



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

Departamento

Área de Conocimiento

TRABAJO FIN DE GRADO

**CREACIÓN DE UNA COMUNIDAD ENERGÉTICA
FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS Y CONEXIÓN A RED**

Grado en

Ingeniería Eléctrica

Autor: TEJADA TENORIO, ALEJANDRO JESÚS

Tutor: FRANQUELO SOLER, JUAN

Cotutor: No asignado

MÁLAGA, ENERO de 2.024

Índice

<i>MEMORIA</i>	8
1 Estado de partida	9
1.1 Antecedentes	9
1.2 Objeto	9
1.3 Emplazamiento	9
1.4 Autoconsumo colectivo con excedentes acogido a compensación	10
1.5 Normativa de aplicación	11
2 Resumen de la instalación	14
2.1 Energía mensual estimada.	15
2.2 Estudio económico	18
3 Características del sistema fotovoltaico	22
3.1 Elementos de la instalación	22
3.2 Módulos fotovoltaicos	22
3.3 Conjunto Inversor	24
3.4 Optimizadores de potencia	25
3.5 Almacenamiento	26
3.6 Estructura soporte	27
3.7 Sistema de monitorización y control.	27
4 Instalaciones eléctricas	29
4.1 Cuadro de mando y protección	29
4.2 Instalaciones en corriente alterna	32
4.3 Cableado AC	32
4.4 Protecciones en corriente alterna	32
4.5 Toma de tierra	33
5 Irradiación solar	34
5.1 Introducción	34
5.2 Radiación y producción de la instalación	34
6 Estructura mecánica	37
6.1 Introducción	37



6.2	Procedimiento de instalación	37
7	Presupuesto y mediciones	39
<i>ANEXOS</i>		<i>43</i>
1	Cálculos eléctricos.	44
1.1	Fórmulas	44
1.1.1	Fórmulas Sobrecargas	44
1.1.2	Conductividad Eléctrica	45
1.1.3	Compensación energía reactiva	46
1.1.4	Cortocircuito	46
1.1.5	Embarrados	47
1.1.6	Resistencia Tierra	48
1.1.7	L _{máx}	49
1.2	Disposiciones generales	50
1.3	Canalizaciones	50
1.4	Cableado	51
1.4.1	Corriente continua	51
1.4.2	Corriente alterna	51
1.5	Cálculo de secciones corriente continua	51
1.5.1	Intensidad máxima admisible	51
1.5.2	Caída de tensión	53
1.5.3	Elección de conductor línea DC Módulos-inversor	54
1.6	Cálculo de secciones corriente alterna	54
1.6.1	Intensidad máxima admisible en servicio permanente	54
1.6.2	Caída de tensión	56
1.6.3	Elección de conductor línea ac inversor-cuadro	57
1.7	Cortocircuitos	57
1.8	Resultado de los cálculos	58
1.9	Conexión a tierra	59
2	Estudio Básico de seguridad y salud	60
2.1	Objeto del presente estudio básico de seguridad y salud.	60
2.2	Estudio básico de seguridad y salud.	60
2.2.1	Plazo de ejecución estimado.	60
2.2.2	Número de trabajadores	60



2.2.3	Relación resumida de los trabajos a realizar	61
2.3	Fases de obra con identificación de riesgos.	61
2.4	Relación de medios humanos y técnicos previstos con identificación de riesgos.	62
2.4.1	Maquinaria.	62
2.4.2	Medios auxiliares	62
2.4.3	Riesgos y medidas preventivas según las herramientas a utilizar	63
2.4.4	Riesgos y medidas preventivas en la elaboración de acopios y almacenamiento de materiales.	64
2.4.5	Mano de obra, medios humanos	64
2.5	Medidas de prevención de los riesgos	65
2.5.1	Responsabilidades de los trabajadores.	65
2.5.2	Protecciones colectivas	66
2.5.3	Equipos de protección individual (EPIs)	68
2.5.4	Protecciones especiales	70
2.5.5	Protecciones personales	71
2.6	Legislación, normativas y convenios de aplicación al presente estudio:	75
3	PLIEGO DE CONDICIONES	77
3.1	Condiciones generales.	77
3.2	Condiciones técnicas y particulares.	77
3.2.1	radiación solar.	77
3.2.2	Instalación.	77
3.2.3	Sistemas generadores fotovoltaicos.	78
3.2.4	Estructura soporte.	79
3.2.5	Inversores.	81
	Cableado.	82
3.2.6	Conexión a red.	83
3.2.7	Medidas.	83
3.2.8	Protecciones.	83
3.2.9	Puesta a tierra.	83
3.2.10	Armónicos y compatibilidad electromagnética.	83
3.2.11	Medidas de seguridad.	84
3.3	Mantenimiento de la instalación.	84
3.3.1	Módulos fotovoltaicos.	84



3.3.2	Inversor.	85
4	Subvenciones y ayudas disponibles	86
4.1	NEXT GENERATION	86
4.2	IBI	88
4.3	ICIO (Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras)	89
4.4	IRPF	89
5	Documentación necesaria para la tramitación	90
5.1	Proyecto técnico Visado.	90
5.2	Boletín eléctrico con manual de usuario	90
5.3	Certificado de adecuación.	90
5.4	Certificado de inspección inicial favorable expedido por un organismo de control habilitado (OCA).	91
5.5	CAU	91
5.6	Contrato técnico de acceso (CTA)	91
6	Fichas técnicas	
6.1	Estructura	
6.2	Módulo fotovoltaico	
6.3	Inversor	
6.4	Batería	
6.5	equipo de medida	
7	Documentos	
7.1	Anexo III	
7.2	Certificado de instalación eléctrica de baja tensión	
7.3	Memoria técnica de diseño	
7.4	CAU	
7.5	Certificado de adecuación	
7.6	Carta de acreditación	
7.7	Solicitud de permiso de acceso	
7.8	Licencia de obra	
7.9	ICIO	
7.10	IBI	
7.11	Certificado energético	



8 Planos

8.1 Situación

8.2 Emplazamiento

8.3 Alzado

8.4 Situación de módulos

8.5 Cotas cubierta

8.6 Sombras

8.7 Esquema conexión CC

8.8 Estructura

8.9 Sección

8.10 Esquema de conexiones

8.11 Esquema unifilar

Índice de figuras

Ilustración 1: Datos catastrales. Fuente castastro.es	10
Ilustración 2: Imagen aérea de la parcela donde se ubica la instalación. Fuente: Googlemaps.com	10
Ilustración 3: Perfil de consumos. Fuente: designer.solaredge.com	15
Ilustración 4: Producción del sistema. Fuente: designer.solaredge.com	16
Ilustración 5: Energía mensual estimada. Fuente: designer.solaredge.com	17
Ilustración 6: Energía por mes. Fuente: designer.solaredge.com	17
Ilustración 7: Conexión habitual de los optimizadores de potencia. Fuente. Solaredge.com	26
Ilustración 8: Caída de tensión máxima admitida en las líneas AC y DC	29
Ilustración 9: Sobretensiones.	32
Ilustración 10: Mapa de zonas climáticas de España. Fuente: PVGIS.....	34
Ilustración 11: Simulación módulos colocados en orientación 1. Fuente: designer.solaredge.com	35
Ilustración 12: Radiación orientación 1 fuente: PVGIS.....	35
Ilustración 13: Gráfico de producción estimada elaborado a través del software DESIGNER	36
Ilustración 14: Tabla de producciones estimadas elaborado a través del software DESIGNER	36
Ilustración 15: croquis de fijación de guía a cubierta	37
Ilustración 16: Croquis de sujeción de placas a guía	38



Ilustración 17: Estructura en triangulo. Fuente: novotegra.com	38
Ilustración 18: Estructura en coplanar. Fuente: novotegra.com.....	38
Ilustración 19: Tabla ERBT	52
Ilustración 20: TABLA C.52-1 bis (UNE-HD 60364-5-52: 2014) Intensidades admisibles en amperios Temperatura ambiente 40 °C en el aire. Fuente: REBT.	55
Ilustración 21: CAU	91



MEMORIA

1 Estado de partida

1.1 Antecedentes

Se redacta el presente Proyecto de “AUTOCONSUMO DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA” encargado a Alejandro Jesús Tejada Tenorio, con DNI 75564318-A, en representación de Comunidad de vecinos, con CIF X y domicilio social en C/ Averroes nº 15, a instancia de la consejería de política industrial y energía, la empresa distribuidora de energía eléctrica y ante todos los organismos competentes.

Esta instalación eléctrica es del tipo recogido en el ámbito de la ITC-BT-40 del Reglamento Electrotécnico en vigor, en lo referente a instalaciones generadoras en baja tensión.

1.2 Objeto

Este proyecto tiene como objeto el dimensionamiento y diseño la realización de una instalación solar fotovoltaica para un edificio de viviendas para autoconsumo eléctrico. La potencia instalada será de 44,55kWp con conexión en red interior y se instalará en la cubierta del edificio, el cual es propiedad de la comunidad de vecinos las Vegas ubicado en C/ Averroes nº 15. Este proyecto pretende servir como documento técnico para su posterior legalización en la Consejería autonómica pertinente, así como para la solicitud de la correspondiente licencia urbanística, en caso de ser preceptiva.

Esta instalación, al obtener la energía de fuentes renovables, en este caso de los rayos solares, permitirá que los inquilinos del edificio en las horas de sol, no necesiten energía procedente de la compañía suministradora, reduciendo así la factura eléctrica, por lo que se conseguirá un ahorro energético y reducir la carga de la red eléctrica.

1.3 Emplazamiento

La instalación de la planta fotovoltaica se llevará a cabo la cubierta del edificio ubicado en C/ Averroes nº 15 en la referencia catastral X, tal y como se refleja en el Plano 01, de Situación y Emplazamiento.

- Provincia: Granada.
- Municipio: Granada.
- Latitud: 37.202541407971175°
- Longitud: -3.615109851705176°

- Altitud: 738m.

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	59 [REDACTED]
Localización	CL AVERROES 15 Es:6 Pl:01 Pt:D EDIF2- PARCELA 1 18013 GRANADA (GRANADA)
Clase	Urbano
Uso principal	Residencial
Superficie construida	137 m ²
Año construcción	1995

PARCELA CATASTRAL	
Parcela con varios inmuebles (division horizontal)	
Localización	CL AVERROES 5 EDIFICIO 2 GRANADA (GRANADA)
Superficie gráfica	2.386 m ²
Participación del inmueble	1,150000 %

Ilustración 1: Datos catastrales. Fuente castastro.es



Ilustración 2: Imagen aérea de la parcela donde se ubica la instalación. Funte: Googlemaps.com

1.4 Autoconsumo colectivo con excedentes acogido a compensación

Un grupo de consumidores podrán acordar de manera colectiva alimentarse de la energía eléctrica proveniente de la instalación de su edificio, repartiendo la energía proporcionalmente acordada entre todos los vecinos. Para poder realizar el autoconsumo colectivo se deberá de realizar una junta de

vecinos y realizar una votación en la cual voten a favor para el uso de la energía procedente de las placas solares sea para viviendas y para uso comunitario, será necesaria la aprobación de 2/3 de los vecinos, también deberán de llegar a un acuerdo para ver el reparto que se va a realizar de la energía para cada propietario. En esta tipología de autoconsumo, la energía que no sea utilizada por cada consumidor será cedida a la red y compensada posteriormente a cada consumidor de forma individual.



El autoconsumo colectivo se rige por el Real Decreto 244/2019 de 5 de abril, el cual estipula que se conectaran varios consumidores asociados a través de la red de baja tensión del mismo centro de transformación. Los consumidores deberán de tener la misma referencia catastral y la distancia entre contadores ha de ser menor a 500 metros.

1.5 Normativa de aplicación

Para la elaboración del presente proyecto básico se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- R.D. 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.
- R.D. 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de energía eléctrica en régimen especial.
- R.D. 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.
- R.D. 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.
- Resolución de 23 de febrero de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se establecen normas complementarias para la conexión de determinadas instalaciones



generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de estas a las redes de distribución en baja tensión.

- Instrucción de 21 de enero de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.
- R.D. 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de Endesa Distribución (Compañía Sevillana de Electricidad - C.S.E.).
- Condiciones y Ordenanzas Municipales impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico (BOE nº 285 de 28 de noviembre de 1997).
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 292/1995 de 22 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de Andalucía.
- Requisitos exigidos por la Cía. Suministradora.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 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.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, aprobado por R.D. de 12 de marzo de 1.954 con las correspondientes modificaciones hasta la fecha.



- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias IIC LAT 01 a 09.
- Ley de ordenación de la Edificación.
- Normas Básicas de la Edificación.
- Instrucción del Hormigón estructural EHE.
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Normas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo, Construcción y Protección contra incendios en las instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión.
- Normas CEI que sean de aplicación.
- Ley de Prevención de riesgos Laborales.
- Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación.
- Real Decreto 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Decreto 178/2006, de 10 de octubre, de la Junta de Andalucía. Decreto por la que se establecen las medidas de protección de la avifauna.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

2 Resumen de la instalación

Existen dos potencias a considerar respecto a la instalación. La potencia nominal, la cual es el resultado de sumar la potencia de los inversores y la potencia pico, la cual es la suma de la potencia pico de cada módulo fotovoltaico instalado. Cuando se va a realizar la legalización, la potencia nominal es la que hay que tener en cuenta ya que es la máxima que podría alimentar las cargas del autoconsumo.

- Potencia pico: **44,55 kWp.**
- Potencia nominal: **40,00 kWn.**
- Inclinación: **5° ; 2° ; 6°.**
- Orientación (azimut): **233° ; 143° ; 53°.**

En la siguiente tabla, se van a indicar las agrupaciones de los paneles solares y el número de paneles y la potencia de cada agrupación, esto va a depender de las características de la cubierta, ya que dependiendo de la superficie de esta y la geometría se podrán poner más o menos paneles. Según el Plano de Planta de Distribución General, se decide a distribuir la potencia tal y como se resume a continuación:

	Nº PANELES	Potencia de la agrupación
AGRUPACIÓN 1	12	6,6 kWh
AGRUPACIÓN 2	12	6,6 kWh
AGRUPACIÓN 3	10	5,5 kWh
AGRUPACIÓN 4	10	5,5 kWh
AGRUPACIÓN 5	10	5,5 kWh
AGRUPACIÓN 6	9	4,95 kWh
AGRUPACIÓN 7	9	4,95 kWh
AGRUPACIÓN 8	9	4,95 kWh

Tabla 1: Agrupación de paneles.

Los paneles solares se van a distribuir en 4 zonas de la cubierta, dividiéndolo en cubiertas inclinadas y cubiertas planas transitables, habiendo una cubierta inclinada noroeste y suroeste, y lo mismo pasaría con las cubiertas planas, cubierta plana noroeste y cubierta plana suroeste. El número de paneles en cada cubierta de veré a continuación:

- Cubierta inclinada noroeste: 24 paneles solares.

- Cubierta inclinada suroeste: 20 paneles solares.
- Cubierta plana noroeste: 37 paneles solares.
- Cubierta plana suroeste: 37 paneles solares.

El cableado se llevara por una bandeja perforada, primeramente de forma horizontal, recorriendo la cubierta del edificio y recogiendo todo el cableado de los paneles solares, para luego juntarlo todo y bajarlo verticalmente por el hueco interior del edificio, llevándolo hasta el cuarto de contadores, donde se conectaran a sus correspondientes inversores.

Los inversores se alojaran en el cuarto de contadores. Este es el sitio ideal, ya que así estarán más cerca del contador de generación y no sufrirá la línea de los inversores penalizaciones por caída de tensión debidas a la longitud de las líneas.

Las baterías se almacenaran en la planta que se encuentra debajo del cuarto de contadores, en gran parte debido a sus características medioambientales, ya que al ser un sótano, las baterías permanecerán a una temperatura constante y no se superará la temperatura ambiental ideal de funcionamiento de estas. Otro de los motivos de ponerlas justo debajo de la instalación de los inversores es su proximidad a estos, ya que las baterías al trabajar a alta tensión necesitan estar cerca de los inversores para no usar un cable con una sección desmedida.

2.1 Energía mensual estimada.

Para realizar el consumo de la energía de la comunidad, se le ha pedido a cada propietario una factura de la luz de su vivienda y al presidente de la comunidad la factura de la luz de la cochera y de las zonas comunes. Con las facturas se puede calcular el consumo del año completo, ya que con el CUPS asociado a cada contador se puede ver la energía que ha consumido cada inquilino a lo largo del último año, y sumando todas las potencias de los contadores se obtiene la siguiente tabla:

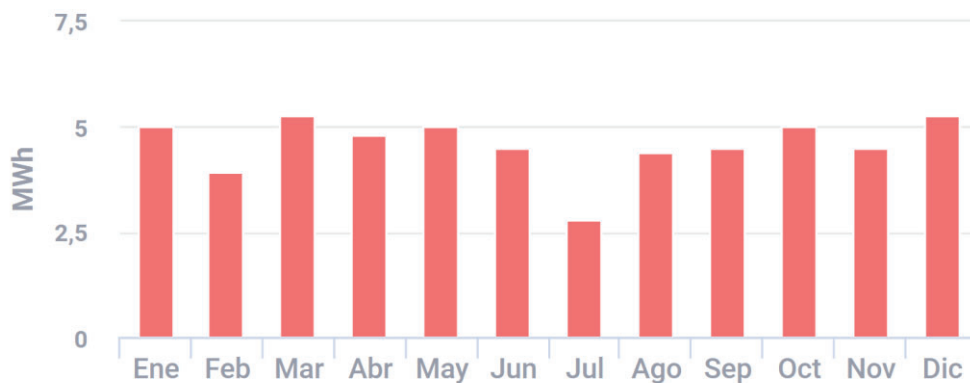


Ilustración 3: Perfil de consumos.

Fuente: designer.solaredge.com

Como se puede observar, los meses con mayor consumo son marzo y diciembre, con un consumo de 5,27MWh y el mes con menos consumo es julio, con un consumo de 2,80MWh. El consumo estimado del edificio es de 55MWh, para intentar satisfacer esta demanda, se va a usar la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Consumo [kWh]}}{\text{Indice de rendimiento[kWh/kWp]}}$$

El índice de rendimiento va a depender de la ubicación de la instalación, ya que va en relación a la irradiación del lugar donde se ubique la instalación, en este caso la irradiación solar es de 1.383 kWh/kWp.

Por lo que la potencia pico a instalar sería:

$$\frac{55.000 \text{ [kWh]}}{1.383 \text{ [kWh/kWp]}} = 39,76 \text{ kWp}$$

La potencia pico a instalar sería de 39,76 kWp, pero al comprobar la energía mensual estimada, observo que en los meses en los que la irradiación solar es menor, no se llega a satisfacer la demanda. Por lo que decido instalar 44,55kWp, lo que da una energía estimada anual de 75,60 MWh, que es el máximo que se puede instalar respetando las sombras y la superficie útil de la cubierta. Pero esta energía no es real, ya que hay que tener en cuenta los factores de pérdidas, los cuales son ocasionados por suciedad, albedo y nieve, que es del 10%. Por lo que la energía de producción real será de 61,10 MWh.

Como se puede observar en la siguiente gráfica, un 72% de la energía producida por la instalación va dirigida al autoconsumo de la instalación, mientras que el 28% restante se la a exportar a la red y esta va a ser compensada económicamente por la empresa distribuidora.

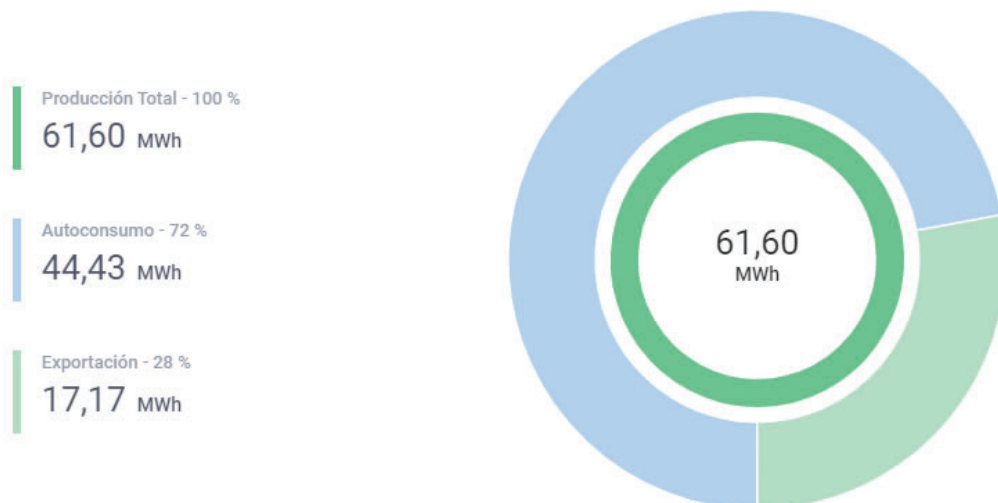


Ilustración 4: Producción del sistema.

Fuente: designer.solaredge.com

La energía estimada de generación va a ser satisfecha en los meses abril, mayo junio, julio, agosto y septiembre, ya que en estos meses es cuando mayor

irradiación se proyecta sobre los módulos. Los meses más desfavorables son enero, febrero, marzo, octubre, noviembre y diciembre, ya que en estos meses es cuando el sol está más bajo, por lo que la instalación tiene menos horas de sol.

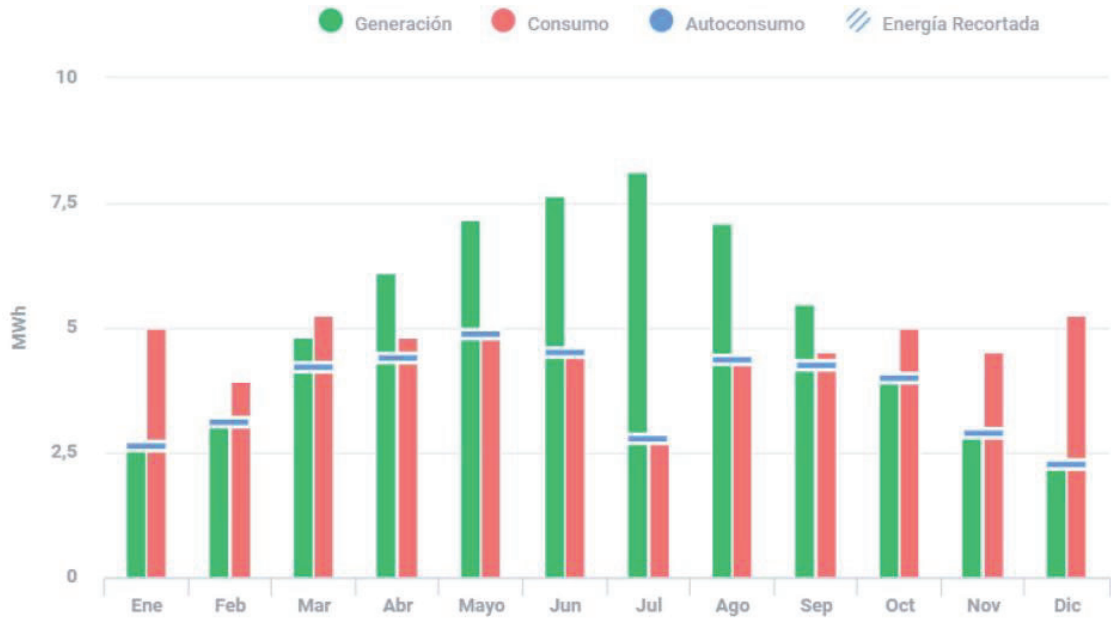


Ilustración 5: Energía mensual estimada.

Fuente: designer.solaredge.com

La siguiente tabla muestra la generación, el consumo y el autoconsumo de la instalación por mes.

Mes	Generación (kWh)	Consumo (kWh)	Autoconsumo (kWh)
Ene	2643	4992	2643
Feb	3194	3952	3139
Mar	4833	5273	4246
Abr	6092	4831	4409
May	7178	4992	4876
Jun	7652	4505	4505
Jul	8120	2805	2805
Ago	7099	4375	4375
Sep	5486	4505	4251
Oct	4122	4992	3997
Nov	2887	4505	2887
Dic	2295	5273	2295

Ilustración 6: Energía por mes.

Fuente: designer.solaredge.com

Estudiando las gráficas, lo ideal sería instalar más potencia pico para poder satisfacer los meses invernales, pero no al disponer de mayor superficie de la cubierta para instala más placas solares, va a ser imposible.

2.2 Estudio económico

Para poder analizar el impacto económico que va a tener en cosideración los precios de la energía eléctrica extraídos de la fuente www.omie.es.

Mes	Precio máximo (€/MWh)	Energía consumida (MWh)	Importe mensual (€)
Enero	220,00	4,99	1097,80
Febrero	189,74	3,95	749,47
Marzo	190,00	5,27	1001,30
Abril	166,03	4,83	801,93
Mayo	148,16	4,99	741,51
Junio	156,13	4,51	704,28
Julio	151,65	2,80	424,62
Agosto	180,747	4,38	791,67
Septiembre	170,00	4,51	766,70
Octubre	220,00	4,99	1097,80
Noviembre	161,99	4,51	730,58
Diciembre	174,00	5,27	916,98

Tabla 2: Importe mensual anterior a la instalación.

El importe anual del edificio es de 9.824,64€.

La energía consumida, es el total de la suma de la energía de cada propietario y la energía consumida por las zonas comunes y garaje.

Para realizar el ahorro por mes neto que va a tener la comunidad de vecinos, se va a considerar que todos los vecinos se van a poner en la misma compañía, en este caso Endesa, ya que haciendo un estudio de mercado es la que tiene los precios de energía y potencia más bajos y los excedentes los paga a 0,10€/kWh.

También tiene la opción de contratar batería virtual, que es una opción muy interesante, ya que algunos meses de verano sobra mucha energía, por lo que las baterías instaladas no van a poder almacenar toda la energía y la batería virtual la puede almacenar. Esta energía se puede almacenar hasta 12 meses y no tiene coste de mantenimiento y puede dejar la factura final a cero Euros, ya que los excedentes que se venden a la empresa comercializadora solo es para

compensar la energía generada, mientras que la energía guardada en batería virtual, se descuenta de los términos de energía almacenada y de la potencia.

El precio de compra de energía en Endesa es de 0,159€/kWh, mientras que el precio por los excedentes es de 0,10€/kWh.

Para poder analizar el impacto económico que va a tener en cuenta los precios de energía eléctrica extraídos de la fuente www.omie.es

Mes	Precio máximo (€/MWh)	Autoconsumo (MWh)	Importe mensual (€)	Compensación en la factura (%)
Enero	220,00	2,643	581,46	38,28
Febrero	189,74	3,194	606,03	67,76
Marzo	190,00	4,246	806,74	67,42
Abril	166,03	4,409	732,03	87,41
Mayo	148,16	4,846	717,98	103,91
Junio	156,13	4,505	703,37	101,71
Julio	151,65	2,805	425,38	105,03
Agosto	180,747	4,375	790,77	87,87
Septiembre	170,00	4,251	722,67	88,16
Octubre	220,00	3,997	879,34	57,89
Noviembre	161,99	2,887	467,67	62,83
Diciembre	174,00	2,295	399,33	39,79

Tabla 3: Importe mensual posterior a la instalación.

El importe mensual es lo que se va a ahorrar en cada factura mensual y el ahorro total anual será de 7832,76€. A esto hay que sumarle lo que va a pagar la compañía por los excedentes o por la energía almacenada en la batería virtual, se va a ilustrar en la siguiente tabla.

Mes	Precio excedentes (€/kWh)	Excedentes (kWh)	Importe mensual (€)
Enero	0,10	0	0
Febrero	0,10	55	5,5
Marzo	0,10	587	58,7

Abril	0,10	1683	168,3
Mayo	0,10	2302	230,2
Junio	0,10	3147	314,7
Julio	0,10	5315	531,5
Agosto	0,10	2724	272,4
Septiembre	0,10	1235	123,5
Octubre	0,10	125	12,5
Noviembre	0,10	0	0
Diciembre	0,10	0	0

Tabla 4: Importe mensual de los excedentes.

Por lo que por los excedentes generados o almacenados se va a obtener una bonificación final en la factura de 1717,30€, sumado a los 7832,76€ que se van a ahorrar por autoconsumo, tendrán un ahorro anual de 9.550,06€.

Y el gasto por año será la diferencia entre el importe total sin paneles solares y el importe total con paneles.

$$9.824,64€ - 9.550,06€ = 274,58€.$$

El gasto anual en la factura de la luz de toda la comunidad será de 274,58€, lo que hace un gasto mensual de 22,88€. Y siendo el ahorro por mes de 795€.

