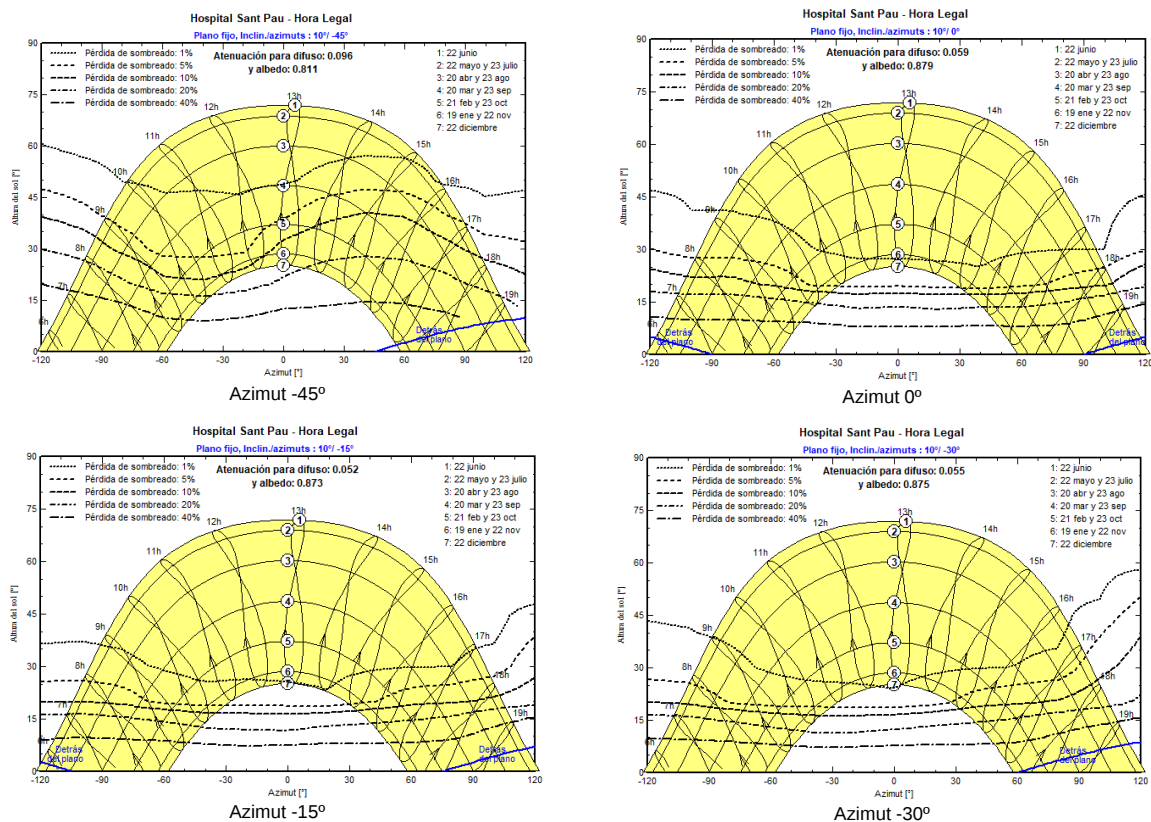
6 DATOS DE PARTIDA

En el siguiente gráfico se muestran las curvas de irradiación horizontal en la ubicación del proyecto.





La siguiente gráfica representa la trayectoria solar en la ubicación del proyecto, junto con el seguimiento de las sombras para cada una de las orientaciones de las placas con una inclinación de 10°.



En la siguiente tabla se recogen los valores promedio de la climatología en la ubicación del proyecto.

	Irradiación horizontal global	Irradiación difusa horizontal	Temperatura	Velocidad del viento	Humedad relativa
	kWh/m ² /mes	kWh/m ² /mes	°C	m/s	%
Enero	74.1	19.9	10.2	2.78	77.3
Febrero	82.6	32.0	10.9	2.42	74.7
Marzo	128.9	49.4	11.7	2.98	75.9
Abril	170.7	49.2	13.6	2.44	76.1
Mayo	216.4	64.9	18.0	2.41	75.6
Junio	220.1	67.1	23.4	2.47	69.5
Julio	224.2	66.1	23.1	2.66	71.6
Agosto	190.3	53.8	24.7	2.23	72.4
Septiembre	138.5	51.0	20.5	2.41	77.4
Octubre	108.5	37.8	17.6	2.09	78.4
Noviembre	67.4	27.8	11.1	2.65	74.8
Diciembre	65.5	19.2	8.4	15.52	74.8
Año	1687.2	538.2	16.1	3.6	74.9



7 DESCRIPCION DE LA INSTALACION

El presente proyecto define y desarrolla las condiciones técnicas de una instalación de generación de energía eléctrica en baja tensión mediante generadores fotovoltaicos formado por un conjunto de paneles fotovoltaicos montados sobre estructuras portantes posadas sobre la cubierta de los edificios.

La instalación estará compuesta de los siguientes elementos fundamentales:

- Módulos fotovoltaicos
- Estructuras soporte
- Inversores
- Protecciones
- Sistema de puesta a tierra
- Cableado
- Monitorización

En un primer paso se convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica mediante módulos fotovoltaicos instalados sobre estructuras fijas posadas sobre la cubierta del edificio.

Por un lado, los módulos se conectarán en serie entre sí constituyendo una rama o "string". Varias ramas se conectan en paralelo formando el "array" o generador fotovoltaico propiamente dicho, para que este genere la tensión de salida requerida.

Los generadores fotovoltaicos alimentan a un inversor, que a su entrada posee elementos de corte y protección para la adecuada maniobra y seguridad.

La principal función del Inversor es convertir la corriente continua (c.c.) en corriente alterna (c.a.). A partir de este punto, para adecuar la tensión de conexión del generador a la tensión del punto de conexión, se pasa por elementos transformadores.

El generador fotovoltaico estará formado por:

- 588 módulos fotovoltaicos divididos en 5 cubiertas con 272, 88, 88, 88 y 52 módulos respectivamente. En la cubierta principal habrá 2 inversores de 50kW y 2 inversores de 12kW, mientras que en las otras cubiertas se instalará un inversor de 50kW en 3 de las cubiertas y un inversor de 30kW en la cubierta donde se encuentra el helipuerto. Cada una de las cadenas se conectará a uno de los MPPT de los inversores, debiendo conectarse los arrays en todos los MPPT hasta completarlos. La energía a la salida de los inversores será entregada en el embarrado principal de la instalación interior de abonado.



8 ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

8.1 MÓDULO FOTOVOLTAICO

El módulo fotovoltaico seleccionado es el modelo JKM-565N-72HL4-BDV de Jinkosolar de 565 W de potencia.

Los módulos deberán llevar diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales.

Los módulos deberán tener un grado de protección IP65.

Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

PARÁMETROS ELÉCTRICOS EN STC	
Potencia Máxima Nominal (Pmax) [W]	565
Tensión de circuito Abierto (Voc) [V]	58,87
Tensión de Potencia Máxima (Vmp) [V]	42,14
Corriente de Cortocircuito (Isc) [A]	14,190
Corriente de Potencia Máxima (Imp) [A]	13,410
Eficiencia del módulo [%]	21,87
Peso [kg]	32
Dimensiones [mm]	2278x1134x30
Sección cable [mm²]	4
Conector [1500V]	MC4 EVO2

8.2 INVERSORES

Los inversores seleccionados son de la marca HUAWEI TECHNOLOGIES, los modelos se detallan a continuación:

- SUN2000-12KTL-M5-400V (2 unidad).
- SUN2000-30KTL-M3-400V (1 unidad).



- SUN2000-50KTL-M3-400V (5 unidades).

Los parámetros de cada modelo son los siguientes:

PARÁMETROS			
Modelo	12KTL	30KTL	50KTL
Potencia de salida [kW]	12	30	50
Tensión de salida [V]	400	400	400
Frecuencia [Hz]	50	50	50
Tensión de entrada [Vdc]	200-1000	200-1000	200-1000
Entradas PV	2/4	4/8	4/8
Eficiencia [%]	98,4	98,4	98,5
Dimensiones [mm]	546x460x228	640x530x270	640x530x270
Peso [kg]	21	43	49

8.3 PROTECCIONES PARA EL CIRCUITO DE CORRIENTE CONTINUA

- Protección frente a contactos directos.

Para evitar contactos de las personas con partes activas del circuito se tomarán las siguientes medidas, siempre de acuerdo con el REBT, ITC-BT-24 relativa a la protección frente a contactos directos:

- Aislamiento de las partes activas.

La instalación se ejecutará en su totalidad compuesta por elementos de doble aislamiento o Clase II, separándose las partes accesibles de la instalación de sus partes activas mediante un doble aislamiento o aislamiento reforzado.

En lo que respecta a los módulos generadores fotovoltaicos, esta consideración de Clase II la deben cumplir obligatoriamente, estando, igualmente obligados a cumplir las directivas europeas en todos sus puntos.

El cableado se realizará íntegramente con cables unipolares o bipolares de doble aislamiento 0,6/1 kV, garantizándose así, por tanto, la Clase II. Como norma general, los conductores en la parte de continua deberán disponer de sección suficiente para evitar que la caída de tensión sea superior al 1,5%.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo con la normativa vigente, siendo en todo momento el adecuado para la instalación intemperie.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en las instrucciones



ITC-BT-07, ITC- BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21, ITC-BT-30, ITC-BT-40 del REBT. Cada extremo del cable será convenientemente identificado mediante etiquetas de plástico rotulado con caracteres indelebles.

- Protección mediante barreras, envolventes y obstáculos

Las cajas de conexión de paneles, así como las cajas concentradoras parciales de series dispondrán de un grado de protección superior a IPX4.

El cableado, en su red principal o troncal, irá tendido por bandeja plástica, siendo la canalización equipada con una protección mecánica que en las condiciones de instalación sea capaz de soportar un impacto puntual de una energía de 20 J, cubriendo la proyección en horizontal en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta la existencia de cableado eléctrico. De esta forma, se garantiza a la instalación efectuada de una protección mecánica efectiva y evita que personas o animales domésticos toquen las partes activas de manera fortuita.

Asimismo, en las cajas concentradoras se dispondrán de seccionamientos para aislar partes de la instalación en caso de fallo o defecto accidental (garantizándose así, por tanto, una pérdida parcial en la generación, y no total, mientras se subsana el defecto).

- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.

Dadas las características constructivas de la instalación se dificulta el acceso a los módulos siendo la cubierta accesible exclusivamente por personal de mantenimiento.

Las uniones entre las series formadas por los distintos módulos discurrirán por bandeja dispuesta en la estructura metálica en su parte inferior, quedando de este modo fuera del alcance accidental.

Las cajas concentradoras de series parciales irán adosadas a la estructura de suportación y fuera de un alcance accidental. Dispondrán obligatoriamente de llave para su apertura y cierre. La interconexión entre estas cajas concentradoras de series y el inversor se realizará a través de bandeja metálica que recorre la estructura y finalmente, discurrirá canalizada hasta la ubicación de los inversores, evitándose en todo instante que se dispongan partes activas cerca del paso de personas o animales y pueda producirse un contacto fortuito.

- Protección contra contactos indirectos.

En principio, la exigencia de un nivel de aislamiento de Clase II podría ser suficiente para garantizar que no se producirá un fallo en el aislamiento que provoque una situación de peligro ante un contacto indirecto. Aun así, los inversores incorporarán equipos de vigilancia permanente de aislamiento para la parte de CC, cuya misión será la de detectar y avisar de un fallo en el aislamiento de la instalación. El aviso será telemandado al sistema central de monitorización de la instalación. Ello, unido y



complementado con la configuración flotante del generador o esquema IT aislada de tierra, nos posibilitará que el defecto pueda ser reparado antes de que ocurra un segundo defecto (contacto indirecto de alguna persona o animal).

Téngase en cuenta que, en este tipo de configuración, en caso de que exista un solo defecto a masa o a tierra, la corriente de fallo es de poca intensidad y no es imperativo el corte. Sin embargo, se deben tomar medidas para evitar cualquier peligro en caso de aparición de dos fallos simultáneos.

Ningún conductor activo se encuentra conectado directamente a tierra en la instalación y todas las masas están conectadas a tierra.

La instalación de un interruptor diferencial en el circuito de continua se descarta ya que, al ser una instalación flotante y en corriente continua, se carecería de referencia para el funcionamiento de este equipo y, por tanto, carece de sentido su utilización.

8.4 PROTECCIONES PARA EL CIRCUITO DE CORRIENTE ALTERNA

- Protección frente a contactos directos.

De un modo análogo al descrito para el circuito de corriente continua, las medidas de protección que se tomarán frente a contactos directos en el caso de la corriente alterna serán las siguientes:

- Aislamiento de las partes activas.

La instalación se ejecutará en su práctica totalidad compuesta por elementos de doble aislamiento o Clase II, separándose las partes accesibles de la instalación de sus partes activas mediante un doble aislamiento o aislamiento reforzado.

El cableado de interconexión entre inversor y el cuadro de baja tensión se realizará íntegramente con cables unipolares de doble aislamiento 0,6/1 kV, garantizándose así, por tanto, la Clase II.

Las fases se conducirán separadas y protegidas de acuerdo con la normativa vigente, siendo en todo momento el adecuado para la instalación intemperie.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en las instrucciones ITC-BT-07, ITC- BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21, ITC-BT-30, ITC-BT-40 del REBT y ITC-LAT-06 del RLAT. Cada extremo del cable será convenientemente identificado mediante etiquetas de plástico rotulado con caracteres indelebles.

- Protección contra contactos indirectos.

Se dispondrán todas las masas conectadas a tierra, en puntos repartidos con regularidad. Además, se dispone una protección de tipo diferencial residual con una intensidad de defecto de 30 mA, así como un dispositivo de protección de máxima



corriente del tipo interruptor automático.

8.5 PROTECCIONES PROPIAS DEL INVERSOR

El inversor dispondrá de transformador de aislamiento galvánico al ser exigido por el RD 1663/2000 en su artículo 12.

Asimismo, aparte de las protecciones relativas a sobreintensidades y sobretensiones, el inversor dispondrá de las protecciones siguientes:

- Protección contra polarización inversa.
- Protección contra sobretensiones transitorias en entrada y salida.
- Protección contra cortocircuitos en continua y alterna
- Protección anti-isla (tensión y/o frecuencia de red fuera de rango).
- Protección contra sobrecargas en la salida
- Protección de fallo de aislamiento con salida a Relé.

8.6 PROTECCIONES CONTRA SOBRETENSIONES

La protección contra sobretensiones que incorporará el generador se realizará mediante descargadores de sobretensión que irán ubicados en cada una de las cajas de segundo nivel de clase I + II. Igualmente, se dispondrán limitadores de sobretensiones de clase I + II a la salida de cada grupo inversor, en el cuadro de baja tensión de cada subsistema. De esta forma quedan protegido contra sobretensiones tanto la parte de corriente continua como la parte de corriente alterna.

8.7 ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

La instalación cumplirá con lo dispuesto en la normativa sobre armónicos y compatibilidad electromagnética.

8.8 PROTECCIONES EN CUADRO DE SALIDA

En el cuadro de salida y protección se dispondrán el siguiente conjunto de protecciones:

- Dispositivo de protección de máxima corriente del tipo interruptor automático magnetotérmico.
- Protección en alterna contra sobretensiones mediante descargadores entre cada una de las tres fases a tierra

8.9 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra consiste en una unión metálica directa entre determinados elementos de una instalación y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo. En esta conexión se consigue que no existan diferencias de potencial peligrosas en el conjunto de instalaciones, edificio y superficie próxima al terreno. La puesta a tierra permite el paso a tierra de las corrientes de falta o de descargas de origen atmosférico.

- Configuración de la instalación en corriente continua.

La configuración de la instalación que se ha establecido en la parte de continua es la "configuración flotante o aislada de tierra" del generador, tipo IT, esto es, sus dos polos se encuentran aislados de tierra. Esta configuración supone en sí misma un elevado nivel de protección, ya que en caso de un contacto involuntario de una persona con una parte activa, la corriente que circularía a través de ella es únicamente la corriente capacitiva determinada por la capacidad de la instalación y tierra, corriente despreciable y que suele alcanzar muy pocos miliamperios.

En términos de seguridad, esta situación es equivalente a la que se logra con el interruptor diferencial, presentando la ventaja de que no precisa aparellaje alguno puesto que la protección es una característica intrínseca a la configuración.

Para la implantación de este sistema, se exige como requisito que la resistencia de aislamiento entre generador y tierra anterior a la ocurrencia de la derivación sea tan alta como para limitar la corriente de derivación a un máximo de 100 mA. Esta condición se cumplirá normalmente ya que las resistencias de los generadores son del orden de megaohmios.

No obstante, la propiedad de ser red aislada sólo se puede asegurar si se realiza una vigilancia del aislamiento, circunstancia que así se efectúa mediante un dispositivo capaz de medir la tensión de aislamiento: vigilante de aislamiento o controlador permanente de aislamiento que está integrado en la parte de continua del inversor.

En el momento en que se produce un fallo permanente a tierra, el circuito pasa a convertirse en tipo TT, dejando de ser efectiva la protección ofrecida por el sistema flotante ante un segundo fallo. En ese momento actuarán los controladores permanentes de aislamiento que detectarán el primer fallo y advertirán de la situación de peligro y, por tanto, reparado, antes de la ocurrencia de un segundo defecto, que en este caso sí puede resultar peligroso.

La baja probabilidad de un fallo permanente, unida a la muy baja probabilidad de un segundo fallo consecutivo, son justificantes suficientes para elegir la configuración IT para el circuito de continua.

- Configuración de la instalación en corriente alterna.

Aguas abajo del inversor se instalará debidamente un interruptor magnetotérmico



para proteger la instalación frente a cortocircuitos o sobrecargas de la red eléctrica y un interruptor diferencial, para proteger frente a contactos indirectos, corrientes de fuga generadas, derivaciones y/o cortocircuitos.

Las puestas a tierra se establecen con objeto, principalmente, de limitar la tensión puede presentar con respecto a tierra, en cualquier momento, las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

La red de tierra cumplirá con ITC-BT-18.

Las secciones mínimas de las principales líneas de tierra i sus derivaciones estarán dimensionadas de tal manera que la máxima corriente de falta no pueda provocar problemas ni en los cables ni en las conexiones.

Los cables del circuito de tierra serán tan cortos como sea posible, (en el caso de derivaciones) no estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarna protegidos contra la corrosión i el desgaste mecánico.

Las conexiones de los cables con las partes mecánicas se realizarán asegurando las superficies de contacto mediante tornillos, elementos de compresión, remates o soldaduras de alto punto de fusión.

Está prohibido intercalar al circuito de tierra seccionadores, fusibles o interruptores que puedan cortar su continuidad.

Todas las masas y canalizaciones metálicas estarán conectadas al circuito de protección de tierra.

Es importante recalcar que la instalación fotovoltaica también irá conectada al circuito de protección de tierra cumpliendo con lo que se establece en la normativa vigente.

Se realizará una instalación de puesta a tierra que cumpla con los valores especificados en la presente memoria.

– Red de tierras de la instalación.

La puesta a tierra de las masas de una instalación es, en general, una medida que tiene por objeto proteger a las personas en el caso de que un defecto provoque la aparición de tensión donde normalmente no debe de haberla.

El RD 1699/2011 indica en su artículo 15 que "Las masas de la instalación de generación estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora y cumplirán con lo indicado en los reglamentos de seguridad y calidad industrial vigentes que sean de aplicación."

El Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE, en su punto 5.9.3., se indica lo mismo que lo indicado, pero no refleja la independencia con respecto a las masas del resto



del suministro.

Por otro lado, la ITC-BT-40 del REBT indica en su punto 8.2.3. establece que para instalaciones generadoras interconectadas, conectadas a instalaciones receptoras, que puedan ser alimentadas, de forma simultánea o independiente, por dichos grupos o por la Red de Distribución Pública que cuando la instalación receptora esté acoplada a una Red de Distribución pública que tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de puesta a tierra será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la Red de Distribución.