Teniendo en cuenta que el coste de la instalación es de 150.941,50 € y que el ahorro anual es de 9.550,06€, la amortización de la instalación será de:

$$\frac{150.941,50 \text{ [€]}}{9.550,06 \text{ [€/año]}} = 15,8 \text{ años}$$

Por lo que la instalación será amortizada en 15 años y 8 meses. Pero esta estimación no es real, ya que el gobierno tiene una serie de subvenciones destinadas al autoconsumo, como se verá más adelante. Por lo que al coste de la instalación habría que restarle el de las subvenciones y ayudas.

La subvención solicitadas para esta instalación es la nextgenerati3n programa 4. Esta subvenci3n a las instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo colectivo en el sector residencial da una cuantía de 355-710€/kWp, esto va a depender de la potencia pico a instalar, hasta los 10kWp se obtendr3n 710€/kWp, el resto de la potencia se subvencionara a 355€/kWp, como la instalaci3n cuenta con 44,55kWp, la subvenci3n seria:

$$710\text{€/kWp} * 10\text{kWp} + 355\text{€/kWp} * 34,55\text{kWp} = 19.347,50\text{€}$$

Para el almacenamiento el procedimiento es igual que para la potencia fotovoltaica pero cambiando la cuantía subvencionable 140 - 490 €/kWh y la instalación cuenta con 80kWh.

$$490\text{€/kWh} * 10\text{kWh} + 140\text{€/kWh} * 70\text{kWh} = 14.700,00\text{€}$$

También existen ayudas para la deducción del IRPF, la cual también se verá más adelante afondo. En este caso se deducirá un 60% de 150.941,50€ quedando 90.564,90€, pero el máximo a deducir es de 15.000€ y se ingresaran en 3 plazos de 5.000€ cada uno.

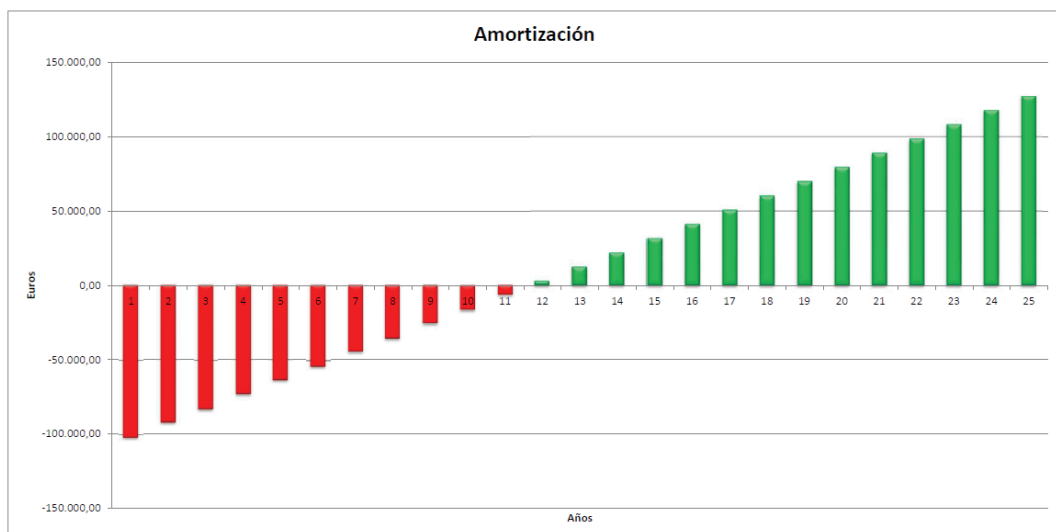
Por lo ahora el gasto total sería:

$$150.941,50\text{€} - 19.347,50\text{€} - 14.700,00\text{€} - 15.000\text{€} = 101.894,00\text{€}$$

Por lo que la amortización será:

$$\frac{101.894,00 \text{ [€]}}{9.550,06 \text{ [€/año]}} = 10,6 \text{ años}$$

Por lo que la instalación será amortizada en 10 años y 6 meses. En la siguiente gráfica se han puesto 25 años de amortización, ya que los materiales instalados tienen 25 años de garantía, menos el inversor y las baterías, el inversor cuenta con 12 años de garantía ampliables a 25 años, mientras que las baterías cuentan con una garantía de 10 años.



3 Características del sistema fotovoltaico

3.1 Elementos de la instalación

La instalación se compone de los siguientes subgrupos de elementos:

- Módulos fotovoltaicos.
- Conjunto inversor.
- Baterías.
- Optimizadores de potencia.
- Estructura soporte.
- Cableado eléctrico. RZ1-K AS+.
- Elementos de Protección, Maniobra y Medida.
- Toma de tierra.

3.2 Módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos que van a ser instalados van a implicar un alto porcentaje del coste total del proyecto y se encargan de transformar la radiación incidente que estas reciben de los rayos solares en energía eléctrica. Su conexión se realiza a través de grupos de módulos conectados en serie, a los que llamamos *strings*. A la hora de elegir los módulos fotovoltaicos se han tenido en cuenta las siguientes características:

- Potencia: Se ha buscado un módulo con la mayor potencia pico posible, para así aprovechar al máximo el espacio disponible.

- Eficiencia: Es la capacidad que tiene un módulo de generar la mayor potencia en la menor superficie posible. En este tipo de módulos la eficiencia es del 21,30%, siendo superior a otros fabricantes con la misma potencia pico.

- Coste: Se ha buscado un panel con una gran potencia y una alta eficiencia y estos módulos cumplían las mejores características.

Las características técnicas de mayor interés del modelo empleado en este proyecto son:

Modulo fotovoltaico	
Marca	JA SOLAR JAM72S30-550/MR
Modelo	JAM72S30-550/MR
Tipo de célula	Monocristalina
N.º de células	144

Potencia pico	550 W
Tensión en el punto de máxima potencia (Vmp)	41,96V
Intensidad en el punto de máxima potencia (Imp)	13,11 A
Corriente de cortocircuito (Isc)	14,00 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	49,90 V
Coeficiente Temperatura de Isc	0,00%/°C
Coeficiente Temperatura de Voc	-0,28%/°C
Coeficiente Temperatura de Pmax	-0,35%/°C
Dimensiones	2278x1134x37mm

Tabla 5: Características de los módulos fotovoltaicos.

Los coeficientes de temperatura nos indican el aumento o pérdida porcentual respecto a los valores nominales que aparecen en la ficha técnica como referencia, que están medidos en las condiciones NOCT (Nominal Operating Cell Temperature).

- Irradiancia: potencia de la radiación solar que incide en el módulo, se establece en 800 W/m².
- Temperatura: es la temperatura de la célula fotovoltaica, no del ambiente, y es de 20 °C.
- Velocidad del aire: la velocidad del aire a la que se hace la medición es de 1 m/s.

La instalación está compuesta por 81 paneles que hacen que la potencia pico de la instalación sea de 44,55 kWp.

La potencia pico hace referencia a la suma de potencia de los paneles en condiciones STC. Es decir, la potencia pico es la multiplicación del número de paneles por la potencia que aparece en la ficha técnica del módulo fotovoltaico.

Condiciones STC:

- Irradiancia: potencia de la radiación solar que incide en el módulo, se establece en 1000 W/m².
- Temperatura: es la temperatura de la célula fotovoltaica, no del ambiente, y es de 25 °C (77 Fahrenheit).
- Masa de aire: es un parámetro que indica cuánta atmósfera debe atravesar la radiación, este parámetro varía en función del lugar, el día y la hora. En la STC se establece una masa de aire de 1,5.

3.3 Conjunto Inversor

El inversor se encarga de hacer la conversión de la corriente, transformando la energía proveniente de los paneles solares, la cual llega al inversor como corriente continua, en corriente alterna a 50 Hz, ya que esta es la que utilizan las compañías distribuidoras de electricidad. La instalación de esta comunidad, está formado por 4 inversores de 10,00 kWn de potencia cada uno, y por tanto el sistema tiene una potencia nominal de 40,00 kWn.

Inversor	
Marca	SOLAREEDGE
Modelo	SE-10H
Potencia nominal (kW)	10,00
Nº de entradas	4
Intensidad máxima de entrada (A)	26,00
Tensión nominal de entrada (V)	400
Tensión máxima de entrada (V)	480
Tensión de salida (V)	400 V
Factor de potencia	1
Frecuencia	50 Hz

Tabla 6: Características de los inversores.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

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

El reglamento indica que los inversores deberán de cumplir con las normas directivas comunitarias de seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética, las cuales van a ser certificadas por el fabricante e incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de rango.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.

El inversor incorporará los controles automáticos para que los supervisores puedan asegurar su funcionamiento y manejo, además de las señalizaciones necesarias para su correcta operación e incorporará los siguientes controles manuales:

- Encendido y apagado general del inversor.



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

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- La eficiencia energética del inversor (la relación entre la potencia operativa y el consumo de energía), cuando la potencia del inversor es igual a l 50% y al 100% de la potencia nominal, será inferior al 92% y 94% respectivamente. Los cálculos de rendimiento se realizan según norma UNE-EN 6168: Sistemas fotovoltaicos.
- Acondicionadores de potencia. Para poder realizar la eficiencia energética de los inversores.
- El autoconsumo de los equipos (pérdidas en “vacío”) en “stand-by” o modo nocturno deberá ser inferior al 2 % de su potencia nominal de salida.
- Cuando la potencia supere el 10% de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.
- La potencia generada deberá de tener factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0.95, entre el 25% y el 100% de la potencia nominal.
- Las condiciones de funcionamiento de los inversores deberán de garantizar su funcionamiento den las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.
- Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 en el interior de edificios y lugares inaccesibles, de IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

3.4 Optimizadores de potencia

Los optimizadores de potencia se emplean con el objetivo de evitar los problemas de sombras que generan una bajada en la producción de todo el string. Además, nos permiten monitorizar módulo a módulo la instalación y colocar los paneles en distintas orientaciones, aunque pertenezcan al mismo string.

Los optimizadores se colocan normalmente uno por módulo, aunque existen optimizadores para un conjunto de paneles. El esquema de conexión que siguen es el siguiente:

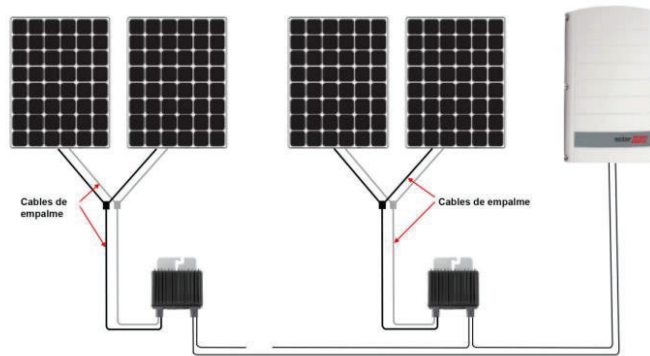


Ilustración 7: Conexión habitual de los optimizadores de potencia. Fuente. Solaredge.com

El modelo empleado en esta instalación es el P650 en el que se conecta un optimizador cada uno módulos.

3.5 Almacenamiento

Las baterías son un elemento que se utiliza para almacenar la energía que producen los paneles solares, permitiendo abastecer la instalación cuando la energía demandada es superior a la que está produciendo la instalación o cuando los paneles solares no generan energía a sombras o a la noche.

Batería	
Marca	SolarEdge
Modelo	SolarEdge Energy Bank
Composición	Litio
Energía utilizable	9700 Wh
Potencia de salida continua	5.000 W
Potencia de salida máxima	7.500 W
Rango de voltaje	350 – 450 V
Refrigeración	Convección natural
Eficiencia máxima	94.5%
Peso	121 kg
Dimensiones	790 x 1179x 250
Garantía	10 años
Protección	IP555
Emisión de ruidos	25 dBA

Tabla 7: Características de las baterías.

3.6 Estructura soporte

Para que haya una unión firme entre los paneles y la cubierta de dispondrá entre estas dos una estructura soporte la deberá cumplir las siguientes características:

- El modelaje e instalación, tanto de la fijación de módulos como de la estructura, permitirá las dilataciones térmicas. No se transmitirán cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, por lo que habrá que seguir los pasos de montaje del fabricante.
- En la sujeción de los módulos fotovoltaicos, se tendrá en cuenta el área de apoyo y posición relativa, para que, se produzcan flexiones en los módulos, que sean superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
- La estructura se instalará según la orientación, inclinación y ángulo diseñado para los módulos, el cual está especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.
- La estructura deberá protegerse contra la acción de los agentes ambientales y la tornillería será realizada en acero inoxidable, cumpliendo la normativa MV-106. Para una estructura galvanizada se podrán instalar tornillos galvanizados, pero no en la sujeción de los módulos a la estructura, ya que esta unión se realizara con tornillos de acero inoxidable.
- Será necesario evitar las sombras que puedan proyectar la estructura de los módulos sobre estos.

3.7 Sistema de monitorización y control.

Poder ver la energía que están produciendo cada uno de los paneles solares en cada momento, la energía que se está consumiendo, la energía que se está exportando a red o la energía que se está cogiendo de la red, es un punto a tener en cuenta a la hora del mantenimiento de la planta, ya que con esta información se podrá saber si el sistema funciona correctamente o no y todo esto en tiempo real.

También es una aplicación útil para el usuario final, ya que el también podrá ver todos los parámetros anteriormente mencionados.

En la plataforma también se podrán ver otros muchos valores útiles por si hubiera algún tipo de avería, así como los valores históricos, valores medios mensuales, valores acumulados, promedios y mucho otros valores. Además de:

- Voltaje y corriente CC a la entrada del inversor.
- Voltaje de fase/s en la red.



- Potencia total de salida del inversor.
- Radiación solar en el plano de los módulos, medida con un módulo o una célula de tecnología equivalente.
- Temperatura ambiente en la sombra.
- Potencia reactiva de salida del inversor.

En el sistema de generación fotovoltaica se deberán tener en cuenta las siguientes actuaciones:

- Cuando la energía producida por los paneles, sea mayor que la energía demandada por los consumidores, esta energía deberá de ser vertida a la red o de ser enviada a otro consumidor de la misma comunidad energética.
- Cuando los paneles no puedan producir la energía demandada por los consumidores, el sistema deberá de coger la energía de la red, para así poder satisfacer la energía restante demandada.

Ambos problema, vienen solventados por el fabricante gracias a la tecnología que viene incorporado en estos inversores, ya que garantizan el buen funcionamiento de la instalación y cumple con la normativa europea de seguridad.

Los inversores llevaran integrada la protección anti isla. Esta protección interrumpirá el funcionamiento de los inversores si hubiera una desconexión de la red eléctrica. Esto es debido a la evitación de accidentes de electrocución, ya que si no se para el funcionamiento del inversor, cualquier operario podría sufrir una descarga eléctrica provocada por el inversor.

El sistema de monitorización estará disponible tanto para dispositivos móviles como ordenadores y será de fácil uso. En la monitorización se podrá visualizar la energía producida por cada panel así como la disposición de cada uno de estos, esto es gracias a los optimizadores ya que hacen un "seguimiento" de cada panel, la energía total producida por los paneles, la energía consumida por la instalación y la potencia exportada o absorbida de la red eléctrica.

4 Instalaciones eléctricas

Los conductores empleados en toda la instalación deberán de ser de cobre flexible y un aislamiento con una tensión asignada de 0,6 kV y 1 kV, menos el cable tierra que tendrá una tensión asignada de aislamiento de 750 V.

Los cálculos de sección del cableado, se ha llevado a cabo para que nunca superen una caída de tensión superior a 1,5%, tanto en el recorrido de corriente continua como en el de alterna. La instalación se ha protegido contra cortocircuitos, sobretensiones, sobreintensidades y contactos directos e indirectos en la parte de CC y CA.

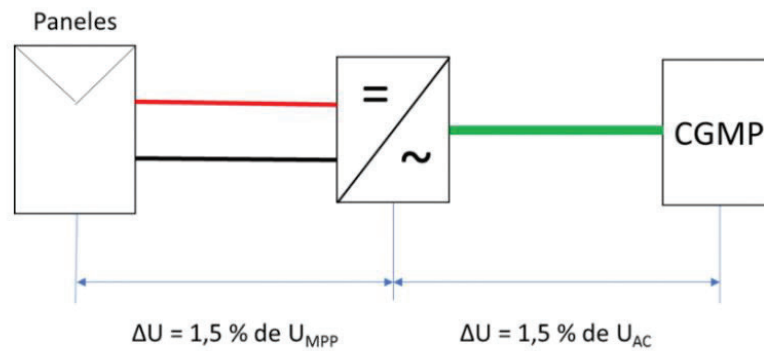


Ilustración 8: Caída de tensión máxima admitida en las líneas AC y DC

4.1 Cuadro de mando y protección

La instalación contará con un cuadro de protección de corriente continua aguas arriba del inversor y un cuadro de corriente alterna aguas abajo del inversor, todo esto para controlar y proteger de forma adecuada todo el conjunto. Esto será así en cada inversor, por lo que habrá cuatro cuadros de corriente continua y cuatro cuadros de corriente alterna.

Los cables de los módulos fotovoltaicos y de los sistemas de protección pasan por secciones de protección adecuadas antes de conectarse al inversor. De esta forma, en caso de avería o defecto en la unidad de generación de energía, todos los inversores así como las personas afectadas por la anomalía quedan protegidos.

La salida del inversor irá protegida con el cuadro de protección de corriente alterna, el cual irá conectado al contador de generación.

Independientemente, se establecerán sistemas conductores tierra apropiada y se integrarán varias protecciones de seguridad con todos los sistemas de tierra que haya en la instalación.



Toda esta información vendrá plasmada en los planos adjuntos, en este caso vendrá definido en el esquema unifilar.

Las protecciones deberán de contar con una barrera galvánica, para separar la instalación fotovoltaica de la red de distribución y deberá de cumplir con la norma UNE 60742. Las masas tierra serán conectadas a la pica de la puesta a tierra situada en la edificación. La corriente continua que se inyecte a la red eléctrica no supera el 0.5% de la corriente nominal, esto deberá de ser comprobado en un laboratorio externo a la empresa a la que se ha encargado el inversor, ya que así lo indica Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Conexión de módulos y cableado eléctrico. Corriente continua.

La configuración del sistema se realizará a través de 8 ramas en paralelo conectadas a las entradas del inversor/es obteniéndose un rendimiento óptimo para las características de paneles e inversor.

Los paneles cuentan con unos cables multi-contact de fácil conexión para conectarlos en serie. Estos cables son de 4 mm². La conexión de los positivos y negativos de cada una de las ramas con el inversor se hará con cables de 6 mm² de sección.

Cableado DC

El cableado de corriente continua se utiliza para realizar la conexión entre los módulos solares y el inversor. Este cable tiene unas características distintas a la de los cables convencionales, ya que opera a un mayor voltaje y en corriente continua. Se utilizara un conductor aislado XLPE, con una tensión asignada 1kV y con una sección calculada para que se adecue con las exigencias eléctricas, normalizado según la norma DKE-VDE AK 411.2.3.

El cableado deberá de cumplir una serie de condiciones de servicio frente a posibles incendios:

- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576
- Reacción al fuego (CPR): Eca.

El aislamiento del cable deberá de cumplir:

- EM8 según UNE-EN 50363-6.
- El material será libre de halógenos de EM5 según UNE-EN 50363-2-2 .
- El color del conductor positivo y negativo será rojo y negro respectivamente.

Los conectores encargados de realizar el conexionado entre los módulos fotovoltaicos y el inversor serán MC4.



El cable que discurrirá por el tejado del edificio, irá por una canalización, la cual se ha diseñado para que haga el recorrido más simple y rectilíneo posible.

El cableado ira dentro de tubo rígido libre de halógenos y cumplirá con las especificaciones de la norma UNE-EN/IEC 61386-21.

Se deberá de respetar una distancia mínima de 0,20 m entre los conductores de telecomunicaciones y los conductores de energía eléctrica o se empleara en el cableado de telecomunicaciones un cable apantallado y bajo un tubo independiente a la instalación eléctrica para poder impedir ruidos o alguna interferencia.

Distancia mínima de 0,30 m entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua.

Protección en corriente continua

Tiene como objetivo proteger los conductores que están conectados de los módulos fotovoltaicos al inversor. Este cuadro estará ubicado aguas debajo de la instalación fotovoltaica y aguas arriba del inversor.

Este cuadro cuenta con las siguientes protecciones:

Seccionador de corte en carga:

Tiene como finalidad permitir operar de forma segura desconectando la fuente generadora, los módulos fotovoltaicos. Integrado en el inversor.

Fusibles:

La intensidad de cortocircuito del que genera los módulos fotovoltaicos es inferior a la de operación, por lo que una situación de cortocircuito causaría daños en el sistema. Como esto para el inversor puede ser perjudicial, se pondrán dos fusibles, uno polo de cada string de los módulos fotovoltaicos.

Para evitar cualquier situación de riesgo, se exigirá aislamiento clase II en los módulos fotovoltaicos, cables y en las cajas de conexión. Los fusibles empleados son cilíndricos de **20 A** de Tipo **gPV 1000 V**.

Sobretensiones:

Para que el circuito no sufra frente a sobretensiones, las cuales pueden ser ocasionadas por campos asociados, por la descarga de un rayo sobre el edificio o sobretensiones transmitidas por las líneas de conexión, se instalara un protector contra sobre tensiones Tipo 2, el cual contará con poder de corte 40kA de un polo y 1000Vdc.

CPT PSM3 PV.

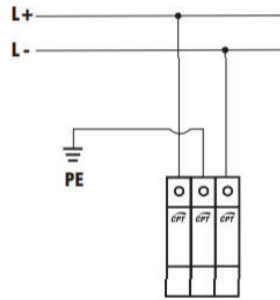


Ilustración 9: Sobretensiones.

Protección contra polarización inversa:

Integrada en el inversor.

Todos los materiales empleados en la parte de CC son de la clase II. Asimismo, el inversor incorpora un vigilante de aislamiento que en el caso de producirse una fuga a tierra, envíe una señal de alarma y desconecta el inversor de la red eléctrica.

4.2 Instalaciones en corriente alterna

Las secciones de los cables que se expresan a continuación serán justificadas en el apartado cálculos de secciones.

4.3 Cableado AC

Se realizarán las conexiones entre el inversor y el cuadro de corriente alterna con el conductor **2x10 + TT 10mm² Cu XLPE 0,6/1 kV**.

El tendido hasta el cuadro se irá por un tubo de acero para proteger la entrada hasta el cuadro de protección de la planta, y su conexión se realizará a través de unas bornas de conexión destinadas a tal fin.

Toda la conexión de la instalación se realizará siguiendo el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente. Serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado, RV-K 0,6/1 kV (UNE 21.123).

4.4 Protecciones en corriente alterna

Interruptor magnetotérmico

Este interruptor se encarga de proteger los circuitos que se van a conectar del inversor al cuadro general de la instalación, de sobreintensidades causadas por sobrecargas, cortocircuitos o descargas eléctricas atmosféricas.

MAGNETOTÉRMICO 1P 50A



Interruptor diferencial

Tiene la función de proteger la vida de las personas contra contactos accidentales al impedir el paso de corriente al cuerpo humano. Además, previene los riesgos de incendio provocados por fugas de energía eléctrica. Todo esto deberá de estar en función de la norma UNE20283, para así poder garantizar que el apagado de los equipos en caso de cortocircuito y simultánea derivación a tierra.

DIFERENCIAL 1P 63A

Sobretensiones

Para que el circuito no sufra frente a sobretensiones, las cuales pueden ser ocasionadas por campos asociados, por la descarga de un rayo sobre el edificio o sobretensiones transmitidas por las líneas de conexión, se instalara un protector contra sobre tensiones Tipo 2, el cual contará con poder de corte 15kA de un polo y neutro.

CTP Serie CS4

4.5 Toma de tierra

El Real Decreto 1699/2011 exige que, la instalación de los módulos fotovoltaicos se conectará a la toma de del cuadro existente. Así se protegerá a las personas por un contacto directo sobre las masas de la instalación si en estas se llegase a producir una avería y a la instalación de sobretensiones inducidas por fenómenos atmosféricos.

Se deberá de comprobar que el valor de la resistencia de tierra no sea superior a 80 ohmios para que la tensión de contacto nunca alcance los 24 V.

La instalación de corriente continua se mantendrá flotante, que junto con la elección de materiales que sean de clase II y la alarma del inversor en caso fallase el primer aislamiento y así se asegura y proteger a las personas contra contactos directos e indirectos.

Conductor tierra

Como conductor de tierra se utilizará un conductor de cobre con una sección de 10 mm². Desde el borne de tierra del inversor hasta el conexionado con el resto de masas en el cuadro existente.

5 Irradiación solar

5.1 Introducción

Para comprobar la irradiación que va a incidir sobre los módulos fotovoltaicos se va a usar el programa PVGIS. Se puede observar que instalación, la cual se encuentra en la zona climática IV, en la cual se obtiene una irradiación de $4.6 < H < 5 \text{ kWh/m}^2$.

La página web PVGIS, tiene una base de datos de la radiación media que hay en la Unión Europea, por lo que gracias a esta herramienta se puede obtener la radiación media de cada mes del año de cualquier zona de esta. Se proporcionara en el anexo el informe en la situación indicada.

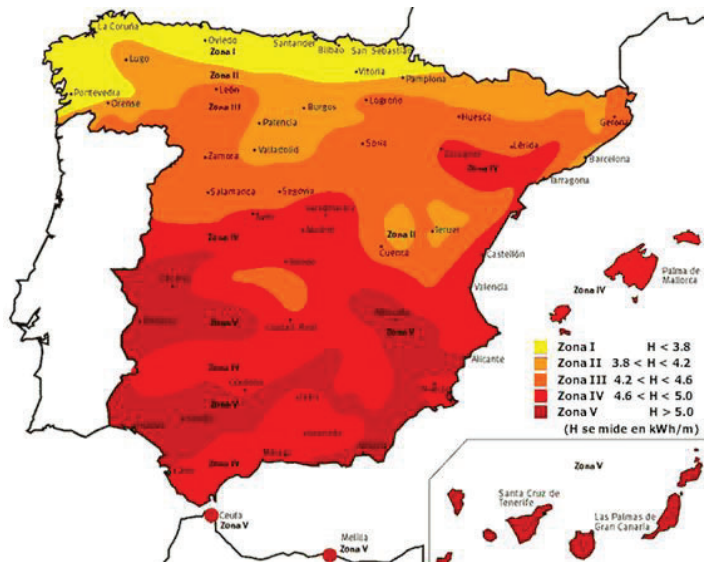


Ilustración 10: Mapa de zonas climáticas de España. Fuente: PVGIS.

5.2 Radiación y producción de la instalación

Los datos mostrados a continuación sobre la radiación incidente están extraídos del software DESIGNER del proveedor SOLAREEDGE.

Orientación:

- Orientación: 233° azimut
- Inclinación: 10°
- Número de módulos: 81
- Potencia : 44,55 kWp



Ilustración 11: Simulación módulos colocados en orientación 1. Fuente: designer.solaredge.com

En el siguiente gráfico obtenemos la radiación en forma de kWh/m² mensual estimada en la orientación 1:

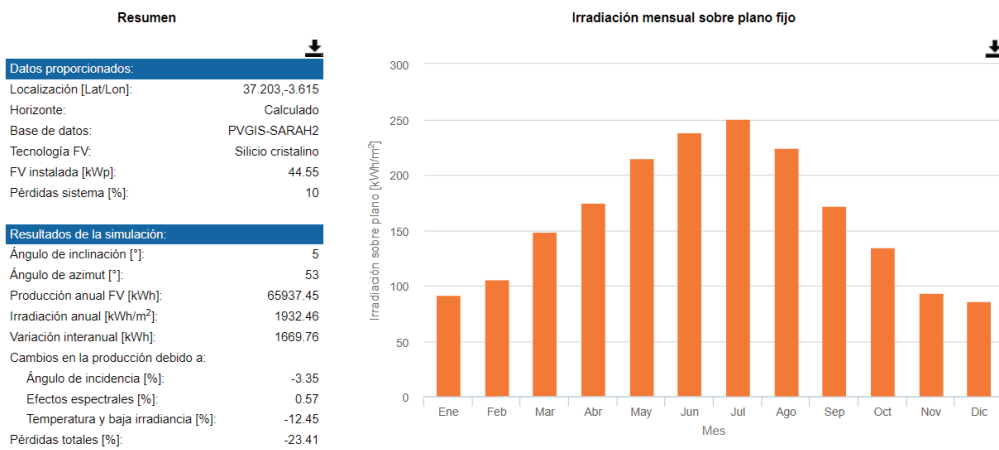


Ilustración 12: Radiación orientación 1

fuelle: PVGIS

Esta orientación genera una producción mensual estimada en kWh que representamos en el siguiente gráfico.



Ilustración 13: Gráfico de producción estimada elaborado a través del software DESIGNER

Mes	Generación (kWh)
Ene	2638
Feb	3188
Mar	4831
Abr	6087
May	7172
Jun	7654
Jul	8123
Ago	7096
Sep	5479
Oct	4119
Nov	2881
Dic	2291

Ilustración 14: Tabla de producciones estimadas elaborado a través del software DESIGNER

Como se puede observar, la producción es mayor en los meses de verano, esto es debido a que en estos meses la cantidad de horas de sol es mayor y a una menor incidencia climatológica, las cuales pueden bajar el rendimiento y la producción de energía. En particular, pueden afectar las tormentas o los días con nubes, donde el sol no incide sobre los módulos solares.

6 Estructura mecánica

6.1 Introducción

La estructura es la encargada de fijar los módulos con la cubierta firmemente para que ningún viento o nieve pueda desestabilizar la estructura. Las sobrecargas producidas por la nieve y por el viento, deben de cumplir lo especificado en el DB SE-AE, por lo que la estructura deberá de soportar vientos de al menos 150 km/h se tendrá que adaptar a la forma constructiva de la cubierta.

Para el rozamiento de paneles por dilatación térmica, se de previera una separación entre módulos, para que estos nunca resulten dañados.

La estructura será de aluminio anodizado, así como los diferentes elementos de fijación a la cubierta, de este modo se garantiza que la estructura resistirá el desgaste corrosivo del paso del tiempo debido a las inclemencias meteorológicas al estar ubicada en el exterior.

En las partes de la cubierta donde se utilice una estructura coplanar, los paneles estarán en paralelo con la cubierta.

6.2 Procedimiento de instalación

Esta estructura está fijada con dos guías a la cubierta y sobre estas guías se instalara cada panel fotovoltaicos. Se va a emplear una guía RCVE 4.0, con aluminio anodizado, marca Novotegra o similar.

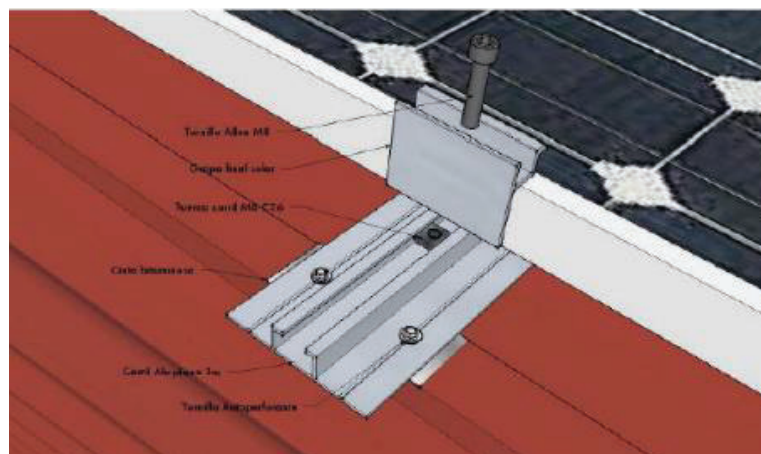


Ilustración 15: croquis de fijación de guía a cubierta

La fijación entre la estructura y la cubierta se hará a través de la guía y se realizara con tornillos rosca chapa. En el taladro realizado para atornillar la guía con la cubierta de inyectara un caucho de etileno-propileno-dieno monómero,

un elastómero del que se obtienen las mejores características para este tipo de instalaciones.

Cuando se ha fijado la guía sobre la cubierta, se podrán colocar los módulos sobre ella mediante una grapa de aluminio. Con la misma grapa se pueden llegar a unir dos módulos, como se puede ver en la 16.

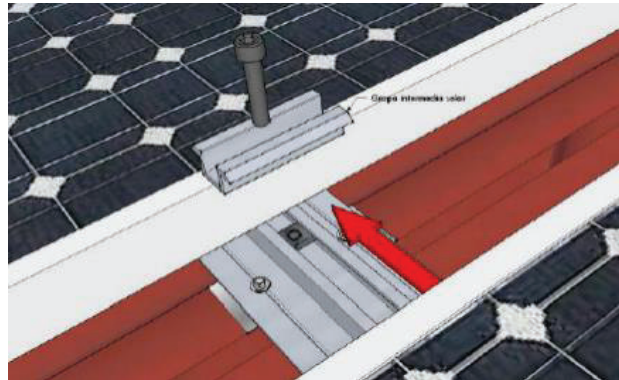


Ilustración 16: Croquis de sujeción de placas a guía

En esta instalación se van a instalar dos tipos de estructuras, tres en triángulo y otra coplanar. La estructura coplanar se apoya directamente en el tejado y el panel sobre la estructura. En la estructura en triángulo se apoyan las placas en esta y la estructura sobre la cubierta



Ilustración 17: Estructura en triángulo. Fuente: novotegra.com



Ilustración 18: Estructura en coplanar. Fuente: novotegra.com

7 Presupuesto y mediciones

ELEMENTOS	CANTIDAD UD	PRECIO €/UD	IMPORTE €
<p>Ud. Módulo monocristalino.</p> <p>Módulo fotovoltaico JA SOLAR JAM72S30-550/MR, con potencia nominal de 550 Wp, compuesto por 144 células monocristalinas, marco de aluminio anodizado y capa protectora de vidrio templado o similar.</p> <p>Características:</p> <p>Dimensiones 2278x1134x37 mm.</p> <p>Potencia nominal 550 Wp.</p> <p>Voc 49,9V.</p> <p>Isc 14A.</p> <p>Vpmp 41,96 V.</p> <p>Ipmp 13,11A.</p>	81	199	16.119,00 €
<p>Ud. Inversor SOLAREEDGE SE-10H</p> <p>Inversor trifásico de alta eficiencia con 4 entradas a MPPT maximizadores de potencia</p> <p>Características:</p> <p>Potencia nominal 10 kW.</p> <p>Tensión máxima admisible 480V DC.</p> <p>Tensión nominal de salida 400 V.</p> <p>Monofásica</p> <p>Corriente máxima de salida 26A.</p> <p>Frecuencia 50 Hz.</p>	4	2600	10.400,00 €
<p>Ud. SOLAREEDGE ENERGY MODBUS METER 230.</p> <p>Medidor de corriente monofásico con medida indirecta</p>	4	292	1.168,00 €
<p>Ud. Optimizador P650</p> <p>Optimizador para módulos de alta potencia o bifaciales, máxima Vin (@ min temp) 125V.</p> <p>Longitud cable de salida de 2.2m.</p> <p>Cable de entrada 0,16m.</p>	81	86	6.966,00 €
<p>Ud. Baterías Solaredge</p> <p>SolarEdge Home Battery 10kWh</p>	8	6949	55.592,00 €
<p>Ud. TOROIDAL SOLAREEDGE 50A</p> <p>Medidor de corriente Solaredge 50A núcleo abierto</p>	4	35,64	142,56 €
<p>Ud. PEQUEÑO MATERIAL INSTALACIÓN</p>			



	Material de montaje incluido cajas, tubos, tornillería, canaleta, etc.	4	75	300,00 €
Ud.	ANTENA WIFFI ZIGBEE SOLAREEDGE Solaredge Antenna kit for Wi-Fi/ZigBee	4	56	44,71 €
Ud.	Estructura portante coplanar Suministro y montaje de estructura portante coplanar Marca NOVOTEGRA por panel, en aluminio anodizado e inoxidable, incluyendo pletinas y pequeño material la unidad completamente instalada.	81	50	4.050,00 €
Ud.	Línea de string Conexión de los diferentes módulos entre sí y línea eléctrica hasta cuadro de protección en CC compuesto por cable de 1x6 mm 1 kV la unidad totalmente ejecutada.	300	1,79	537,00 €
	PONER LA LINEA DE AC Conexión de los inversores con el cuadro de protección en CA compuesto por cable de 1x10 mm 1 kV la unidad totalmente ejecutada.	20	2	40,00 €
	PONER Módulo contador Elemento de medida indirecta para un contador y suministros hasta 630A según el modelo. Montaje en interior. Transformadores de intensidad:	1	500	500,00 €
Ud.	Bandeja para rejilla Bandeja de rejilla fabricada en acero con borde de seguridad redondeado para soporte y conducción de cables. La Bandeja portacables Rejiband® está compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad. La facilidad en el montaje, gracias a su flexibilidad y a su sistema de unión, permite la unión entre tramos de bandejas sin necesidad de tornillos, lo que supone un ahorro en material y en coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Se distribuye en diversos tamaños y en varios sistemas de protección.	30	6,2633	187,90 €
Ud.	Línea de conexión a cuadro general			



	Suministro y montaje de línea de conexión entre conjunto inversor y cuadro general del establecimiento, compuesto por línea de 2x10 + TT 10mm ² Cu XLPE 0,6/1 kV presupuesto! bajo canalización en montaje superficial con parte proporcional de conexión a cuadro general.	60	1,96	117,60 €
Ud.	Cuadro de protección CC Cuadro de protección en corriente continua compuesto por 16 fusibles 20 A.	1	190	190,00 €
Ud.	Cuadro protecciones CA Cuadro de protecciones en corriente alterna compuesto por MAGNETOTÉRMICO 1P 50A CHINT y DIFERENCIAL 1P 63A CHINT 300mA, y sobretensiones.	4	242	968,00 €
Ud.	Interruptor automatico caja moldeada TREG 4P 100A - Uso exclusivo en Centralizaciones de Contadores con columnas de medida de tipo CMM-SGC y CMT-SGC están alimentadas por una Red íntegramente subterránea, instaladas en Fincas a más de 50 metros de cualquier pararrayos, ubicadas en provincias con menos de	1	180	180,00 €
Ud.	Proyecto y legalización Se incluye: - Memoria técnica. - Proyecto de la instalación. - Tramitación, Legalización y pago de estas. - Certificado energético. - Dirección Técnica. - OCA	1	4000	4.000,00 €
Ud.	HORA MANO OBRA TÉCNICO Hora de mano de obra de técnico cualificado.	125	25	3.125,00 €
Ud.	MEDIOS MECÁNICOS DE ELEVACIÓN Camión pluma para la realización de la instalación	1	200	200,00 €
	Total ejecución material			104.827,77 €
	13% Gastos generales		13.627,61 €	
	6% Beneficio industrial		6.289,67 €	
	suma G.G y B.I.			19.917,28 €



21% IVA

26.196,46 €

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL

150.941,5 €

El presupuesto asciende a una cantidad **CIENTO CUARENTA MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y UNO** con cincuenta céntimos de euro.

En Granada, a lunes, 15 de enero de 2024.

Escuela de ingenierías industriales

El Ingeniero

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alejandro', is enclosed within a large, horizontal oval shape.

Alejandro Jesús Tejada Tenorio



ANEXOS

1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS
2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
3. PLIEGO DE CONDICIONES
4. SOLICITUD DE SUBENCIONES Y AYUDAS
5. DOCUMENTACION NECESARIA PARA LA TRAMITACION
6. PLANOS

1 Cálculos eléctricos.

1.1 Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \cos \alpha \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \sin \alpha / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \alpha) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \cos \sigma \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \sin \alpha / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \alpha) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica). S = Sección del conductor en mm².

cos α = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en m²/m.

1.1.1 Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.



I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- A la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).
- A la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

1.1.2 Conductividad Eléctrica

$$K = 1/R$$

$$\epsilon = R_c [1 + \epsilon(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

R = Resistividad del conductor a la temperatura T .

R_c = Resistividad del conductor a 20°C .

$$C_u = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$A_l = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

ϵ = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.003929$$

$$A_l = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

1.1.3 Compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P / \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

φ₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

φ₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2πf ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(μF).

1.1.4 Cortocircuito

$$* I_{k3} = \frac{ct U}{\theta^3 (Z_Q + Z_T + Z_L)}$$

$$* I_{k2} = \frac{ct U}{\theta^2 (Z_Q + Z_T + Z_L)}$$

$$* I_{k1} = \frac{ct U}{\theta^3 (Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))}$$

¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

R_t: R₁ + R₂ + ... + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + ... + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I_{k3}: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico). I_{k2}: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

I_{k1}: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión.(Condiciones generales de cc según Ikmax o Ikmin), UNE_EN 60909. U: Tensión F-F.

ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

$$ZQ = ct U^2 / Scc \quad XQ = 0.995 ZQ \quad RQ = 0.1 XQ \quad \text{UNE_EN 60909}$$

ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$ZT = (ucc\%/100) (U^2 / Sn) \quad RT = (urcc\%/100) (U^2 / Sn) \quad XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = R L / S \cdot n$$

$$X = Xu \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea. X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

R: Resistividad conductor, (Ikmax se evalúa a 20°C, Ikmin a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* Curvas válidas. (Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B IMAG = 5 In

CURVA C IMAG = 10 In

CURVA D IMAG = 20 In

1.1.5 Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$V_{max} = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,

V_{max}: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

V_{adm}: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot t_{cc})$$

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs}: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc}: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

1.1.6 Resistencia Tierra

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2 \rho + L_p / \rho + P/0,8 \rho)$$

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)



Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot p / P$$

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

p: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = p / L$$

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

p: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot p / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

p: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

1.1.7 L_{máx}

$$L_{máx} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

L_{máx} = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V), $U_{ff}/\sqrt{3}$ en sistemas TN e IT con neutro distribuido, U_{ff} en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección (mm²), S_{fase} en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, S_{neutro} en sistemas IT con neutro distribuido.



k_1 = Es el coeficiente por efecto inductivo en las líneas, $1 S < 120\text{mm}^2$, $0.9 S = 120\text{mm}^2$,
 $0.85 S = 150\text{mm}^2$, $0.8 S = 185\text{mm}^2$,
 $0.75 S \geq 240\text{mm}^2$.

R_c = Resistividad del conductor a 20°C .

$$C_u = 0.017241 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

$$A_l = 0.028264 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

$m = S_{\text{fase}}/S_{\text{neutro}}$ sistema TN_C, $S_{\text{fase}}/S_{\text{protección}}$ sistema TN_S, $S_{\text{neutro}}/S_{\text{protección}}$ sistema IT neutro distribuido, $S_{\text{fase}}/S_{\text{protección}}$ sistema IT neutro NO distribuido.

I_a : Fusibles, I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, I_{mag} (A):

CURVA B $I_{\text{MAG}} = 5 I_n$

CURVA C $I_{\text{MAG}} = 10 I_n$

CURVA D $I_{\text{MAG}} = 20 I_n$

$k_2 = 1$ sistemas TN, 2 sistemas IT.

1.2 Disposiciones generales

En los planos descritos en los anexos, se podrán ver los esquema de conexiones de las instalaciones fotovoltaicas, en las que se conectaran siguiendo el esquema anteriormente indicado. Los strings se conectaran y unirán en el cuadro de protección de corriente continua.

El cableado instalado, deberán de cumplir con la norma actual para este tipo de instalaciones, las más importantes son:

- ITC-BT-40 Instalaciones generadoras de baja tensión.
- Pliego de condiciones técnicas en instalaciones conectadas a red del IDAE.
- UNE 20460-5-523.

1.3 Canalizaciones

En la instalación de corriente continua, el cableado de los paneles fotovoltaicos, irán discurriendo por la cubierta y el patio del edificio, hasta conectarse con el inversor. Los cables irán dentro de tubos y estos irán colocados en una canal reciban que ira apoyada sobre el suelo y fijado a este mediante abrazaderas.

La instalación de corriente alterna irá desde el inversor hasta el cuadro eléctrico. Estos cables irán bajo tubo en montaje superficial.

1.4 Cableado

1.4.1 Corriente continua

Este cableado se dispondrá con conductores unipolares de doble aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE) y caucho de etileno propileno (EPR), ya que así lo especifica el PCT del IDEA, estos materiales son polímeros termoestables adecuados para soportar la interperie, como indica la UNE 21123. La denominación será clase CPR mínima Cca –s1b, d1, a1. El conductor a emplear será:

Cobre unipolar 0,6/1kV H12Z222-K XLPE

1.4.2 Corriente alterna

Se usara un cable que este libre de halógenos tipo H07Z1-K, también deberá llevar un aislamiento Afumex, este tiene una baja emisión de humos y no propaga la llama. Esta diseñado según la noma UNE50525-3-31. Las conexiones que se realicen entre los dispositivos de corriente alterna, deberán de llevar reacción al fuego B2ca-s1a,d1,a1.

H07Z1-K XLPE 0.6/1KV

1.5 Cálculo de secciones corriente continua

Se va a proceder a realizar el cálculo de cableado desde cada string hasta los inversores. El cálculo se va a realizar con el string más desfavorable y este cuenta con 22 módulos conectados en serie. La potencia nominal de cada string será:

$$P_{string} = 12 \text{ módulos} \times 550 \text{ W/módulo} = 6,60 \text{ kW}$$

Para saber la sección de los conductores, se tendrá en cuenta la intensidad máxima admisible y la caída de tensión.

1.5.1 Intensidad máxima admisible

Esta intensidad viene determinada por la Intensidad máxima que producen los paneles solares.

Cada ramal albergara como máximo la intensidad en el punto de máxima potencia, que aparece en la ficha técnica:

$$I_{m\acute{a}x_string} = 13,11 \text{ A}$$

Para evitar efectos debidos a la climatología que se pueda ejercer sobre los conductores instalados en el exterior, se va a aplicar un coeficiente de 1,25.

$$I_{m\acute{a}x_string_mayorada} = 16,39 A$$

Para obtener la sección óptima para los strings de continua tenemos que irnos a la tabla 1 de la ITC-BT-19 para conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra, en 2x XLPE (cable monofásico de polietileno reticulado).


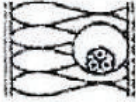






A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes.	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial y empotrados en obra.			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared					3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E		Cables multiconductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0,3D						3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia a la pared no inferior a D.						3x PVC			3x XLPE o EPR		
G		Cables unipolares separados mínimo D.								3x PVC		3x XLPE o EPR	
		mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	205
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	338	363	404	525
		185				268	297	317	354	386	415	464	601
	240				315	350	374	419	455	490	552	711	
	300				360	404	423	484	524	565	640	821	

Ilustración 19: Tabla ERBT

Respecto a la intensidad admisible como vemos en la tabla la sección mínima que podríamos emplear sería 1,5 mm² ya que su intensidad admisible 21 A es mayor que 14,52 A, la intensidad previsible que circulará por el cable.

1.5.2 Caída de tensión

El punto 5 de la ITC-BT-40, viene definida la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión de esta instalación y la de la empresa distribuidora no deberá de ser superior a 1,5% de la intensidad nominal. Por lo que la caída de tensión que va desde aguas abajo del inversor hasta el cuadro de protección no podrá supera dicho valor. Los conductores deberán de tener una sección adecuada a la intensidad que circule por ellos y serán de cobre.

La tensión máxima por string es la que nos marca la ficha técnica como “*Maximum Input Voltage*” dado que es el propio inversor en comunicación con los optimizadores de potencia el que marcará la corriente y tensión de cada string, por esta razón elegimos para el cálculo los valores más desfavorables.

$$V_{dc \text{ máx}} = 480 \text{ V}$$

La fórmula para el cálculo de la sección mínima es la siguiente:

$$S_{min} = \frac{2 \cdot L \cdot I}{K \cdot \Delta U}$$

Donde:

- S: sección del conductor en (mm²).
- L: longitud del string más largo (m).
- I: intensidad (A).
- K: conductividad del conductor para cobre (56 m/Ωmm²).
- ΔU: caída de tensión (V).

Para el string con longitud más desfavorable:

$$S_{min_{string1}} = \frac{2 * 39 \text{ m} * 16,39 \text{ A}}{56 * 0,015 * 480} = 3,17 \text{ mm}^2$$

Los valores de intensidad admisible y de caída de tensión, se podrán ver en la ilustración 20 resumen indicada a continuación.

1.5.3 Elección de conductor línea DC Módulos-inversor

Pese a que podríamos emplear un cable de menos sección, por seguridad emplearemos cable de 6mm²:

2(1x6mm²) Cu XLPE 0,6/1kV

1.6 Cálculo de secciones corriente alterna

Para el calculo de la sección del conductor se determina teniendo en cuenta estor tres criterios:

- Intensidad máxima admisible en servicio permanente.
- Caída de tensión.
- Intensidad de cortocircuito.

1.6.1 Intensidad máxima admisible en servicio permanente

La intensidad que discurría por cada conductor viene dada en la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{V \cdot \sqrt{3} \cos \varphi}$$

Aunque nosotros emplearemos para el cálculo del presente capítulo la corriente de salida que aparece en la ficha técnica del inversor:

$$I_{AC} = 45,50 A$$

Donde:

- P: es la potencia a transportar (W).
- V: tensión de operación (V).
- Cos φ : es el factor de potencia.

Se va a elevar el corriente aguas abajo del inversor para el cálculo de la sección, multiplicando por 1,25 como establece la ITC-BT-40.

“Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior, no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal.”

$$I_{mayorada} = 45,50 * 1,25 = 56,88 A$$

Una vez que se ha calculado el valor de la intensidad que circula por el circuito, se usa la tabla 1 de la ITC-BT-19 para conductores aislados en tubos en montaje

superficial o empotrado en obra, en XLPE3, se deberá de considerar que la intensidad nominal debe de ser inferior a la intensidad máxima para el cálculo de la sección. En este caso la **corriente admisible superior a 56,88 A es de 68 A**, correspondiente a la **sección de 10 mm²**.

TABLA C.52-1 bis (UNE-HD 60364-5-52: 2014)
Intensidades admisibles en amperios Temperatura ambiente 40 °C en el aire

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

Ilustración 20: TABLA C.52-1 bis (UNE-HD 60364-5-52: 2014) Intensidades admisibles en amperios Temperatura ambiente 40 °C en el aire. Fuente: REBT.

1.6.2 Caída de tensión

Para realizar el cálculo de la sección de conductor mínimo para poder garantizar la caída de tensión previamente establecida, se aplican las siguientes formulas simplificadas tal y como se explica en el anexo de cálculo de caídas de tensión del REBT.

Receptores trifásicos:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I}{K \cdot \Delta U}$$

Receptores monofásicos:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{K \cdot \Delta U}$$

Donde:

- S: sección del conductor en (mm²).
- L: longitud de la línea (m).
- I: intensidad (A).
- K: conductividad del conductor para cobre (56 m/Ωmm²).
- ΔU: la caída de tensión (V).

El valor de la conductividad puede variar en función de la temperatura de funcionamiento del sistema, estos, están normalizados en la siguiente tabla:

Material	K ₂₀	K ₇₀	K ₉₀
Cobre	56	48	44
Aluminio	35	30	28
Temperatura	20°C	70°C	90°C

Tabla 8: conductividades k para el cobre en m/Ωmm² y el aluminio a distintas temperaturas

Para obtener la temperatura máxima que puede soportar un conductor se usara el siguiente razonamiento:

Si el incremento de temperatura respecto a la temperatura ambiente T₀ (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadro del valor eficaz de la intensidad.

$$T = T_0 + (T_{MAX} - T_0) \cdot \left(\frac{I}{I_{MAX}}\right)^2$$

Donde:



- T: temperatura estima de servicio.
- T_o: temperatura ambiente del conductor.
- T_{max}: temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento.
- I: intensidad prevista para el conductor.
- I_{max}: intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación.

Sección mínima teniendo relativo a la caída de tensión (cdt) máxima de la línea debe de ser de 1,5% de 400V.

$$S_{min_cdt} = \frac{\sqrt{3} * Lac * I_{mayorada}}{K * \Delta U} = \frac{\sqrt{3} * 10 m * 56,88 A}{56 * 0,015 * 400} = 2,93 \text{ mm}^2$$

1.6.3 Elección de conductor línea ac inversor-cuadro

Como 10mm² (sección por condición de intensidad admisible) es mayor que la sección mínima por caída de tensión es de 2,93 mm² e igual que por la admitida por el conductor que es de 10 mm². Podemos concluir que el cable óptimo para esa línea es de 6 mm²:

2x10 + TT 10mm² Cu XLPE 0,6/1 kV

1.7 Cortocircuitos

Estos cálculos se llevan a cabo siguiendo lo establecido en el REBT en su ANEXO 3.

$$I_{CC} = \frac{0.8 U}{Z_{MAX}}$$

Donde:

- I_{CC}: intensidad de cortocircuito máximo del punto considerado.
- U: tensión de alimentación fase neutro (230V).
- Z_{MAX}: resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.



1.8 Resultado de los cálculos

Resultados Corriente continua

Circuito	NUM PLACAS	Potencia (kW)	long. (m)	Tensión	Conductividad (m/Ω·mm ²)	cdt admisible %	Intensidad (A)	I. Mayorada (x1,25)	S. min por c.d.t (mm ²)	S. min adm (mm ²)	Sección elegida(mm ²)
String 1	12	6,6	47	480	56	1,50%	11,62	14,53	3,39	4,00	6
String 2	12	6,6	41	480	56	1,50%	11,62	14,53	2,95	4,00	6
String 3	10	5,5	39	480	56	1,50%	11,62	14,53	2,81	4,00	6
String 4	10	5,5	35	480	56	1,50%	11,62	14,53	2,52	4,00	6
String 5	10	5,5	30	480	56	1,50%	11,62	14,53	2,16	4,00	6
String 6	9	4,95	39	480	56	1,50%	11,62	14,53	2,81	4,00	6
String 7	9	4,95	35	480	56	1,50%	11,62	14,53	2,52	4,00	6
String 8	9	4,95	30	480	56	1,50%	11,62	14,53	2,16	4,00	6

Resultados Corriente Alterna

Circuito	Potencia (W)	Longitud (m)	Tensión (V)	Cos	Conductividad (m/Ω·mm ²)	cdt admisible %	Intensidad (A)	I. Mayorada (x1,25)	S. min por c.d.t (mm ²)	S. min adm (mm ²)	Sección elegida(mm ²)
línea evacuación	40000	10	400	1	56	1,50%	45,50	56,88	2,93	10	10

1.9 Conexión a tierra

Tanto los módulos como la estructura donde se apoyan estos, irán conectados a tierra para así reducir el riesgo a las acumulaciones de cargas estáticas tal y como establece el PCT. Por lo que se consigue limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas, permitir a los diferenciales la detección de corrientes de fuga, así como propiciar el paso a tierra de las corrientes de falta o descarga de origen atmosférico. A la toma de tierra también se van a conectar todas la masas metálicas de la parte del circuito de alterna.

En la parte de corriente continua, se deberán de poner los dos ambos polos de los módulos fotovoltaicos conectados a tierra, para poder garantizar la protección frente a contactos mediante la conexión del cableado, cajas y conexiones de clase II y el inversor llevara incorporado un vigilante de aislamiento.

La línea será protegida con un diferencial, que tendrá una sensibilidad de 300mA. Se comprobara que la tensión de contacto nos sea superior a 24V y para esto la resistencia a tierra no deberá de superar los 80 ohmios.

En Granada, a lunes, 15 de enero de 2024.

Escuela de ingenierías industriales

El Ingeniero

Alejandro Jesús Tejada Tenorio

2 Estudio Básico de seguridad y salud

2.1 Objeto del presente estudio básico de seguridad y salud.

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de 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.

2.2 Estudio básico de seguridad y salud.

2.2.1 Presupuesto total de ejecución de la obra.

El presupuesto total de la obra asciende a lo indicado en el apartado de Presupuesto.

2.2.1 Plazo de ejecución estimado.

Se realizara en el plazo de una semana.

2.2.2 Número de trabajadores

Irán cuatro técnicos electricistas durante la ejecución de la obra.



2.2.3 Relación resumida de los trabajos a realizar

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales en la que se pretende la realización de una cubierta fotovoltaica.

2.3 Fases de obra con identificación de riesgos.

Mientras que se estén realizando los trabajos, pueden suceder una serie de riesgos, los cuales se van a identificar a continuación:

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION.

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Caída de personas de altura.
- Desprendimientos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

2.4 Relación de medios humanos y técnicos previstos con identificación de riesgos.

De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se exponen los riesgos de medios técnicos

2.4.1 Maquinaria.

CAMIÓN GRÚA.

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Desprendimientos.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

2.4.2 Medios auxiliares

ESCALERAS DE MANO.

- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

2.4.3 Riesgos y medidas preventivas según las herramientas a utilizar

Nivel, Regla, Escuadra, Pico, Pala, Azada, Rastrilla, Sierra de Arco y Serrucho, Tenazas, Martillos, Alicates, taladro, amoladora, etc.