8.10 CABLEADO

Atendiendo a principios de eficiencia energética y seguridad para las personas, se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán mediante cables unipolares y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.
- Todos 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 deberán dimensionarse para una intensidad no inferior a 125% de la intensidad máxima del generador y tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior al 1,5% para la intensidad nominal (REBT-ITC-40.5 "Cables de conexión").
- El cable deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.
- Los conductores tendrán un aislamiento 0,6/1 KV por discurrir en su mayor parte siempre por el exterior, y serán conectados a los equipos mediante terminales adecuados a su sección.

8.11 CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES

- Conexionado entre paneles fotovoltaicos. instalación BT CC entre paneles y cajas de conexión: EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1,8 kV DC - 0,6/1 kV AC O SIMILAR (Cobre flexible).

No propagadores de la llama, UNE EN 50256-2-1, IEC60332-1, NFC 32072-C2.
Emisión reducida de halógenos, UNE EN 50267-2-1, IEC60754-1, emisión CIH<14%
Conductor de cobre clase 5 para servicio móvil (-F).

Aislamiento de elastómero termoestable libre de halógenos (Z) Cubierta de elastómero termoestable libre de halógenos (Z).

- Instalación BT BB entre las cajas de conexiones e inversores. Instalación BT CA.



Cu RV-K 0,6/1KV (Cobre flexible).

Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502- 1.

Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores).

No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.

Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).

Clasificación CPR según EN 50575.

Cubierta PVC tipo DMV-18 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502 PVC

El código de colores empleados será el siguiente:

a) Para conductores en corriente continua:

- Polo positivo: Diferente de negro y amarillo-verde.
- Polo negativo: Negro.
- Protección: Amarillo-verde.

b) Para conductores en corriente alterna:

- Fases: marrón, negro y gris
- Neutro: Azul
- Protección: verde-amarillo

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en las instrucciones del REBT ITC-BT- 07, 19, 20, 21, 30 y 40, y la ITC-LAT-06 del RLAT.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable.

Los conductores de todos los cables de control deberán ir identificados individualmente en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas, con rotulación indeleble, de acuerdo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinente.

- Proximidades y paralelismos.

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta



tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión.

En el caso que se canalicen a la vez varios cables de B.T del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, incluso en contacto.

De acuerdo a la ITC-BT-20, varios circuitos de potencia podrán encontrarse en el mismo tubo o canalización si todos los conductores están aislados para la tensión más elevada.

8.12 SISTEMAS AUXILIARES

– Monitorización.

El generador se dotará de un sistema de monitorización consistente en la captura de datos de la producción de energía a partir de los inversores y una estación meteorológica.

La información obtenida de los inversores aportará datos de producción y otra serie de variables que indican la situación del propio equipo. Esta información será fundamental para el mantenimiento y mejor aprovechamiento del parque.

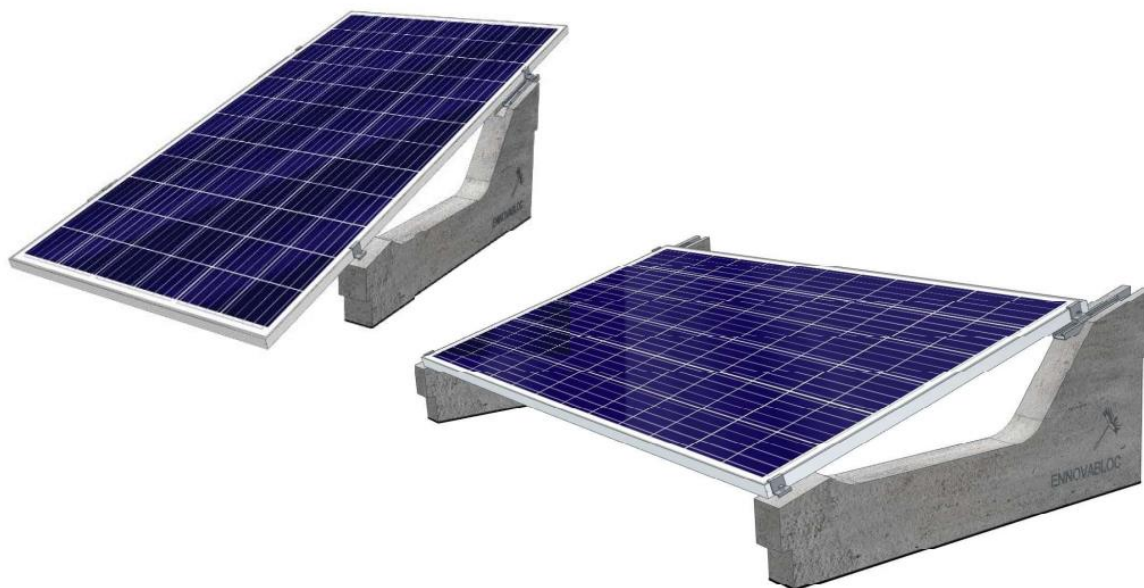
La solución propuesta está basada en un sistema con una CPU centralizada, con una red de fibra óptica RX-TX monomodo.

Se captarán los datos directamente de los módulos independientes de la estación meteorológica.

- Irradiación (Piranómetro)

8.13 ESTRUCTURA

El proyecto contempla la instalación de la estructura para los módulos que se situarán en la cubierta de los cinco edificios, ubicadas en el mismo suelo mediante soportes de hormigón que proporcionan el anclaje necesario y la inclinación definida para los módulos de 10°, orientándolos hacia sud en la misma dirección de cada uno de los edificios. Los bloques disponen de vías metálicas para adaptarse a las dimensiones y anclajes de cada modelo de placa.



9 MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma.

9.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

Así, el mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, dos visitas anuales en la que se realizarán las siguientes actividades:

- Comprobación de las protecciones eléctricas.
- Comprobación del estado de los módulos: comprobación de la situación respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones.
- Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones,



alarmas, etc.

- Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.

9.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil.

Todas las tareas de mantenimiento deben realizarse por personal técnico cualificado indicado por la empresa mantenedora.

Las acciones simples que son recomendables que haga el usuario de la instalación fotovoltaica son:

- Inspecciones visuales de la instalación fotovoltaica.
- Limpieza periódica de la superficie de los paneles fotovoltaicos acorde al método de limpieza indicado por la empresa instaladora.
- Revisar las medidas que el sistema de monitorización proporciona y en caso de funcionamiento incorrecto, comunicarlo a la empresa instaladora.
- Confirmar que no haya proyección de sombras de objetos cercanos en ningún sector del módulo, desde que sale el sol, hasta que se pone.

10 PLANIFICACION DE OBRA

Atendiendo a la superficie de trabajo, se estima un plazo de ejecución de 2 MESES de trabajo, siempre y cuando se tengan en cuenta los siguientes condicionados:

El grupo de trabajo establecido cuenta con el número suficiente de cuadrillas, junto con la coordinación necesaria. Los espacios de trabajo están claramente diferenciados, pudiendo trabajarse en diferentes frentes de manera simultánea sin ningún problema.

Estos plazos no contemplan posibles afecciones por meteorología, sino únicamente jornadas de trabajo efectivas.

11 PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

Según ANEXO 01. Producción de Energía.

12 CÁLCULO LÍNEAS ELÉCTRICAS

Según ANEXO 02. Cálculo de Líneas Eléctricas



13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según ANEXO 03. Estudio de Seguridad y Salud

14 GESTIÓN DE RESIDUOS

Según ANEXO 04. Gestión de Residuos

15 FICHAS TÉCNICAS

Según ANEXO 06. Fichas Técnicas

16 FOTOGRAFIAS DEL ESTADO ACTUA

Según ANEXO 07. Fotografías del Estado Actual



**PGI Engineering
& Consulting**

**PROYECTO EJECUTIVO DE
INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA
DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES
“HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU”**

ANEXO 01. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA



Version 7.4.1

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Hospital Sant Pau

Variant: 10° SUD.Rev01

Tables on a building

System power: 332 kWp

El Guinardó - España

Autor(a)

PGI Renewables (spain)



PVsyst V7.4.1

VCN, Simulation date:
25/10/23 11:39
with v7.4.1

Project: Hospital Sant Pau

Variant: 10° SUD.Rev01

PGI Renewables (spain)

Project summary

Geographical Site

El Guinardó

España

Situation

Latitude 41.42 °N

Longitude 2.17 °E

Altitude 80 m

Time zone UTC+1

Project settings

Albedo 0.20

Meteo data

el Guinardó

PVGIS api TMY

System summary

Grid-Connected System

PV Field Orientation

Fixed planes 4 orientations

Tilts/azimuths 10 / -45 °

10 / 0 °

10 / -15 °

10 / -30 °

Tables on a building

Near Shadings

Linear shadings : Fast (table)

User's needs

Unlimited load (grid)

System information

PV Array

Nb. of modules

588 units

Pnom total

332 kWp

Inverters

Nb. of units

8 units

Pnom total

304 kWac

Pnom ratio

1.093

Results summary

Produced Energy 478036 kWh/year

Specific production

1439 kWh/kWp/year

Perf. Ratio PR

79.47 %

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	9
Main results	11
Loss diagram	12
Predef. graphs	13



PVsyst V7.4.1

VCN, Simulation date:
25/10/23 11:39
with v7.4.1

Project: Hospital Sant Pau

Variant: 10° SUD.Rev01

PGI Renewables (spain)

General parameters

Grid-Connected System

PV Field Orientation

Orientation	4 orientations
Fixed planes	
Tilts/azimuths	10 / -45 °
	10 / 0 °
	10 / -15 °
	10 / -30 °

Horizon

Free Horizon

Tables on a building

Sheds configuration

Nb. of sheds	257 units
Averages of diff. arrays	

Models used

Transposition	Perez
Diffuse	Imported
Circumsolar	separate

Near Shadings

Linear shadings : Fast (table)

User's needs

Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer	Jinkosolar
Model	JKM-565N-72HL4-BDV
(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	565 Wp
Number of PV modules	484 units
Nominal (STC)	273 kWp

Array #1 - INV A - 1

Orientation	#1
Tilt/Azimuth	10/-45 °
Number of PV modules	64 units
Nominal (STC)	36.2 kWp
Modules	4 Strings x 16 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp	33.4 kWp
U mpp	620 V
I mpp	54 A

Array #2 - INV A - 2

Orientation	#1
Tilt/Azimuth	10/-45 °
Number of PV modules	40 units
Nominal (STC)	22.60 kWp
Modules	4 Strings x 10 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp	20.90 kWp
U mpp	388 V
I mpp	54 A

Array #3 - INV B - 1

Orientation	#1
Tilt/Azimuth	10/-45 °
Number of PV modules	90 units
Nominal (STC)	50.9 kWp
Modules	6 Strings x 15 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp	47.0 kWp
U mpp	581 V
I mpp	81 A

Inverter

Manufacturer	Huawei Technologies
Model	SUN2000-50KTL-M3-400V
(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	50.0 kWac
Number of inverters	5 units
Total power	250 kWac

Number of inverters	2 * MPPT 31% 0.6 unit
Total power	30.8 kWac

Operating voltage	200-1000 V
Max. power (=>35°C)	55.0 kWac
Pnom ratio (DC:AC)	1.18

Number of inverters	2 * MPPT 19% 0.4 unit
Total power	19.2 kWac

Operating voltage	200-1000 V
Max. power (=>35°C)	55.0 kWac
Pnom ratio (DC:AC)	1.18

Number of inverters	3 * MPPT 26% 0.8 unit
Total power	38.8 kWac

Operating voltage	200-1000 V
Max. power (=>35°C)	55.0 kWac
Pnom ratio (DC:AC)	1.31



PVsyst V7.4.1

VCN, Simulation date:
25/10/23 11:39
with v7.4.1

Project: Hospital Sant Pau

Variant: 10° SUD.Rev01

PGI Renewables (spain)

PV Array Characteristics

Array #4 - INV B - 2

Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	10/-45 °		
Number of PV modules	26 units	Number of inverters	1 * MPPT 22% 0.2 unit
Nominal (STC)	14.69 kWp	Total power	11.2 kWac
Modules	2 Strings x 13 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	13.59 kWp	Max. power (=>35°C)	55.0 kWac
U mpp	504 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.31
I mpp	27 A		

Array #7 - INV E - 1

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	10/0 °		
Number of PV modules	16 units	Number of inverters	1 * MPPT 18% 0.2 unit
Nominal (STC)	9.04 kWp	Total power	9.1 kWac
Modules	1 String x 16 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	8.36 kWp	Max. power (=>35°C)	55.0 kWac
U mpp	620 V	Pnom ratio (DC:AC)	0.99
I mpp	13 A		

Array #8 - INV E - 2

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	10/0 °		
Number of PV modules	72 units	Number of inverters	3 * MPPT 27% 0.8 unit
Nominal (STC)	40.7 kWp	Total power	40.9 kWac
Modules	4 Strings x 18 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	37.6 kWp	Max. power (=>35°C)	55.0 kWac
U mpp	698 V	Pnom ratio (DC:AC)	0.99
I mpp	54 A		

Array #9 - INV F-1

Orientation	#3		
Tilt/Azimuth	10/-15 °		
Number of PV modules	16 units	Number of inverters	1 * MPPT 18% 0.2 unit
Nominal (STC)	9.04 kWp	Total power	9.1 kWac
Modules	1 String x 16 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	8.36 kWp	Max. power (=>35°C)	55.0 kWac
U mpp	620 V	Pnom ratio (DC:AC)	0.99
I mpp	13 A		

Array #10 - INV F-2

Orientation	#3		
Tilt/Azimuth	10/-15 °		
Number of PV modules	72 units	Number of inverters	3 * MPPT 27% 0.8 unit
Nominal (STC)	40.7 kWp	Total power	40.9 kWac
Modules	4 Strings x 18 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	37.6 kWp	Max. power (=>35°C)	55.0 kWac
U mpp	698 V	Pnom ratio (DC:AC)	0.99
I mpp	54 A		



PVsyst V7.4.1

VCN, Simulation date:
25/10/23 11:39
with v7.4.1

Project: Hospital Sant Pau

Variant: 10° SUD.Rev01

PGI Renewables (spain)

PV Array Characteristics

Array #11 - INV G-1

Orientation	#4		
Tilt/Azimuth	10/-30 °		
Number of PV modules	16 units	Number of inverters	1 * MPPT 18% 0.2 unit
Nominal (STC)	9.04 kWp	Total power	9.1 kWac
Modules	1 String x 16 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	8.36 kWp	Max. power (=>35°C)	55.0 kWac
U mpp	620 V	Pnom ratio (DC:AC)	0.99
I mpp	13 A		

Array #12 - INV G-2

Orientation	#4		
Tilt/Azimuth	10/-30 °		
Number of PV modules	72 units	Number of inverters	3 * MPPT 27% 0.8 unit
Nominal (STC)	40.7 kWp	Total power	40.9 kWac
Modules	4 Strings x 18 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	37.6 kWp	Max. power (=>35°C)	55.0 kWac
U mpp	698 V	Pnom ratio (DC:AC)	0.99
I mpp	54 A		

PV module

Manufacturer	Jinkosolar
Model	JKM-565N-72HL4-BDV
(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	565 Wp
Number of PV modules	52 units
Nominal (STC)	29.38 kWp

Inverter

Manufacturer	Huawei Technologies
Model	SUN2000-12KTL-M2-400V
(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	12.0 kWac
Number of inverters	2 units
Total power	24.0 kWac

Array #5 - INV C

Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	10/-45 °		
Number of PV modules	24 units	Number of inverters	2 * MPPT 50% 1 unit
Nominal (STC)	13.56 kWp	Total power	12.0 kWac
Modules	2 Strings x 12 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	160-950 V
Pmpp	12.54 kWp	Max. power (=>63°C)	13.2 kWac
U mpp	465 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.13
I mpp	27 A		

Array #6 - INV D

Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	10/-45 °		
Number of PV modules	28 units	Number of inverters	2 * MPPT 50% 1 unit
Nominal (STC)	15.82 kWp	Total power	12.0 kWac
Modules	2 Strings x 14 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	160-950 V
Pmpp	14.63 kWp	Max. power (=>63°C)	13.2 kWac
U mpp	543 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.32
I mpp	27 A		



PVsyst V7.4.1

VCN, Simulation date:
25/10/23 11:39
with v7.4.1

Project: Hospital Sant Pau

Variant: 10° SUD.Rev01

PGI Renewables (spain)

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Jinkosolar	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	JKM-565N-72HL4-BDV	Model	SUN2000-30KTL-M3-400V
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	565 Wp	Unit Nom. Power	30.0 kWac
Number of PV modules	52 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	29.38 kWp	Total power	30.0 kWac
Array #13 - INV H-1			
Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	10/-45 °		
Number of PV modules	36 units	Number of inverters	2 * MPPT 35% 0.7 unit
Nominal (STC)	20.34 kWp	Total power	20.8 kWac
Modules	2 Strings x 18 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	18.81 kWp	Max. power (=>55°C)	33.0 kWac
U mpp	698 V	Pnom ratio (DC:AC)	0.98
I mpp	27 A		
Array #14 - INV H-2			
Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	10/-45 °		
Number of PV modules	16 units	Number of inverters	2 * MPPT 15% 0.3 unit
Nominal (STC)	9.04 kWp	Total power	9.2 kWac
Modules	2 Strings x 8 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	8.36 kWp	Max. power (=>55°C)	33.0 kWac
U mpp	310 V	Pnom ratio (DC:AC)	0.98
I mpp	27 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	332 kWp	Total power	304 kWac
Total	588 modules	Number of inverters	8 units
Module area	1519 m²	Pnom ratio	1.09
		Power sharing defined	

Array losses

Array Soiling Losses		Thermal Loss factor		Module Quality Loss	
Loss Fraction	3.0 %	Module temperature according to irradiance		Loss Fraction	-0.8 %
		Uc (const)	20.0 W/m²K		
		Uv (wind)	0.0 W/m²K/m/s		
Module mismatch losses					
Array #1 - INV A - 1					
Loss Fraction	2.0 % at MPP				
Array #2 - INV A - 2					
Loss Fraction	2.0 % at MPP				
Array #3 - INV B - 1					
Loss Fraction	2.0 % at MPP				
Array #4 - INV B - 2					
Loss Fraction	2.0 % at MPP				
Array #5 - INV C					
Loss Fraction	2.0 % at MPP				
Array #6 - INV D					
Loss Fraction	2.0 % at MPP				



PVsyst V7.4.1

VCN, Simulation date:
25/10/23 11:39
with v7.4.1

Project: Hospital Sant Pau

Variant: 10° SUD.Rev01

PGI Renewables (spain)

Array losses

Module mismatch losses

Array #7 - INV E - 1

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #8 - INV E - 2

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #9 - INV F-1

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #10 - INV F-2

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #11 - INV G-1

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #12 - INV G-2

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #13 - INV H-1

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #14 - INV H-2

Loss Fraction 2.0 % at MPP

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

DC wiring losses

Global wiring resistance

10 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

Array #1 - INV A - 1

Global array res. 187 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #3 - INV B - 1

Global array res. 117 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #5 - INV C

Global array res. 281 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #7 - INV E - 1

Global array res. 750 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #9 - INV F-1

Global array res. 750 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #11 - INV G-1

Global array res. 750 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #13 - INV H-1

Global array res. 422 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #2 - INV A - 2

Global array res. 117 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #4 - INV B - 2

Global array res. 305 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #6 - INV D

Global array res. 328 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #8 - INV E - 2

Global array res. 211 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #10 - INV F-2

Global array res. 211 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #12 - INV G-2

Global array res. 211 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #14 - INV H-2

Global array res. 187 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC



PVsyst V7.4.1

VCN, Simulation date:
25/10/23 11:39
with v7.4.1

Project: Hospital Sant Pau

Variant: 10° SUD.Rev01

PGI Renewables (spain)