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caídas.
- Caída de objetos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes del inicio de los trabajos se comprobará el anclaje, seguridad y estado de los mangos.

Se prohíbe la utilización de herramientas para trabajos no adecuados a las mismas.

Es obligatoria la utilización de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato. Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisarán los filos de corte.

Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente fijados.

La calidad del material será la adecuada para la tarea a realizar.

Las herramientas se revisarán periódicamente respecto a su estado y mantenimiento desechándose las que presente rajaduras o fisuras. Las herramientas serán tratadas con el cuidado que su correcta manipulación exige.

Las herramientas no se lanzarán, sino que se entregarán en la mano. Las sierras y serruchos presentarán sus dientes bien afilados y triscados. Las hojas deberán estar bien templadas y correctamente tensadas.

No se empleará este tipo de herramienta para golpear. En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas. Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.

Durante el afilado de estas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.



Antes de hacer giros con las herramientas, comprobar que nadie está próximo o existan obstáculos. Guardar la distancia de seguridad con otros compañeros.

2.4.4 Riegos y medidas preventivas en la elaboración de acopios y almacenamiento de materiales.

Se hace referencia a los acopios que normalmente se realizan al aire libre y al almacenaje de materiales y productos diversos que se emplean en el desarrollo de los trabajos, y operaciones de mantenimiento de equipos y maquinaria.

Se prevé serán los siguientes: – Materiales sueltos en general (zahorras, arena, grava etc.)

- Materiales para las conducciones.
- Palés de contenido diverso.
- Pinturas y disolventes.
- Cemento y morteros.
- Combustibles (gasolina, gasoil) y engrasantes (aceites, grasas).
- Otros.

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel
- Atropellos, colisiones, vuelcos y choques
- Desplome de cargas izadas (operaciones de descarga)
- Explosión
- Atrapamientos
- Incendio
- Intoxicaciones

MEDIDAS PREVENTIVAS

En principio los acopios, significan un obstáculo si se dejan en la vía, por lo que se establece la necesidad de que se reserve un espacio fuera de ella y con acceso restringido para la realización de los acopios. Si dicho espacio no dispone de cerramiento, se cerrará con vallas, balizando con cintas o malla plástica y se instalará señalización de “Prohibido el paso de personal ajeno a la obra”.

2.4.5 Mano de obra, medios humanos

Los medios humanos que se prevén es la de 4 trabajadores.



2.5 Medidas de prevención de los riesgos

El deber general de protección que incumbe a la dirección debe cumplimentarse a través de la integración de la prevención en el sistema de gestión de la ANE. El artículo 3º del Decreto Foral 135/1998, de 20 de abril, por el que se adapta la normativa de prevención de riesgos laborales al ámbito de la Administración de la Comunidad Foral y sus organismos autónomos, reiterando lo establecido en el artículo 1º del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece que la prevención de riesgos laborales, como actuación a desarrollar en el seno de la Agencia Navarra de Emergencias, deberá integrarse en el conjunto de sus actividades y decisiones, tanto en los procesos técnicos como en la línea jerárquica, incluidos todos los niveles de la misma.

La integración de la prevención en todos los niveles jerárquicos de la ANE implica la atribución a todos ellos y la asunción por éstos de la obligación de incluir la prevención de riesgos en cualquier actividad que realicen u ordenen y en todas las decisiones que se adopten.

Por su parte, el artículo 5º, apartado 1 del Decreto Foral 135/1998 antedicho, establece que los Departamentos de Administración de la Comunidad Foral, así como sus organismos autónomos, entre ellos la ANE, adoptarán las medidas precisas para la prevención de riesgos laborales y la vigilancia de la salud de los empleados a su servicio.

2.5.1 Responsabilidades de los trabajadores.

Los trabajadores asumirán entre otras las siguientes responsabilidades:

Velar, mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sea necesario adoptar, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

- Conocer y cumplir toda la normativa, procedimientos e instrucciones que afecten a su trabajo, en particular a las medidas de prevención y protección.
- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transportes, y en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad, de acuerdo con la formación e información recibida al respecto.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios



relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

- Comunicar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y prevención, y, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que considere que pueda presentar un riesgo para la seguridad y la salud
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con sus responsables inmediatos para poder garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Mantener limpio y ordenado su entorno, localizando los equipos y materiales en los lugares asignados
- Sugerir las medidas que considere oportunas en su ámbito e trabajo para mejorar la calidad, la seguridad y la eficiencia del mismo.

2.5.2 Protecciones colectivas

PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

Existeriesgo caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas. Los trabajos en andamios de borriquetas en los balcones deberán protegerse de los riesgos de caídas de alturas a distinto nivel mediante una protección colectiva tipo red o la colocación de líneas de vida ancladas a elementos estructurales o puntos de anclaje fijos, las que se unirá el arnés de seguridad mediante un conector apropiado. Las líneas de vida podrán ser temporales o fijas y deberán ser instaladas por personal con acreditada experiencia y formación.

Barandillas de protección:

- Se utilizarán como cerramiento provisional de huecos verticales y perimetrales de plataformas de trabajo,
- susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura



superior a 2 m; estarán constituidas por balaustre, rodapié de 20 cm de alzada, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 90 cm. de altura,

- sólidamente anclados todos sus elementos entre sí y serán lo suficientemente resistentes.

Escaleras portátiles:

- Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior. Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas ó largas, ni empalmadas.

Andamios:

- Para alturas superiores a 3 metros deberán ir arriostrados y no se deben utilizar para alturas superiores a 6 metros.
- En caso de alturas de caída superiores a 2 metros deberán disponer de barandilla perimetral.
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo es de 60 cm.
- El conjunto debe ser estable y resistente.
- La separación entre puntos de apoyo no debe ser superior en ningún caso a 3,5 metros.
- Los tabloneros que formen la plataforma de trabajo deberán estar sujetos entre sí para no permitir huecos o desplazamientos entre ellos.
- Deberán tener en la parte inferior zapatas antideslizamiento y cadenas para impedir que se separen las patas.
- Se montarán nivelados y arriostrados contra las oscilaciones con independencia de la altura de la plataforma de trabajo.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán más de 40 cm. de los laterales de las borriquetas para evitar el riesgo de vuelco por basculamiento.
- Sobre el andamio sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y se repartirá uniformemente sobre la plataforma de trabajo.
- El acceso a los andamios se realizará mediante escaleras de mano.

Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño. Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos. En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

2.5.3 Equipos de protección individual (EPIs)

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

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas y/o barreras de limitación y protección.
- Conos. – Malla de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Carcasas de protección de las partes móviles de la maquinaria y equipos.
- Dispositivos propios de seguridad de las máquinas y equipos.
- Interruptores diferenciales.
- Picas de puesta a tierra.
- Señales de tráfico, balizas luminosas y barrera plástica tipo new jersey. – Señales de seguridad.
- Riego y barrido.
- Transformaciones de seguridad, diferenciales, dispositivos de corte.
- Extintores portátiles.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajos.
- Dispositivos de corte y cierre automático.
- Banquetas y alfombras aislantes.

PROTECTORES DE LA CABEZA



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

PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS

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

PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

PROTECTORES DEL CUERPO

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



- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

2.5.4 Protecciones especiales

PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Caída de objetos:

Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas. Las armaduras destinadas a los pilares se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad. Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.

Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:

- Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, horcas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo.
- No se efectuarán sobrecargas sobre la estructura de los forjados, acopiando en el contorno de los capiteles de pilares, dejando libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.
- Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso. El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto. Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablonés, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.
- Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.e. cuñas), sean realizados en talleres especializados. Cuando haya piezas de madera que por sus características tengan que realizarse en obra con la sierra circular, esta reunirá los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas.
- Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.

Condiciones preventivas del entorno:

- Los elementos y/o máquinas de estructura se acopiarán de forma correcta. El acopio de elementos y/o máquinas deberá estar planificado, de forma que cada elemento y/o máquina que vaya a ser transportado por la grúa, no sea estorbado por ningún otro.
- En las inmediaciones de zonas eléctricas en tensión se mantendrán las distancias de seguridad: Alta tensión: 5 m y Baja tensión: 3 m

Acopio de botellas de oxígeno y acetileno:

- Los acopios de botellas que contengan gases licuados a presión se hará de forma que estén protegidas de los rayos del sol y de la intensa humedad, se señalarán con rótulos de "NO FUMAR" y "PELIGRO: MATERIAL INFLAMABLE". Se dispondrá de extintores adecuados al riesgo.
- Los recipientes de oxígeno y acetileno estarán en dependencias separadas y a su vez separados de materiales combustibles (maderas, gasolina, disolventes, etc.).

2.5.5 Protecciones personales

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras. En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta

30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

Intervención en instalaciones eléctricas

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito es abrirá con corte visible.

- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.



- Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte.

NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR:

Cortadora de tubos. Pelacables. Sierra de metales. Tenacillas. Tenazas, martillos, alicates. Tijeras. Bolsa porta herramientas. Herramientas de corte:

Causas de los riesgos:

- Rebabas en la cabeza de golpeo de la herramienta.
- Rebabas en el filo de corte de la herramienta.
- Extremo poco afilado.
- Sujetar inadecuadamente la herramienta o material a talar o cercenar.
- Mal estado de la herramienta.

Medidas de prevención:

- Las herramientas de corte presentan un filo peligroso.
- La cabeza no debe presentar rebabas.
- Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamiento) y correctamente tensada.
- Al cortar las maderas con nudos, se deben extremar las precauciones.
- Cada tipo de sierra sólo se empleará en la aplicación específica para la que ha sido diseñada.
- En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No emplear este tipo de herramienta para golpear.

Medidas de protección:

- En trabajos de corte en que los recorte sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.
- Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.
- En el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

Destornilladores. Herramientas punzantes:



Causas de los riesgos:

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de prevención:

- En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajaduras o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de protección:

- Deben emplearse gafas antipactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
- Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Gomanos" o similar).



Grupo de soldadura. Soldadura eléctrica:

En previsión de contactos eléctricos respecto al circuito de alimentación, se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Revisar periódicamente el buen estado del cable de alimentación.
- Adecuado aislamiento de los bornes.
- Conexión y perfecto funcionamiento de la toma de tierra y disyuntor diferencial.
- Respecto al circuito de soldadura se deberá comprobar:
 - Que la pinza esté aislada.
 - Los cables dispondrán de un perfecto aislamiento.
 - Disponen en estado operativo el limitador de tensión de vacío (50 V / 110V).
- El operario utilizará careta de soldador con visor de características filtrantes.

En previsión de proyecciones de partículas incandescentes se adoptarán las siguientes previsiones:

- El operario utilizará los guantes de soldador, pantalla facial de soldador, chaqueta de cuero, mandil, polainas
- botas de soldador (de desatado rápido).
- Se colocarán adecuadamente las mantas ignífugas y las mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.
- En previsión de la inhalación de humos de soldadura se dispondrá de: Extracción localizada con expulsión al exterior, o dotada de filtro electrostático si se trabaja en recintos cerrados.
- Ventilación forzada.

Cuando se efectúen trabajos de soldadura en lugares cerrados húmedos o buenos conductores de la electricidad se deberán adoptar las siguientes medidas preventivas adicionales:

- Los porta-electrodos deberán estar completamente aislados.
- El equipo de soldar deberá instalarse fuera del espacio cerrado o estar equipado con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna).
- Se adoptarán precauciones para que la soldadura no pueda dañar las redes y cuerdas de seguridad como
 - consecuencia de entrar en contacto con calor, chispas, escorias o metalcandente.
 - Provocar incendios al entrar en contacto con materiales combustibles.



- Provocar deflagraciones al entrar en contacto con vapores y sustancias inflamables.
- Los soldadores deberán tomar precauciones para impedir que cualquier parte de su cuerpo o ropa de protección húmeda cierre un circuito eléctrico o con el elemento expuesto del electrodo o porta electrodo, cuando esté en contacto con la pieza a soldar.
- Se emplearán guantes aislantes para introducir los electrodos en los porta- electrodos.
- Se protegerá adecuadamente contra todo daño los electrodos y los conductores de retorno.
- Los elementos bajo tensión de los porta-electrodos deberán ser inaccesibles cuando no se utilicen.
- Cuando sea necesario, los restos de electrodos se guardarán en un recipiente piroresistente.
- No se dejará sin vigilancia alguna ningún equipo de soldadura al arco bajotensión.

2.6 Legislación, normativas y convenios de aplicación al presente estudio:

LEGISLACIÓN:

- Ley de prevención de riesgos laborales (LEY 31/95 de 8/11/95).
- Reglamento de los servicios de prevención (R.D. 39/97 de 7/1/97).
- Orden de desarrollo del R.S.P. (27/6/97).
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y
- Salud en el trabajo (r.d.485/97 de 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/97 de 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (R.D. 487/97 de 14/4/97).
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (R.D. 664/97 de 12/5/97).
- Exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (R.D. 665/97 de 12/5/97 y r.d.1124/2000 de 16/06/00).
- Los agentes químicos durante el trabajo (R.D. 374/2001 de 06/04/01).

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. (R.D. 681/2003 de 12/06/03)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (R.D. 1627/97 de 24/10/97).
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (R.D. 614/2001 de 8/06/01).

En Granada, a lunes, 15 de enero de 2024.

Escuela de ingenierías industriales

El Ingeniero



Alejandro Jesús Tejada Tenorio

3 PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 Condiciones generales.

Es responsabilidad del operador proporcionar todas las herramientas, servicios, equipos y realizar todos los trabajos necesarios para completar y ordenar las instalaciones solares fotovoltaicas descritas en el informe que se muestra en los planos y los presupuestos y la información se recogerán en base a fichas técnicas.

Todos los materiales y servicios estén puestos en el presupuesto que se le ha dado a los inquilinos. En el caso de tener que utilizar andamios u obras auxiliares de albañilería, no vendría incluido en el presupuesto.

3.2 Condiciones técnicas y particulares.

3.2.1 Radiación solar.

Radiación solar: Energía procedente del Sol en forma de ondas electromagnéticas.

Irradiancia: Densidad de potencia incidente en una superficie o la energía incidente en una superficie por unidad de tiempo y unidad de superficie. Se mide en kW/m².

Irradiación: Energía incidente en una superficie por unidad de superficie y a lo largo de un cierto período de tiempo. Se mide en kWh/m², o bien en MJ/m².

3.2.2 Instalación.

Instalaciones fotovoltaicas

Aquellas que disponen de módulos fotovoltaicos para la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica sin ningún paso intermedio.

Instalaciones fotovoltaicas interconectadas

Aquellas que disponen de conexión física con las redes de transporte o distribución de energía eléctrica del sistema, ya sea directamente o a través de la red de un consumidor.

Línea y punto de conexión y medida

La línea de conexión es la línea eléctrica mediante la cual se conectan las instalaciones fotovoltaicas con un punto de red de la empresa distribuidora o con la acometida del usuario, denominado punto de conexión y medida.

Interruptor automático de la interconexión



Dispositivo de corte automático sobre el cual actúan las protecciones de interconexión.

Interruptor general

Dispositivo de seguridad y maniobra que permite separar la instalación fotovoltaica de la red de la empresa distribuidora.

Generador fotovoltaico

Asociación en paralelo de ramas fotovoltaicas.

3.2.3 Sistemas generadores fotovoltaicos.

Célula solar o fotovoltaica Dispositivo que transforma la radiación solar en energía eléctrica. 3.3.2 Célula de tecnología equivalente (CTE) Célula solar encapsulada de forma independiente, cuya tecnología de fabricación y encapsulado es idéntica a la de los módulos fotovoltaicos que forman la instalación.

Módulo o panel fotovoltaico Conjunto de células solares directamente interconectadas y encapsuladas como único bloque, entre materiales que las protegen de los efectos de la intemperie.

Condiciones Estándar de Medida (CEM) Condiciones de irradiancia y temperatura en la célula solar, utilizadas universalmente para caracterizar células, módulos y generadores solares y definidas del modo siguiente:

- Irradiancia solar: 1000 W/m²
- Distribución espectral: AM 1,5 G
- Temperatura de célula: 25 °C.

Potencia pico Potencia máxima del panel fotovoltaico en CEM. 3.3.6

TONC

Temperatura de operación nominal de la célula, definida como la temperatura que alcanzan las células solares cuando se somete al módulo a una irradiancia de 800 W/m² con distribución espectral AM 1,5 G, la temperatura ambiente es de 20 °C y la velocidad del viento, de 1 m/s.

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer las siguientes normas:



- UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- UNE-EN 61646: Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicaciones terrestres. Cualificación del diseño y aprobación de tipo.
- UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación del diseño y homologación.

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

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación.

Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.

Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 3 \%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.

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

Será deseable una alta eficiencia de las células.

La estructura del generador se conectará a tierra.

3.2.4 Estructura soporte.

Toda estructura instalada deberá de cumplir las condiciones mencionadas en este apartado o contar con la aprobación expresa del. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado por la NBE y demás normas aplicables.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas de viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en la normativa básica de la edificación NBE-AE-88.

Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.



La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

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

La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

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

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanquidad entre módulos se ajustará a las exigencias vigentes en materia de edificación.

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana (terracea) como integrados sobre tejado, cumpliendo lo especificado en el punto 4.1.2 sobre sombras. Se incluirán todos los accesorios y bancadas y/o anclajes.

La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirán las normas UNE-EN 10219-1 y UNE-EN 10219-2 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 14713 (partes 1, 2 y 3) y UNE-EN ISO 10684 y los espesores cumplirán con los mínimos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el caso de utilizarse seguidores solares, estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como



la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

3.2.5 Inversores.

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

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

Principio de funcionamiento: fuente de corriente.

Autoconmutados.

Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.

No funcionarán en isla o modo aislado.

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.

UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.

IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

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

Cortocircuitos en alterna.

Tensión de red fuera de rango.

Frecuencia de red fuera de rango.

Sobretensiones, mediante varistores o similares.

Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

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

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

Encendido y apagado general del inversor.



Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superiores a las CEM. Además soportará picos de un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.

El rendimiento de potencia del inversor (cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada), para una potencia de salida en corriente alterna igual al 50 % y al 100% de la potencia nominal, será como mínimo del 92% y del 94% respectivamente. El cálculo del rendimiento se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 6168: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.

El autoconsumo de los equipos (pérdidas en “vacío”) en “stand-by” o modo nocturno deberá ser inferior al 2 % de su potencia nominal de salida.

El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.

A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

Cableado.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

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



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

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

3.2.6 Conexión a red.

Todas las instalaciones de hasta 100 kW cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículos 8 y 9) sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión

3.2.7 Medidas.

Todas las instalaciones cumplirán con el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

3.2.8 Protecciones.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 11) sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

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

3.2.9 Puesta a tierra.

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

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

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

3.2.10 Armónicos y compatibilidad electromagnética.

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

3.2.11 Medidas de seguridad.

Las centrales fotovoltaicas, independientemente de la tensión a la que estén conectadas a la red, estarán equipadas con un sistema de protecciones que garantice su desconexión en caso de un fallo en la red o fallos internos en la instalación de la propia central, de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.

La central fotovoltaica debe evitar el funcionamiento no intencionado en isla con parte de la red de distribución, en el caso de desconexión de la red general. La protección anti-isla deberá detectar la desconexión de red en un tiempo acorde con los criterios de protección de la red de distribución a la que se conecta, o en el tiempo máximo fijado por la normativa o especificaciones técnicas correspondientes. El sistema utilizado debe funcionar correctamente en paralelo con otras centrales eléctricas con la misma o distinta tecnología, y alimentando las cargas habituales en la red, tales como motores.

Todas las centrales fotovoltaicas con una potencia mayor de 1 MW estarán dotadas de un sistema de teledesconexión y un sistema de telemedida. La función del sistema de teledesconexión es actuar sobre el elemento de conexión de la central eléctrica con la red de distribución para permitir la desconexión remota de la planta en los casos en que los requisitos de seguridad así lo recomienden. Los sistemas de teledesconexión y telemedida serán compatibles con la red de distribución a la que se conecta la central fotovoltaica, pudiendo utilizarse en baja tensión los sistemas de telegestión incluidos en los equipos de medida previstos por la legislación vigente.

Las centrales fotovoltaicas deberán estar dotadas de los medios necesarios para admitir un reenganche de la red de distribución sin que se produzcan daños. Asimismo, no producirán sobretensiones que puedan causar daños en otros equipos, incluso en el transitorio de paso a isla, con cargas bajas o sin carga. Igualmente, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética.

3.3 Mantenimiento de la instalación.

3.3.1 Módulos fotovoltaicos.

Los módulos fotovoltaicos requieren muy escaso mantenimiento, por su propia configuración, carente de partes móviles y con el circuito interior de las células y las soldaduras de conexión muy protegidas del ambiente exterior por capas de material protector. El mantenimiento abarca los siguientes procesos:

- Limpieza periódica del panel, la periodicidad del proceso depende, lógicamente de la intensidad de ensuciamiento. En el caso de depósitos

procedentes de las aves conviene evitarlos instalando pequeñas antenas elásticas en la parte alta del panel, impidiendo a aquellas que se posen. La operación de limpieza consiste simplemente en el lavado de los módulos con agua y algún detergente no abrasivo. Esta operación se tiene que realizar a primeras horas de la mañana, cuando el módulo esté frío. No es recomendable en ningún caso utilizar mangueras a presión.

- Inspección visual de posibles degradaciones internas y de la estanqueidad del panel.
- Control de las conexiones eléctricas y el cableado.
- Revisión de los prensaestopas de la caja de conexión.

3.3.2 Inversor.

El mantenimiento del inversor no difiere especialmente de las operaciones normales en los equipos electrónicos. Las averías en condiciones normales de funcionamiento son poco frecuentes y la simplicidad de los equipos reduce el mantenimiento a las siguientes operaciones:

- Observación visual general del estado y funcionamiento del inversor.
- Comprobación del conexionado y cableado de los componentes.
- Observación del funcionamiento de los indicadores ópticos.
- Acumulación de polvo y suciedad que se pueda producir en el conducto de ventilación.

En Granada, a lunes, 15 de enero de 2024.

Escuela de ingenierías industriales

El Ingeniero

Alejandro Jesús Tejada Tenorio

4 Subvenciones y ayudas disponibles

Hay varias opciones a la hora de pedir las subvenciones para el autoconsumo en una comunidad de vecinos, tanto para la instalación como para deducir el I.R.P.F y las bonificaciones del ICIO y el IBI.

4.1 NEXT GENERATION

Para instalaciones de autoconsumo con energía renovable solar y eólica, almacenamiento y para equipos de energías renovables térmicas para climatización y agua caliente sanitaria. Las actuaciones incentivables para esta instalación sería el programa de incentivos 4, el subvenciona las instalaciones de autoconsumo del sector residencial, con fuentes de energía renovables con o sin almacenamiento.

Programa 4	Sector residencial	Administraciones públicas y tercer sector
Instalación Fotovoltaica autoconsumo	300 - 600 €/kWp	500 – 1.000 €/kWp
Instalación Fotovoltaica autoconsumo colectivo	355 - 710 €/kWp	555 – 1.110 €/kWp
Instalación eólica autoconsumo	650 – 2.900 €/kW	1.150 – 4.100 €/kW
Instalación eólica autoconsumo colectivo	775 – 3.350 €/kW	1.275 – 4.550 €/kW

Ilustración 21: Tabla programa 4.

Fuente: agenciaandaluzadelaenergia.es.

Como se puede observar en la tabla, una instalación fotovoltaica de autoconsumo compartido en el sector residencial es de 355-710€/kWp. Hay dos tipos de precios ya que va a depender de la potencia pico instalada. Los

primeros 10kWp van a tener una cuantía subvencionable de 710€/kWp y el resto 355€/kWp. Como en esta instalación hay 44,55kWp:

$$710€/kWp * 10kWp + 355€/kWp * 34,55kWp = 19.347,50€$$

El caso del almacenamiento es similar.

Programa 4 y 5	Sector residencial	Administraciones públicas y tercer sector
Instalación almacenamiento	140 - 490 €/kWh	140 - 490 €/kWh

Ilustración 22: programa 4 de almacenamiento

Fuente: agenciaandaluzadelaenergia.es

Para la obtención de la cuantía subvencionable de las bonificaciones en el sector residencial tendremos dos horquillas de precios 140 - 490 €/kWh, para los primeros 10kWh se obtendrá 490€/kWh y como la instalación cuenta con 80kWh, los otros 70kWh restantes se pagaran a 140€/kWh. Quedando la siguiente cuantía subvencionable por almacenamiento:

$$490€/kWh * 10kWh + 140€/kWh * 70kWh = 14.700,00€$$

Por lo que la subvención total con la que contará la comunidad será:

$$19.347,50€ + 14.700,00€ = 34.047,50€$$

Para solicitar el trámite de la subvención será necesario:

- DNI de todos los propietarios y NIF de la comunidad.
- Certificado de situación censal.
- Declaración responsable.
- Datos Bancarios

Una vez recibida esta documentación por parte de la Agencia Andaluza de la energía, pondrán en la página del programa de subvenciones que la subvención está en trámite y se deberán de subir la siguiente documentación:

- Garantía de las baterías.
- CIE.



- Cuenta justificativa.
- Declaración de cumplimiento de obligaciones de fondos Next Generation suscritas por las personas beneficiarias.
- Facturas y pagos.
- Licencias y autorizaciones.
 - Justificación PUES.
 - Declaración responsable.
- Memoria cumplimiento de las condiciones.
- Pedidos y o contratos.
- Proyecto o memoria técnica de diseño.
- Reportaje fotográfico.
 - Ubicación.
 - Disposición de los módulos fotovoltaicos.
 - Inversor.
 - Placa de características inversor.
 - Paneles solares.
 - Placa de características módulos fotovoltaicos.
 - Baterías.
 - Placa de características de las baterías.
 - Sistema de monitorización.

Una vez subida toda la documentación, se firma con el certificado digital y entregan un documento de presentación de la solicitud. Tienen un plazo de seis meses para contestar.

4.2 IBI

La bonificación del IBI por instalar placas solares en Granada es del 50%; y puede aplicarse en el periodo impositivo siguiente a la finalización de la instalación. Esta bonificación dura un año.

Para la solicitud de la bonificación del ICIO será necesario rellenar una serie de documentación solicitada por el ayuntamiento y subir documentación general como es el DNI, declaración de representación, MTD y presupuesto

4.3 ICIO (Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras)

El ICIO es un impuesto que tienen los ayuntamientos y cada ayuntamiento tiene sus propios procedimientos y costes. La bonificación del ICIO en el ayuntamiento de Granada es hasta el 95 % del coste de la licencia.

Para la solicitud de la bonificación del ICIO será necesario rellenar una serie de documentación solicitada por el ayuntamiento y subir documentación general como es el DNI, declaración de representación, MTD y presupuesto.

4.4 IRPF

Esta deducción se presentara cuando se solicita la declaración de la renta. De esta deducción se beneficiarán todas las personas que tengan una vivienda residencial con instalación de placas solares que mejore la eficiencia energética de todo el edificio pudiéndose deducir hasta un 60% del importe total de la factura hasta un máximo de 15.000€, a repartir 5.000€ por año.

Los requisitos a cumplir son:

- La instalación se realice antes del 31-12-2024.
- Se reduzca al menos un 30% de la energía no renovable del edificio. Esto deberá de certificarse con un certificado de eficiencia energética anterior a la instalación de las placas y posterior a esta. También se podrá deducir el 60% si el certificado energético de la vivienda sale con una clase energética A o B. El certificado deberá de hacerse antes del 01-01-2025.

En Granada, a lunes, 15 de enero de 2024.

Escuela de ingenierías industriales

El Ingeniero



Alejandro Jesús Tejada Tenorio



5 Documentación necesaria para la tramitación

Para legalizar la instalación se requiere de una serie de documentos presentados ante industria y la compañía distribuidora de energía, en este caso Endesa. La documentación va a depender de la potencia instalada, como en esta instalación la potencia instalada está entre $25\text{kWn} < 100\text{kWn}$.

La documentación a subir es la siguiente:

- Proyecto técnico visado
- Boletín eléctrico con manual de usuario (CIE).
- Certificado de adecuación.
- Certificado de inspección inicial favorable expedido por un organismo de control habilitado (OCA).
- Código de autoconsumo CAU, es el código que permite verificar cada instalación de autoconsumo sin error.
- Contrato técnico de acceso (CTA)

5.1 Proyecto técnico Visado.

El proyecto ha de estar visado ante un colegio profesional para que se certifique que el proyecto ha sido revisado por los profesionales del colegio y que cumple los requisitos redactados en este.