AC wiring losses

Inv. output line up to injection point

Inverter voltage 400 Vac tri
Loss Fraction 1.33 % at STC

Inverters: SUN2000-50KTL-M3-400V, SUN2000-12KTL-M2-400V, SUN2000-30KTL-M3-400V

Wire section (8 Inv.) Copper 8 x 3 x 2 mm²

Average wires length 3 m



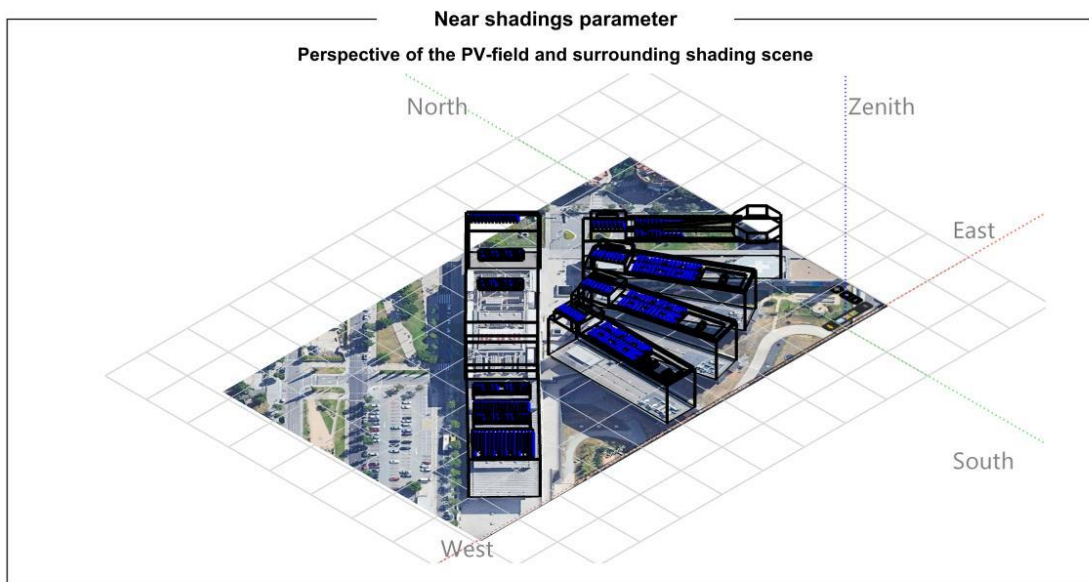
PVsyst V7.4.1

VCN, Simulation date:
25/10/23 11:39
with v7.4.1

Project: Hospital Sant Pau

Variant: 10° SUD.Rev01

PGI Renewables (spain)





PVsyst V7.4.1
VCN, Simulation date:
25/10/23 11:39
with v7.4.1

Project: Hospital Sant Pau

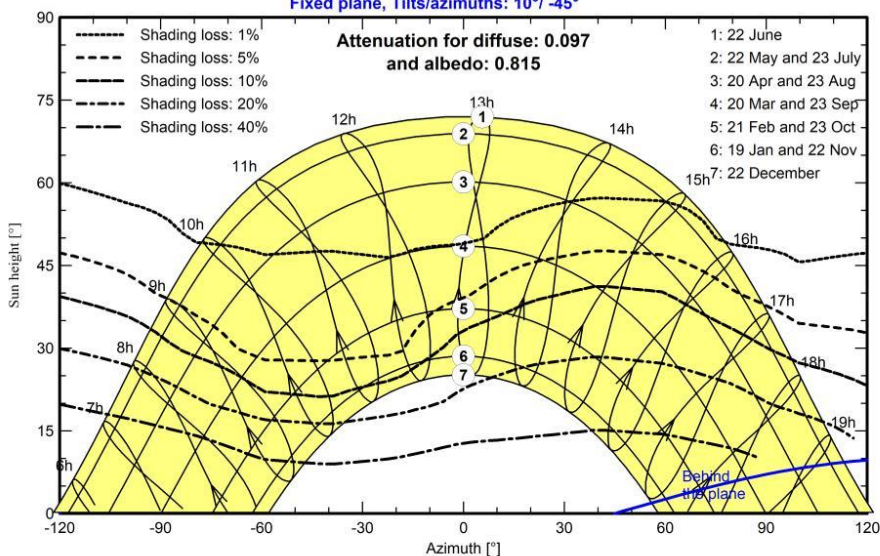
Variant: 10° SUD.Rev01

PGI Renewables (spain)

Iso-shadings diagram

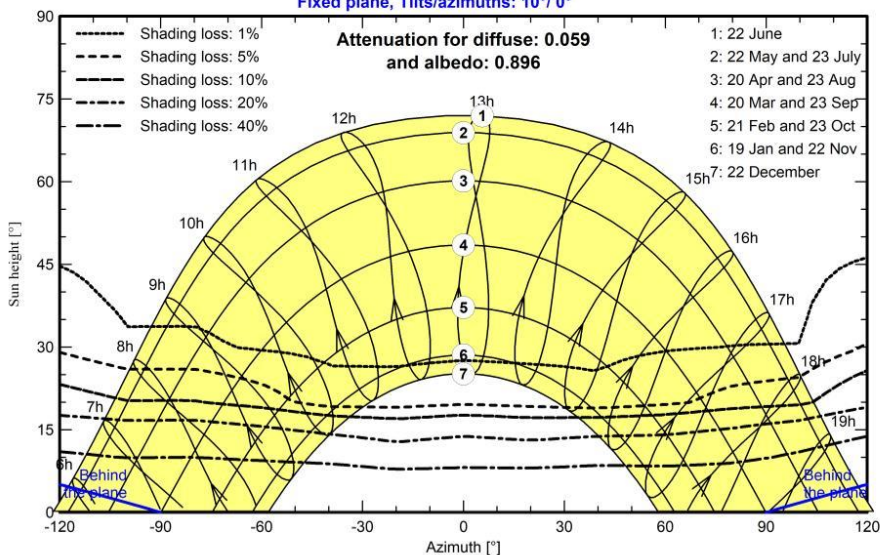
Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ -45°



Orientation #2

Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ 0°





PVsyst V7.4.1

VCN, Simulation date:
25/10/23 11:39
with v7.4.1

Project: Hospital Sant Pau

Variant: 10° SUD.Rev01

PGI Renewables (spain)

Main results

System Production

Produced Energy

478036 kWh/year

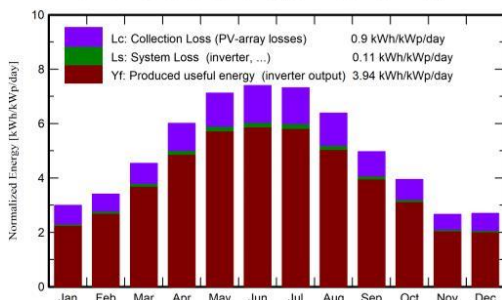
Specific production

1439 kWh/kWp/year

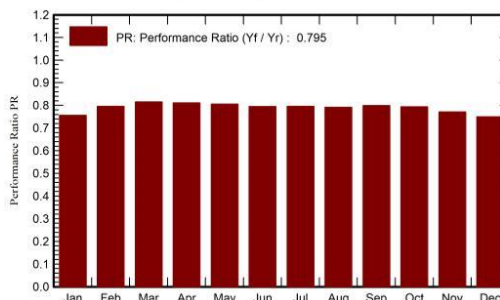
Perf. Ratio PR

79.47 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh
January	74.1	19.92	10.23	92.6	74.8	23917
February	82.6	32.01	10.85	95.3	81.6	25892
March	128.9	49.39	11.67	140.5	125.0	39183
April	170.7	49.18	13.56	180.2	163.6	50057
May	216.4	64.94	18.00	220.6	202.4	60853
June	220.1	67.05	23.40	222.0	204.1	60338
July	224.2	66.15	23.05	226.8	208.3	61817
August	190.3	53.78	24.69	197.9	181.0	53620
September	138.5	51.05	20.45	148.9	133.7	40678
October	108.5	37.79	17.60	122.3	107.3	33157
November	67.4	27.75	11.09	79.9	66.1	21052
December	65.5	19.17	8.44	83.5	66.4	21370
Year	1687.3	538.19	16.12	1810.6	1614.3	491933

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation

DiffHor Horizontal diffuse irradiation

T_Amb Ambient Temperature

GlobInc Global incident in coll. plane

GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

EArray Effective energy at the output of the array



PVsyst V7.4.1

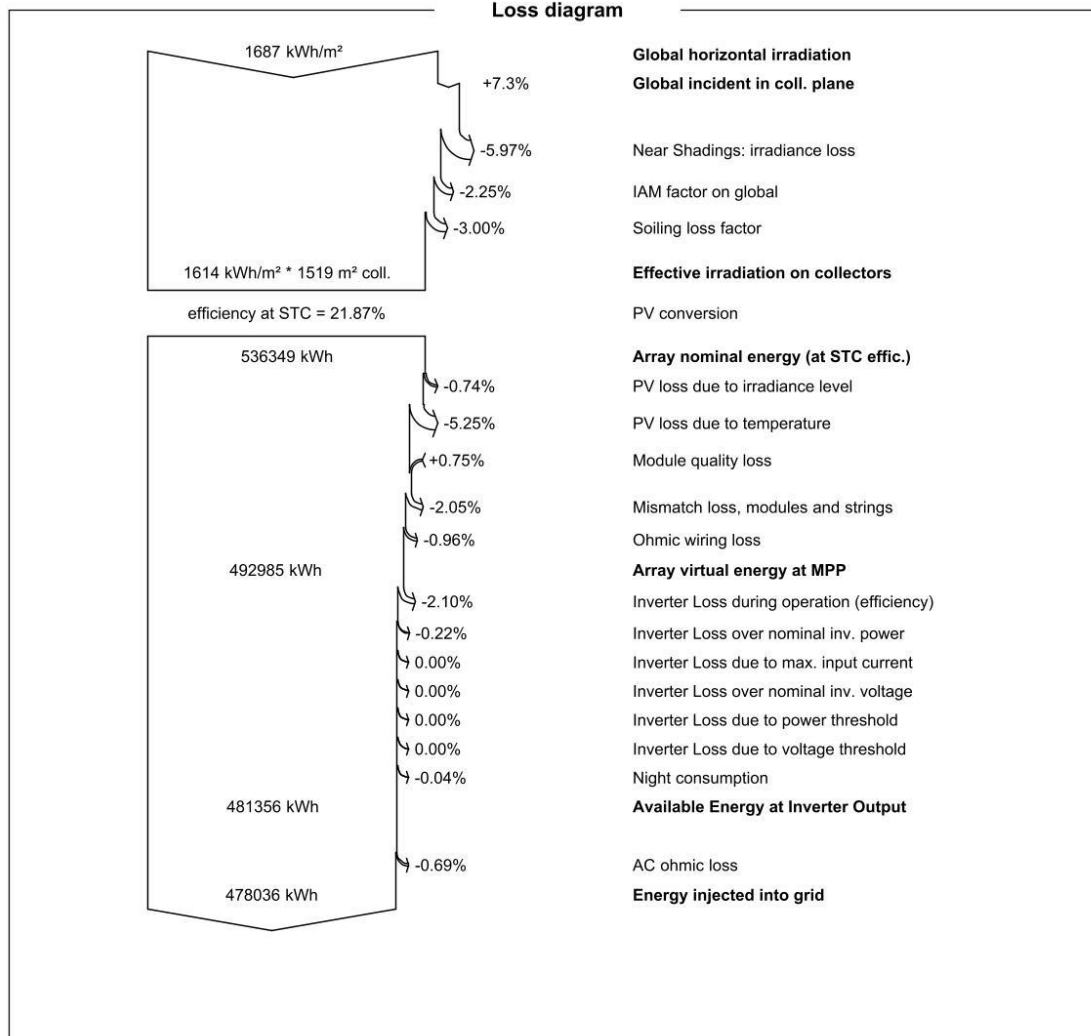
VCN, Simulation date:
25/10/23 11:39
with v7.4.1

Project: Hospital Sant Pau

Variant: 10° SUD.Rev01

PGI Renewables (spain)

Loss diagram





PVsyst V7.4.1

VCN, Simulation date:
25/10/23 11:39
with v7.4.1

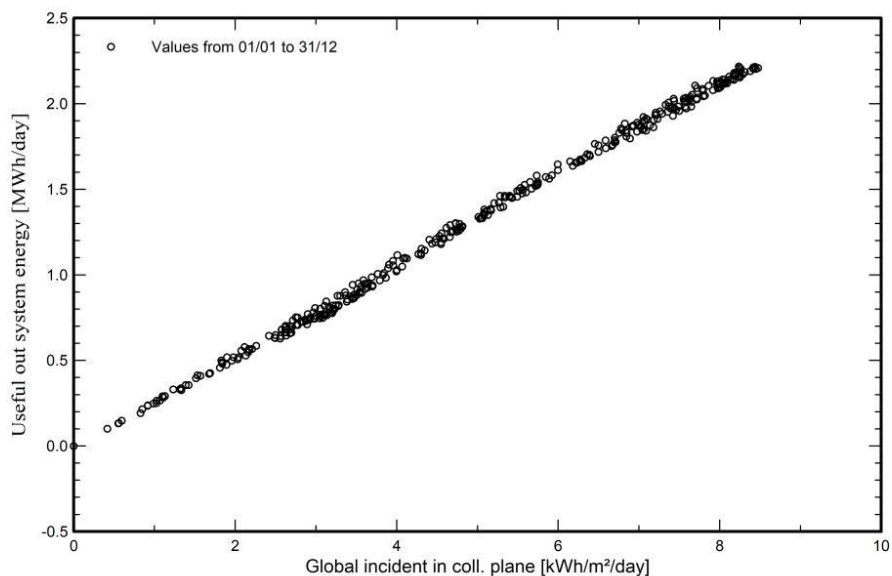
Project: Hospital Sant Pau

Variant: 10° SUD.Rev01

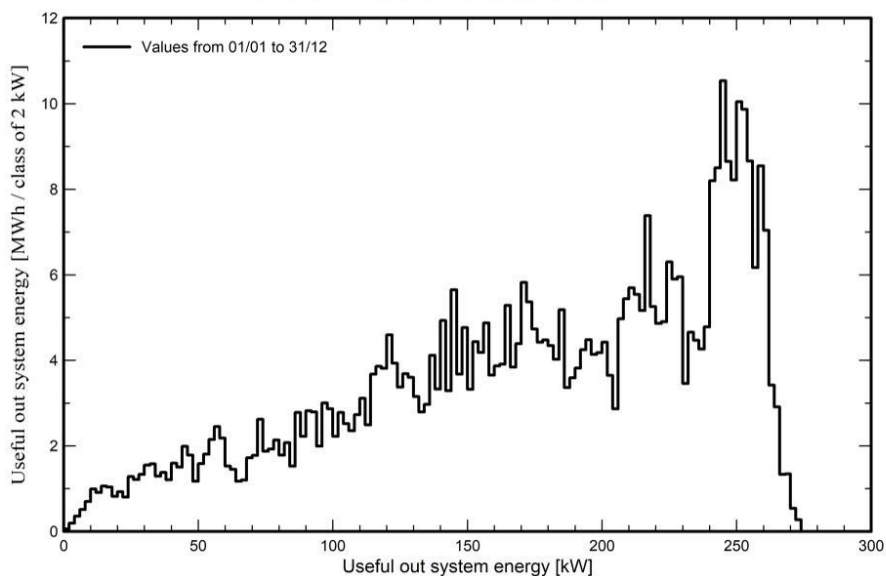
PGI Renewables (spain)

Predef. graphs

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema





**PROYECTO EJECUTIVO DE
INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA
DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES
“HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU”**

ANEXO 02. CÁLCULO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

RESULTADOS DE CÁLCULO PARA CABLEADO DE BAJA TENSIÓN																																							
NOMBRE	LONGITUD	NATURALEZA DEL SISTEMA	POTENCIA INSTALADA	TENSION NOMINAL (U _n)	COS Φ	MATERIAL CONDUCTOR	MATERIAL AISLANTE	MÉTODO INSTALACIÓN IEC	SECCIÓN	CONDUCTORES POR FASE	K TIPO INSTALACIÓN	FACTORES CORRECCIÓN							FACTOR CORRECCIÓN	POTENCIA CONSUMIDA	INTENSIDAD	I _{MAX} ADMISIBLE	I _{MAX} ADMISIBLE TOTAL	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE CABLE CORREGIDA	TEMPERATURA	RESISTIVIDAD	CAÍDA TENSIÓN			TENSION FINAL LINEA	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO RED	TIEMPO DE DISPARO	AUXILIAR	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE CABLE	PROTECCIÓN RECOMENDADA				
												TEMPERATURA		AGRUPACIÓN		RES. TERMICA TERRENO	K _t	ΔV									ΔV	ΔV ACUMULADA											
												T ^º	K _t	M	ρ _{20°C}														K _a						λ	K _g			
			kV	V				mm				°C			Ω·m				kV	A	A	A	A	°C	Ω mm ²	V	%	%	U	kA			kA	I _N	I _{reg}	I _k			
CT2																																							
SUBC. FV-A	10	CA3Φ	62	400	0,96	CU	XLPE	F1	240	1	1,2	45	0,87	General	1	1	0,5	1,88	1,6356	65	112	607	607	993	45,6	0,018974	0,147	0,04	1,43	398,57	15,23	1,00	XLPECU	32,40	100	90	16		
INVERSOR A	110	CA3Φ	50	400	1,00	CU	XLPE	F1	70	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	1	1	N/A	1	0,87	50	87	268	268	233	51,2	0,019356	4,562	1,14	1,14	398,86	15,23	0,30	XLPECU	17,25	80	70	16		
A.1	15	CC	9,04	598	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	9	18	49	49	33	58,7	0,019865	2,701	0,45	0,45	597,95	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
A.2	18	CC	9,04	598	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	9	18	49	49	33	58,7	0,019865	3,241	0,54	0,54	597,86	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
A.3	28	CC	9,04	598	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	9	18	49	49	33	58,7	0,019865	5,042	0,84	0,84	597,56	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
A.4	30	CC	9,04	598	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	9	18	49	49	33	58,7	0,019865	5,402	0,90	0,90	597,50	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
A.5	35	CC	5,65	374	1,00	CU	XLPE	E	6	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	6	18	63	63	42	53,3	0,019498	4,124	1,10	1,10	372,90	0,24	0,20	XLPECU	1,81	16	16	6		
A.6	46	CC	5,65	374	1,00	CU	XLPE	E	6	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	6	18	63	63	42	53,3	0,019498	5,420	1,45	1,45	372,55	0,24	0,20	XLPECU	1,81	16	16	6		
A.7	16	CC	5,65	374	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	6	18	49	49	33	58,7	0,019865	2,881	0,77	0,77	373,23	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
A.8	29	CC	5,65	374	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	6	18	49	49	33	58,7	0,019865	5,222	1,40	1,40	372,60	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
INVERSOR B	134	CA3Φ	50	400	1,00	CU	XLPE	F1	70	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	1	1	N/A	1	0,87	50	87	268	268	233	51,2	0,019356	5,558	1,39	1,39	398,61	15,23	0,30	XLPECU	17,25	80	70	16		
B.1	9	CC	8,48	561	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	8	18	49	49	33	58,7	0,019865	1,621	0,29	0,29	560,71	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
B.2	15	CC	8,48	561	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	8	18	49	49	33	58,7	0,019865	2,701	0,48	0,48	560,52	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
B.3	17	CC	8,48	561	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	8	18	49	49	33	58,7	0,019865	3,061	0,55	0,55	560,45	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
B.4	22	CC	8,48	561	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	8	18	49	49	33	58,7	0,019865	3,961	0,71	0,71	560,29	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
B.5	27	CC	8,48	561	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	8	18	49	49	33	58,7	0,019865	4,862	0,87	0,87	560,13	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
B.6	30	CC	8,48	561	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	8	18	49	49	33	58,7	0,019865	5,402	0,96	0,96	560,04	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
B.7	35	CC	7,35	486	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	7	18	49	49	33	58,7	0,019865	6,302	1,30	1,30	484,90	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
B.8	30	CC	7,35	486	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	7	18	49	49	33	58,7	0,019865	5,402	1,11	1,11	485,09	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
INVERSOR C	25	CA3Φ	12	400	1,00	CU	XLPE	F1	70	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	1	1	N/A	1	0,87	12	21	268	268	233	45,4	0,018960	0,244	0,06	0,06	399,94	15,23	0,30	XLPECU	17,25	20	20	16		
C.1	25	CC	6,78	449	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	7	18	49	49	33	58,7	0,019865	4,502	1,00	1,00	447,80	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
C.2	40	CC	6,78	449	1,00	CU	XLPE	E	6	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	7	18	63	63	42	53,3	0,019498	4,713	1,05	1,05	447,75	0,24	0,20	XLPECU	1,81	16	16	6		
INVERSOR D	58	CA3Φ	12	400	1,00	CU	XLPE	E	70	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	1	1	N/A	1	0,87	12	21	246	246	214	45,4	0,018964	0,566	0,14	0,14	399,86	15,23	0,30	XLPECU	17,25	20	20	16		
D.1	25	CC	7,91	524	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	8	18	49	49	33	58,7	0,019865	4,502	0,86	0,86	522,74	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		
D.2	35	CC	7,91	524	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	8	18	49	49	33	58,7	0,019865	6,302	1,20	1,20	522,40	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6		