Este documento será requerido cuando se solicite la OCA.

5.2 Boletín eléctrico con manual de usuario

El Certificado de instalación eléctrica (CIE) es un documento oficial que acredita que una instalación cumple con los requisitos para la seguridad de la vivienda. En este boletín aparecen todos los datos de la instalación, desde los datos de la vivienda hasta los datos eléctricos de esta.

5.3 Certificado de adecuación.

Certificado firmado por la empresa instaladora, que garantiza que el uso de la instalación se destina al autoconsumo, cumpliendo con todos y cada uno de los requisitos y disposiciones reglamentarias en lo que a instalaciones eléctricas en baja tensión se refiere el:

- R.D. 842/2002 Reglamento electrotécnico para Baja Tensión.
- R.D. 1699/2011 Que regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

5.4 Certificado de inspección inicial favorable expedido por un organismo de control habilitado (OCA).

Las instalaciones deben de cumplir una serie de requisitos en materia de seguridad y para probarla es necesario una certificación o acta por un organismo de control que será validado en todo el territorio español. Esto lo hará un organismo de control autorizado (OCA) la cual están previamente avalados por la entidad nacional de acreditación (AENAC).

5.5 CAU

El CAU es un código de 26 dígitos y se solicita a través de la página oficial de Endesa y es proporcionado por ellos. Este código lo ha de solicitar el instalador que realice la instalación de paneles solares. Este código servirá para la tramitación con la administración, comercializadora y con la distribuidora.

El CAU es el número de CUPS pero sumándole al final A000

Te informamos, que tu nuevo código CAU es ES0031103496879001JK0FA000

Ilustración 23: CAU

Para solicitar el CAU hay que darle a la compañía los siguientes datos del suministro:

- CUPS
- Tipo de autoconsumo: Colectivo.
- Sección: Con excedentes.
- Subvenciones: Con compensación (En este caso no se refiere a si la instalación está dotada de una subvención por parte de un organismo, a lo que se refiere es si se van a compensar los excedentes que sobre de la instalación ante la distribuidora).

5.6 Contrato técnico de acceso (CTA)

Todo este trámite se realizara a través del correo de e-distribución ATR-generadores.edistribución@enel.com y habrá que enviarle la siguiente documentación:

- Formulario cumplimentado con los datos básicos para la confección del CTA. Le será facilitado, a su requerimiento, desde el buzón anterior.

- Copia del CIF/NIF del titular o titulares, para el caso de autoconsumos compartidos. Copia del DNI del representante/apoderado del/los titular/es si éste fuese una persona jurídica.
- Aceptación de las condiciones técnicas y económicas de conexión
- Certificado de superación de las pruebas:
- Datos de características principales de la instalación (según formulario).
- Certificado de instalación de un dispositivo anti-vertido, en los supuestos sin vertido.
- Esquema unifilar de la instalación donde se refleje, al menos, la ubicación del/los equipos de medida.
- Acuerdo de reparto identificando los consumos asociados en el caso de autoconsumos compartidos, debidamente firmado por todos los beneficiarios.

Tras recibir y validar la documentación facilitada, e-distribución, dentro de los plazos establecidos en la legislación vigente, enviará el contrato técnico (CTA de la Generación) para firma por parte del Productor.

El Contrato se enviará firmado por el Responsable correspondiente y, una vez firmado por el Productor, deberá hacernos llegar una copia a través del buzón indicado anteriormente.

En Granada, a lunes, 15 de enero de 2024.

Escuela de ingenierías industriales

El Ingeniero

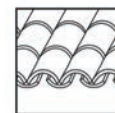
Alejandro Jesús Tejada Tenorio



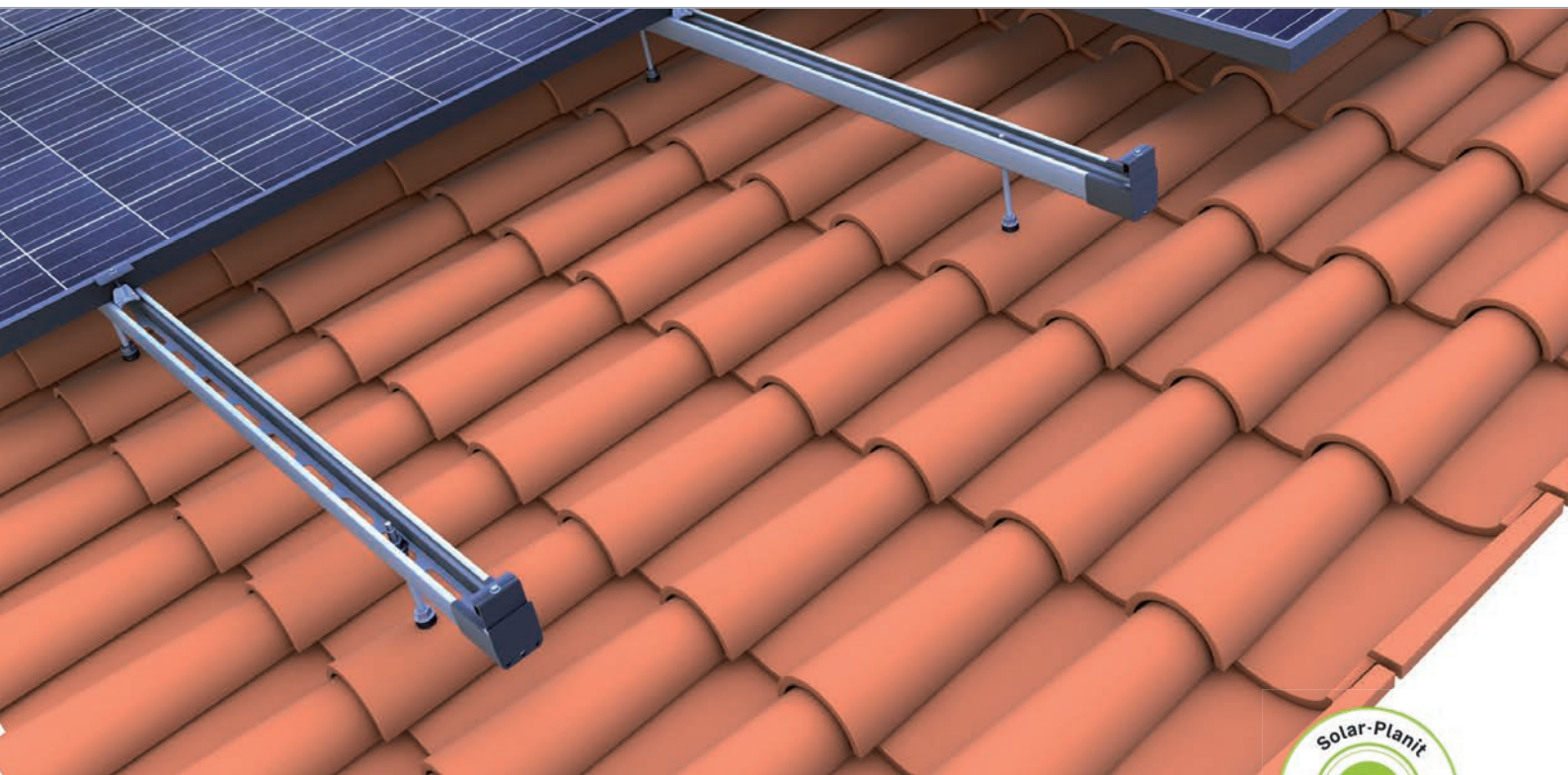
6 Fichas técnicas

- 1.- Estructura
- 2.- Módulo fotovoltaico
- 3.- Inversor
- 4.- Batería
- 5.- Equipo de medida

Cubierta tipo teja árabe | Sistema de pinzas con tornillo de doble rosca



Sistema de pinzas de un nivel con módulos en vertical



Sencillo, estable y flexible

- Solución ideal con nuestros tornillos de doble rosa de la gama novotegra
- Carga centrada en dicho tornillo
- Clásica conexión roscada con una tuerca con borde dentado
- Pinzas finales e intermedias ya premontadas

Variantes de productos

- Tornillo métrica M12 para mayores cargas
- Pinzas disponibles en color negro anodizado o aluminio.

Ventajas

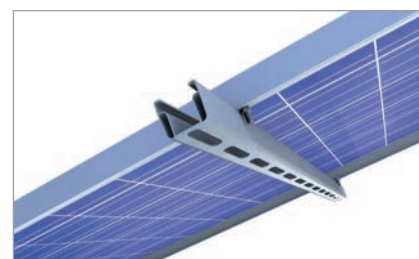
- Raíl C sirve a la vez de canaleta para cables
- Tornillos antideslizantes para facilitar el montaje de los módulos
- Producto de alta calidad con sistemas de fijación
- Solo 3 pinzas para todos los grosores de marco



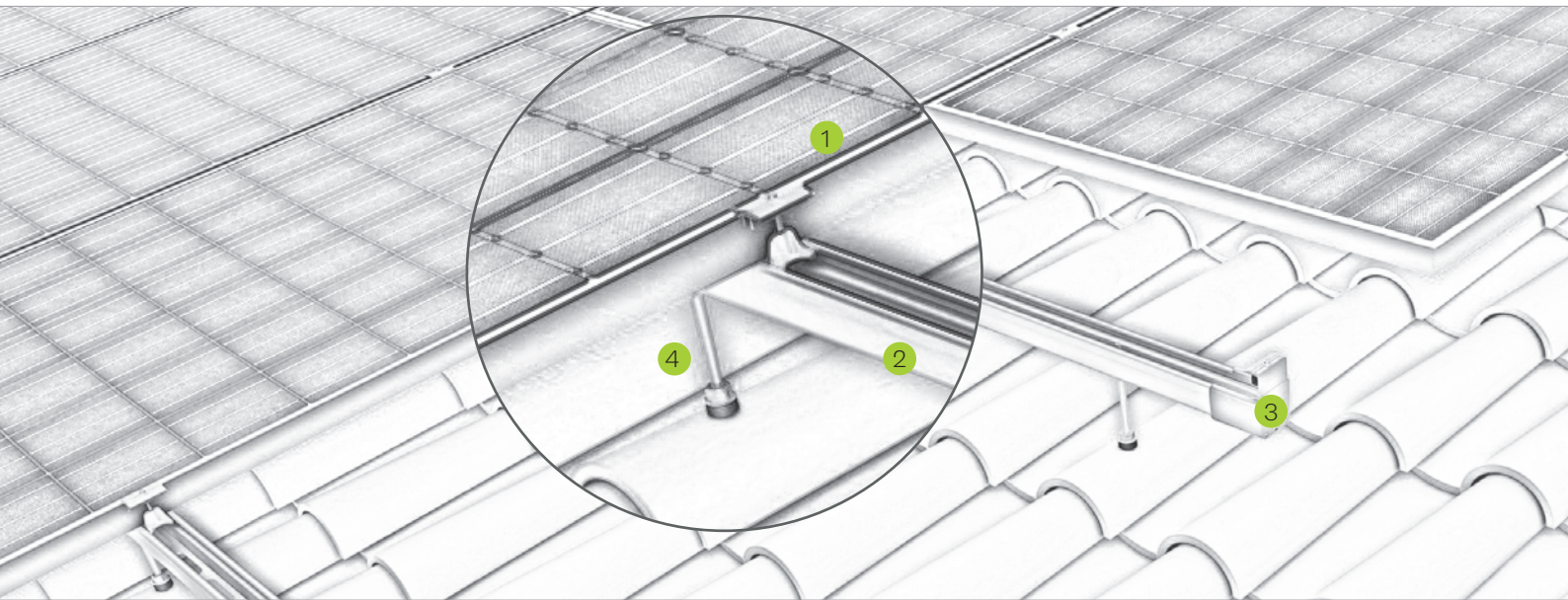
Transmisión centrada de la carga al tornillo de doble rosca



El raíl C sirve a la vez de canaleta para cables

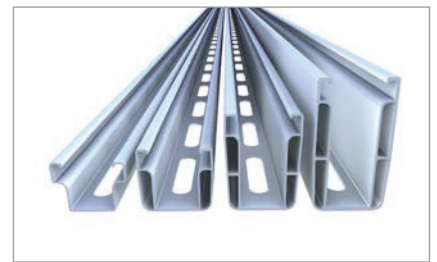


Protección antideslizante del módulo



Designación

- ① **Pinza intermedia o final**
 - Para marco del módulo de 30-42 mm y 43-52 mm
 - Fácil de montar gracias a la función de bloqueo
- ② **Raíl**
 - Disponible en diferentes grosores y longitudes
 - Resistente a las pisadas durante el montaje
- ③ **Tapa final**
 - Para un cierre de raíl visualmente atractivo
 - Resistente a los rayos UV y a la intemperie
- ④ **Tornillo de doble rosca**
 - Alta capacidad de carga gracias a la transmisión central de la carga
 - Completamente preconfeccionado



Variantes del raíl C



Pinza intermedia en el raíl C47

Vídeo

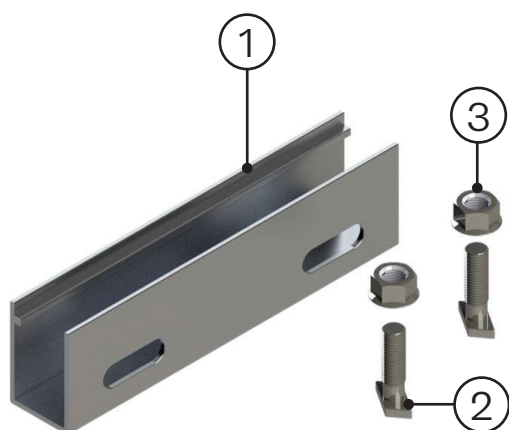


novotegra GmbH
Eisenbahnstraße 150 | 72072 Tübingen | Deutschland
Tel. +49 7071 98987-0, info@novotegra.com
www.novotegra.com

Nos reservamos el derecho a errores o cambios.
Versión: Julio 2021 / TP

Ficha técnica

N Connector



N00003 - N Connector novotegra

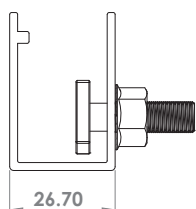
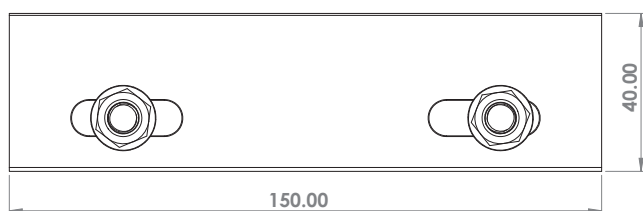
- Peso: 74 g por pieza
- Cople de aluminio para la unión de tramos de N Rail

Soluciones compatibles:

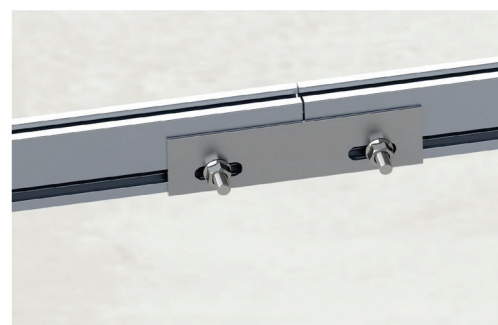
- Flat Roof Solution
- Tilted Roof Solution

Pieza	Descripción	Material
1	N Connector	Aluminio serie 6000
2	Tornillo M8 de 30 mm	Acero Inoxidable
3	Tuerca M8	Acero Inoxidable

Medidas (mm)



Instalación



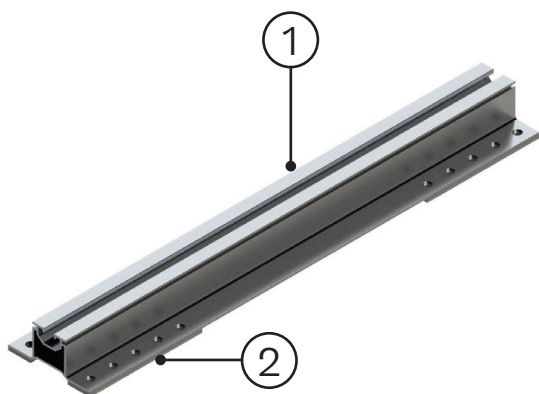
Visita nuestro sitio web



Las imágenes del producto son solo para fines ilustrativos. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Todas las ventas de nuestros productos estarán sujetas a los términos y condiciones de novotegra, incluida la garantía limitada exclusiva establecida en el mismo. Los términos y condiciones se pueden encontrar en novotegra.mx

Ficha técnica

NT Rail



N00004 - NT Rail novotegra

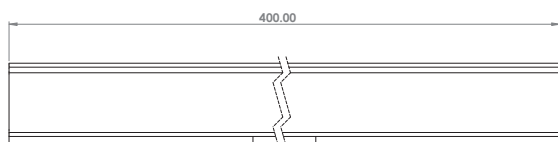
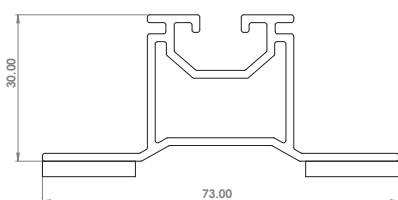
- Peso: 343 g por pieza
- Riel de aluminio con protección EPDM para montaje de módulos fotovoltaicos

Soluciones compatibles:

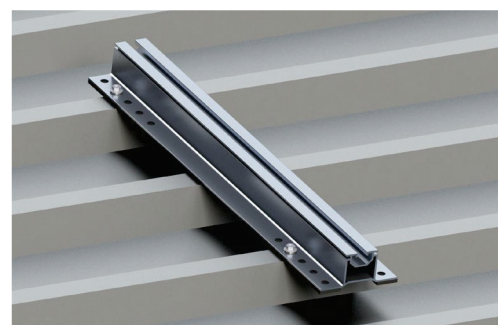
- Metal Sheet Solution

Pieza	Descripción	Material
1	NT Rail	Aluminio serie 6000
2	Tira de EPDM	EPDM

Medidas (mm)



Instalación



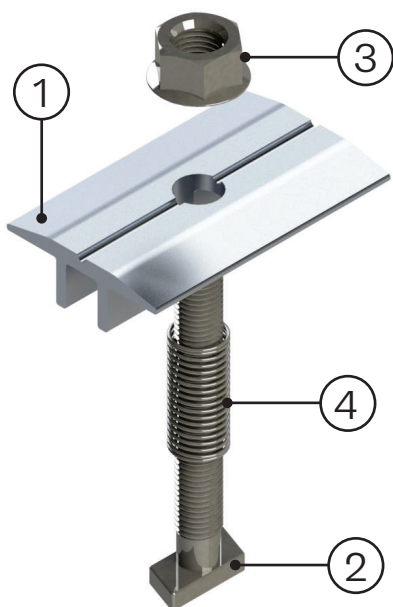
Visita nuestro sitio web



Las imágenes del producto son solo para fines ilustrativos. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Todas las ventas de nuestros productos estarán sujetas a los términos y condiciones de novotegra, incluida la garantía limitada exclusiva establecida en el mismo. Los términos y condiciones se pueden encontrar en novotegra.mx

Ficha técnica

Middle Clamp



N00006 - Middle Clamp novotegra

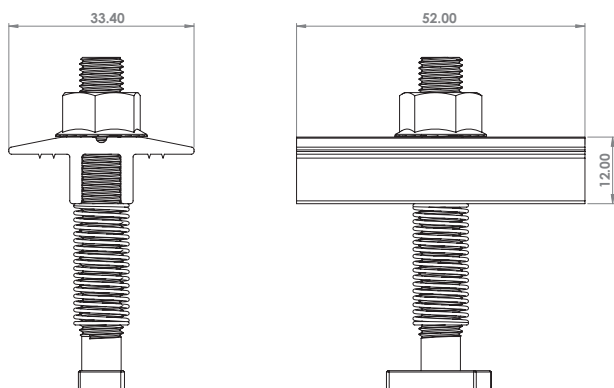
- Peso: 47 g por pieza
- Abrazadera para la fijación de los módulos en las partes medias de las series
- Compatible con módulos de 30-40 mm

Soluciones compatibles:

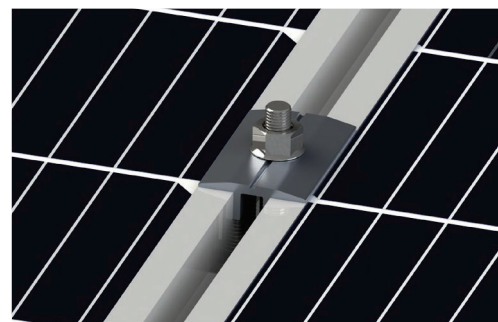
- Flat Roof Solution
- Tilted Roof Solution
- Metal Sheet Solution

Pieza	Descripción	Material
1	Middle Clamp	Aluminio serie 6000
2	Tornillo M8 de 30 mm	Acero Inoxidable
3	Tuerca M8	Acero Inoxidable
4	Resorte	Acero Inoxidable

Medidas (mm)



Instalación



Visita nuestro sitio web



Las imágenes del producto son solo para fines ilustrativos. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Todas las ventas de nuestros productos estarán sujetas a los términos y condiciones de novotegra, incluida la garantía limitada exclusiva establecida en el mismo. Los términos y condiciones se pueden encontrar en novotegra.mx

Ficha técnica

N Bolt



N00008 - N Bolt novotegra

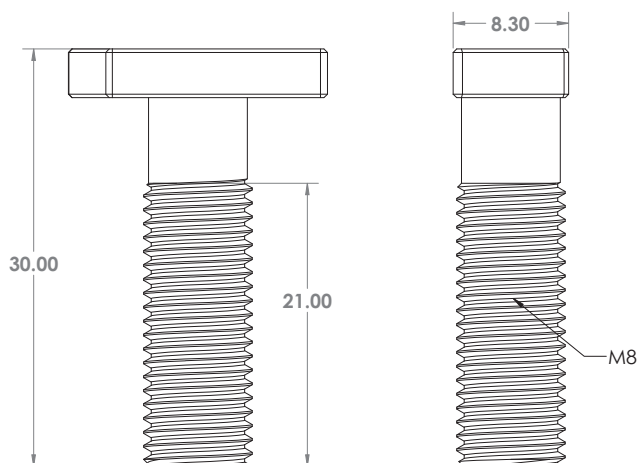
- Peso: 12.26 g por pieza
- Tornillería de acero inoxidable para sistema de montaje novotegra

Soluciones compatibles:

- Flat Roof Solution
- Tilted Roof Solution
- Metal Sheet Solution

Pieza	Descripción	Material
1	Tornillo M8 de 30 mm	Acero Inoxidable

Medidas (mm)



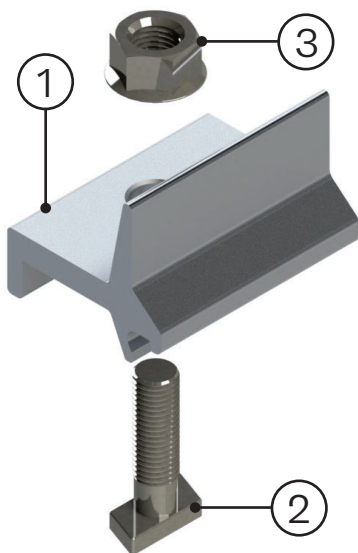
Visita nuestro sitio web



Las imágenes del producto son solo para fines ilustrativos. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Todas las ventas de nuestros productos estarán sujetas a los términos y condiciones de novotegra, incluida la garantía limitada exclusiva establecida en el mismo. Los términos y condiciones se pueden encontrar en [novotegra.mx](https://www.novotegra.mx)

Ficha técnica

Top Clip



N00009 - Top Clip novotegra

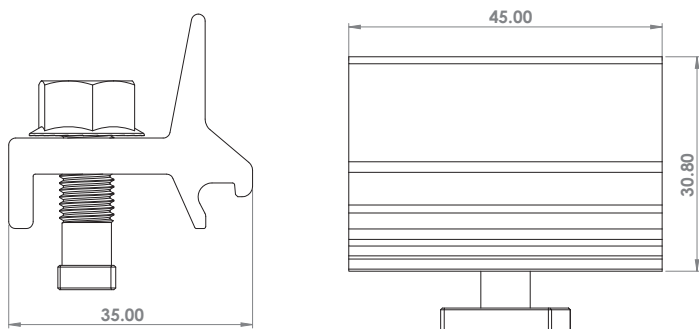
- Peso: 54 g por pieza
- Abrazadera para la fijación del N Rail horizontal sobre el N Rail vertical en los sistemas inclinados

Soluciones compatibles:

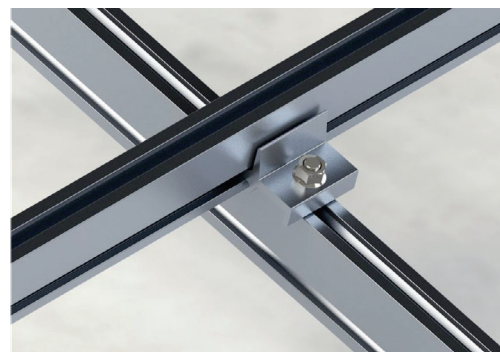
- Flat Roof Solution

Pieza	Descripción	Material
1	Top Clip	Aluminio serie 6000
2	Tornillo M8 de 30 mm	Acero Inoxidable
3	Tuerca M8	Acero Inoxidable

Medidas (mm)



Instalación



Visita nuestro sitio web



Las imágenes del producto son solo para fines ilustrativos. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Todas las ventas de nuestros productos estarán sujetas a los términos y condiciones de novotegra, incluida la garantía limitada exclusiva establecida en el mismo. Los términos y condiciones se pueden encontrar en novotegra.mx

Ficha técnica

N Nut



N00010 - N Nut novotegra

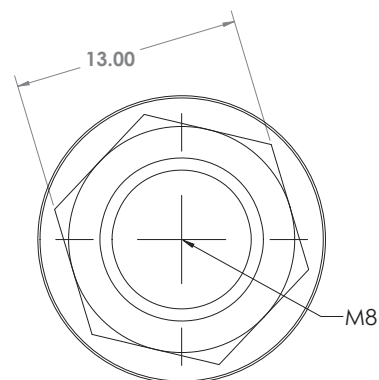
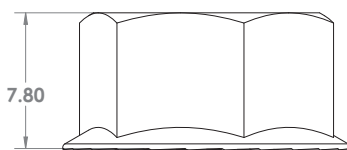
- Peso: 5.92 g por pieza
- Tornillería de acero inoxidable para sistema de montaje novotegra

Soluciones compatibles:

- Flat Roof Solution
- Tilted Roof Solution
- Metal Sheet Solution

Pieza	Descripción	Material
1	Tuerca M8	Acero Inoxidable

Medidas (mm)



Visita nuestro sitio web



Las imágenes del producto son solo para fines ilustrativos. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Todas las ventas de nuestros productos estarán sujetas a los términos y condiciones de novotegra, incluida la garantía limitada exclusiva establecida en el mismo. Los términos y condiciones se pueden encontrar en [novotegra.mx](https://www.novotegra.mx)

Ficha técnica

N Rail



N00013 - N Rail novotegra

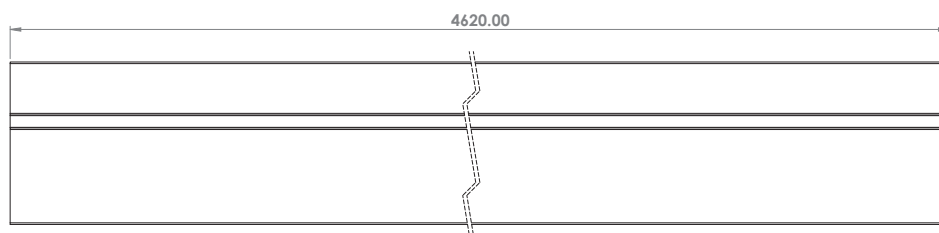
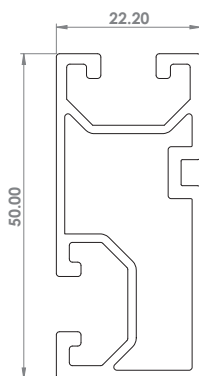
- Peso: 3.50 kg por pieza
- Riel de aluminio para montaje de módulos fotovoltaicos

Soluciones compatibles:

- Flat Roof Solution
- Tilted Roof Solution

Pieza	Descripción	Material
1	N Rail novotegra	Aluminio serie 6000

Medidas (mm)