CT3																																					
INVERSOR E	5	CA3Φ	50	400	1,00	CU	XLPE	F1	70	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	1	1	N/A	1	0,87	50	87	268	268	233	51,2	0,019356	0,207	0,05	0,05	399,95	15,23	0,30	XLPECU	17,25	80	70	16
E.1	15	CC	10,2	673	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	10	18	49	49	33	58,7	0,019865	2,701	0,40	0,40	672,80	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
E.2	23	CC	10,2	673	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	10	18	49	49	33	58,7	0,019865	4,141	0,62	0,62	672,58	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
E.3	35	CC	10,2	673	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	10	18	49	49	33	58,7	0,019865	6,302	0,94	0,94	672,26	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
E.4	42	CC	10,2	673	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	10	18	49	49	33	58,7	0,019865	7,563	1,12	1,12	672,08	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
E.5	49	CC	9,04	598	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	9	18	49	49	33	58,7	0,019865	8,823	1,47	1,47	596,93	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
INVERSOR F	5	CA3Φ	50	400	1,00	CU	XLPE	F1	50	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	1	1	N/A	1	0,87	50	87	207	207	180	55,4	0,019640	0,295	0,07	0,07	399,93	9,28	0,30	XLPECU	12,32	80	70	10
F.1	15	CC	10,2	673	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	10	18	49	49	33	58,7	0,019865	2,701	0,40	0,40	672,80	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
F.2	23	CC	10,2	673	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	10	18	49	49	33	58,7	0,019865	4,141	0,62	0,62	672,58	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
F.3	35	CC	10,2	673	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	10	18	49	49	33	58,7	0,019865	6,302	0,94	0,94	672,26	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
F.4	42	CC	10,2	673	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	10	18	49	49	33	58,7	0,019865	7,563	1,12	1,12	672,08	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
F.5	49	CC	9,04	598	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	9	18	49	49	33	58,7	0,019865	8,823	1,47	1,47	596,93	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
INVERSOR G	5	CA3Φ	50	400	1,00	CU	XLPE	F1	50	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	1	1	N/A	1	0,87	50	87	207	207	180	55,4	0,019640	0,295	0,07	0,07	399,93	9,28	0,30	XLPECU	12,32	80	70	10
G.1	15	CC	10,2	673	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	10	18	49	49	33	58,7	0,019865	2,701	0,40	0,40	672,80	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
G.2	23	CC	10,2	673	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	10	18	49	49	33	58,7	0,019865	4,141	0,62	0,62	672,58	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
G.3	35	CC	10,2	673	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	10	18	49	49	33	58,7	0,019865	6,302	0,94	0,94	672,26	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
G.4	42	CC	10,2	673	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	10	18	49	49	33	58,7	0,019865	7,563	1,12	1,12	672,08	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
G.5	49	CC	9,04	598	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	9	18	49	49	33	58,7	0,019865	8,823	1,47	1,47	596,93	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
INVERSOR H	5	CA3Φ	30	400	1,00	CU	XLPE	F1	50	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	1	1	N/A	1	0,87	30	52	207	207	180	48,7	0,019189	0,173	0,04	0,04	399,96	9,28	0,30	XLPECU	12,32	50	50	10
H.1	15	CC	4,52	449	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	5	12	49	49	33	51,1	0,019349	1,754	0,39	0,39	448,41	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
H.2	22	CC	4,52	449	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	5	12	49	49	33	51,1	0,019349	2,572	0,57	0,57	448,23	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
H.3	55	CC	10,2	673	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	10	18	49	49	33	58,7	0,019865	9,903	1,47	1,47	671,73	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6
H.4	55	CC	10,2	673	1,00	CU	XLPE	E	4	1	1,2	45	0,87	Band. Perf.	4	0,77	N/A	1	0,6699	10	18	49	49	33	58,7	0,019865	9,903	1,47	1,47	671,73	0,24	0,20	XLPECU	1,21	16	16	6



PGI Engineering
& Consulting

**PROYECTO EJECUTIVO DE
INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA
DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES
"HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU"**

ANEXO 03. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO "HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU"

HISTORIA DE REVISIONES

Fecha	Versión	Cambios
OCTUBRE 2023	1	Entrega Estudio Básico de Seguridad y Salud



ÍNDICE GENERAL DEL ESTUDIO

01. MEMORIA

02. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

03. PLIEGO

04. PRESUPUESTO



PGI Engineering
& Consulting

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO "HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU"

01. MEMORIA



ÍNDICE

1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO

- 1.1. JUSTIFICACIÓN
- 1.2. OBJETO
- 1.3. CONTENIDO DEL EBSS

2. DATOS GENERALES

- 2.1. AGENTES
- 2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN
- 2.3. EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO
- 2.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

3. MEDIOS DE AUXILIO

- 3.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA
- 3.2. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

- 4.1. VESTUARIOS
- 4.2. ASEOS
- 4.3. COMEDOR

5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- 5.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
- 5.2. DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
- 5.3. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES.
- 5.4. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

- 6.1. CAÍDAS AL MISMO NIVEL
- 6.2. CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.
- 6.3. POLVO Y PARTÍCULAS
- 6.4. RUIDO
- 6.5. ESFUERZOS



6.6. INCENDIOS

6.7. INTOXICACIÓN POR EMANACIONES

7. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

7.1. CAÍDA DE OBJETOS

7.2. DERMATOSIS

7.3. ELECTROCUCIONES

7.4. QUEMADURAS

7.5. GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES

**8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES
DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO**

8.1. TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS

8.2. TRABAJOS EN INSTALACIONES

8.3. TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES

9. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

10. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

11. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA



1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO

1.1. JUSTIFICACIÓN

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.2. OBJETO

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos



1.3. CONTENIDO DEL EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2. DATOS GENERALES

2.1. AGENTES

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Fundació de gestió sanitària de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau

El número de referencia catastral de la parcela es 1051501DF3815A.

- Autor del proyecto: **PGI ENGINEERING**

C.I.F.: **B64902737**

Domicilio social: **Carrer del Camí de Valls, 81-87, Oficina 106, 43204 Reus, Tarragona**

Representante: **Josep Juliol Vila**

- Coordinador de seguridad y salud: Gisela Domènech Solanes, colegiada CATEB 12766



2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO "HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU"

- Plantas sobre rasante: 5
- Plantas bajo rasante: 2
- Presupuesto de ejecución material: 272.339,84€
- Plazo de ejecución: 2 meses
- Núm. máx. operarios: 6

2.3. EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: C/ Sant Quintí 89, 08025, Barcelona (Barcelona)
- Accesos a la obra: accesos diversos
- Topografía del terreno: plana
- Edificaciones colindantes: edificio aislado
- Servidumbres y condicionantes: servidumbres existentes
- Condiciones climáticas y ambientales: moderado

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.



2.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

Instalación de generación de energía eléctrica mediante fuentes de energías renovables y limpias, a través de la modalidad de autoconsumo individual sin excedentes.

Instalación: conectado a red.

Componentes de la instalación: paneles fotovoltaicos, inversor, estructura, etc.

3. MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

3.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables



El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

3.2. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital de la Santa Creu i Sant Pau C/ Sant Quintí, 89 Barcelona 08025 932 91 90 00	0,50 km

La distancia al centro asistencial más próximo C/ Sant Quintí, 89 – Barcelona 08025 se estima en 2 minutos, en condiciones normales de tráfico.

4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características de la rehabilitación, las instalaciones provisionales se han previsto en las zonas de la obra que puedan albergar dichos servicios, siempre que las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

4.1. VESTUARIOS

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.



4.2. ASEOS

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

4.3. COMEDOR

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

5.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

5.1.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos



- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.



5.2. DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

A continuación se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.

5.2.1. ACTUACIONES PREVIAS

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.



- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Ropa de trabajo impermeable.
- Mascarilla con filtro
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos

5.2.2. DEMOLICIÓN PARCIAL

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos



- Mantenimiento de las barandillas hasta la ejecución del cerramiento
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Mascarilla con filtro

5.2.3. CERRAMIENTOS

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes
- Caída de objetos o materiales al mismo nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.



- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- Mantenimiento de las barandillas hasta la ejecución del cerramiento
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra



- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

5.2.4. CUBIERTAS

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.



- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado con suela antideslizante
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos

5.2.5. PARTICIONES

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.



- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

5.2.6. INSTALACIONES

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Cortes y heridas con objetos punzantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor



- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

5.2.7. REVESTIMIENTOS INTERIORES Y ACABADOS

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
- Intoxicación por inhalación de humos y gases



Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Las pinturas se almacenarán en lugares que dispongan de ventilación suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicación
- Las operaciones de lijado se realizarán siempre en lugares ventilados, con corriente de aire
- En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos queda prohibido comer o fumar
- Se señalizarán convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropiezos, caídas y accidentes
- Los restos de embalajes se acopiarán ordenadamente y se retirarán al finalizar cada jornada de trabajo

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

5.3. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.



En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

5.3.1. PUNTALES

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

5.3.2. ESCALERA DE MANO

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.



5.3.3. VISERA DE PROTECCIÓN

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

5.3.4. ANDAMIO DE BORRIQUETAS

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

5.3.5. PLATAFORMA DE DESCARGA

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

5.3.6. PLATAFORMA SUSPENDIDA

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se utilizarán pasarelas de tablones entre las plataformas de los andamios colgantes.



- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.

5.3.7. PLATAFORMA MOTORIZADA

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

5.3.8. ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección y supervisión de una persona cualificada.
- Cumplirán las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia y seguridad y las referentes a su tipología en particular, según la normativa vigente en materia de andamios.
- Se montarán y desmontarán siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- Las dimensiones de las plataformas del andamio, así como su forma y disposición, serán adecuadas para el trabajo y las cargas previstas, con holgura suficiente para permitir la circulación con seguridad.

5.4. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.



Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

5.4.1. PALA CARGADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

5.4.2. CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

5.4.3. CAMIÓN PARA TRANSPORTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

5.4.4. CAMIÓN GRÚA

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.



- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

5.4.5. MONTACARGAS

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.



5.4.6. MARTILLO PICADOR

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

5.4.7. MAQUINILLO

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

5.4.8. SIERRA CIRCULAR

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra



- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.

El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.

- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

5.4.9. SIERRA CIRCULAR DE MESA

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo



5.4.10. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

5.4.11. EQUIPO DE SOLDADURA

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

5.4.12. HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.



- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

6.1. CAÍDAS AL MISMO NIVEL

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

6.2. CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.



6.4. RUIDO

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

6.5. ESFUERZOS

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

6.6. INCENDIOS

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

6.7. INTOXICACIÓN POR EMANACIONES

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

7. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.



7.1. CAÍDA DE OBJETOS

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

7.2. DERMATOSIS

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

7.3. ELECTROCUCIONES

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.



Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

7.4. QUEMADURAS

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

7.5. GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

8.1. TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.



Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

8.2. TRABAJOS EN INSTALACIONES

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

8.3. TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

9. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.



10. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

11. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.



**PGI Engineering
& Consulting**

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO "HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU"

02. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES



ÍNDICE

1. SEGURIDAD Y SALUD



1. SEGURIDAD Y SALUD

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:



Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.



B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo



Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006



Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997



Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del 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, en materia de trabajos temporales en altura



Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007



1.1. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

1.1.1. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006



Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

1.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:



Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

1.3. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

1.3.1. MATERIAL MÉDICO

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

1.4. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002



Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020



Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo



Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:



Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

Real Decreto 487/2022, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22 de junio de 2022

Texto consolidado. Última modificación: 11 de enero de 2023

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 11 de enero de 2023

1.5. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

1.5.1. BALIZAMIENTO

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo



Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

1.5.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987



1.5.3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

1.5.4. SEÑALIZACIÓN MANUAL

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

1.5.5. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:



Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015



PGI Engineering
& Consulting

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
PARA LA INSTALACIÓN SOLAR
FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO
"HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU"**

03. PLIEGO



ÍNDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

- 1.1. DISPOSICIONES GENERALES
- 1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS
- 1.3. FORMACIÓN EN SEGURIDAD
- 1.4. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS
- 1.5. SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO
- 1.6. DOCUMENTACIÓN DE OBRA
- 1.7. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 2.1. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA
- 2.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- 2.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT



1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "HOSPITAL DE LA SANTA CREU I DE SANT PAU", situada en C/ Sant Quintí 89, 08025, Barcelona (Barcelona), según el proyecto redactado por PGI Engineering, Josep Juliol Vila. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

1.2.1. DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.2. EL PROMOTOR

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.



1.2.3. EL PROYECTISTA

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

1.2.4. EL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.



- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

1.2.5. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

1.2.6. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

1.2.7. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.



- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

1.2.8. TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

1.2.9. TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

1.2.10. FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.



1.2.11. RECURSOS PREVENTIVOS

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la dirección facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

1.3. FORMACIÓN EN SEGURIDAD

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

1.4. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.



1.5. SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO

1.5.1. PRIMEROS AUXILIOS

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

1.5.2. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

1.6. DOCUMENTACIÓN DE OBRA

1.6.1. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.6.2. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien,



desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

1.6.3. ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

1.6.4. COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

1.6.5. LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.



El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

1.6.6. LIBRO DE ÓRDENES

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

1.6.7. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.



1.7. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.



Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

2.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

2.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

2.3.1. VESTUARIOS

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.



Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

2.3.2. ASEOS Y DUCHAS

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

2.3.3. RETRETES

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

2.3.4. COMEDOR Y COCINA

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.



En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.



PGI Engineering
& Consulting

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
PARA LA INSTALACIÓN SOLAR
FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO
"HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU"**

04. PRESUPUESTO



1. PRESUPUESTO

El presupuesto destinado a la Seguridad y Salud de la **INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO "HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU"** asciende a 7.739,14€



**PROYECTO EJECUTIVO DE
INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA
DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES
“HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU”**

ANEXO 04. GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1	CONTENIDO DEL DOCUMENTO	3
2	AGENTES INTERVINIENTES.....	3
2.1	PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR).....	3
2.2	POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR).....	4
2.3	GESTOR DE RESIDUOS	4
3	OBLIGACIONES	4
3.1	PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR).....	4
3.2	POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR).....	5
3.3	GESTOR DE RESIDUOS	7
4	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	7
5	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.....	9
6	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	10
7	MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.....	11
8	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	13
9	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	15
10	PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	16
11	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	17
12	DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA.....	17
13	PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	18



1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2 AGENTES INTERVINIENTES

2.1 PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos a la persona física o jurídica que efectúe las operaciones de tratamiento de los materiales y productos de la construcción y cuya operación genere un residuo.



2.2 POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.3 GESTOR DE RESIDUOS

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

3 OBLIGACIONES

3.1 PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de



adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

3.2 POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán



preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.



3.3 GESTOR DE RESIDUOS

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.



- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Ley 11/1997 de envases, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado y residuos de envases. Desarrollada por:
 - Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia. Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases. Modificada por:
 - Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Modificado por:
 - Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Modificado por:
 - Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático. Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015
- Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el



que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015. II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado, de residuos y suelos contaminados.

5 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

- Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:



Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	
RCD de Nivel I	
1 Tierras y pétreos de la excavación	
RCD de Nivel II	
RCD de naturaleza no pétreo	
1 Asfalto	
2 Madera	
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	
4 Papel y cartón	
5 Plástico	
6 Vidrio	
7 Yeso	
8 Basuras	
RCD de naturaleza pétreo	
1 Arena, grava y otros áridos	
2 Hormigón	
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
4 Piedra	
RCD potencialmente peligrosos	
1 Otros	

6 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:



Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,1	8,8635	8,057763
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,6	0	0
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,5	0	0
Aluminio.	17 04 02	1,5	0	0
Hierro y acero.	17 04 05	2,1	0	0
Metales mezclados.	17 04 07	1,5	0	0
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,5	0	0
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,0125	0,016667
Papel y cartón.	20 01 01	0,75	0,0018	0,0024
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,6	0,0243	0,040515
RCD de naturaleza pétreo				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,5	0	0
2 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0	0
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0	0
3 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,5	0	0
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.	17 06 03	0,6	0	0
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,6	0	0
Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	17 09 03	1,5	0	0

7 MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos



en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni



interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

8 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétrea					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	8,8635	8,0578
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0	0,0000
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0	0,0000



Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0	0,0000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0	0,0000
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0	0,0000
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0	0,0000
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,0125	0,0167
Papel y cartón.	20 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,0018	0,0024
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,0243	0,0405
RCD de naturaleza pétreo					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0	0,0000
2 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0	0,0000
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0	0,0000
3 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0	0,0000
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.	17 06 03	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RPs	0	0,0000
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0	0,0000
Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	17 09 03	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0	0,0000
<i>Notas:</i> <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i> <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i> <i>RPs: Residuos peligrosos</i>					



9 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	0,000	80	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,000	2	NO OBLIGATORIA
Madera	8,864	1	OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,024	0,5	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,014	0,5	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos



de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

10 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.



El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

11 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

12 DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³



- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0	0	4	0,00 €
Total Nivel I				0,00 €
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	0,00	0,00	10	0,00 €
RCD de naturaleza no pétreo	8,90	8,12	10	81,17 €
RCD potencialmente peligrosos	0,00	0,00	10	0,00 €
Total Nivel II	10,20	7,28		81,17 €
Total				81,17 €
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
Concepto			Importe (€)	
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.			362,47 €	
TOTAL:			443,64 €	

13 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.



- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.



**PGI Engineering
& Consulting**

**PROYECTO EJECUTIVO DE
INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA
DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES
“HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU”**

ANEXO 05. CONTROL DE CALIDAD



ÍNDICE

1	CONTROL DE CALIDAD.....	3
----------	--------------------------------	----------



1 CONTROL DE CALIDAD

Las obras proyectadas contarán con la analítica de calidad necesaria para el total cumplimiento de la normativa vigente a los efectos de la homologación de la instalación ejecutada.

La Dirección Facultativa de las obras señalará en cada caso el tipo y número de ensayos a realizar con el fin de ejercer un correcto control sobre los materiales y la ejecución de las distintas unidades de obra. Dichos ensayos se realizarán en los laboratorios que a tal fin designe la Dirección Facultativa de las obras o la Propiedad.

Su abono correrá a cuenta del Contratista y su valor no superará el 1% del presupuesto total de las obras.

Será necesario:

- Control de calidad de materiales, a la llegada a la obra. Si la DO determina pruebas de laboratorio de algún material, se realizará en laboratorio homologado.
- Pruebas de puesta en marcha.
- Comprobación del funcionamiento y correcta integración del sistema de control.
- Medida de la eficiencia del inversor.
- Análisis de la calidad de la señal y de las estrategias de control de potencia.
- Medida de curvas I-V de módulos, series y generadores.
- Inspección visual.
- Inspección termográfica de módulos, cajas de conexión e inversores.
- Ensayo de la capacidad de producción.
- Cálculo de índices de calidad (PR, PRSTC...) y disponibilidad energética.
- Cuantificación de pérdidas: suciedad, baja irradiancia, temperatura, dispersión, inversión, cableado...
- Recalibración de los sensores de medida de la instalación.
- Revisión del sistema de monitorización.



**PGI Engineering
& Consulting**

**PROYECTO EJECUTIVO DE
INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA
DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES
“HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU”**

ANEXO 06. FICHAS TÉCNICAS



www.jinkosolar.com



Tiger Neo N-type 72HL4-(V) 555-575 Watt MONO-FACIAL MODULE

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



Key Features



SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

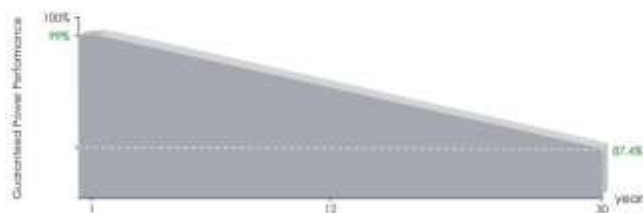


Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



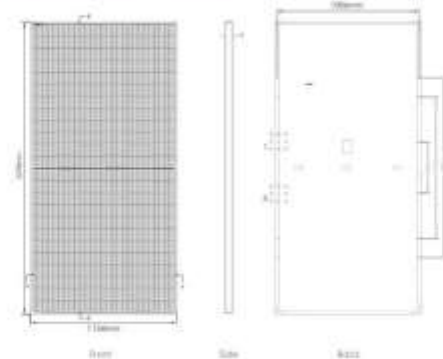
12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years



Engineering Drawings

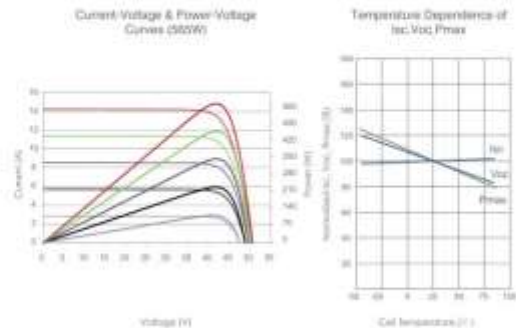


Packaging Configuration

(Two pallets = One stack.)

31pcs/pallet; 62pcs/stack; 62pcs/40HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6x24)
Dimensions	2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch)
Weight	26 kg (57.32 lb)
Front Glass	3.2mm Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminum Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	10V: 3×4.0sqmm (+): 40mm (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V		JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V		JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V		JKM570N-72HL4 JKM570N-72HL4-V		JKM575N-72HL4 JKM575N-72HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	555Wp	417Wp	560Wp	421Wp	565Wp	425Wp	570Wp	429Wp	575Wp	432Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	41.64V	39.12V	41.77V	39.25V	41.92V	39.38V	42.07V	39.51V	42.22V	39.60V
Maximum Power Current (Imp)	13.33A	10.67A	13.41A	10.73A	13.46A	10.79A	13.55A	10.85A	13.62A	10.92A
Open-circuit Voltage (Voc)	50.34V	47.82V	50.47V	47.94V	50.60V	48.06V	50.74V	48.20V	50.88V	48.32V
Short-circuit Current (Isc)	14.07A	11.36A	14.15A	11.42A	14.23A	11.49A	14.31A	11.53A	14.39A	11.62A
Module Efficiency STC (%)	21.48%		21.48%		21.67%		22.07%		22.26%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000V/1000VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.04%/°C									
Normal operating cell temperature: (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5
NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s



SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5 Smart PV Controller



Active Safety

AI Powered Arcing Protection



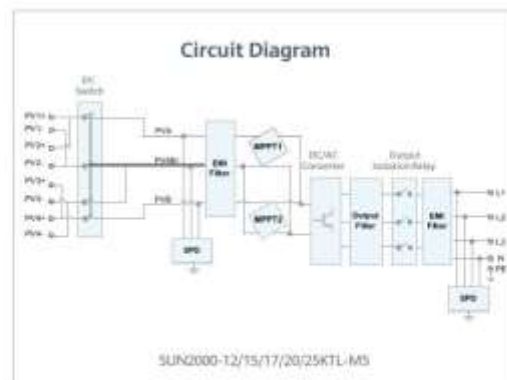
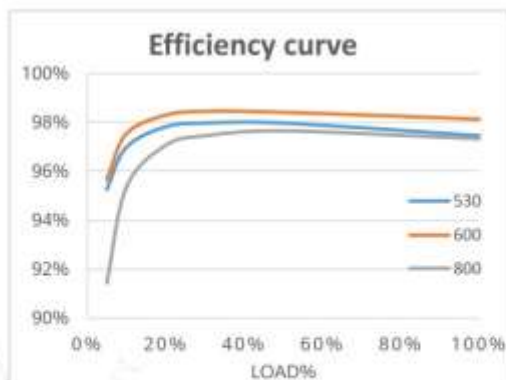
Higher Yields

Up to 30% More Energy with Optimizer



Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported





SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-12KTL-M5	SUN2000-15KTL-M5	SUN2000-17KTL-M5	SUN2000-20KTL-M5	SUN2000-25KTL-M5
Efficiency					
Max. efficiency	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
European weighted efficiency	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%
Input					
Recommended max. PV power ¹⁾	38,000 Wp	22,500 Wp	25,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Max. input voltage ²⁾	1100 V				
Full-load MPPT voltage range	370V~800V	410V~800V	440V~800V	480V~800V	530~800V
MPPT Operating voltage range ³⁾	200 V ~ 1000 V				
Start-up voltage	200 V				
Rated input voltage	600 V				
Max. input current per MPPT	30 A (two string) / 20 A (single string)				
Max. short-circuit current	40 A				
Number of MPP trackers	2				
Max. number of inputs	4				
Output					
Grid connection	Three phase				
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W	25,000 W
Max. apparent power	13,200 W	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA	27,500 VA
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 239.6 Vac / 415Vac, 3W + N + PE				
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz				
Max. output current	18.2A/380Vac	25.2A/380Vac	28.6A/380Vac	33.6A/380Vac	42.0A/380Vac
	17.3A/400Vac	23.9A/400Vac	27.1A/400Vac	31.9A/400Vac	39.9A/400Vac
Adjustable power factor	16.7A/415Vac	23.1A/415Vac	26.1A/415Vac	30.8A/415Vac	38.5A/415Vac
	0.8 leading ... 0.8 lagging				
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %				
Features & Protections					
Overvoltage Category	PV II/AC III				
Input-side disconnection device	Yes				
Anti-islanding protection	Yes				
AC over-current protection	Yes				
DC reverse-polarity protection	Yes				
String fault detection	Yes				
DC surge protection	TYPE II				
AC surge protection	CLASS II				
Residual current monitoring unit	Yes				
Arc fault protection	Yes				
Ripple control ripple 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	Smart air cooling				
Display	LED Indicator; 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)	21kg (46.4 lb)				
Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate)	546 x 460 x 228mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch)				
Degree of protection	IP66				
Optimizer Compatibility					
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P, SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, SUN2000-1300W-P, SUN2000-1100W-P				
Standard Compliance (more available upon request)					
Safety	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2				
Grid connection standards	G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, C10/11, ABNT, VFR 2019, UNE 217001, UNE 217002, RD 244, TOR D4, IEC61727, IEC62116				

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 shutdown operation.

⁴⁾ SUN2000-12~20KTL-M2 reset potential between PV- and ground to obtain zero through integrated PID recovery function to reduce module degradation from PID. Supported module types include P-type mono, poly.



SUN2000-30/36/40KTL-M3 Smart String Inverter



Smart

8 strings intelligent monitoring



Efficient

Max. efficiency 98.7%



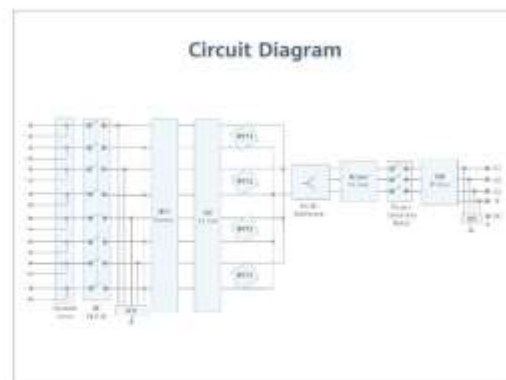
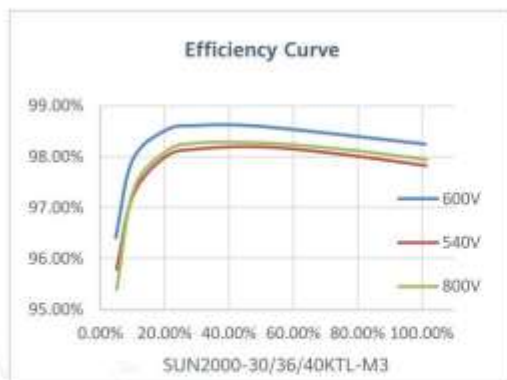
Safe

Fuse free design



Reliable

Type II surge arresters for DC & AC



SOLAR.HUAWEI.COM / LA /



SUN2000-30/36/40KTL-M3
Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Efficiency			
Max. Efficiency	98.7%		
European Efficiency	98.4%		
Input			
Max. Input Voltage ¹	1,100 V		
Max. Current per MPPT	26 A		
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A		
Start Voltage	200 V		
MPPT Operating Voltage Range ²	200 V ~ 1000 V		
Rated Input Voltage	600 V		
Number of Inputs	8		
Number of MPP Trackers	4		
Output			
Rated AC Active Power	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Max. AC Apparent Power	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Rated Output Voltage	380 Vac / 400 Vac / 440Vac / 480 Vac, 3W/N+PE		
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz		
Rated Output Current	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Max. Output Current	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ~ 0.8 LD		
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%		
Protection			
Input-side Disconnection Device	Yes		
Anti-islanding Protection	Yes		
AC Overcurrent Protection	Yes		
DC Reverse-polarity Protection	Yes		
PV-array String Fault Monitoring	Yes		
DC Surge Arrester	Yes		
AC Surge Arrester	Yes		
DC Insulation Resistance Detection	Yes		
Residual Current Monitoring Unit	Yes		
Arc Fault Protection	Yes		
Ripple Receiver Control	Yes		
Integrated PID Recovery ³	Yes		
Communication			
Display	LED Indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP		
RS485	Yes		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional)		
Monitoring BUS (MBUS)	4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional) Yes (Isolation Transformer required)		
General Data			
Dimensions (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Weight (with mounting plate)	43 kg (94.8 lb)		
Noise Level	< 46 dB		
Operating Temperature Range	-25 ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Cooling Method	Natural Convection		
Max. Operating Altitude	0 ~ 4,000 m (13,123 ft.)		
Relative Humidity	0% RH ~ 100% RH		
DC Connector	Staubli MC4		
AC Connector	Waterproof Connector + DT/DT Terminal		
Protection Degree	IP 66		
Topology	Transformerless		
Nighttime Power Consumption	≤ 5.5W		
Optimizer Compatibility			
DC MBUS Compatible Optimizer	SUN2000-450W-P		
Standard Compliance (more available upon request)			
Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Grid Connection Standards	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 861, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		

¹ The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

² Any DC input voltage beyond the operating voltage range may lead to inverter improper operating.

³ SUN2000-30~40KTL-M3 takes potential between PV+ and ground to detect zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Suggested module types include P-type (mono, poly), N-type (PERC, HJT).

SOLAR.HUAWEI.COM / SA /



SUN2000-50KTL-M3 Smart PV Controller



Higher Yields

Up to 30% More Energy
with Optimizer



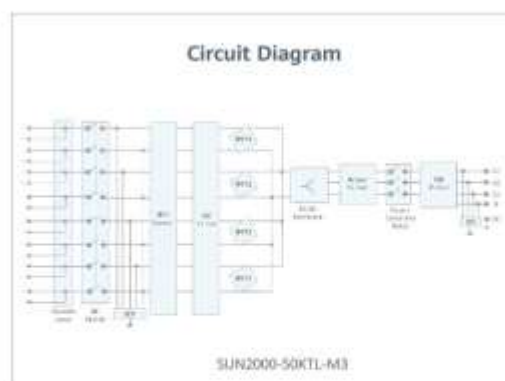
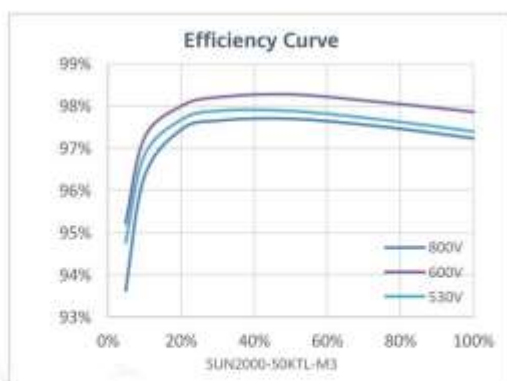
Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection



Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported



SOLAR.HUAWEI.COM/



SUN2000-50KTL-M3
Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-50KTL-M3
Efficiency	
Max. Efficiency	98.5%
European Efficiency	98.0%
Input	
Max. Input Voltage ¹	1,100 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Current per Input	20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range ²	200 V ~ 1,000 V
Rated Input Voltage	600 V
Number of Inputs	8
Number of MPPT Trackers	4
Output	
Rated AC Active Power	50,000 W
Max. AC Apparent Power	55,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	55,000 W
Rated Output Voltage	400 Vac / 480 Vac, 3W+(N) + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Rated Output Current	72.2 A @ 400Vac, 60.1 A @ 480Vac
Max. Output Current	79.8 A @ 400Vac, 66.5 A @ 480Vac
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ~ 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	<3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Arc Fault Protection	Yes
Ripple Receiver Control	Yes
Integrated PID Recovery ³	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth + APP
RS485	Yes
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (isolation Transformer required)
Optimizer Compatibility	
DC MBUS Compatible Optimizer	MERC-1100/1,000W-P
General Data	
Dimensions (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)
Weight (with mounting plate)	49 kg (108.1 lb)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0% RH ~ 100% RH
DC Connector	Amphenol H944
AC Connector	Waterproof Connector + DT/DT Terminal
Protection Degree	IP 66
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	≤5.5W
Standard Compliance (more available upon request)	
Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50538, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3.RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, DEWA

¹ The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage results probably damage inverter.

² Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

³ SUN2000-50-50KTL-M3 release potential between PV+ and ground to allow rain through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include P-type (mono, poly), N-type (PERC, HJT).

⁴ SUN2000-50KTL-M3 only supports C&O Optimizer(SMOC-1100/1,000W-P). The current version does not support this function and it will be upgraded to optimizer version via new inverter software version(21w, 32%, 3000).

Refer to 44777 /Solar Huawei.com/



Smart Energy & Power Quality Solutions

UMG 103-CBM analizador con memoria



COMPACTO, ECONÓMICO
Y SEGURO

Janitza®



Smart Energy & Power Quality Solutions

UMG 103-CBM analizador con memoria

Diagrama de conexión

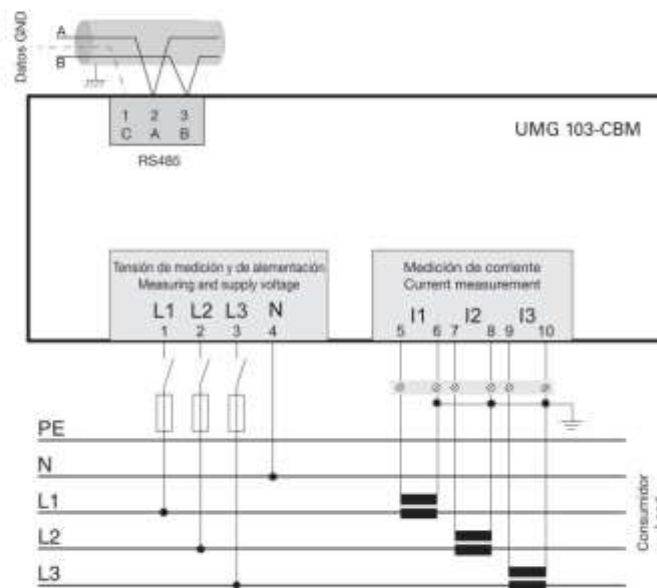
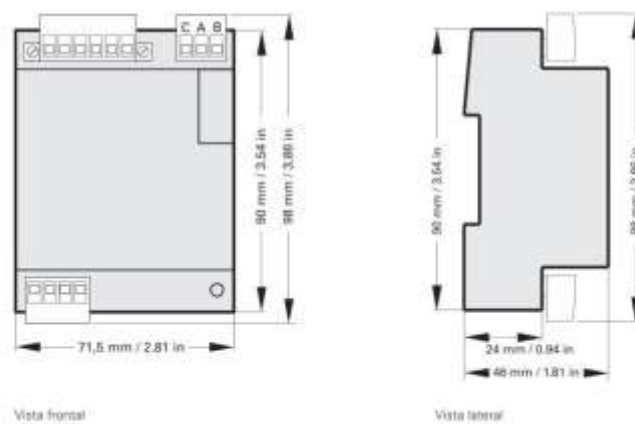


Diagrama de dimensiones



Janitza®



Smart Energy & Power Quality Solutions

UMG 103-CBM analizador con memoria

Datos técnicos



Conexión de varios UMG 103-CBM a un PC a través de un UMG 004-PRO (con opción Ethernet)



Conexión de un UMG 103-CBM a un PC a través de un convertidor de interfaz

UMG 103-CBM	Artículo N°: 52.28.001
Tensión auxiliar	
Alimentación monofásica	115 - 277 V AC (+/- 10%), 50/60 Hz
Alimentación trifásica	90 - 277 V AC (+/- 10%), 50/60 Hz
General	
Uso en redes de baja y media tensión	*
Precisión en tensión	0,2 %
Precisión en corriente	0,5 %
Precisión en energía activa (kWh, .../5 A)	Clase 0.5S
Número de puntos de medición por periodo	106
Medición ininterrumpida	*
RMS - valor instantáneo	
Corriente, tensión, frecuencia	*
Potencia activa, reactiva y aparente / total y por fase	*
Factor de potencia / total y por fase	*
Medición de energía	
Energía activa, reactiva y aparente (L1,L2,L3, Σ L1-L3)	*
Número de tarifas	4
Registro de los valores medios	
Tensión, corriente / actual y máxima	*
Potencia activa, reactiva y aparente / real y máxima	*
Frecuencia / actual y máxima	*
Modo de cálculo de necesidades (función bimetalica) / térmica	*
Otras mediciones	
Medición de horas de funcionamiento	*
Medición para la calidad de energía	
Armónicos individuales / corriente	1 - 40.
Armónicos individuales / tensión	1 - 40.
Factor de distorsión THD-U en %	*
Factor de distorsión THD-I en %	*
Corriente y tensión; componente de secuencia positiva, cero y negativa	*
Registro de datos medidos	
Canal de medición de corriente	3
Periodo de registro	Hasta 144 días
Memoria (Flash)	4 MB
Batería	BR1632 A
Reloj	*
Lectura en línea con GridVis®	*
Valores medios, mínimos y máximos	*
Interfaces	
RS485: Autobaudios, 9.6 - 115.22 kbps (Terminal de tornillo)	*
Protocolos	
Modbus RTU	*
Bases de datos Unitza DB, Derby DB) soportadas por GridVis® Básico	
Reportes manuales (energía, calidad de energía)	*
Vistas de topología	*
Lectura automática de los dispositivos de medición	*
Juegos de gráficos	*
Programación / valores umbral / gestión de alarmas	
Comparador (2 grupos con 3 comparadores cada uno)	*

Janitza®



Smart Energy & Power Quality Solutions

UMG 103-CBM analizador con memoria

Datos técnicos

Tipo de medición	Medición continua del valor real efectivo hasta el armónico 40
Tensión nominal, trifásica, 4 conductores	Hasta un máx. de 277 / 480 V AC (+/- 10%)
Medición en cuadrantes	4
Redes	TN, TT

Entrada de tensión medida

Categoría de sobretensión	300 V CAT III
Rango de medición, tensión L-N, AC (sin transformador)	80 - 277 Vrms (+/- 10%)
Rango de medición, tensión L-L, AC (sin transformador)	80 - 480 Vrms (+/- 10%)
Resolución	0,01 V
Rango de medición de frecuencia	45 hasta 65 Hz
Consumo de potencia	1,5 VA
Medición de sobretensión	4 kV
Frecuencia de muestreo	5,4 kHz / fase

Entrada de corriente medida

Corriente nominal	1 / 5 A
Resolución	0,1 mA
Rango de medición	0,005 - 6 Amperios
Categoría de sobretensión	300 V CAT II
Medición de sobretensión	2 kV
Consumo de potencia	Aprox. 0,2 VA (RI = 5 mOhm)
Sobrecarga durante 1 seg.	60 A (sinusoidal)
Frecuencia de muestreo	5,4 kHz / fase

Propiedades mecánicas

Peso	200 g / 0,44 lb
Dimensiones del dispositivo en mm (A x A x P)	Aprox. 98 x 71,5 x 48
Dimensiones del dispositivo en inch (A x A x P)	Aprox. 3,86 x 2,81 x 1,81
Clase de protección según EN 60529	IP20
Montaje según IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Carril DIN de 35 mm
Fase de conexión (U / I) ₀	
Un solo núcleo, multinúcleo, trenzado fino	0,08 hasta 2,5 mm ²
Espejes terminales, revestimiento del extremo del núcleo	1,5 mm ²

Condiciones ambientales

Rango de temperatura	Funcionamiento: K55 [-25 ... +60 °C / 140 °F]
Humedad relativa	Funcionamiento: 5 hasta 95 % (a 35 °C / 77 °F)
Altura de trabajo	0 hasta 2000 m sobre el nivel del mar
Grado de contaminación	2
Posición de montaje	cualquiera

Software GridVis® Básico¹⁾

Gráficos en línea	*
-------------------	---

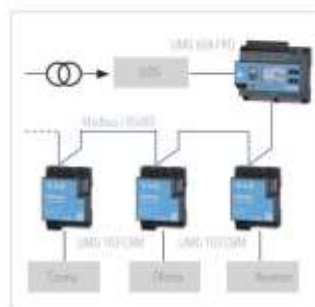
Firmware

Actualización de firmware	Actualización a través del software GridVis®. Descarga de firmware (gratuito) del sitio web: http://www.janitza.com
---------------------------	--

Comentario:
Para información técnica detallada, consulte el manual de instrucciones y la lista de direcciones Modbus.