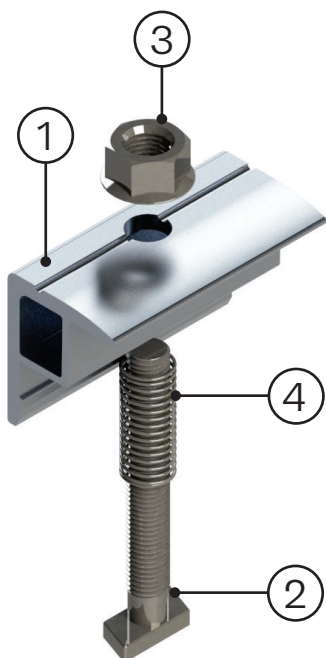


Visita nuestro sitio web



Las imágenes del producto son solo para fines ilustrativos. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Todas las ventas de nuestros productos estarán sujetas a los términos y condiciones de novotegra, incluida la garantía limitada exclusiva establecida en el mismo. Los términos y condiciones se pueden encontrar en [novotegra.mx](https://www.novotegra.mx)

End Clamp



N00014 - End Clamp novotegra

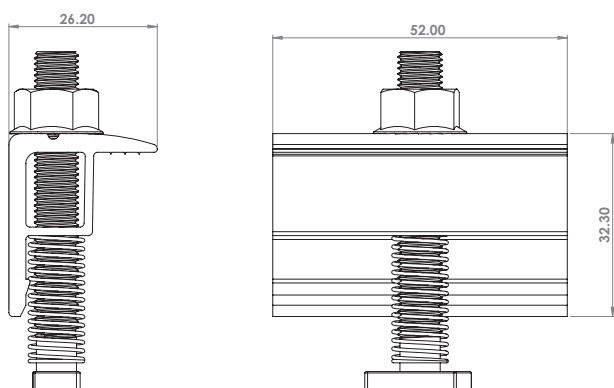
- Peso: 57 g por pieza
- Abrazadera para la fijación de los módulos en los extremos de las series
- Compatible con módulos de 30-40 mm

Soluciones compatibles:

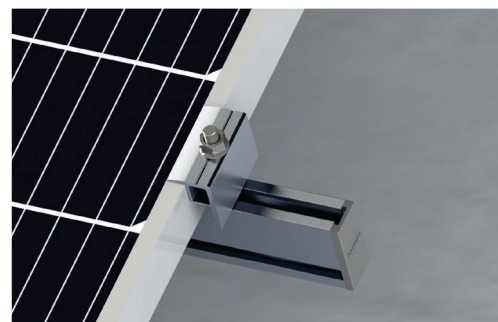
- Flat Roof Solution
- Tilted Roof Solution
- Metal Sheet Solution

Pieza	Descripción	Material
1	End Clamp	Aluminio serie 6000
2	Tornillo M8 de 30 mm	Acero Inoxidable
3	Tuerca M8	Acero Inoxidable
4	Resorte	Acero Inoxidable

Medidas (mm)



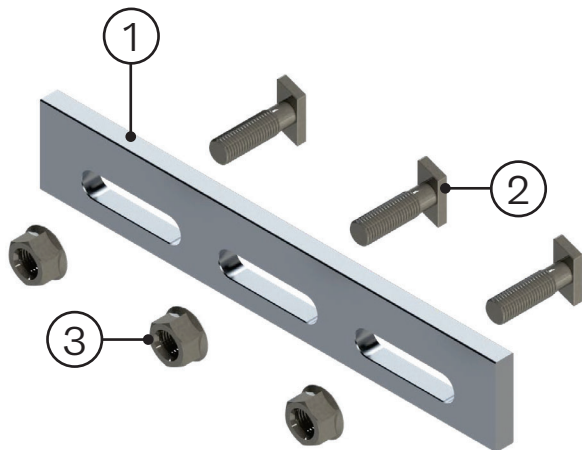
Instalación



Visita nuestro sitio web



Las imágenes del producto son solo para fines ilustrativos. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Todas las ventas de nuestros productos estarán sujetas a los términos y condiciones de novotegra, incluida la garantía limitada exclusiva establecida en el mismo. Los términos y condiciones se pueden encontrar en novotegra.mx



N00001 - N3 novotegra

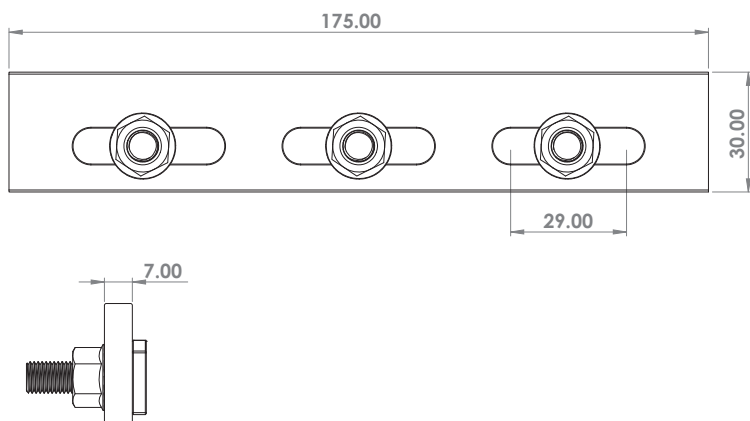
- Peso: 135 g por pieza
- Solera para brindar inclinación en el sistema novotegra

Soluciones compatibles:

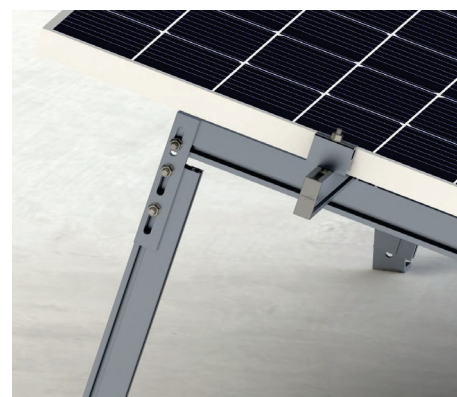
- Flat Roof Solution

Pieza	Descripción	Material
1	N3	Aluminio serie 6000
2	Tornillo M8 de 30 mm	Acero Inoxidable
3	Tuerca M8	Acero Inoxidable

Medidas (mm)



Instalación



Visita nuestro sitio web



Las imágenes del producto son solo para fines ilustrativos. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Todas las ventas de nuestros productos estarán sujetas a los términos y condiciones de novotegra, incluida la garantía limitada exclusiva establecida en el mismo. Los términos y condiciones se pueden encontrar en novotegra.mx



DATOS ADICIONALES

REFERENCIA 327082

DESCRIPCIÓN

La estructura para panel coplanar inclinado de 15-30 grados es un sistema de soporte diseñado para sostener un panel en un ángulo específico entre 15 y 30 grados con respecto al plano horizontal. Su barra ajustable permite cambios en el ángulo de inclinación según las necesidades cambiantes.

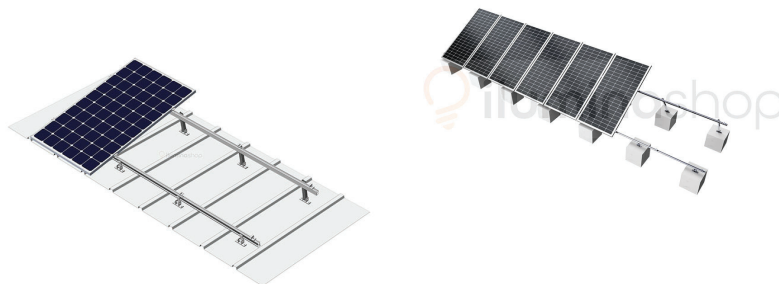
Características: Material: La estructura está construida con aluminio ...

CONTACTO

CERTIFICADOS Y GARANTÍA



ESTRUCTURA 6 PANELES COPLANAR INCLINADA 15-30° 30/35MM XH



DATOS TÉCNICOS

Dimensiones	mm
Acabado	Gris
Material	Aluminio
Normativa	CE
Garantía (Años)	10

Cartas de ingeniería

Flat Roof Single Row

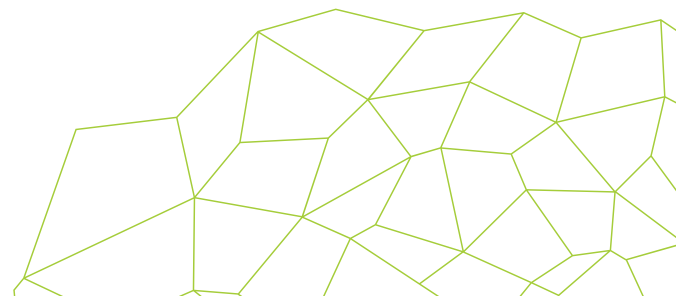
Alcances

- Rango de velocidad regional del viento de 90 a 200 km/h.
- Se considera que el sistema será instalado en una superficie con una pendiente nula o mínima sin exceder de 1°. En caso de que el techo sobre el cual se instalará el sistema tenga pendiente, habrá que restar esta de las indicadas en las tablas.
- Las inclinaciones permitidas para los paneles fotovoltaicos son de 10°, 20° y 25° (sin considerar la inclinación del techo).
- La orientación de los paneles es vertical.
- Las tablas de resultados son especificadas para paneles fotovoltaicos con dimensiones cercanas a 1.09 m x 2.38 m y un peso máximo de 28.6kg.
- En el proceso de instalación y ensamblaje de la estructura, se recomienda verificar el par de apriete (torque) de las conexiones atornilladas según fichas técnicas de las mismas.

Exposición al viento

El sistema de montaje al tratarse de una estructura añadida a otro cuerpo civil debe de cumplir con los requisitos mínimos expuestos por la CFE dentro de sus estatutos, es por eso, que dentro del mundo de las estructuras de montaje cumplimos con lo especificado por la CFE en el manual de diseño por vientos de la CFE.

Categoría	Descripción	Ejemplos	Limitaciones
1	Terreno abierto prácticamente plano, sin obstrucciones y superficies de agua.	Franjas costeras planas, bahías, zonas pantanosas o de lagos, campos aéreos, pastizales y tierras de cultivo sin setos o bardas o superficies nevadas planas.	Las obstrucciones existentes tienen alturas menores que 1.5m. La longitud mínima de este tipo de terreno en la dirección del viento debe ser de 2000 m o 20 veces la altura de la construcción por diseñar, la que sea mayor.
2	Terreno plano u ondulado con pocas obstrucciones.	Campos de cultivo o granjas con pocas obstrucciones como setos o bardas, árboles y construcciones dispersas.	Las obstrucciones existentes tienen alturas de 1.5 m a 5 m, la longitud mínima debe ser la mayor entre 1500 m a 20 veces la altura de la construcción por diseñar.
3	Terreno cubierto por numerosas obstrucciones estrechamente espaciadas.	Áreas urbanas, suburbanas y de bosques, o cualquier terreno con numerosas obstrucciones estrechamente espaciadas. El tamaño de las construcciones corresponde al de las casas y viviendas.	Las obstrucciones existentes presentan alturas de 3 a 10 m. La longitud mínima de este tipo de terreno debe ser de 500 m a 20 veces la altura de la construcción, la que sea mayor.
4	Terreno con numerosas obstrucciones largas, altas y estrechamente espaciadas.	Grandes centros urbanos y complejos industriales bien desarrollados.	Por lo menos 50% de los edificios tiene una altura mayor que 20 m. Las obstrucciones miden de 10 a 30 m de altura. La longitud mínima de este tipo de terreno en la dirección del viento debe de ser la mayor entre 400 m a 20 veces la altura de la construcción.



Exposición de viento 4				
Inclinación	Velocidad de viento (km/h)	Fuerza del viento como carga puntual (N)	Presión del viento sobre el módulo (N/m ²)	Span (m)
10°	90	23.4	61	2.06
	100	28.9	75	2.05
	110	35.0	91	2.00
	120	41.5	108	1.95
	130	48.8	127	1.90
	140	56.6	148	1.85
	150	65.0	169	1.80
	160	73.9	193	1.70
	170	83.5	218	1.60
	180	93.6	244	1.50
20°	90	34.0	89	1.95
	100	42.0	110	1.90
	110	50.8	133	1.90
	120	60.5	158	1.85
	130	71.0	185	1.85
	140	82.3	215	1.80
	150	94.5	247	1.70
	160	107.5	280	1.60
	170	121.4	317	1.50
	180	136.1	355	1.45
25°	90	33.0	86	1.90
	100	40.7	106	1.80
	110	49.2	128	1.80
	120	58.6	153	1.70
	130	68.8	179	1.70
	140	79.8	208	1.65
	150	91.6	239	1.55
	160	104.2	272	1.40
	170	117.6	307	1.30
	180	131.8	344	1.20
	190	146.9	383	1.20
	200	162.8	425	1.10

- Estudio realizado en el departamento de ingeniería de novotegra, los valores se aplican en la superficie de contacto de la pieza N00013-N-Rail.
- Las superficies del riel con picos de succión deben considerarse por separado.
- Velocidad de diseño calculada según las Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Viento contenidos en el Capítulo VII del Título Sexto del Reglamento.
- Tamaño del módulo de 2.384 m de altura x 1.096 m de ancho , sólo se tomó en cuenta una instalación vertical.



Exposición de viento 3				
Inclinación	Velocidad de viento (km/h)	Fuerza del viento como carga puntual (N)	Presión del viento sobre el módulo (N/m ²)	Span (m)
10°	90	36.3	95	1.96
	100	44.8	117	1.95
	110	54.2	141	1.90
	120	64.5	168	1.85
	130	75.7	197	1.81
	140	87.8	229	1.76
	150	100.8	263	1.71
	160	114.7	299	1.62
	170	129.5	338	1.52
	180	145.2	379	1.43
	190	161.7	422	1.33
200	179.9	469	1.28	
20°	90	52.8	138	1.85
	100	65.2	170	1.81
	110	78.8	206	1.81
	120	93.8	245	1.76
	130	110.1	287	1.76
	140	127.1	332	1.71
	150	146.6	382	1.62
	160	166.8	435	1.52
	170	188.3	491	1.43
	180	211.1	551	1.38
	190	234.2	611	1.38
200	260.6	680	1.14	
25°	90	51.1	133	1.81
	100	63.1	165	1.71
	110	76.4	199	1.71
	120	90.9	237	1.62
	130	106.7	278	1.62
	140	123.7	323	1.57
	150	142.0	370	1.47
	160	161.6	422	1.33
	170	182.4	476	1.24
	180	204.5	533	1.14
	190	227.9	594	1.14
200	252.5	659	1.05	

- Estudio realizado en el departamento de ingeniería de novotegra, los valores se aplican en la superficie de contacto de la pieza N00013-N-Rail.
- Las superficies del riel con picos de succión deben considerarse por separado.
- Velocidad de diseño calculada según las Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Viento contenidos en el Capítulo VII del Título Sexto del Reglamento.
- Tamaño del módulo de 2.384 m de altura x 1.096 m de ancho , sólo se tomó en cuenta una instalación vertical.



Exposición de viento 2				
Inclinación	Velocidad de viento (km/h)	Fuerza del viento como carga puntual (N)	Presión del viento sobre el módulo (N/m ²)	Span (m)
10°	90	52.4	137	1.87
	100	64.7	169	1.87
	110	78.3	204	1.82
	120	93.2	243	1.77
	130	109.4	285	1.73
	140	126.8	331	1.68
	150	145.6	380	1.64
	160	165.7	432	1.55
	170	187.0	488	1.46
	180	209.7	547	1.37
	190	233.6	609	1.27
200	258.9	675	1.23	
20°	90	76.3	199	1.77
	100	94.1	246	1.73
	110	113.9	297	1.73
	120	135.6	354	1.68
	130	159.1	415	1.68
	140	184.5	481	1.64
	150	211.8	552	1.55
	160	241.0	629	1.46
	170	272.0	710	1.37
	180	305.0	796	1.32
	190	339.8	886	1.32
200	376.5	982	1.09	
25°	90	73.9	193	1.73
	100	91.2	238	1.64
	110	110.3	288	1.64
	120	131.3	343	1.55
	130	154.1	402	1.55
	140	178.7	466	1.50
	150	205.2	535	1.41
	160	233.5	609	1.27
	170	263.5	687	1.18
	180	295.5	771	1.09
	190	329.2	859	1.09
200	364.8	951	1.00	

- Estudio realizado en el departamento de ingeniería de novotegra, los valores se aplican en la superficie de contacto de la pieza N00013-N-Rail.
- Las superficies del riel con picos de succión deben considerarse por separado.
- Velocidad de diseño calculada según las Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Viento contenidos en el Capítulo VII del Título Sexto del Reglamento.
- Tamaño del módulo de 2.384 m de altura x 1.096 m de ancho , sólo se tomó en cuenta una instalación vertical.



Exposición de viento 1				
Inclinación	Velocidad de viento (km/h)	Fuerza del viento como carga puntual (N)	Presión del viento sobre el módulo (N/m ²)	Span (m)
10°	90	68.4	178	1.81
	100	84.4	220	1.80
	110	102.1	266	1.76
	120	121.5	317	1.72
	130	142.6	372	1.67
	140	165.4	431	1.63
	150	189.9	495	1.58
	160	216.1	564	1.50
	170	243.9	636	1.41
	180	273.5	713	1.32
	190	304.7	795	1.23
200	337.0	879	1.19	
20°	90	99.4	259	1.72
	100	122.8	320	1.67
	110	148.5	387	1.67
	120	176.8	461	1.63
	130	207.5	541	1.63
	140	240.6	628	1.58
	150	276.2	721	1.50
	160	314.3	820	1.41
	170	354.8	925	1.32
	180	397.8	1038	1.28
	190	443.2	1156	1.28
200	491.1	1281	1.06	
25°	90	96.3	251	1.67
	100	118.9	310	1.58
	110	143.9	375	1.58
	120	171.3	447	1.50
	130	201.0	524	1.50
	140	233.1	608	1.45
	150	267.6	698	1.36
	160	304.5	794	1.23
	170	343.7	897	1.14
	180	385.3	1005	1.06
	190	429.3	1120	1.06
200	475.7	1241	0.97	

- Estudio realizado en el departamento de ingeniería de novotegra, los valores se aplican en la superficie de contacto de la pieza N00013-N-Rail.
- Las superficies del riel con picos de succión deben considerarse por separado.
- Velocidad de diseño calculada según las Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Viento contenidos en el Capítulo VII del Título Sexto del Reglamento.
- Tamaño del módulo de 2.384 m de altura x 1.096 m de ancho , sólo se tomó en cuenta una instalación vertical.



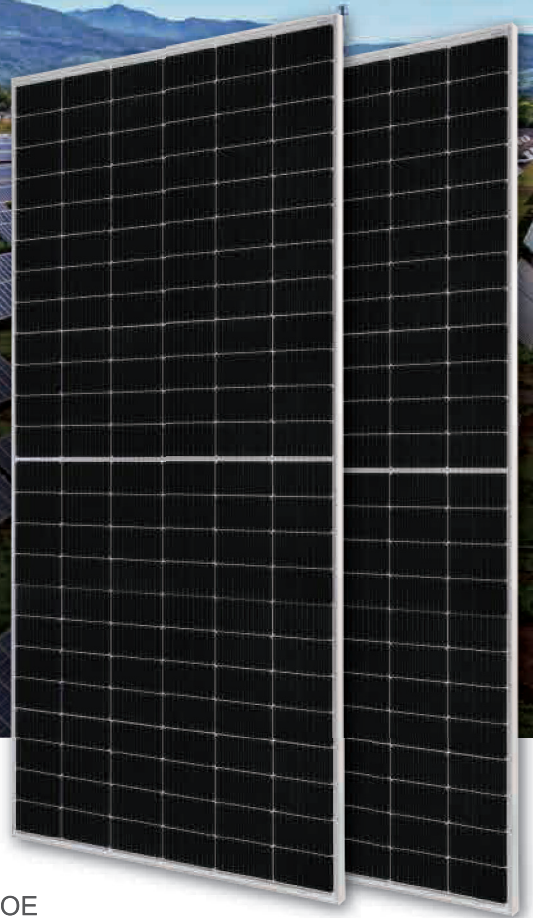
DEEP BLUE 3.0

Mono

550W MBB Half-cell Module
JAM72S30 525-550/MR Series

Introduction

Assembled with 11BB PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss

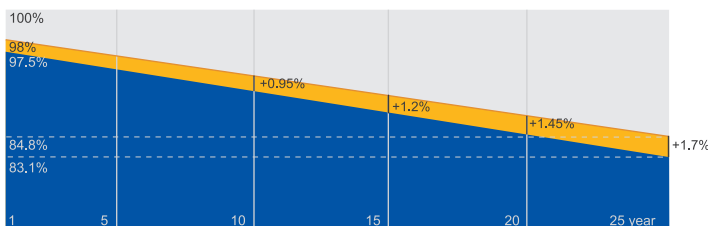


Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years



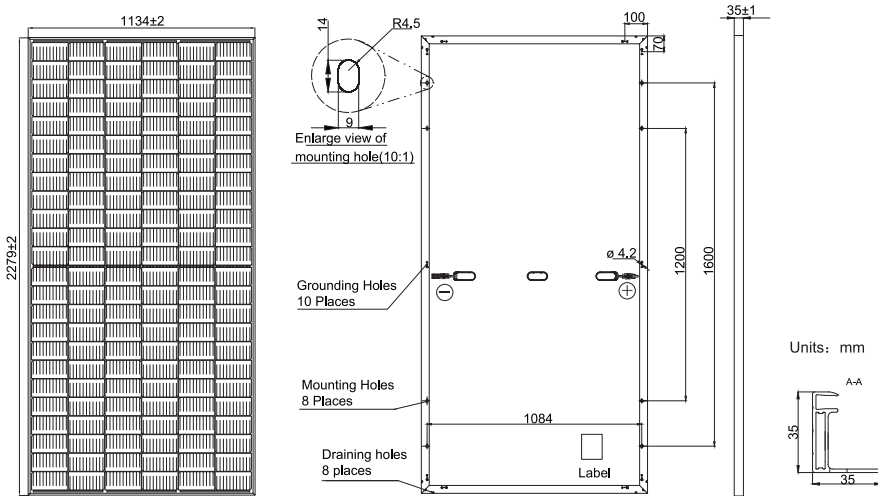
■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	28.6kg±3%
Dimensions	2279±2mm×1134±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	144(6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)
Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 620pcs/40ft Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S30 -525/MR	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	525	530	535	540	545	550
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.15	49.30	49.45	49.60	49.75	49.90
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.15	41.31	41.47	41.64	41.80	41.96
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.65	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00
Maximum Power Current(Impp) [A]	12.76	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11
Module Efficiency [%]	20.3	20.5	20.7	20.9	21.1	21.3
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

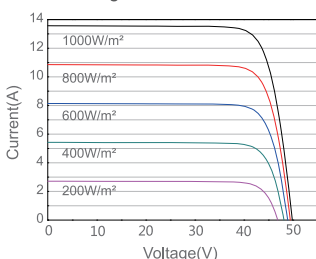
TYPE	JAM72S30 -525/MR	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR
Rated Max Power(Pmax) [W]	397	401	405	408	412	416
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.05	46.18	46.31	46.43	46.55	46.68
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38.36	38.57	38.78	38.99	39.20	39.43
Short Circuit Current(Isc) [A]	10.97	11.01	11.05	11.09	11.13	11.17
Max Power Current(Impp) [A]	10.35	10.39	10.43	10.47	10.51	10.55
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G					

OPERATING CONDITIONS

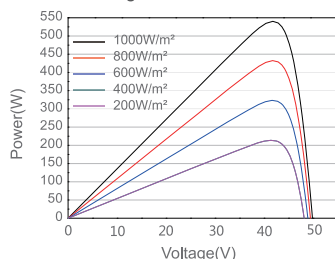
Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Operating Temperature	-40 C ~+85 C
Maximum Series Fuse Rating	25A
Maximum Static Load,Front* Maximum Static Load,Back*	5400Pa(112lb/ft ²) 2400Pa(50lb/ft ²)
NOCT	45±2 C
Safety Class	Class II
Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

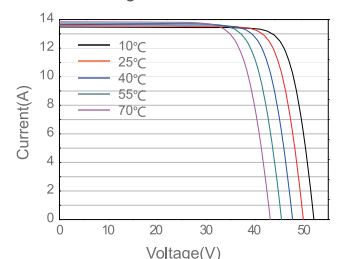
Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Power-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Inversor Home Wave SolarEdge

Monofásico, para España, Francia,
Reino Unido y Hong Kong

SE8000H, SE10000H



Instalación optimizada con tecnología HD Wave

- // Especialmente diseñado para funcionar con los optimizadores de potencia SolarEdge
- // Puesta en marcha rápida y sencilla del inversor directamente desde smartphone a través de la aplicación SolarEdge SetApp
- // Alta eficiencia con posibilidad de sobredimensionamiento en CC del 200 %
- // Conectividad inalámbrica con otros dispositivos del sistema como la Home Battery SolarEdge mediante el protocolo opcional Home Network SolarEdge
- // Extremadamente compacto, ligero y fácil de instalar
- // Monitorización a nivel de módulo integrada
- // Apto para instalaciones en exteriores e interiores
- // Inversor a tensión fija para strings más largos

(1) Para más información consultar: <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-energy-net-plug-in-datasheet-sp-eu.pdf>

Inversor Home Wave SolarEdge

Monofásico, para España, Francia, Reino Unido y Hong Kong

SE8000H, SE10000H

	SE8000H	SE10000H	
APLICABLE A INVERSORES CON CÓDIGO DE PRODUCTO SEXXXXH-XXXXXBXX4 (inversores con configuración SetApp)			
SALIDA			
Potencia de salida nominal CA	8000	10000	VA
Potencia de salida nominal CA	8000	10000	VA
Tensión de salida CA (nominal)	220/230		Vca
Rango de tensión de salida CA	184 - 264.5		Vca
Frecuencia CA (nominal)	50/60 ± 5		Hz
Corriente máxima de salida constante	36.5	45.5	A
Distorsión armónica total (THD)	<3		%
Factor de Potencia	1, ajustable desde -0,8 a +0,8		
Monitorización de la red, protección contra el funcionamiento en isla, factor de potencia configurable, umbrales configurables por país	Sí		
ENTRADA			
Potencia máxima de CC	16000	20000	W
Sin transformador, sin conexión a tierra	Sí		
Tensión máxima de entrada	480		Vcc
Tensión de entrada nominal CC	400		Vcc
Corriente de entrada máxima	20.5	25.5	Acc
Protección contra polaridad inversa	Sí		
Detección de fallo de aislamiento a tierra	Sensibilidad de 600 kΩ por unidad		
Eficiencia máxima del inversor	99.2		%
Eficiencia ponderada europea	99		%
Consumo de energía nocturno	< 2,5		W
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES			
Interfaces de comunicación compatibles	RS485, Ethernet, ZigBee (opcional), Home Network SolarEdge (opcional) ⁽¹⁾ , WiFi (opcional), Celular (opcional)		
Gestión Smart Energy	Limitación de exportación		
Protección contra arco eléctrico	Integrado, configurable por el usuario (conformidad con UL1699B)		
Puesta en marcha del inversor	Con la aplicación SetApp utilizando la conexión local Wi-Fi integrada en el inversor		
Baterías compatibles	Batería SolarEdge Home - Alta tensión ⁽²⁾		
CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS			
Seguridad	IEC62109		
Normativas de conexión a red	G83/1, G83/2, G59/3, RD661, RD1699, UTE C15-712		
Compatibilidad Electromagnética (EMC)	EN/IEC 61000-6-1, EN/IEC 61000-6-2, EN/IEC 61000-6-3, EN/IEC 61000-6-4, EN 55011, Parte 15 de FCC, EN/IEC 61000-3-2, EN/IEC 61000-3-3, EN/IEC 61000-3-11, EN/IEC 61000-3-12		
ESPECIFICACIONES DE INSTALACIÓN			
Salida de CA - Diámetro de cable admitido	9-16		mm
CA - Sección de hilo admitida	1-13		Mm ²
Entrada CC	3 pares de MC4		
Dimensiones (Al x An x Pr)	360 x 370 x 185		mm
Peso	16.5		kg
Ruido	< 50		dBA
Refrigeración	Convección natural		
Rango de temperatura de funcionamiento	De -40 a +60 ⁽³⁾		°C
Clasificación de protección	IP65 - Exterior e Interior		

(1) Para más información consultar: <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-energy-net-plug-in-datasheet-sp-eu.pdf>

(2) Pendiente de firmware para la compatibilidad del inversor

(3) Potencia total hasta al menos 50 °C. Para obtener información sobre la reducción de la potencia, consultar: <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>

SolarEdge Energy Bank 10kWh Battery For North America

HOME BACKUP



Optimized for SolarEdge Energy Hub Inverters⁽¹⁾

- Maximized system performance, gaining more energy to store and use for on-grid and backup power applications
- Integrates with the complete SolarEdge residential offering, providing a single point of contact for warranty, support, training, and simplified logistics & operations
- DC coupled battery featuring superior overall system efficiency, from PV to battery to grid
- Scalable solution for increased power and capacity with multiple SolarEdge inverters and batteries
- Solar, storage, EV charging, and smart devices all monitored and managed by a single app to optimize solar production, consumption and backup* power
- Wireless communication to the inverter, reducing wiring, labor and installation faults
- Simple plug and play installation, with automatic SetApp-based configuration
- Includes multiple safety features for battery protection

* Backup application are subject to local regulation and may require additional components and firmware upgrade

/ SolarEdge Energy Bank

10kWh Battery

For North America

BAT-10K1P⁽²⁾

BATTERY SPECIFICATION

Usable Energy (100% depth of discharge)	9700	Wh
Continuous Output Power	5000	W
Peak Output Power (for 10 seconds)	7500	W
Peak Roundtrip Efficiency	>94.5	%
Warranty ⁽³⁾	10	Years
Voltage Range	350-450	Vdc
Communication Interfaces	Wireless*	
Batteries per Inverter	Up to 3 ⁽⁴⁾	

STANDARD COMPLIANCE

Safety	UL1642, UL1973, UL9540, UN38.3	
Emissions	FCC Part 15 Class B	

MECHANICAL SPECIFICATIONS

Dimensions (W x H x D)	31.1 x 46.4 x 9.84 / 790 x 1179 x 250	in / mm
Weight	267 / 121	lb / kg
Mounting ⁽⁵⁾	Floor or wall mount ⁽⁶⁾	
Operating Temperature ⁽⁷⁾	+14 to +122 / -10 to +50	°F / °C
Storage Temperature (more than 3 months)	+14 to +86 / -10 to +30	°F / °C
Storage Temperature (less than 3 months)	-22 to +140 / -30 to +60	°F / °C
Altitude	6562 / 2000	ft / m
Enclosure Protection	IP55 / NEMA 3R - indoor and outdoor (water and dust protection)	
Cooling	Natural convection	
Noise (at 1m distance)	<25	dBa

* The SolarEdge Energy Bank is designed for use with SolarEdge Energy Net for wireless communication. The inverter might require a matching SolarEdge Energy Net Plug-in (more details below).
Using RS485 could reduce the usable energy to 9500Wh.