* = incluido - = no incluido

¹⁾ Funciones adicionales opcionales con los paquetes GridVis® Professional, GridVis® Service y GridVis® Ultimate.



Ejemplo de topología UMG 604-PRO (Maestro) - UMG 103-CBM (Esclavo)



Cables de energía para baja tensión / Low voltage power cables

• Cables para red de baja tensión / Low voltage networks cables

AL VOLTALENE FLAMEX CPRO (S) AL XZ1 (S)

Tensión asignada / Rated voltage:

0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx. / 1,8/1,8 kVdc máx.)

Norma diseño / Design standard:

UNE-HD 603-5X-1

Designación genérica / Generic designation:

AL XZ1 (S)



DESCÁRGATE
la DoP (Declaración de
Prestaciones) en este código QR:
<https://es.prysmiangroup.com/DoP>

DOWNLOAD
the DoP (Declaration of
Performance) with this QR code:
<https://es.prysmiangroup.com/DoP>



Nº DoP 1003862



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS | TECHNICAL DATA



NO PROPAGACIÓN
DE LA LLAMA |
FLAME RETARDANT
EN 60754-1-2
IEC 60754-1-2



LIBRE DE
HALÓGENOS |
HALOGEN FREE
EN 60754-1
IEC 60754-1
EN 60754-2
IEC 60754-2



REDUCIDA EMISIÓN
DE GASES TÓXICOS |
LOW TOXIC
GAS EMISSION
EN 60754-2
IEC 60754-2
EN 60754-2
IEC 60754-2



RESISTENCIA
AL AGUA (AET) |
RESISTANCE
TO WATER (AET)



RESISTENCIA
AL FRÍO |
COLD
RESISTANT



RESISTENCIA
A LOS RAYOS
ULTRAVIOLETA |
RESISTANCE
TO ULTRAVIOLET
RAYS



BAJA DIFUSIÓN
DE HUMOS |
LOW SMOKE
EMISSIVITY
EN 60754-2
IEC 60754-2



NULLA EMISIÓN
DE GASES CORROSIVOS |
NO EMISSION OF
CORROSIVE GASES
EN 60754-2
IEC 60754-2
EN 60754-2
IEC 60754-2



RESISTENCIA
A LOS AGENTES
QUÍMICOS |
RESISTANCE TO
CHEMICAL
AGENTS



RESISTENCIA
A LAS GRIetas
Y AGENTES |
RESISTANCE TO
CRACKS AND
AGENTS



RESISTENCIA
A LOS GOLPES |
IMPACT
RESISTANT



RESISTENCIA
AL OZONO |
OZONE
RESISTANCE



ENSAYOS DE TENSIÓN SOPORTADA ELEVADA | HIGHER
VOLTAGE TEST. 6,5 kVac y / and 15 kVdc, 5 minutos / minutes (EN 50618).

RESISTENCIA A LOS RAYOS UVA MEJORADA | IMPROVED
RESISTANCE TO UV RAYS. (EN 50618 y / and UNE-HD 605 52).

COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO MEJORADO | IMPROVED
FIRE BEHAVIOUR.

MAYOR RESISTENCIA MECÁNICA | HIGHER MECHANICAL
RESISTANCE.

NORMALIZADO POR LAS PRINCIPALES COMPAÑÍAS
ELÉCTRICAS | APPROVED FOR USE BY LEADING ELECTRICITY
COMPANIES.



Cables de energía para baja tensión / Low voltage power cables

• Cables para red de baja tensión / Low voltage networks cables

AL VOLTALENE FLAMEX CPRO (S) AL XZ1 (S)

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea

- Nivel de prestación: Eca
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014/A1:2016
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2

Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:

- No propagación de la llama: IEC 60332-1-2
- Opacidad humos: IEC 61034-1/-2
- Libre de halógenos: IEC 60754-1
- Emisión gases corrosivos: IEC 60754-2

Fire safety performance in the European Union

- Level of performance: Eca
- Fire requirements: EN 50575:2014/A1:2016
- Fire classification: EN 13501-6
- Test result Application: CLC/TS 50576
- Test methods: EN 60332-1-2

Fire standards also applicable in countries not in the European Union:

- Flame retardant: IEC 60332-1-2
- Smoke opacity: IEC 61034-1/-2
- Halogen-free: IEC 60754-1
- Corrosive gas emission: IEC 60754-2

CONSTRUCCIÓN | STRUCTURE

CONDUCTOR

Metal: aluminio clase 2 de acuerdo a IEC 60228.

AISLAMIENTO

Material: mezcla polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según HD 603-1.

CUBIERTA EXTERNA

Material: mezcla LSCH tipo flamex DMO 1, según UNE HD 603-5.
Color: negro.

CONDUCTOR

Metal: aluminium, class 2 as per IEC 60228.

INSULATION

Material: cross-linked polyethylene (XLPE) mix, type DIX 3, as per HD 603-1.

EXTERNAL SHEATH

Material: LSCH mix, type flamex DMO 1, as per UNE HD 603-5.
Colour: black.

APLICACIONES | APPLICATIONS

Cable de baja tensión libre de halógenos apto para instalaciones subterráneas e instalaciones al aire. Apto para aplicaciones en campos solares.

Apto para instalación en sistemas fotovoltaicos cuya tensión entre conductores o entre conductor y tierra no supere los 1800 Vdc. Incluidos sistemas en isla (IT).

Permitido para soterramiento directo (sin tubo o conducto).

Low voltage halogen free cable. Ideal for underground and surface-mounted installations. Suitable for applications on solar farms.

Suitable for installation in photovoltaic systems whose voltage between conductors or between conductor and earth does not exceed 1800 Vdc. Including off grid systems (IT).

Suitable for direct burial (without duct or conduit).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS | TECHNICAL DATA

Norma de referencia: UNE HD 603-SX-1

Temperatura de servicio (Inst. fija): -25 + 90 °C

Temperatura máx. en régimen de cc: 250 °C

Radio mín. de curvatura: 50 (D = diámetro exterior)

Máximo esfuerzo de tracción: 30 N/mm²

Carga mínima de rotura (cubierta): 12,5 N/mm²

Alargamiento mínimo hasta la rotura (cubierta): 300%

Resistencia al desgarro (cubierta): 9 N/mm² (UNE HD 603-1)

Tensión asignada c.a.: 0,6/1 kV

Tensión asignada en c.c.: Uo/U = 1,5/1,5 kVdc

Tensión máxima en c.c.: 1,2/1,2 kV - 1,8/1,8 kVdc; EN 50618, IEC 60502-1

Ensayo de tensión durante 5 min (EN 50618): 6,5 kVdc y 15 kVdc

Ensayo de tensión durante 5 min (HD 603-SX): 3,5 kV

Posibilidad intermitente parcial o total de estar cubierto en agua: AD7

Ensayo de abrasión: HD 603-1 Tabla 4C DMO 1

Resistencia a la abrasión: / Abrasion resistance:

Masa aplicada: 18 kg

Nº de desplazamientos: 8

Resistencia UV: UNE HD 603-S2

Resistencia al ozono: EN 50618

Resistencia de aislamiento a 90 °C conductor: 10¹¹ Ω·cm

Constante de resistencia aislamiento KI: 3,67 MQ·cm

Resistencia a la penetración de la humedad por la unión entre aislamiento y cubierta.

Menor impacto ambiental por la eliminación de estabilizantes con plomo y plastificantes.

Standard: UNE HD 603-SX-1

Operating temperature (fixed inst.): -25 + 90 °C

Max. Temperature during short circuit: 250 °C

Min. bend radius: 50 (D = outer diameter)

Maximum pulling tension: 30 N/mm²

Tensile strength (outer sheath): 12,5 N/mm²

Elongation at break (outer sheath): 300%

Tear resistance (outer sheath): 9 N/mm² (UNE HD 603-1)

AC Rated Voltage: 0,6/1 kV

DC Rated Voltage: Uo/U = 1,5/1,5 kVdc

Maximum rated voltage in AC-DC: 1,2/1,2 kV - 1,8/1,8 kVdc; EN 50618, IEC 60502-1

Voltage test during 5 min (EN 50618): 6,5 kVdc y 15 kVdc

Voltage test during 5 min (HD 603-SX): 3,5 kV

Option of intermittent partial or total covering by water

Abrasion test: HD 603-1 Tabla 4C DMO 1

Abrasion resistance:

Applied mass: 18 kg

Number of displacements: 8

UV resistance: UNE HD 603-S2

Ozone resistance: EN 50618

Conductor insulation resistance at 90 °C: 10¹¹ Ω·cm

Insulation resistance constant KI: 3,67 MQ·cm

Moisture penetration resistance through join between insulation and sheath.

Lower environmental impact due to the elimination of lead stabilizers and plasticizers.



Cables de energía para baja tensión / Low voltage power cables

• Cables para red de baja tensión / Low voltage networks cables

AL VOLTALENE FLAMEX CPRO (S) AL XZ1 (S)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS | TECHNICAL DATA

SECCIÓN CROSS-SECTION	DIÁMETRO CONDUCTOR CONDUCTOR DIAMETER	ESPAZOR DE AISLAMIENTO INSULATION THICKNESS	Ø NOM. AISLAMIENTO INSULATION	DIÁMETRO EXTERIOR OUTER DIAMETER	RADIO DE CURVATURA BENDING RADIUS	PESO APROX. WEIGHT APPROX.	INTENSIDAD DE CORRIENTE AL AIRE** (2) PERMISSIBLE CURRENT** IN AIR** (2)		INTENSIDAD DE CORRIENTE DIRECTAMENTE ENTERRADO** (3) PERMISSIBLE CURRENT DIRECT BURY** (3)		INTENSIDAD DE CORRIENTE BAJO TUBO Y ENTERRADO** (3) PERMISSIBLE CURRENT IN CONDUIT AND BURIED** (3)		RESISTENCIA DEL CABLE CABLE RESISTANCE	MÁXIMA CAÍDA DE TENSIÓN cc MAS MAX. VOLTAGE DROP cc IN VOLT
							2 CABLES (A)	3 CABLES (A)	2 CABLES (A)	3 CABLES (A)	2 CABLES (A)	3 CABLES (A)		
1 x 15	4,65	0,7	6,1	8,3	41,5	85	95	76	76	64	71	58	1,910	3,82
1 x 25	5,85	0,9	7,7	9,9	49,5	124	121	103	99	83	90	75	1,200	2,40
1 x 35	6,75	0,9	8,6	10,8	54	153	190	129	117	98	108	90	0,868	1,736
1 x 50	8,0	1	10,1	12,5	62,5	200	184	158	139	117	128	106	0,641	1,282
1 x 70	10,0	1,1	11,9	14,5	72,5	265	237	206	170	144	158	130	0,443	0,886
1 x 95	11,2	1,1	13,8	16,8	78	340	298	253	204	172	188	154	0,320	0,640
1 x 120	12,6	1,2	15,3	17,4	87	420	337	286	235	187	211	174	0,253	0,506
1 x 150	13,65	1,4	17	19,3	98,5	515	389	343	281	230	258	197	0,206	0,412
1 x 185	16,0	1,6	19,4	21,4	107	645	447	395	298	250	267	220	0,164	0,328
1 x 240	18,8	1,7	22,1	24,7	121	825	558	471	343	280	303	253	0,125	0,250
1 x 300	20,0	1,8	24,3	26,7	133,5	1035	673	547	388	326	346	288	0,100	0,200
1 x 400	23,6	2,0	27,0	30,0	150	1345	748	663	448	370	415	350	0,0778	0,1556
1 x 500	26,0	2,2	30,4	33,6	252	1660	858	770	570	430	470	400	0,0605	0,121
1 x 630	30,0	2,4	34,8	38,6	250	2160	936	809	590	480	545	460	0,0465	0,094

* Valores sujetos a tolerancias de fabricación.

** Intensidad máxima admisible según UNE-HD 60364-5-52 (IEC 60364-5-52).

(1) Considerando 2 o 3 conductores cargados tendidos en contacto al aire a temperatura ambiente de 30 °C. Instalación tipo F, tabla B.52.13 de UNE-HD 60364-5-52 y IEC 60364-5-52.

(2) Considerando 2 o 3 conductores cargados tendidos en contacto y directamente enterrados a una profundidad de 0,7 m, temperatura del terreno 20 °C y resistividad térmica del suelo de 2,5 kV/mW según tabla B.52.3 y tabla B.52.5 de UNE-HD 60364-5-52, (IEC 60364-5-52). Instalación tipo D2.

(3) Considerando 2 o 3 conductores cargados tendidos en contacto y enterrados bajo tubo a una profundidad de 0,7 m, temperatura del terreno 20 °C y resistividad térmica del suelo de 2,5 kV/mW según tabla B.52.3 y tabla B.52.5 de UNE-HD 60364-5-52, (IEC 60364-5-52). Instalación tipo D1. Secciones superiores a 300 mm² calculadas según IEC 60287.

* Values subject to manufacturing tolerances.

** Maximum permitted current in accordance with UNE-HD 60364-5-52, (IEC 60364-5-52).

(1) Refers to two or three single-core cables laid in contact with one another, surface-mounted with ambient temperature of 30°C. Installation F, Table B.52.13 (UNE-HD 60364-5-52 and IEC 60364-5-52).

(2) Refers to two or three single-core cables laid in contact with one another, buried directly at a depth of 0.7m, ground temperature of 20°C and ground resistivity of 2.5 kV/mW as per Table B.52.3 and Table B.52.5, Installation D2. Cross-sections over 300 mm² calculated as per IEC 60287.

(3) Refers to two or three single-core cables laid in contact with one another and buried in a tube at a depth of 0.7m, ground temperature of 20 °C and ground thermal resistivity of 2.5 kV/mW as per Table B.52.3 and Table B.52.5, UNE-HD 60364-5-52 (IEC 60364-5-52). Installation type D1. Cross-sections over 300 mm² calculated as per IEC 60287.

TENSIONES MÁXIMAS ADMISIBLES | MAXIMUM PERMITTED VOLTAGE

Según se recoge en las características técnicas de esta ficha el cable Al Voltalene FlameX CPRO (S) soporta las siguientes tensiones máximas:

As stated in the technical characteristics on this sheet, the Al Voltalene FlameX CPRO (S) cable can withstand the following maximum voltages:

Tensión máxima permanente permitida para el cable Al Voltalene FlameX CPRO (S) (kV) Maximum permitted/permanent voltage for the Al Voltalene FlameX CPRO (S) (kV)				
Corriente alterna Alternating current			Corriente continua Continuous current	
Conductor / tierra Conductor / earth	Conductor / conductor	Conductor / conductor	Conductor / tierra Conductor / earth	Conductor / conductor Conductor / conductor
1,2		1,2	1,0	1,0

La tensión asignada del Al Voltalene FlameX CPRO (S) es 0,6/1 kV. Su aislamiento cumple las especificaciones de IEC 60502-1. En el punto 4.1. de dicha norma encontramos la siguiente tabla:

The rated voltage for Al Voltalene FlameX CPRO (S) is 0,6/1 kV. Its insulation complies with the specifications in IEC 60502-1. You can see the following table under Point 4.1. of this standard:



Cables de energía para baja tensión / Low voltage power cables

• Cables para red de baja tensión / Low voltage networks cables

AL VOLTALENE FLAMEX CPRO (S) AL XZ1 (S)

Tensión más elevada del sistema (Um) kV Highest voltage in the system (Um) kV	Tensión asignada (Uo) kV Rated voltage (Uo) kV	
	Categorías A y B Categories A & B	Categoría C Category C
1,2	0,6	0,6
3,6	1,8	3,6*

*Esta categoría está cubierta por los cables 3,6/6 (7,2) kV según norma IEC 60502-2 (English)

Podemos ver qué para el caso de cables de 0,6/1 kV de acuerdo con esta norma, los valores asignados de tensión Uo/U (Um) [0,6/1 (1,2) kV] son correctos tanto entre conductores como entre conductor y tierra (ver que para categorías A, B o C se admite Uo = 0,6 kV).

Las redes de categoría C pueden funcionar, en caso de defecto, con un conductor a tierra por tiempo prolongado, de ahí que se exija normalmente un nivel de tensión superior al cable. Ver por ejemplo caso de sistemas de hasta 3,6 kV en tabla, se exige Uo = 3,6 kV para categoría C, mientras que para A y B se permite Uo = 1,8 kV. Pero en el caso de sistemas de hasta 1,2 kV Uo es 0,6 para redes de categoría A, B o C.

El Al Voltalene Flamex CPRO (S) soporta los exigentes ensayos de tensión reflejados en la norma EN 50618 de cables eléctricos para sistemas fotovoltaicos (5 minutos a 6,5 kVAC y 15 kVDC).

You can see that this standard states that in the case of 0,6/1 kV cables, the rated voltage values Uo/U (Um) [0,6/1 (1,2) kV] are correct for both between conductors and between a conductor and earth (note that Uo = 0,6 kV is allowed for categories A, B or C).

In the event of a fault, Category C networks can operate with a conductor to earth for a prolonged period. That is why a higher voltage level than the cable is normally required. If you look at systems up to 3,6 kV in the table, for example, Uo = 3,6 kV is required for Category C, while Uo = 1,8 kV is required for A and B. However, Uo is 0,6 for Category A, B or C networks in systems up to 1,2 kV.

The Al Voltalene Flamex CPRO (S) withstands the rigorous voltage tests required in the EN 50618 standard for electrical cables for photovoltaic systems (5 minutes at 6,5 kVAC and 15 kVDC).

INTENSIDADES DE CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO | CURRENT INTENSITIES FOR SHORT CIRCUITS

El valor límite de corriente de cortocircuito para un conductor aislado se obtiene según la siguiente fórmula deducible de UNE 21192 (IEC 949):

$$\frac{I}{S} = \frac{K}{\sqrt{t}} \text{ [A/mm}^2\text{]}$$

The short circuit current limit value for an insulated conductor is calculated according to the following formula found in UNE 21192 (IEC 949):

Siendo:

I: intensidad de cortocircuito [A].

K = 94 (conductor de aluminio y aislamiento de XLPE) [A·s^{1/2}/mm²].

S: sección del conductor [mm²].

t: duración del cortocircuito [s] (tiempos de duración entre 0,1 y 5 segundos).

Where:

I: short circuit current [A].

K = 94 (aluminium conductor & XLPE insulation) [A·s^{1/2}/mm²].

S: conductor cross-section [mm²].

t: duration of the short circuit [s] (duration between 0,1 and 5 seconds).

Con la fórmula, podemos obtener valores de la densidad de cortocircuito I/S para diferentes valores de duración del mismo y para aplicar a cada caso sólo es necesario multiplicar el valor de tabla por la sección de conductor.

You can use the formula to calculate short circuit density values I/S for different duration values. You merely need multiply the table value by the conductor cross-section in each case.

Duración del cortocircuito (s) Duration of short circuit (s)	0,1	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Densidad de corriente (A/mm ²) Current density (A/mm ²)	287	203	172	133	94	77	66	58	54

FACTORES DE CORRECCIÓN | INGLÉS

Quando en nuestros cálculos de líneas nos encontramos condiciones distintas a las de referencia es necesario aplicar coeficientes de corrección.

La norma de referencia UNE-HD 60364-5-52 (IEC 60364-5-52) contempla las siguientes condiciones estándar:

• Instalaciones al aire:

Temperatura ambiente: 30 °C

• Instalaciones enterradas:

Temperatura del terreno: 20 °C

Resistividad térmica del terreno: 2,5 K m/W

Profundidad de soterramiento: 0,7 m

Si las condiciones del circuito que estudiamos son distintas es necesario aplicar coeficientes de corrección.

Para instalaciones al aire, el factor de corrección por temperatura ambiente se obtiene de la tabla B.52.14 de UNE-HD 60364-5-52 (IEC 60364-5-52):

When you have different conditions in your line calculations to the reference conditions, you need to apply correction coefficients.

The reference standard UNE-HD 60364-5-52 (IEC 60364-5-52) includes the following standard conditions:

• Outdoor installations:

Ambient temperature: 30 °C

• Buried installations:

Ground temperature: 20 °C

Ground thermal resistivity: 2,5 K m/W

Burial depth: 0,7 m

If the conditions for the circuit you are looking at are different, correction coefficients need to be applied.

For exposed installations, the correction factor for room temperature is obtained from table B.52.14 in IEC 60364-5-52:

Temperatura ambiente al aire (°C) Ambient temperature for surface mounted (°C)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Factor de corrección Correction factor	1,0	1,02	1,04	1,06	1	0,96	0,91	0,87	0,82	0,78	0,71	0,63	0,58	0,5	0,41



Cables de energía para baja tensión / Low voltage power cables

• Cables para red de baja tensión / Low voltage networks cables

AL VOLTALENE FLAMEX CPRO (S) AL XZ1 (S)

En la tabla B.52.15 de la citada norma tenemos los valores para diferentes temperaturas del terreno para el caso de tendidos enterrados ya sean directamente o bajo tubo.

In table B.52.15 in the aforementioned standard, you have the values for different ground temperatures for underground cables, whether they are buried directly or in conduits.

Temperatura del terreno (°C) Ground temperature (°C)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Factor de corrección Correction factor	1,07	1,04	1	0,96	0,93	0,89	0,85	0,8	0,76	0,71	0,65	0,6	0,53

Y en la tabla B.52.16 figuran los factores de corrección para diferentes valores de resistividad térmica del terreno, dependiendo estos de si los cables van enterrados en conductos o directamente.

Table B.52.16 shows the correction factors for different values of ground thermal resistivity, depending on whether the cables are buried directly or in conduits.

Resistividad térmica (K·m/W) Thermal resistivity (K·m/W)	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	3
Cables en conductos enterrados (D1) Cables in underground conduits (D1)	1,26	1,2	1,18	1,1	1,01	1	0,96
Cables enterrados directamente (D2) Cables buried directly	1,88	1,67	1,5	1,28	1,12	1	0,8

La norma no contempla factores de corrección para diferentes profundidades de enterramiento.

The standard does not include correction factors for different burial depths.

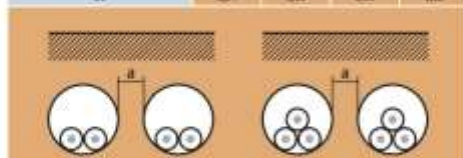
En caso de influencia térmica de otros circuitos cercanos, se debe considerar en los cálculos coeficiente de corrección por agrupamiento. Existen muchas tablas en la UNE HD 60364-5-52 que recogen gran parte de las posibilidades de agrupamientos.

A correction coefficient for grouping should be included in calculations if there is thermal influence from other, nearby circuits. There are many tables in IEC 60364-5-52 that include most grouping options.

Si los cables son instalados bajo tubo enterrado (sistema de referencia D1) la tabla B.52.19 nos da los coeficientes de corrección por agrupamiento.

Table B.52.19 gives the correction coefficients for groupings if the cables are installed in underground conduits (reference system D1).

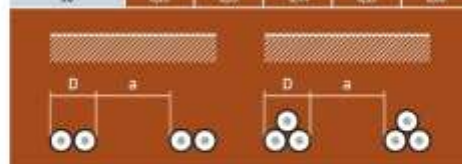
NÚMERO DE CIRCUITOS BAJO TUBO Y ENTERRADOS (D1) NUMBER OF CIRCUITS IN CONDUITS & BURIED (D1)	DISTANCIA ENTRE TUBOS (a) DISTANCE BETWEEN CONDUITS (a)			
	Nula (a=0)	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0,88	0,99	0,95	0,95
3	0,75	0,85	0,80	0,85
4	0,70	0,80	0,75	0,80
5	0,65	0,78	0,75	0,80
6	0,60	0,75	0,72	0,80
7	0,57	0,72	0,70	0,80
8	0,54	0,70	0,68	0,80
9	0,52	0,68	0,65	0,80
10	0,49	0,65	0,62	0,80
11	0,47	0,63	0,60	0,80
12	0,45	0,61	0,58	0,80
13	0,44	0,59	0,56	0,80
14	0,42	0,57	0,54	0,80
15	0,41	0,56	0,53	0,80
16	0,39	0,54	0,51	0,80
17	0,38	0,53	0,50	0,80
18	0,37	0,52	0,49	0,80
19	0,35	0,50	0,47	0,80
20	0,34	0,49	0,46	0,80



Para el caso de agrupamiento de circuitos de cable soterrados directamente (sistema de referencia D2) que se recogen en la tabla B.52.18:

Groupings for cable circuits buried directly underground (reference system D2) are shown in table B.52.18:

NÚMERO DE CIRCUITOS (DIRECTAMENTE ENTERRADOS, D2) NUMBER OF CIRCUITS (DIRECTLY BURIED, D2)	DISTANCIA ENTRE CIRCUITOS (a) DISTANCE BETWEEN CIRCUITS (a)				
	Nula (a=0)	D1 = 0,1 m	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0,75	0,80	0,85	0,91	0,95
3	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
4	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
5	0,55	0,60	0,65	0,70	0,80
6	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80
7	0,45	0,50	0,55	0,65	0,75
8	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70
9	0,41	0,46	0,51	0,61	0,71
10	0,38	0,43	0,48	0,58	0,68
11	0,35	0,40	0,45	0,55	0,65
12	0,32	0,37	0,42	0,52	0,62
13	0,29	0,34	0,39	0,49	0,59
14	0,26	0,31	0,36	0,46	0,56





Cables de energía para baja tensión / Low voltage power cables

• Cables para red de baja tensión / Low voltage networks cables

AL VOLTALENE FLAMEX CPRO (S) AL XZ1 (S)

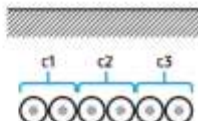
EJEMPLO DE USO DE DATOS DE TABLAS | INGLÉS

Calcular la sección, caída de tensión y cortocircuito máximo en 0,1 segundo para un circuito de corriente continua (c1) de 224 A que une una "combiner box" de un parque fotovoltaico con un inversor y está enterrado directamente (sin tubo) y con otros dos circuitos similares en contacto (c2 y c3).

Calculate the cross-section, voltage drop and maximum short circuit in 0.1 seconds for a 224 A direct current circuit (c1) connecting a "combiner box" in a solar park with an inverter and is directly buried (without conduit) and with two other similar circuits in contact (c2 and c3).

Datos | Inglés:

Cable Al Voltalene Flamex CPRO (S)
Longitud | Length: 360 m
Temperatura del terreno | Ground temperature: 25 °C
Tensión | Voltage: 837 V



• Sección por intensidad admisible (siguiendo los códigos de colores de las tablas encontramos los valores fácilmente).

Coefficiente de corrección por agrupamiento (3 circuitos en contacto):
0,65 (tabla B.52.18).
Coeficiente de corrección por temperatura del terreno (25 °C):
0,96 (tabla B.52.15).

De forma sencilla, si dividimos el valor de la intensidad de corriente por los coeficientes de corrección obtenemos un valor de intensidad para obtener en la tabla inicial la sección del conductor a emplear:

$$224 \text{ A} / (0,65 \times 0,96) = 359 \text{ A} \rightarrow \text{sección } 1 \times 300 \text{ mm}^2$$

Otra forma igualmente válida es tomar el valor de intensidad de tablas y multiplicarla por los coeficientes de corrección hasta obtener un valor de intensidad superior al necesario:

$$343 \text{ A} \times 0,65 \times 0,96 = 214 \text{ A} < 224 \text{ A} \text{ (no vale la sección de } 240 \text{ mm}^2)$$

$$386 \text{ A} \times 0,65 \times 0,96 = 241 \text{ A} > 224 \text{ A} \text{ (la sección de } 300 \text{ mm}^2 \text{ es correcta*)}$$

• Caída de tensión

En la tabla inicial tenemos que la caída de tensión máxima para cable de 300 mm² tipo Al Voltalene Flamex CPRO es 0,200 V/(A·km). Multiplicando este valor por la intensidad en A y la longitud de la línea en km obtenemos la caída de tensión en V.

$$\Delta U = 0,200 \text{ V/(A·km)} \times 224 \text{ A} \times 0,36 \text{ km} = 16,13 \text{ V}$$

Porcentualmente:

$$\Delta U = 16,13 / 837 \times 100 = 1,93 \%$$

Si pretendemos reducir la caída de tensión debemos aumentar la sección de conductor (o emplear varios conductores por polo).

• Cortocircuito

Para $t = 0,1 \text{ s}$ vemos que la densidad de corriente máxima es de 297 A/mm²:

$$I_{cc} = 297 \text{ A/mm}^2 \times 300 \text{ mm}^2 = 89,1 \text{ kA}$$

* Siempre será necesario poder intercalar una protección entre la intensidad máxima de funcionamiento del circuito (224 A) y la máxima admisible del cable en ese circuito (241 A), de no ser posible hay que incrementar la sección.

• Cross-section by permitted current (you can find the values easily using the colour codes in the tables).

Correction coefficient for group (3 circuits in contact):
0,65 (table B.52.18).
Correction coefficient for ground temperature (25 °C):
0,96 (table B.52.15).

One simple method is to divide the current intensity value by the correction coefficients to obtain a current intensity value to determine the conductor cross-section to be used in the initial table.

$$224 \text{ A} / (0,65 \times 0,96) = 359 \text{ A} \rightarrow \text{cross-section } 1 \times 300 \text{ mm}^2$$

Another equally valid way is to take the current intensity value from tables and multiply it by the correction coefficients until a higher current intensity value than necessary is obtained:

$$343 \text{ A} \times 0,65 \times 0,96 = 214 \text{ A} < 224 \text{ A} \text{ (the } 240 \text{ mm}^2 \text{ cross-section is not valid)}$$

$$386 \text{ A} \times 0,65 \times 0,96 = 241 \text{ A} > 224 \text{ A} \text{ (the } 300 \text{ mm}^2 \text{ cross-section is correct*)}$$

• Voltage drop

In the first table, the maximum voltage drop for the 300 mm² cable type Al Voltalene Flamex CPRO is 0,200 V/(A·km). If you multiply this value by the current in A and the length of the line in km, you obtain the voltage drop in V.

$$\Delta U = 0,200 \text{ V/(A·km)} \times 224 \text{ A} \times 0,36 \text{ km} = 16,13 \text{ V}$$

As a percentage:

$$\Delta U = 16,13 / 837 \times 100 = 1,93 \%$$

If you wish to reduce the voltage drop, you need to increase the conductor cross-section (or use various conductors per pole).

• Short circuit

For $t = 0,1 \text{ s}$, you can see that the maximum current density is 297 A/mm²:

$$I_{cc} = 297 \text{ A/mm}^2 \times 300 \text{ mm}^2 = 89,1 \text{ kA}$$

* It is always necessary to be able to intercalate between the maximum operating current for the circuit (224 A) and the maximum permitted current for the cable in this circuit (241 A). If not, the cross-section needs to be increased.



Cables de energía para baja tensión / Low voltage power cables

• Cables solares fotovoltaicos / Photovoltaic cables

PRYSUN H1Z2Z2-K

Tensión asignada / Rated voltage:

1,0/1,0 kV (1,2/1,2 kVAc máx.) - 1,5/1,5 kVdc (1,8/1,8 kVdc máx.)

Norma diseño / Design standard:

EN 50618 / IEC 62930

Designación genérica / Generic designation:

H1Z2Z2-K



DESCÁRGATE
la DoP (Declaración de
Prestaciones) en este código QR
<https://res.prysmiangroup.com/DoP>

DOWNLOAD
the DoP (Declaration of
Performance) with this QR code
<https://res.prysmiangroup.com/DoP>



Nº DoP 1009483



CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS / CHARACTERISTICS AND TESTING



NO PROPAGACIÓN
DE LA LLAMA /
FLAME RETARDANT
(EN 50265-1
IEC 60332-1-2
NF 62079-C2)



LIBRE DE HALÓGENOS /
HALOGEN FREE
(IEC 60827-1 Annex II
EN 50618 Annex II)



BAJA OPACIDAD
DE HUMOS /
LOW SMOKE
OPACITY
(EN 50424-2
EN 50424-2
EN 50424-2)



ALTA RESISTENCIA
AL AGUA (AAT)
HIGH RESISTANCE
TO WATER (AAT)



RESISTENCIA
AL FRÍO /
COLD RESISTANT



CABLE FLEXIBLE /
FLEXIBLE CABLE



RESISTENCIA
AL OSO /
ULTRAVIOLETA /
RESISTANCE TO
ULTRAVIOLET RAYS



RESISTENCIA
A LOS CALPES /
PENCIL RESISTANT



RESISTENCIA
A LOS AGENTES
QUÍMICOS /
RESISTANCE TO
CHEMICAL AGENTS



RESISTENCIA
AL OZONO /
ODOR RESISTANCE



RESISTENCIA
AL CALOR HUMEDO /
RESISTANCE TO
HEAT/HEAT



ENSAYOS ADICIONALES CABLE FV PRYSUN FV PRYSUN CABLE: ADDITIONAL TESTING & DATA

Vida estimada / Estimated service life	25 años / 25 years
Certificación / Certification	Bureau Veritas LCEE
Servicios móviles / Mobile services	SI / Yes
Doble aislamiento (clase II) / Double insulation (class II)	SI / Yes
Tª máxima de conductor / Maximum conductor temperature	90°C (120°C 20-000 h)
Resistencia al ocano / Ozone resistance	IEC 62930 Tab. 5 según IEC 60811-403, EN 50618 Tab. 2 según IEC 60811-403 tipo de prueba / type of test B
Resistencia a los rayos UVA / UV resistance	IEC 62930 Anexo E (Anexo E, EN 50618 Anexo E (Anexo E)
Protección contra el agua / Water resistance	A07 (inmersión / immersion)
Resistencia a ácidos y bases / Resistance to acids and bases	IEC 62930 y IEC 60811-404, EN 50618 Tab. 2 según IEC 60811-404, EN 50618 Tab. 2 según IEC 60811-404, EN 50618 Tab. 2 según IEC 60811-404
Prueba de contracción / Cold resistance test	IEC 62930 Tab. 2 según IEC 60811-503, EN 50618 Tab. 2 según IEC 60811-503 (máxima contracción / maximum shrinkage 2%)
Resistencia al calor húmedo / Resistance to humid heat	IEC 62930 Tab. 2 y EN 50618 Tab. 2 1000h a: at 90°C y a: 85% de humedad para IEC 60068-2-78, EN 60068-2-78
Resistencia de aislamiento a largo plazo / Long term insulation resistance	IEC 62930-2, EN 50395-9 (24h/85°C water/1.8kV DC)
Resistencia al medio ambiente / Environmental protection	Directiva / Directive RoHS 2011/65/EU de la Unión Europea / European Union
Ensayo de penetración dinámica / Dynamic penetration test	IEC 62930 Anexo D (Anexo D, EN 50618 Anexo D (Anexo D)
Doblado y alargamiento a baja temperatura / Bending at low temperature	Doblado y alargamiento a: Bending and stretching at -40°C según IEC 60811-504 y IEC 60811-505 y EN 50618 Tab. 2 según IEC 60811-504 y IEC 60811-505 y EN 50618 Tab. 2 según IEC 60811-504 y IEC 60811-505
Resistencia al impacto en frío / Cold impact resistance	Resistencia al impacto a: Resistance to impact at -40°C según IEC 62930 Anexo C (Anexo C según IEC 60811-506 y IEC 60811-506 y EN 50618 Anexo C (Anexo C según IEC 60811-506 y IEC 60811-506)
Durabilidad del marcado / Marking durability	IEC 62930, EN 50596



Cables de energía para baja tensión / Low voltage power cables

• Cables solares fotovoltaicos / Photovoltaic cables

PRYSUN H1Z2Z2-K

- Temperatura de servicio: -40 °C, +90 °C (120 °C, 20 000 h).
- Tensión continua de diseño: 1,5/1,5 kV.
- Tensión continua máxima: 1,8/1,8 kV.
- Tensión alterna de diseño: 1/1 kV.
- Tensión alterna máxima: 1,2/1,2 kV.
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min.: 6,5 kV.
- Ensayo de tensión continua durante 5 min.: 15 kV.
- Radio mínimo de curvatura estática (posición final instalada): 40 (D = diámetro exterior del cable máximo).

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (LPR): Eca (secciones desde 1x4 a 1x25).
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CEE/TS 50576.
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2.

Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:

- No propagación de la llama: EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2, NFC 32070-C2.
- Libre de halógenos: IEC 62821-1 Anexo B, EN 50525-1 Anexo B.
- Baja opacidad de humos: EN 61034-2, IEC 61034-2.

- Operating temperature: -40 °C, +90 °C (120 °C, 20 000 h).
- Design continuous voltage: 1.5/1.5 kV.
- Maximum continuous voltage: 1.8/1.8 kV.
- Design alternating voltage: 1/1 kV.
- Maximum alternating voltage: 1.2/1.2 kV.
- Alternating voltage test for 5 min.: 6.5 kV.
- Continuous voltage test for 5 min.: 15 kV.
- Minimum static bend radius (final installation position): 40 (D = maximum cable outer diameter).

Fire safety performance in the European Union:

- Fire performance rating (LPR): Eca (cross-sections between 1x4 & 1x25).
- Fire requirements: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Fire classification: EN 13501-6.
- Application of results: CEC/TS 50576.
- Test methods: EN 60332-1-2.

Fire standards also applicable in countries not in the European Union:

- Flame retardant: EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2, NFC 32070-C2.
- Halogen-free: IEC 62821-1 Annex B, EN 50525-1 Annex B.
- Low smoke opacity: EN 61034-2, IEC 61034-2.

CONSTRUCCIÓN | STRUCTURE

CONDUCTOR

Metálico: cobre estañado.

Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228.

Temperatura máxima en el conductor: 90 °C (120 °C, por 20 000 h).

Compuesto reticulado libre de halógenos: 250 °C en cortocircuito.

ATRAPAMIENTO

Material: compuesto reticulado libre de halógenos según tabla B.1 de anexo B de EN 50618.

CUBIERTA

Material: compuesto reticulado libre de halógenos según tabla B.1 de anexo B de EN 50618.

Colores: negro, rojo o azul.

CONDUCTOR

Metálico: copper.

Flexibility: flexible, class 5, as per UNE EN 60228.

Maximum temperature in conductor: 90 °C (120 °C, for 20 000 h).

Cross-linked halogen-free compound: 250 °C in short circuit.

INSULATION

Material: cross-linked halogen-free compound as per table B.1, Annex B, EN 50618.

SHEATH

Material: cross-linked halogen-free compound as per table B.1, Annex B, EN 50618.

Colours: black, red or blue.

APLICACIONES | APPLICATIONS

- Especialmente diseñado para instalaciones solares fotovoltaicas interiores, exteriores, industriales, agrícolas, fijas o móviles (con seguidores...). Pueden ser instalados en bandejas, conductos y equipos.

Indicado también al lado de corriente continua en instalaciones de autoconsumo solar fotovoltaico.

- Specially designed for interior, exterior, industrial, agricultural, fixed or mobile (with trackers) photovoltaic installations. Can be installed in trays, ducts and equipment.

Also suitable for direct current side in photovoltaic systems for self-consumption.