(1) Please refer to the SolarEdge Energy Bank battery connections and configuration application note for compatible inverters.

(2) These specifications apply to part number BAT-10K1PS0B-01.

(3) For warranty details please refer to the SolarEdge Energy Bank battery Limited Warranty.

(4) Installations with multiple SolarEdge Energy Bank batteries connected to a single inverter require a pair of branch connectors (DC + and DC -) per battery excluding the last battery. Support for 3 batteries is pending supporting inverter firmware. The branch connectors should be purchased separately.

(5) Installation and mounting requires handles that should be purchased separately. Please refer to the Accessories' PN table below.

(6) The floor stand is purchased separately. One floor stand is required per SolarEdge Energy Bank battery. Please refer to the Accessories' PN table below.

(7) Please note that operating the SolarEdge Energy Bank at extreme temperatures for extended durations of time may void the Energy Bank's warranty coverage.
Please see the Energy Bank Limited Product Warranty for additional details.

SolarEdge Energy Bank Battery – Accessories (purchased separately)

Accessory	PN
Floor stand	IAC-RBAT-FLRSTD-01
Branch connectors set (includes a pair of DC + and DC - connectors) Required for installations with multiple SolarEdge Energy Bank batteries with a single inverter	IAC-RBAT-USYCBL-01
Handles	IAC-RBAT-HANDLE-01
SolarEdge Energy Net Plug-in	ENET-HBNP-01
Battery inverter extension cable 2m long (MC4 to terminal block)	IAC-RBAT-10M420-01

Equipos de Medida para Alta Tensión

Instalación en Exterior

Componentes

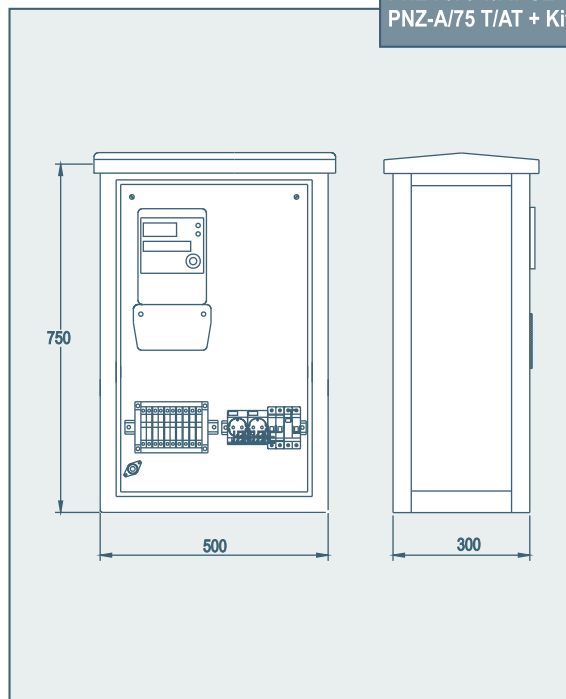
- Envoltente de poliéster reforzado con fibra de vidrio con dispositivo de bloqueo de candado.
- Tejadillo de poliéster autoventilado con rejilla antiinsectos.
- Una mirilla en la puerta para lectura del contador.
- Regleta de comprobación normalizada por ENDESA.
- Borne de puesta a tierra.
- Placa troquelada para contador integral.

Opcional:

- Kit modem cableado compuesto por:
 - Interruptor diferencial 2 x 40 30 mA.
 - Interruptor magnetotérmico 2 x 10 A.
 - Dos tomas de corriente Schuko.
 - Borna de tierra de 16 mm².
- Conexión con cable de cobre rígido, de 4mm² para el circuito de intensidad y 2,5 mm² para el de tensión.
- Dispositivos de ajuste para entrada y salida de cables.

Referencia

PNZ-A/75 T/AT SE
PNZ-A/75 T/AT + Kit Modem



Instalación en Interior

Componentes

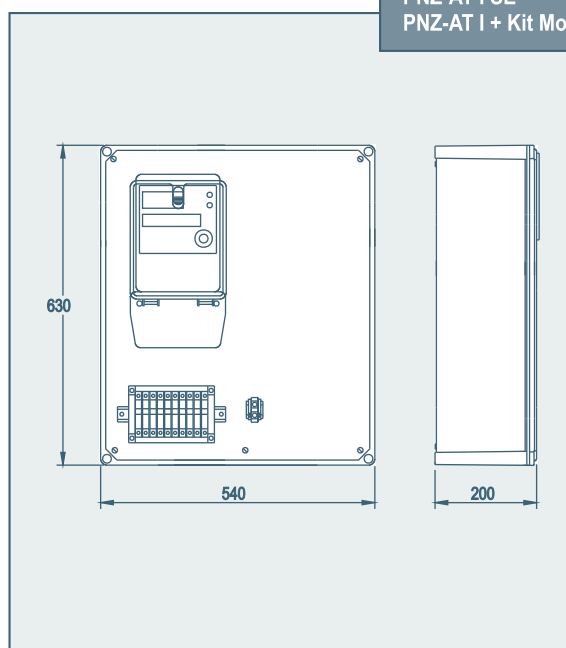
- Envoltente de poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- Tapa de policarbonato transparente resistente a los U.V.
- Una mirilla abatible en la tapa para lectura del contador.
- Regleta de comprobación normalizada por ENDESA.
- Borne de puesta a tierra.
- Placa troquelada para contador electrónico.

Opcional:

- Kit modem cableado compuesto por:
 - Interruptor diferencial 2 x 40 30 mA.
 - Interruptor magnetotérmico 2 x 10 A.
 - Dos tomas de corriente Schuko.
 - Borna de tierra de 16 mm².
- Conexión con cable de cobre rígido, de 4mm² para el circuito de intensidad y 2,5 mm² para el de tensión.
- Dispositivos de ajuste para entrada y salida de cables.

Referencia

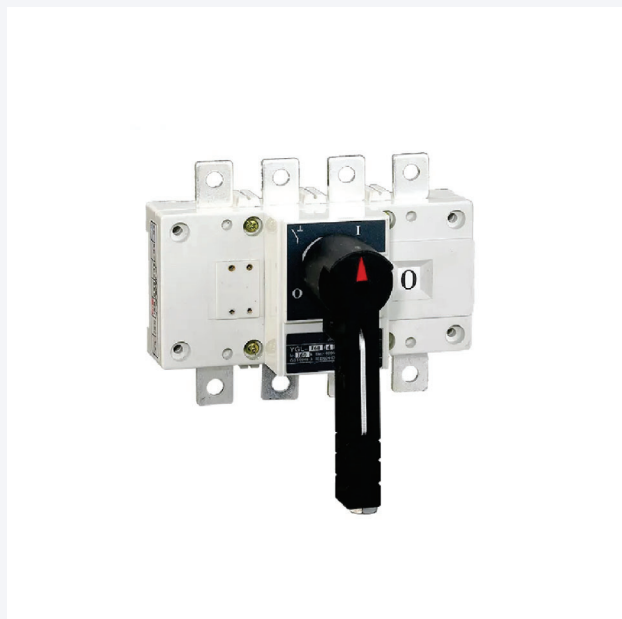
PNZ-AT I SE
PNZ-AT I + Kit Modem SE





Modelos

Intensidad	Ref:
<input type="checkbox"/> 63 A	100780-207677
<input type="checkbox"/> 100 A	100780-207680
<input type="checkbox"/> 160 A	100780-207685
<input type="checkbox"/> 250 A	100780-207690
<input type="checkbox"/> 400 A	100780-207700
<input type="checkbox"/> 630 A	100780-207702



Detalles técnicos

Tensión:	400V AC
Tensión:	220-240V AC
Frecuencia:	50-60 Hz
Clase Aislamiento Eléctrico:	II
Uso:	Interior
Protección IP:	IP20

Material:	PC
Peso:	0.41-4.5 kg
Tª Ambiente Trabajo:	-45°C ~ +40°C
Garantía:	3 Años
Certificados:	CE & RoHS



Descripción

El **Seccionador Corte en Carga 4P 750-1000V AC 63-630A Fondo Armario Mando en Puerta** es un dispositivo para controlar y aislar el suministro eléctrico en sistemas de alta potencia. Trabaja con un rango de **tensiones y intensidades** elevadas, este seccionador es ideal para **aplicaciones industriales y comerciales** de gran magnitud.

El mecanismo se monta en el fondo del armario, mientras que la maneta va instalada sobre la puerta del armario, esta dispone de un eje prolongador que se adapta al mecanismo una vez se cierra la puerta. Se utiliza principalmente para el arranque/paro de motores, conmutación de cargas inductivas, resistivas y mixtas.

Medidas y peso del producto por modelo:

63A: 135x140x120 mm ---- 0.41 kg

100A: 135x140x120 mm ---- 0.41 kg

160A: 135x140x120 mm ---- 1.5 kg

250A: 165x230x140 mm ---- 2.5 kg

400A: 234x290x185 mm ---- 4 kg

630A: 250x290x185 mm ---- 4.5 kg



Fotografías adicionales





7 Documentos

- 1.- Anexo III
- 2.- Certificado de instalación eléctrica de baja tensión
- 3.- Memoria técnica de diseño
- 4.- CAU
- 5.- Certificado de adecuación
- 6.- Carta de acreditación
- 7.- Solicitud de permiso de acceso
- 8.- Licencia de obra
- 9.- ICIO
- 10.- IBI
- 11.- Certificado energético

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE HACIENDA, INDUSTRIA Y ENERGÍA

AUTORIZACIÓN PARA PRESENTAR LA COMUNICACIÓN DE PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES INDUSTRIALES (Código procedimiento: 6505)

Orden de 05 de Marzo de 2013 de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, por la que se dictan normas de desarrollo del Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.

1 DATOS IDENTIFICATIVOS DEL TITULAR Y REPRESENTANTE LEGAL DEL ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN			
APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: Comunidad de vecinos Averroes			DNI/NIF: H-7596141
DOMICILIO: Calle Averroes			
LOCALIDAD: GRANADA		PROVINCIA: GRANADA	CÓDIGO POSTAL: 1 8 0 1 5
TELÉFONO:	FAX:	CORREO ELECTRÓNICO:	
APELLIDOS Y NOMBRE DEL/DE LA REPRESENTANTE LEGAL, EN SU CASO:			DNI/NIE:
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN:			
LOCALIDAD:		PROVINCIA:	CÓDIGO POSTAL:
TELÉFONO:	FAX:	CORREO ELECTRÓNICO:	

2 DATOS DEL ESTABLECIMIENTO E INSTALACIONES			
DENOMINACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO: Instalación de placas solares fotovoltaicas para autoconsumo			
DOMICILIO: Calle Averroes			
LOCALIDAD: GRANADA		PROVINCIA: GRANADA	CÓDIGO POSTAL: 1 8 0 1 5
INSTALACIONES			
Instalación 1:	FV AUTOCONSUMO CON EXCEDENTES	Instalación 4:	-----
Instalación 2:	-----	Instalación 5:	-----
Instalación 3:	-----	Instalación 6:	-----

3 DATOS DE LA PERSONA AUTORIZADA	
FIGURA:	<input type="checkbox"/> Técnico competente director de la ejecución de las instalaciones <input checked="" type="checkbox"/> Instalador habilitado de la empresa instaladora que ejecutó las instalaciones <input type="checkbox"/> Responsable técnico de la empresa instaladora que ejecutó las instalaciones
APELLIDOS Y NOMBRE: TRIFÓN MERCADO JIMÉNEZ	DNI/NIE: 24265686L

4 AUTORIZACIÓN, LUGAR, FECHA Y FIRMA	
La persona abajo firmante AUTORIZA a la persona señalada en el apartado 3 de esta autorización a presentar la comunicación de puesta en funcionamiento de las instalaciones relacionadas en el apartado 2 por cualquiera de las formas previstas en la Orden Reguladora.	
En GRANADA a 15 de Enero de 2024	
EL/LA TITULAR O SU REPRESENTANTE LEGAL	
	
Fdo.: Torcuato Tejeiro Martin	

ILMO/A. SR./A. DELEGADO/A DEL GOBIERNO EN GRANADA

Código Directorio Común de Unidades Orgánicas y Oficinas: A 0 1 0 0 4 4 2 7

002044/3D

CLÁUSULA DE PROTECCIÓN DE DATOS

En cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos, le informamos que:

- a) El Responsable del tratamiento de sus datos personales es la Secretaría General de Industria, Energía y Minas cuya dirección es c/ Juan Antonio de Vizarrón, s/n Edificio Torretriana. Isla de la Cartuja. 41092 Sevilla.
- b) Podrá contactar con el Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica dpd.chie@juntadeandalucia.es
- c) Los datos personales que nos proporciona son necesarios para tramitar el procedimiento de puesta en servicio de instalaciones industriales, para mantener el registro, para la inspección y control de las instalaciones inscritas y para fines estadísticos, cuya base jurídica se encuentra en la Orden de 5 de marzo de 2013, por la que se dictan normas de desarrollo del Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.
- d) Puede usted ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión, portabilidad de sus datos, y la limitación u oposición a su tratamiento, como se explica en la información adicional.

La información adicional detallada, así como el formulario para la reclamación y/o ejercicio de derechos se encuentra disponible en la siguiente dirección electrónica:
<http://www.juntadeandalucia.es/protecciondedatos>

CERTIFICADO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN



Nº REGISTRO DE LA INSTALACIÓN (1)

B	1	23
---	---	----

Nº EXPEDIENTE BAJA TENSIÓN (2)

1

Sello Oficial o
Registro telemático de la Junta de Andalucía

TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Nombre o Razón Social: Comunidad de vecinos Averroes		NIF/NIE/Otro: H-7596141	
Domicilio: Calle Averroes 15		Código Postal: 18015	
Localidad: Granada	Provincia: Granada	Correo electrónico:	Teléfono: 958412385

DATOS DE LA INSTALACIÓN

Emplazamiento: Calle Averroes		Número: 15	Bloque:	Portal:	Escalera:	Piso:	Puerta:
Localidad: Granada		Provincia: Granada		Código Postal: 18015			
Tipo de Instalación: (3): TIPO C - Generación		Uso al que se destina: Autoconsumo FV con Excedentes				Superficie (m²):	
Instalación: <input checked="" type="checkbox"/> Nueva <input type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/> Modificación		CUPS: ES0011234561563243678206					

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Caja General de Protección Intensidad Nominal (A):	Línea General de Alimentación: Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Conductor de la línea general de alimentación Nivel aislamiento: Material Aislamiento: Material Conductor: Sección de fase / neutro / protección (mm²):
Instalación - Potencia prevista (kW):		Conductor de la derivación individual Nivel aislamiento: 0.6/1 kV
Derivación Individual - Potencia prevista (kW): 40		Material Aislamiento: XLPE Material Conductor: Cu Sección de fase / neutro / protección (mm²): 10/10/10
Tipo de suministro: <input type="checkbox"/> Monofásico <input checked="" type="checkbox"/> Trifásico	Tensión suministro (V) (4): 400	
Empresa Distribuidora: E. Distribución Redes Digitales S.L.U		
Protecciones diferenciales Instaladas: Intensidad nominal: 200A Sensibilidad: 30mA	Protecciones contra sobretensiones: <input checked="" type="checkbox"/> Interrup. Automático de protección <input type="checkbox"/> Fusibles calibrados de protección contra sobrecargas y cortocircuitos	
Resistencia puesta a tierra (Ω): 28	Resistencia de aislamiento de la instalación (KΩ): 999	

VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Director de Obra:	Titulación:	Colegio Oficial:	Nº Colegiado:
Organismo de Control Autorizado que ha realizado la Inspección Inicial:	Nº. Notificación :	Referencia y Fecha de la Inspección Inicial Favorable realizada:	
Empresa Instaladora Habilitada: Alejandro Jesús Tejada Tenorio		NIF/NIE/Otro: B95120567	
Instalador en Baja Tensión Alejandro Jesús Tejada Tenorio	NIF/NIE/Otro: 75564318A	Básica <input type="checkbox"/> Categoría: Especialista <input checked="" type="checkbox"/>	Modalidad (5): M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9

Observaciones: Certifico que se le ha entregado toda la documentación estipulada en el artículo 19 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado según Real Decreto 842/2002 de Agosto de 2002 (REBT-2002), al Cliente.
Autoconsumo FV con Excedentes

El Instalador en Baja Tensión perteneciente a la Empresa Instaladora arriba indicada, CERTIFICA haber ejecutado y verificado la instalación de acuerdo con el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas aprobado mediante Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, así como con las normas particulares de la empresa distribuidora oficialmente aprobadas y con la documentación Técnica de la instalación. En Granada a 14/01/2024

(Firma del Instalador en baja tensión y sello de la Empresa Instaladora habilitada)

PROTECCIÓN DE DATOS

En cumplimiento de lo establecido en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo le informa que los datos personales obtenidos mediante la cumplimentación de este documento/impreso/formulario y demás que se adjuntan van a ser incorporados, para su tratamiento, en ficheros automatizados. Asimismo, se le informa que la recogida y tratamiento de dichos datos tiene como finalidad el tratamiento estadístico de los mismos, informar a la ciudadanía de las empresas instaladoras habilitadas en baja tensión y ejercer las facultades de supervisión y control por parte de la Administración.
De acuerdo con lo previsto en la citada Ley Orgánica, puede ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a la Dirección General de Industria, Energía y Minas, Consejería de Economía, innovación, Ciencia y Empleo. Calle Johannes Kepler nº 1, Edificio Kepler, 41092, Isla de la Cartuja, Sevilla.

INFORMACIÓN AL USUARIO

Artículo 19 del Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto

TITULAR: Montajes Eléctricos Trifón

INSTALADOR AUTORIZADO: Trifón Mercado Jiménez

Nº CCBT/ 24265686

CONSEJOS PARA UNA MEJOR UTILIZACIÓN DE SU INSTALACIÓN

1

Antes de efectuar su póliza de abono (contrato) con la CIA. Suministradora, asesórese con el Instalador electricista Autorizado, la propia Compañía o profesional competente para elegir la tarifa y potencia más conveniente para usted.



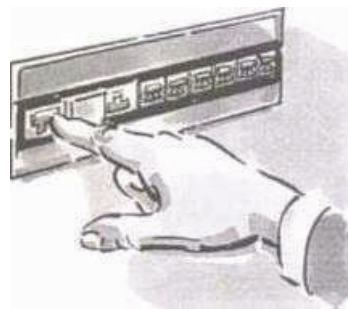
2

No sobrepasar simultáneamente la potencia contratada con la CIA. Suministradora de energía, puesto que se le disparará el ICP (interruptor de control de potencia), dejándole a usted sin servicio en toda la vivienda o local. Desconecte algún aparato (los de más potencia) y vuelva a accionar el ICP, desconecte el Interruptor General, y vuelva a conectar el ICP. Si aún así se dispara, avise a su compañía suministradora porque la avería está en el ICP.

3

Si se le dispara el IAD (interruptor automático diferencial) en el cuadro general de mando y protección, actúe de la forma siguiente:

- a) Desconecte todos los PÍAS y conecte el IAD.
- b) Vaya conectando uno a uno todos los PÍAS y el circuito que le haga disparar nuevamente el IAD es donde existe la avería. En este caso, desconecte los aparatos y lámparas de dicho circuito, y vuelva a accionar el PIA. Si no se dispara, la avería es de los aparatos. Si se dispara nuevamente tiene avería en este circuito, por lo que tendrá que avisar a su Instalador Autorizado.



4

Si se le dispara un PIA (pequeño interruptor automático) en el cuadro general de mando y protección, puede ser debido a estos dos casos:

CONSEJOS PARA UNA MEJOR UTILIZACIÓN DE SU INSTALACIÓN

- a) Que el circuito que protege dicho PIA está sobrecargado, en cuyo caso deberá ir desconectando aparatos o lámparas, hasta conseguir reponer de nuevo el citado PIA,
- b) Que en el circuito o en los aparatos y lámparas conectados a él, se haya producido un cortocircuito. Proceda como en el caso anterior (3b), para ver si dicha avería es de algún aparato o de la instalación. Deje desconectado dicho PIA y funcione con el resto de la instalación.

5 Compruebe con periodicidad (una vez al año por lo menos) y por medio de su Instalador Autorizado la red de tierra de su vivienda o local.

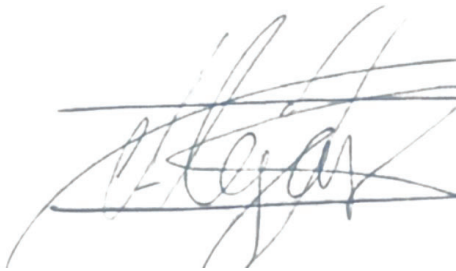


6 Compruebe con periodicidad (una vez al año por lo menos) su IAD. Pulse el botón de prueba y si no dispara es que está averiado, por tanto, no está usted protegido contra derivaciones. Avise a su Instalador Autorizado

7 Manipule todos los aparatos eléctricos, incluso el teléfono, SIEMPRE con las manos secas y evite estar descalzo o con los pies húmedos.

Y NUNCA los manipule cuando esté en el baño o bajo la ducha. ¡El agua es conductora de la electricidad!
Si hay un fallo eléctrico en la instalación o en el aparato utilizado, usted corre riesgo de electrocutarse. Ojo con las radios, secadores de pelo, aparatos de calor al borde de la bañera, pueden caerse al agua y electrocutarse.

**ANEXO I. MEMORIA TÉCNICA DE DISEÑO
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS EN BAJA TENSIÓN**

Nº EXPEDIENTE:		Nº REGISTRO DE LA INSTALACIÓN:							
A	TITULAR								
APELLIDOS Y NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: Comunidad de vecinos Averroes						DNI/CIF: H-7596141			
DOMICILIO (calle o plaza y número): Calle Averroes 15						CP: 18015			
LOCALIDAD: Granada			PROVINCIA: Granada		TELÉFONO: 958412385		CORREO ELECTRÓNICO:		
REPRESENTANTE (si procede): Torcuato Tejeiro Martin						DNI: 76984126-L			
B	EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN Y USO AL QUE SE DESTINA								
EMPLAZAMIENTO: Calle Averroes			NÚMERO: 15		BLOQUE	PORTAL	ESCALE RA	PISO	PUERTA
LOCALIDAD: Granada			PROVINCIA: Granada				CORREO ELECTRÓNICO:		
TIPO DE INSTALACIÓN C.GENERADORES/CONVERTIDORES					USO AL QUE SE DESTINA: 3519-PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA				
INSTALACIÓN									
<input checked="" type="checkbox"/> Nueva			<input type="checkbox"/> Ampliación			<input type="checkbox"/> Modificación			
C	IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONA QUE FIRMA LA MTD								
X MEMORIA REALIZADA POR INSTALADOR ELÉCTRICO AUTORIZADO									
NOMBRE: ALEJANDRO JESUS TEJADA TENORIO									
Nº DE CERTIFICADO DE CUALIFICACIÓN INDIVIDUAL GR2426586L					Nº DE INSTALADOR ELÉCTRICO AUTORIZADO (empresa): B95120567				
DOMICILIO (calle o plaza) CALLE DEL AGUA 8							NÚMERO BAJO B		
LOCALIDAD: Granada					C.P.: 18194		TELÉFONO: 674 72 75 31		
<input type="checkbox"/> MEMORIA REALIZADA POR TÉCNICO COMPETENTE									
NOMBRE									
DOMICILIO (calle o plaza): P.OF							NÚMERO:		
LOCALIDAD					C.P.		TELÉFONO		
COLEGIO OFICIAL						Nº DE COLEGIADO			
<p>En Granada a 15/01/2024. Firma del Instalador Autorizado /Técnico Titulado (Cuando la MTD sea firmado por Técnico Titulado vendrá sellada por el Colegio Oficial)</p> 									
D	CATEGORÍA Y ESPECIALIDAD DEL INSTALADOR								