DATOS TÉCNICOS | TECHNICAL DATA

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN (mm²) NUMBER OF CONDUCTORS x CROSS-SECTION (mm²)	DIÁMETRO EXTERIOR DEL CONDUCTOR (mm) (Ø) OUTER DIAMETER OF THE CONDUCTOR (mm) (Ø)	DIÁMETRO EXTERIOR DEL CABLE (Ø INCLUIDO EL PUNTO) CABLE Ø (WITH POINT) (mm)	DIÁMETRO EXTERIOR DE CONDUCTORES ESTRANJEROS (Ø INCLUIDO EL PUNTO) OTHER CABLES Ø (WITH POINT) (mm)	DIÁMETRO EXTERIOR DE CONDUCTORES ESTRANJEROS (Ø INCLUIDO EL PUNTO) OTHER CABLES Ø (WITH POINT) (mm)	PESO (kg/km) WEIGHT (kg/km)	RESISTENCIA DEL CABLE POR A.M.T. (Ohm) CABLE RESISTANCE AT 20 °C (Ohm)	RESISTENCIA DEL CABLE POR A.M.T. (Ohm) CABLE RESISTANCE AT 90 °C (Ohm)	RESISTENCIA DEL CABLE POR A.M.T. (Ohm) CABLE RESISTANCE AT 120 °C (Ohm)	RESISTENCIA DEL CABLE POR A.M.T. (Ohm) CABLE RESISTANCE AT 150 °C (Ohm)	RESISTENCIA DEL CABLE POR A.M.T. (Ohm) CABLE RESISTANCE AT 175 °C (Ohm)	Capacidad máxima de carga (A/mm²) LOADING CAPACITY (A/mm²)
1 x 1,5	1,8	5,4	22	16	33	13,7	24	30	27,4		
1 x 2,5	2,4	5,9	24	18	43	8,21	34	41	16,42		
1 x 4	3,0	6,6	26	20	61	5,09	46	55	10,18		
1 x 6	3,6	7,6	30	22	80	3,88	59	70	8,78		
1 x 10	5,1	8,9	35	25	124	1,95	82	98	5,90		
1 x 16	6,3	10,1	40	30	186	1,24	110	132	2,48		
1 x 25	7,8	12,5	45	30	280	0,795	140	176	1,59		
1 x 35	9,2	14,0	50	36	390	0,565	162	218	1,13		
1 x 50	11,0	16,3	52	40	542	0,393	220	276	0,786		
1 x 70	13,1	18,7	54	45	742	0,277	282	342	0,554		
1 x 95	15,1	20,8	60	45	953	0,210	343	416	0,42		
1 x 120	17,0	22,8	65	45	1206	0,164	397	488	0,328		
1 x 150	19,0	25,5	70	45	1500	0,132	458	566	0,264		
1 x 185	21,0	28,3	75	45	1843	0,108	521	644	0,216		
1 x 240	24,0	32,1	80	45	2394	0,0817	617	775	0,1634		

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación monofásica o corriente continua en bandeja perforada al aire (40 °C).
Con exposición directa al sol, multiplicar la corriente por 0,85.

→ JG-P2 con instalación tipo F → columna 13 (UNE HD 60384-5-52 a IEC 60384-5-52).

(3) Instalación de conductores separados con renovación eficaz del aire en toda su superficie (placas suspendidas).

Temperatura ambiente 60 °C (a la sombra) y temperatura máxima en el conductor 120 °C.

Valor que puede soportar el cable, 20 000 h a lo largo de su vida estimada (25 años).

(1) Approximate values.

(2) Single-phase or direct current installation in outdoor perforated tray (40 °C).
Mutual current by 0.85 if exposed directly to sunlight.

→ JG-P2 with type F installation → column 13 (IEC 60384-5-52 a IEC 60384-5-52).

(3) Conductors installed separately with efficient air renewal throughout their surface (suspended plates).

Ambient temperature 60 °C (in shade) and maximum temperature of 120 °C in the conductor.

Value which cable can withstand: 20,000 h throughout its estimated service life (25 years).



CONDUCTORES DE COBRE DESNUDO

Migueléx
CABLES

TERRANAX

FAMILIA MIGUELÉX
TERRANAX



- Denominación: Conductor de cobre desnudo, recocido, clase 2, para redes de tierra.
- Normativa: UNE EN 60228, EN 60228 e IEC 60228.
- Descripción constructiva: Cobre desnudo recocido, cableado, clase 2 según normas EN 60228 e IEC 60228.
- Gama: Secciones nominales de 6 a 300 mm².
- Aplicaciones: Instalación fija. Está especialmente indicado como cableado en redes de puesta a tierra. Todas las conexiones de los conductores de cobre desnudo TERRANAX con el resto de elementos del sistema de puesta a tierra (p. ej. electrodos de puesta a tierra...) se realizarán mediante métodos apropiados (soldadura aluminotérmica o autógena, o mediante dispositivos con tornillos de apriete como grapas de conexión, u otros métodos alternativos y/o similares...) que queden protegidos contra la corrosión y que garanticen una continua y permanente conexión entre los elementos de la puesta a tierra.
Las conexiones entre los diferentes componentes deben ser buenas, permanentes, mecánicamente robustas, tener buena resistencia a la corrosión y baja resistividad eléctrica. Es prudente evitar uniones y conexiones innecesarias.
Los empalmes, conexiones y derivaciones deberán realizarse utilizando las técnicas apropiadas que eviten el deterioro del conductor o del resto de los materiales debido a la aparición de potenciales peligrosos originados por los efectos de los pares galvánicos.
El tipo de unión puede influir en el tamaño (sección nominal) del conductor usado debido a las diferentes temperaturas máximas permisibles para las distintas uniones. Así mismo, el tipo de material de aislamiento/cubierta de los cables que discurren en contacto con el conductor desnudo limitarán la intensidad máxima admisible a circular por el conductor desnudo.
– Radio de curvatura: Se recomienda un radio mínimo de curvatura de 20 veces el diámetro del conductor desnudo expresado en milímetros (mm).
– Esfuerzos de tracción y torsión: En las operaciones de tendido, tracción aplicada sobre el conductor no excederá un valor de $F = 50 \times S$ (Newton, N), siendo "S" la sección de los conductores en mm², con un máximo de 1 500 N.
Al realizar esta operación, el operario deberá asegurarse de que la fuerza se ejerce sobre el conjunto de hilos que conforman el conductor.
Durante el tendido y manejo del conductor, se prevén medidas para evitar esfuerzos de torsión sobre el conductor. El conductor no debe ser sometido a esfuerzos de torsión.
- Características funcionales:
 - Soporta la corrosión subterránea: Es una cualidad inherente al cobre. La patina de óxido de cobre (cardenillo) creada en la capa superficial por la oxidación actúa de aislante evitando la penetración de la corrosión (en terrenos y suelos normales).
 - Fácil instalación: Se suministran en rollos con núcleo de enrollamiento sobredimensionado para evitar su deformación y facilitar la instalación.
- Presentación y embalaje: Rollos de 25 y 50 kg ($S \leq 50$ mm²) y Bobina/corte.

Código*	Sección nominal mm ²	Número de alambres	Diámetro exterior mm	Peso kg/ton	Resistencia eléctrica máxima 20°C en C.C. Ohm/km
87000100060	1 x 6	7	3,0	50	3,08
87000100100	1 x 10	7	3,8	84	1,83
87000100160	1 x 16	7	4,9	135	1,15
87000100250	1 x 25	7	6,2	216	0,727
87000100350	1 x 35	7	7,1	297	0,524
87000100500	1 x 50	19	8,6	403	0,387
87000100700	1 x 70	19	10,5	583	0,268
87000100950	1 x 95	19	12,3	806	0,193
87000101200	1 x 120	37	13,9	1 025	0,153
87000101500	1 x 150	37	15,6	1 270	0,124
87000101850	1 x 185	37	17,3	1 400	0,0991
87000102400	1 x 240	61	19,5	2 075	0,0754

Sección nominal mm ²	Peso kg	Cantidad por rollo kg
16	25	500
16	50	500
25	25	500
25	50	500
35	25	500
35	50	500
50	25	500
50	50	500

* Código de producto corto. Debe completarse con los caracteres correspondientes al "color exterior" y "entallado". Consulte la sección "Codificación de producto" en nuestra página web, sección descargas.
** Consulte la gama con clasificación CPT y aquella cubierta por las certificaciones indicadas para cada producto, así como mucha más información sobre nuestros productos en la página web: www.miguellex.com
*** Los valores dimensionales y de peso mostrados son aproximados y están sujetos a tolerancias normales de fabricación.
**** Se deberán respetar los sistemas de instalación y aquellos requisitos adicionales que establezca la legislación, legislación y/o normativa aplicable a cada caso particular.



GARANTÍA

El equipo dispone de DOS AÑOS de garantía contra todo defecto de fabricación, incluyendo en este concepto las piezas y la mano de obra correspondiente. Para una información más exhaustiva de los términos de la garantía, pueden consultar nuestra página web: www.atersa.com

GUARANTEE

The TWO-YEARS warranty covers all manufacturing defects, parts and labour inclusive. For more detailed information of the terms and conditions of the guarantee, consult our web page: www.atersa.com

DISTRIBUIDOR
DISTRIBUTOR



APLICACIONES TÉCNICAS DE LA ENERGÍA

(www.atersa.com)

ATERSA MADRID
C/ Embajadores, 187-3º
28045 Madrid - España
tel. +34 915 178 457
fax. +34 914 747 467

ATERSA VALENCIA
R/Industrial Juan Carlos I
Avda. de la Feia, 14
46440 Almusafes
Valencia - España
tel. 902 545 111
fax. 902 545 355
e-mail: atersa@elecnor.com

Int'l. Phone numbers
tel. +34 961 038 430
fax. +34 961 038 432

ATERSA ITALIA
Centro Direzionale Colleoni
Palazzo Locomo - ingresso 1
Via Paracelso n. 2
20864 Agrate Brianza
(MB) - Italia
tel. +39 039 2262482
fax. +39 039 9160546

(www.atersa.com)



Fecha de edición: 10/06/05
Fecha última revisión: 21/05/14
Referencia: MS-CelCal-V



Célula Calibrada / Compensated Compensada / Calibrated Cell



Sensores de Radiación

Radiation Sensors

INSTALACIÓN

Si la Célula Calibrada se utiliza para verificar el funcionamiento de una instalación, su ubicación es importante, ya que debe cumplir las condiciones de sombreado y temperatura ambiente que tienen los módulos. En este caso se recomienda la instalación entre módulos de una serie a media o baja altura.

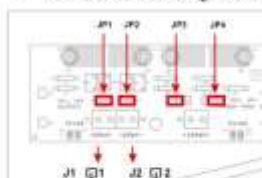
Los cables manguera utilizados, tendrán un diámetro exterior compensado entre 4,5 a 10mm, siendo este el rango mínimo y máximo de ajuste admitido por el prensa, asegurando así la estanqueidad de la caja. El cable debe ser para exteriores, apantallado, de UV y protegido a los UV. La sección de cable admisible en las barras está entre 0,22 y 1,5mm².

Este equipo cumple con las normas de marcado CE respecto a la radiofrecuencia emitida e inmutada. En sistemas de telecomunicaciones con frecuencias de emisión superiores a 230MHz consultar con nuestro departamento técnico.

CONFIGURACIÓN

La célula calibrada permite configurar sus salidas como:

- Dos salidas de señal de 65mV DC redundantes, independientes y eléctricamente aisladas (para detectar anomalías de sustrato en el cristal). Configuración 1.
- Una salida de 100mV DC. Configuración 2.



CONFIGURACIÓN / CONFIGURATION 2 :

1 □ 100mV : J1
Configuración / Configuration:
* JP1 - JP2
* JP3 - JP4

SYSTEM

If the Calibrated Cell is used to verify the operation of a facility, its location is important because it must share the conditions of shading and temperature with the modules. In this case it is recommended to be installed between modules in a series on low or medium height.

The cables used, have an exterior diameter between 4,5mm and 10mm, since this is the minimum and maximum adjustment range admitted by the cable glands, in order to ensure the box IP value. The cable must be for outdoor use, shielded, for UV and UV protected. The cable section admitted by the connection terminals is within the range of 0,22 and 1,5mm².

This device fulfils the CE mark norm regarding immunity and emitted radiofrequency. For telecommunication systems, with emitted frequencies in the range above 230MHz please ask the technical department.

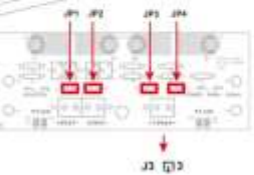
CONFIGURATION

The calibrated cell the following output configurations:

- Two 65mV DC redundant output signals, independent and electrically isolated (in order to find out dirtiness on the glass). Configuration 1.
- One 100mV DC output signal. Configuration 2.

CONFIGURACIÓN / CONFIGURATION 1 :

2 □ 65mV : J1 y J2
Configuración / Configuration:
* JP1 - JP2
* JP3 - JP4



CARACTERÍSTICAS

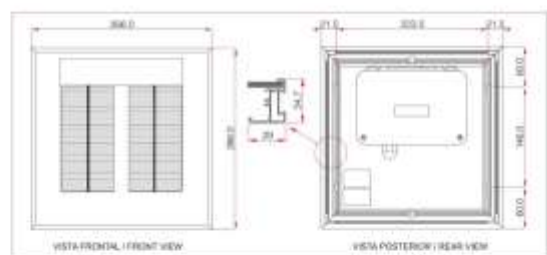
Las salidas de señal dependen única y exclusivamente de la radiación, ya que el equipo incorpora compensación de temperatura.

Características	Configuración 1	Configuración 2
Salidas	65 mV con Load < 1000Ω	100 mV con Load < 1000Ω
Resistencia de salida	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de entrada	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de salida	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de entrada	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de salida	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de entrada	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de salida	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de entrada	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de salida	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de entrada	10 kΩ	10 kΩ

FEATURES

The output signals depend only on the radiation factor, because the device has temperature compensation.

Características	Configuración 1	Configuración 2
Salidas	65 mV con Load < 1000Ω	100 mV con Load < 1000Ω
Resistencia de salida	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de entrada	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de salida	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de entrada	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de salida	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de entrada	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de salida	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de entrada	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de salida	10 kΩ	10 kΩ
Resistencia de entrada	10 kΩ	10 kΩ



MANTENIMIENTO

El equipo viene acompañado de un certificado de calibración. Es recomendable recalibrarlo en función del uso que se hace del mismo y de las condiciones en las que se encuentre.

Si se trabaja con el equipo todos los días, 1 vez al año sería suficiente. Si se trabaja de forma esporádica a lo largo del año, recalibrarlo 1 vez cada 2 ó 3 años sería suficiente.

Para más información consultar con el departamento comercial de Atersa.

MAINTENANCE

The equipment includes a calibration certification. It is recommended to re-calibrate according to the use of device and its conditions.

If working with the equipment every day, one time per year would be enough; if working with the equipment sporadically throughout the year, recalibrate one time every 2 or 3 year would be enough.

(For more information, contact with Sales Department of Atersa).



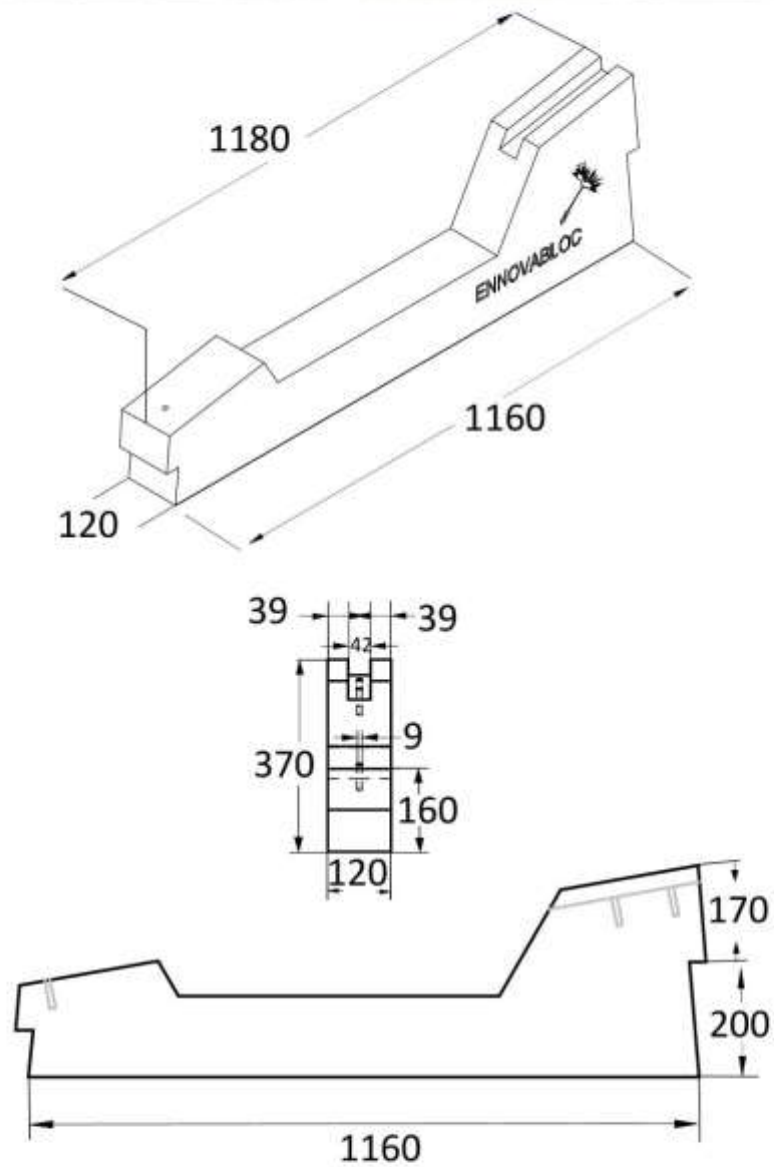
FICHA TÉCNICA ENNOVABLOC 10ºR

PIEZA	NOMBRE	MATERIAL	PESO
	EnnovaBloc 10ºR	Hormigón	63 Kg
	Carril Regulable R	Acero Galvanizado	0,250 Kg
	Unión Terminal R	Aluminio	0,100 Kg
	Unión Intermedia R	Aluminio	0,065 Kg
	Unión Terminal	Aluminio	0,038 Kg
	Unión Intermedia	Aluminio	0,039 Kg
	Espuma Protectora 1200 x 150 x 3	Espuma de Polietileno Rugosa	0,020 Kg



IMPORTANTE:

- Siga siempre las instrucciones de montaje de Ennova.
- www.ennovarenovables.com



Cotas en mm

PESO	MATERIAL	ESCALA
63 Kg	HORMIGÓN	1:6



**PROYECTO EJECUTIVO DE
INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA
DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES
“HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU”**

ANEXO 07. FOTOGRAFIAS DEL ESTASO ACTUAL

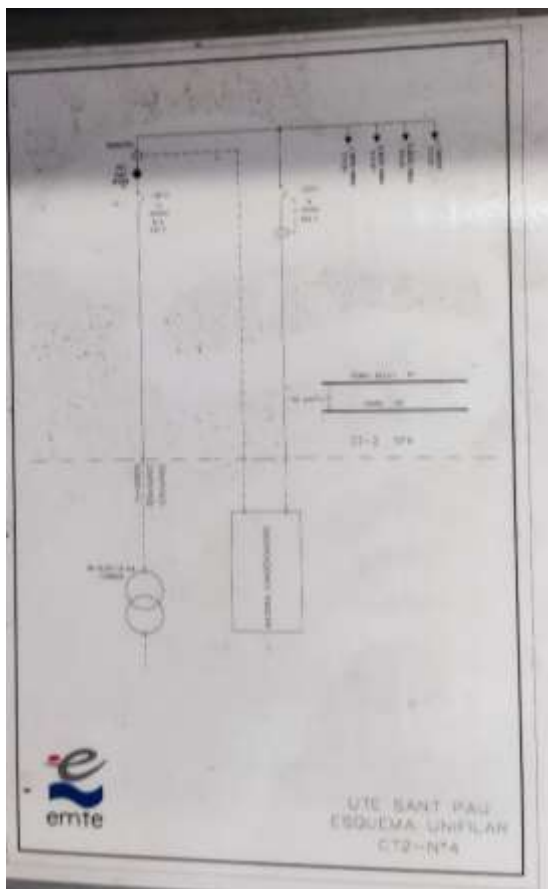


- Cubierta Edificio A (principal)





- Sala CT-2 Nº4





- Cubierta Edificio B1





- Sala del subcuadro Clima B1





- Sala CT-3 N°1