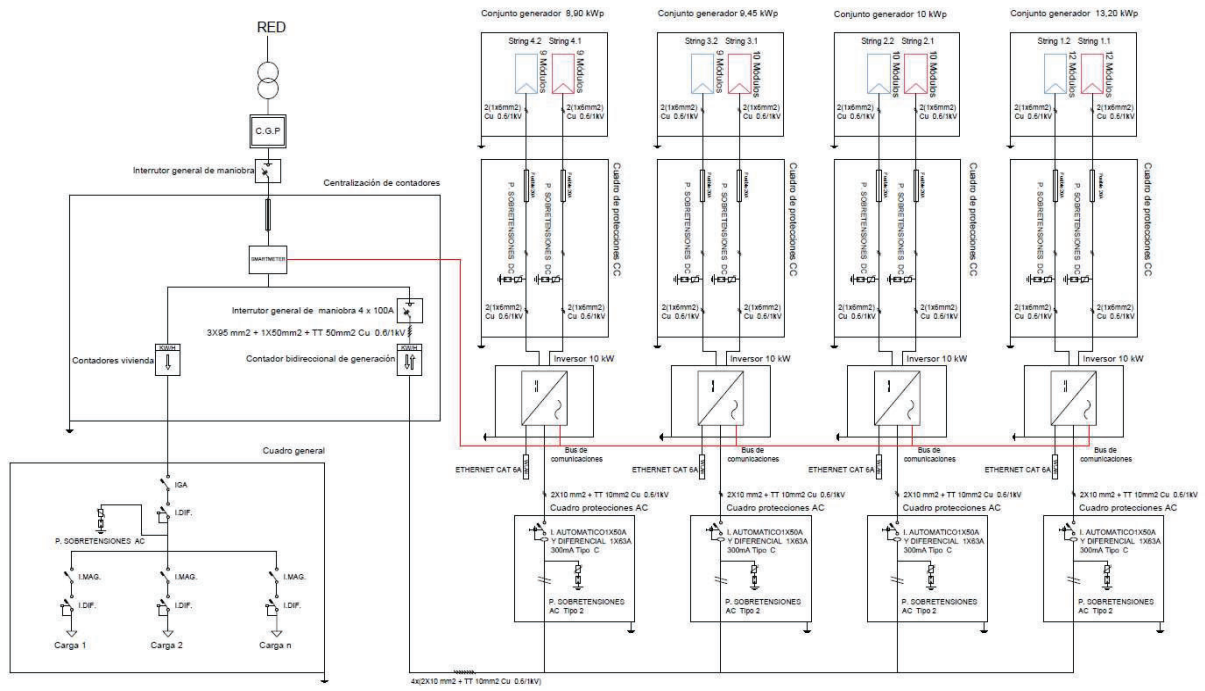
BÁSICA <input type="checkbox"/>		ESPECIALISTA <input checked="" type="checkbox"/>							
MODALIDAD:	M1 X	M2 X	M3 X	M4 X	M5 X	M6 X	M7 X	M8 X	M9 X
E	MEMORIA DESCRIPTIVA								
<input type="checkbox"/> EL.1 INSTALACIÓN GENERADORA FOTOVOLTAICA AISLADA									
E1.1. MÓDULO FOTOVOLTAICO									
TECNOLOGÍA DE LA CÉLULA FOTOVOLTAICA DEL MÓDULO FV					MARCA Y MODELO DEL MÓDULO FV				
POTENCIA PICO DEL MÓDULO FV (Wp)					TONC				
E1.2. GENERADOR FOTOVOLTAICO									
POTENCIA PICO DEL GENERADOR FV (Wp)					INTENSIDAD DE MÁXIMA POTENCIA DEL GENERADOR FV, I_{pmp} (A)				
TENSIÓN DE MÁXIMA POTENCIA DEL GENERADOR FV, V_{pmp} (V)					ORIENTACIÓN/ES DEL GENERADOR FV				
INCLINACIÓN/ES DEL GENERADOR FV RESPECTO A LA HORIZONTAL (°)					Nº TOTAL DE MÓDULOS				
Nº DE MÓDULOS EN SERIE POR RAMA:					Nº DE RAMAS EN PARALELO:				
E 1.3. BATERÍAS									
MARCA Y MODELO					TIPO DE BATERÍA				
TIPO DE PLACA (plana, tubular)					C10 (Ah) y C100 (Ah) a 25°C				
TENSIÓN NOMINAL DE LA BATERÍA (V)					PROFUNDIDAD DE DESCARGA				
TENSIÓN MÁXIMA ALCANZABLE POR LA BATERÍA (V)					TENSIÓN MÍNIMA ALCANZABLE POR LA BATERÍA (V)				
INTENSIDAD MÁXIMA DE CARGA DE LA BATERÍA (A)									
E1.4. REGULADOR									
MARCA Y MODELO					INTENSIDAD MÁXIMA DEL REGULADOR (A)				
TENSIÓN DE CORTE POR ALTA A 20°C (V)					TENSIÓN DE CORTE POR BAJA A 20°C (A)				
E1.5. INVERSOR									
MARCA Y MODELO					POTENCIA NOMINAL DEL INVERSOR (W)				
RENDIMIENTO DEL INVERSOR A ...% DE LA POTENCIA NOMINAL: 10%: 25%: 50%: 75%: 100%:					RELACIÓN TENSIÓN NOMINAL DE ENTRADA Y SALIDA (V_{cc1}/V_{cc2})				
FORMA DE ONDA DE SALIDA DEL INVERSOR					FRECUENCIA NOMINAL (Hz)				
TENSIÓN MÁXIMA DE ENTRADA AL INVERSOR (V)					TENSIÓN NOMINAL DE SALIDA DEL INVERSOR (V)				
CONSUMO EN VACÍO DEL INVERSOR					SEGUIDOR DEL PUNTO DE MÁXIMA POTENCIA (SI/NO)				
E1.6. OTROS									
CONVERTIDOR DE CC/CC (SI/NO)					RELACIÓN TENSIÓN NOMINAL DE ENTRADA Y SALIDA (V_{cc1}/V_{cc2})				
VARIADOR DE FRECUENCIA (SI/NO)					GRUPO AUXILIAR APOYO (SI/NO) (en caso afirmativo indicar potencia W)				
OTROS (especificar)									
E1.7. INFORMACIÓN DE LA DEMANDA									
POTENCIA MÁXIMA DEMANDADA SIMULTÁNEAMENTE POR LOS EQUIPOS DE CONSUMO (W)					PERIODICIDAD DE LA DEMANDA: DIARIA <input type="checkbox"/> FIN DE SEMANA <input type="checkbox"/> ESTIVAL <input type="checkbox"/> INVERNA				

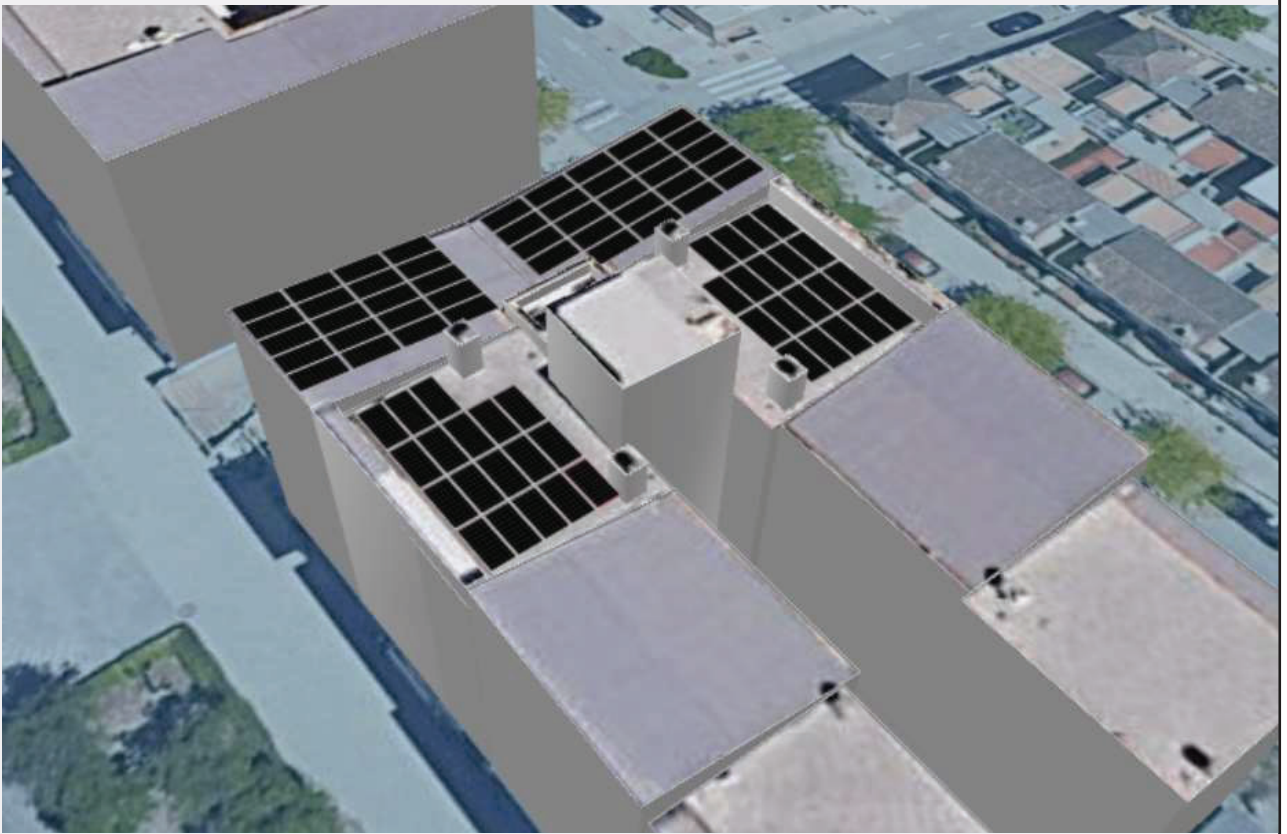
ENERGÍA DIARIA MEDIA MENSUAL DEMANDADA POR LOS EQUIPOS DE CONSUMO (Wh/día):											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
X E2. INSTALACIÓN GENERADORA FOTOVOLTAICA INTERCONECTADA											
E2.1. CONEXIÓN A LA RED											
POTENCIA NOMINAL TOTAL EN INVERSORES (Kw): 40				MONOFÁSICA X TRIFÁSICA							
E2.2. MÓDULO FOTOVOLTAICO											
TECNOLOGÍA DE LA CÉLULA DEL MÓDULO FV MONOCRISTALINO				MARCA Y MODELO DEL MÓDULO FV : VERTEX VERTEX TSM-420							
POTENCIA PICO DEL MÓDULO FV (Wp) : 420				TONC 45±2C°							
E2.3. GENERADOR FOTOVOLTAICO											
POTENCIA PICO DEL GENERADOR FV (Wp) : 34020				TENSIÓN DE MÁXIMA POTENCIA DEL GENERADOR FV, Vpmp (V) : 495,6							
INTENSIDAD DE MÁXIMA POTENCIA DEL GENERADOR FV, Ipmp (A) : 81,36				ORIENTACIÓN/ES DEL GENERADOR FV: Sureste							
INCLINACIÓN/ES DEL GENERADOR FV RESPECTO A LA HORIZONTAL (°) : 20				Nº TOTAL DE MÓDULOS: 81							
Nº DE MÓDULOS EN SERIE POR RAMA: 12				Nº DE RAMAS EN PARALELO: 8							
E2.4. INVERSOR/ES											
(Rellenar para cada inversor) (adjuntar otra hoja si es necesario)				Inversor 1	Inversor 2	Inversor 3	Inversor 4	Inversor 5			
MARCA				SOLAREEDGE							
MODELO				SE-10000H							
TENSIÓN NOMINAL AC, Vn (V)				400							
POTENCIA AC, Pn (Kw)				10							
Vcc MÁXIMA (V)				480							
Vcc MÍNIMA (V)				400							
CONEXIÓN RN, SN, TN O TRIFÁSICA				TRIFÁSICA							
PROTECCIÓN INTERNA DE MÁXIMA Y MÍNIMA FRECUENCIA (51 Y 49 Hz) Y DE MÁXIMA Y MÍNIMA TENSIÓN (1,1 Y 0,85 Um) (SI/NO)				SI							
PROTECCIÓN CONTRA FUNCIONAMIENTO EN ISLA (SI/NO)				SI							
E2.5. PROTECCIONES EXTERNAS											
INTERRUPTOR GENERAL:											
INTENSIDAD NOMINAL DEL INTERRUPTOR GENERAL, In (A) : 200				PODER DE CORTE DEL INTERRUPTOR GENERAL (kA) : 6							
PROTECCIÓN DE MÁXIMA Y MÍNIMA FRECUENCIA (51 Y 49 Hz) Y DE MÁXIMA Y MÍNIMA TENSIÓN (1,1 Y 0,85 Um) (SI/NO) (*) Cumplimentar sólo si las protecciones no se encuentran en el interior del inversor											
F MEDIDAS DE PROTECCIÓN EMPLEADAS											
MEDIDAS DE PROTECCIÓN EMPLEADAS CONTRA:			TIPO DE MEDIDA				PARTE DE LA INSTALACIÓN				
CONTACTOS DIRECTOS			INTERRUPTOR DIFERENCIAL 200A/300mA				CUADRO DE PROTECCIÓN				
CONTACTOS INDIRECTOS			INTERRUPTOR DIFERENCIAL 200A/300mA				CUADRO DE PROTECCIÓN				
EFECTO DEL PUNTO CALIENTE			DIODOS DE PROTECCIÓN				CAMPO GENERADOR				
SOBRETENSIONES			P. SOBRETENSIONES (AC,DC)				CUADRO DE PROTECCIÓN				

RIESGO DE EXPLOSIÓN (en instalaciones fotovoltaicas aisladas con baterías)	NP	NP
RIESGO DE CORROSIÓN (en instalaciones fotovoltaicas aisladas con baterías)	NP	NP
OTRAS (indicar cuales)	NP	NP

G CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS Y CIRCUITOS

PARTE DE LA INSTALACIÓN	PREVISTA (kW)	LONGITUD (m)	MATERIAL CONDUCTOR/SECCIÓN (mm ²)	INTENSIDAD ADMISIBLE (A)	CAÍDA DE TENSIÓN (%)
GENERADOR FOTOVOLTAICO-ENTRADA AL REGULADOR	NP	NP	NP	NP	NP
BORNAS DEL REGULADOR-TERMINALES DE LA BATERÍA	NP	NP	NP	NP	NP
SALIDA DEL REGULADOR-TERMINALES DEL INVERSOR	NP	NP	NP	NP	NP
TERMINALES DE LA BATERÍA-TERMINALES DEL INVERSOR (cuando van directamente conectados)	40	8	25	100	0,86%
GENERADOR FOTOVOLTAICO-TERMINALES DEL INVERSOR (cuando van directamente conectados)	34,02	30	6	10,17	0,37%
SALIDA DEL INVERSOR- RED ELÉCTRICA (en instalaciones interconectadas)	40	14	10	182,00	0,63%





Te informamos, que tu nuevo código CAU es ES00311034968790001K0FA000

CERTIFICADO DE ADECUACIÓN AL REAL DECRETO 1699/2011

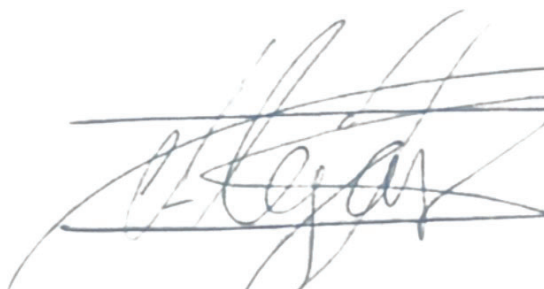
Alejandro Jesús Tejada Tenorio. empresa instaladora habilitada en baja tensión con C.I.F. B-95120567, **CERTIFICA** que la instalación eléctrica generadora fotovoltaica, situada en Calle Averroes nº 15 en la localidad de Granada de la Provincia de Granada, cuyo uso al que se destina es para autoconsumo doméstico, cumple con todos y cada uno de los requisitos y disposiciones reglamentarias en lo que a instalaciones eléctricas en baja tensión se refiere el:

- R.D. 842/2002 Reglamento electrotécnico para Baja Tensión.
- R.D. 1699/2011 Que regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

Y para que así conste y sirva de justificante, expido el presente certificado en Granada a lunes, 08 de enero de 2024

Fdo.: Alejandro Jesús Tejada Tenorio

(firma del Instalador Habilitado)

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Alejandro', is written over two horizontal lines. The signature is stylized and somewhat cursive.

Modelo de autorización de representatividad**Solicitante/Promotor**

D./ D^a Comunidad de vecinos Averroes (1), con CIF/NIF H-7596141 y domicilio en (Municipio) Granada (Vía pública y nº) Calle Averroes 15 (2), con e-mail comunidad@lasvegas.com, y teléfono de contacto 958964756 (3)

[OPCIÓN A] actuando por cuenta propia como

propietario

arrendatario

del inmueble para el que se solicita el suministro/servicio/generación

[OPCIÓN B] en representación de la Entidad _____

según cargo / poderes _____ (4), con CIF/NIF _____,

con e-mail _____ y teléfono de contacto _____

entidad (3) como

Propietaria

Arrendataria

Urbanizadora

del inmueble/parcela para el/la que se solicita el suministro/servicio/generación

DECLARO bajo mi responsabilidad, a efectos de la solicitud de suministro/servicio/generación en la dirección abajo indicada (*táchese lo que no proceda*), que tengo interés legítimo para efectuarla en la calidad antes indicada.

DECLARO que esta manifestación es fiel y auténtica (5), y en virtud de la misma, **AUTORIZO para que, en su propio nombre y por cuenta del autorizado, realice las actuaciones siguientes:**

- Solicitar las condiciones técnicoeconómicas del suministro abajo indicado y recibir la información emitida por la empresa distribuidora en respuesta a dicha solicitud abajo indicada.

- Delego en el autorizado las siguientes acciones, en relación a la solicitud indicada abajo: *(marcar siempre la opción que proceda):*

SI NO Pagar las condiciones técnicoeconómicas del suministro abajo indicado a la empresa distribuidora por la ejecución de las instalaciones necesarias para el suministro en cuestión, según lo establecido entre las partes.

Sólo si se confirma la delegación del pago en el punto anterior, informar:

SI NO Autorizo a la empresa distribuidora correspondiente a emitir a nombre y NIF/CIF del autorizado la/s factura/s correspondientes a las condiciones técnicoeconómicas(6).

Si usted desea que las condiciones técnicoeconómicas del suministro sean pagadas y facturadas a nombre de un tercero, distinto del autorizado, por favor, previo al pago, contacte con nosotros a través del buzón conexiones.edistribucion@enel.com para que le proporcionemos el documento de autorización de pago/facturación a tercero.

¹ Razón Social, nombre y apellidos del promotor del suministro (solicitante).

² Domicilio del promotor del suministro.

³ Márquese la opción que proceda.

⁴ En el caso de realizarse esta autorización por una persona física diferente del autorizador (siendo éste una entidad), debe identificarse dicha persona física. En caso contrario, no rellenar este apartado.

⁵ Assumo las responsabilidades legales de toda falsedad u omisión, con indemnidad para la empresa distribuidora

⁶ Si se indica 'NO' o no se marca opción, a la recepción del pago, se emitirá facturación a nombre del Solicitante/Promotor.

Modelo de autorización de representatividad**Autorizado**

D. / D^a / La Entidad Alejandro Jesús Tejada Tenorio (7), con
 CIF/NIF 75564318A y domicilio en (municipio) Granada (vía
 pública y nº) Calle del agua nº8 (8), con e-
 mail alejandro.tejada.teniro@gmail.com, y teléfono de contacto 674856412,

Datos del suministro/servicio/generación

Dirección del suministro/servicio/generación: Calle Averroes 15
 Tipo de Generación (solo en caso de generación): Fotovoltaica
 Municipio: Granada Provincia: Granada
 Potencia: 40 kW (solo en caso de suministro/generación).
 En Granada, a 15 de enero de 2024

Firma del solicitante y Sello de la Empresa solicitante




⁷ Razón Social, o nombre y apellidos del autorizado.

⁸ Domicilio fiscal del autorizado.

2021-01

SOLICITUD DE PERMISO DE ACCESO Y CONEXIÓN PARA GENERACIÓN

SOLICITANTE DE LA INSTALACIÓN

Nombre: Comunidad de vecinos Averroes NIF: H-7596141
 Dirección: Calle Averroes Nº: 15 Piso: |
 Población: Granada C.P.: 18015 Provincia: Granada
 Teléfono: 958412385 Correo electrónico: trifon@trifon.es
 Persona contacto: Comunidad de vecinos Averroes

REPRESENTANTE AUTORIZADO (cumplimentar si es diferente del solicitante)

Nombre: NIF:
 Dirección: Nº: Piso: |
 Población: C.P.: Provincia:
 Teléfono: Correo electrónico:
 Persona contacto:

PROPIETARIO DEL INMUEBLE DONDE SE UBICA LA INSTALACIÓN

Nombre: Comunidad de vecinos Averroes NIF: H-7596141
 Dirección: Calle Averroes Nº: 15 Piso: |
 Población: Granada C.P.: 18015 Provincia: Granada
 Teléfono: 958412385 Correo electrónico: trifon@trifon.es
 Persona contacto: Comunidad de vecinos Averroes

SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE GENERACIÓN

Dirección: Calle Averroes Nº: 15
 Municipio: Granada C.P.: 18015 Provincia: Granada
 Aclarador ubicación:

COORDENADAS UTM (datum ED50)

X: 445419,9 HUSO: 30
 Y: 4117519,3

REFERENCIA CATASTRAL (generador) 5577101VG4157F0001BU

DATOS DE LA INSTALACIÓN DE GENERACIÓN

DENOMINACIÓN DE LA INSTALACIÓN ComunidadLas Vegas
 CAPACIDAD DE ACCESO: 40,00 kW Marcar si se trata de una ampliación:

INSTALACIÓN GENERACIÓN / AUTOCONSUMO

AUTOCONSUMO CON CONEXIÓN EN RED INTERIOR (en instalación interior) ▼
 TIPO DE INSTALACIÓN GENERACIÓN (detalle s/RD 413/2014)
 b. Instalaciones que utilicen como energía primaria alguna de las energías renovables no fósiles
 b.1 Instalaciones que utilicen como energía primaria la energía solar
 b.1.1 Instalaciones que únicamente utilicen la radiación solar como energía primaria mediante la tecnología fotovoltaica
 POTENCIA INSTALADA 40,00 kW Nº GENERADORES: 4 POTENCIA UNITARIA 10 kW POTENCIA NOMINAL 40 kW
 TIPO DE GENERADOR: INVERSORES-MPE
 HIBRIDACIÓN: ALMACENAMIENTO
 TECNOLOGÍA ACTUAL
 POTENCIA TECNOLOGÍA ACTUAL (kW)

PROPUESTA DE PUNTO DE CONEXIÓN (*DATO OBLIGATORIO INFORMAR SI CAPACIDAD DE ACCESO >100kW)

Tensión de Evacuación: 0,4 kV * Nodo propuesto: RED INTERIOR CUADRO SUMINISTRO Tipo: BT - Red interior ▼
 (EN BT, MÁXIMO 100 kW) Tramo de línea: Centro Tr.:
 Placa Ident. Apoyo (si accesible):
 Aclaraciones adicionales
 * COORDENADAS UTM DEL PUNTO DE C.
 X: 445419,9
 Y: 4117519,3
 HUSO 30

En aplicación de lo indicado en el RD 1183/20 y la Ciruclar 1/2021 de la CNMC, puede consultar en nuestra web www.edistribucion.com la información sobre los valores de capacidad de acceso de los nudos de distribución

Declaro bajo mi responsabilidad, a efectos de la solicitud de conexión de una instalación de generación en la dirección arriba indicada, que tengo interés legítimo para efectuar la presente solicitud puesto que dispongo del título suficiente en relación a la propiedad o posesión de la finca, representación del titular de la finca, expectativa de adquirir la propiedad o el alquiler, etc.

Esta manifestación es fiel y auténtica, y asumo las responsabilidades legales de toda falsedad u omisión, con total indemnidad para la empresa distribuidora.

Razón Social / Nombre: TRIFÓN MERCADO JIMÉNEZ

Firma Solicitante/Representante debidamente acreditado:

2021-01

Fecha:

ANEXO

OBSERVACIONES

--

IMPORTANTE: No procede apertura de solicitud para autoconsumos sin vertido ni ubicados en suelo urbanizado con Ps 15 kW con vertido en red interior. Para el caso de autoconsumos a través de red en suelo urbanizado y P ≤ 15 kW, Si procede apertura de solicitud.

RELACIÓN DE PUNTOS DE CONSUMO ASOCIADOS (OBLIGATORIO CASO AUTOCONSUMO INDIVIDUAL O COLECTIVO)

	CUPS	Referencia Catastral	Coordenadas UTM	Observaciones	Coefficiente reparto
1	ES0011234561563243678206	5577101VG4157F0001BU	0		100%
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

En caso de ser necesario informar más puntos adjuntar hoja a parte con la información de cada uno de ellos

DOCUMENTACIÓN NECESARIA SEGÚN EL CASO (adjuntar en formato digital)

- RESGUARDO ACREDITATIVO DE HABER PRESENTADO LA GARANTÍA ECONÓMICA Y PRONUNCIAMIENTO DEL ORGANO COMPETENTE SOBRE QUE DICHA GARANTÍA ESTA ADECUADAMENTE CONSTITUIDA
- SI EXISTE REPRESENTANTE DEL SOLICITANTE, ADJUNTAR ESCRITO DEL SOLICITANTE AUTORIZANDO LA REPRESENTACIÓN
- ANTEPROYECTO INSTALACIÓN GENERACIÓN (tecnología y capacidad de acceso, propuesta punto conexión, esquema unifilar, descripción acumuladores si procede...). NO OBLIGATORIO SI P<15 KW (SOLO ESQUEMA UNIFILAR Y DESCRIPCIÓN ACUMULADORES EN CASO DE ALMACENAMIENTO)
- DECLARACIÓN DEL PROPIETARIO DEL INMUEBLE DANDO SU CONFORMIDAD A LA SOLICITUD DE PUNTO DE CONEXIÓN (Solo para las sujetas al RD1699/11)
- ACUERDO FIRMADO ENTRE TITULAR INSTALACIÓN GENERACIÓN Y CONSUMIDOR EN CASO DE COMPARTIR INFRAESTRUCTURAS DE CONEXIÓN
- FORMULARIO DE DATOS PARA ACEPTABILIDAD DE REE - ANTIGUO T243 (Para capacidad de acceso > 5 MW Península o >0,5 MW Islas)
- VARIAS CENTRALES SOLICITAN CONJUNTAMENTE PUNTO DE CONEXIÓN Y COMPARTIR INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. SE ADJUNTA AUTORIZACIÓN A UN REPRESENTANTE QUE ACTUARÁ COMO SOLICITANTE. SE DEBERÁ COMPLETAR UN FORMULARIO INDIVIDUAL POR CADA CENTRAL Y UNO POR LA POTENCIA TOTAL
- CONTRATO TÉCNICO DE ACCESO (solo en caso de Hibridación)
- ACREDITACIÓN PRESENTACIÓN SOLICITUD DE DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA O DE LA SOLICITUD DE INICIO DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA (SI PROCEDE)

INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

RESPONSABLE	La empresa distribuidora
FINALIDAD	• Atender la solicitud de generación
LEGITIMACIÓN	• Tratamientos necesarios para atender la solicitud de nuevo suministro: cumplimiento de una obligación legal y, en su caso, ejecución del contrato.
DESTINATARIOS	No se cedrán los datos facilitados a terceros, salvo obligación legal. Adicionalmente, podrán tener acceso a los datos personales los proveedores de servicios que la distribuidora contrate o pueda contratar y que tengan la condición de encargados del tratamiento. Asimismo, es posible que algunos de estos encargados del tratamiento se encuentren localizados fuera del Espacio Económico Europeo.
DERECHOS	Acceso, rectificación, cancelación, limitación del tratamiento y portabilidad de los datos en los casos y con el alcance que establezca la normativa aplicable en cada momento.
INFORMACIÓN ADICIONAL	Puede consultar más información sobre la política de protección de datos en la página web, www.edistribucion.com


Declaro bajo mi responsabilidad, a efectos de la solicitud de conexión de una instalación de generación en la dirección arriba indicada, que tengo interés legítimo para efectuar la presente solicitud puesto que dispongo del título suficiente en relación a la propiedad o posesión de la finca, representación del titular de la finca, expectativa de adquirir la propiedad o el alquiler, etc.

Esta manifestación es fiel y auténtica, y asumo las responsabilidades legales de toda falsedad u omisión, con total indemnidad para la empresa distribuidora.

Razón Social / Nombre:

Firma Solicitante/Representante debidamente acreditado:

Fecha:

 AYUNTAMIENTO DE GRANADA	CONCEJALÍA DE URBANISMO Y OBRA PÚBLICA	REGISTRO DE ENTRADA
	SOLICITUD DE LICENCIA URBANÍSTICA	

DATOS PERSONALES

D.N.I./N.I.F./N.I.E./C.I.F. H-7596141		NOMBRE Y APELLIDOS/RAZÓN SOCIAL Comunidad de vecinos Averroes				
D.N.I./N.I.F./N.I.E./C.I.F. (*) (REPRESENTANTE, EN SU CASO)		NOMBRE Y APELLIDOS/RAZÓN SOCIAL (REPRESENTANTE, EN SU CASO)				
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN DE PERSONAS FÍSICAS (*) Calle Averroes		Nº 15	PORTAL	ESCALERA	PLANTA	PUERTA
LOCALIDAD Granada	PROVINCIA Granada	CÓDIGO POSTAL 18015	TELÉFONO FIJO/MÓVIL		CORREO ELECTRÓNICO	

(*) Opciones de notificación (sólo para personas físicas no obligadas a relacionarse telemáticamente con la Administración - Art. 14 Ley 39/2015).

Sede Electrónica del Ayuntamiento

Dirección postal arriba indicada

EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA/ACTUACIÓN: Calle Averroes Pº15	REFERENCIA CATASTRAL
DESCRIPCIÓN DE LA OBRA/ACTUACIÓN: Instalación de 81 placas fotovoltaicas de 550Wp cada una, situadas sobre la cubierta del edificio. Instalación de 8 baterías para almacenar la energía de los paneles solares, situadas en el sótano de la comunidad de vecinos en.	

TIPO DE OBRA:

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> OBRA MENOR | <input type="checkbox"/> OBRA MAYOR |
| <input type="checkbox"/> PARCELACIÓN | <input type="checkbox"/> SEGREGACIÓN/DECLARACIÓN INNECESARIEDAD EN SUELO NO URBANIZABLE |
| <input type="checkbox"/> CALIFICACIÓN PROVISIONAL DE VIVIENDAS PROTEGIDAS | <input type="checkbox"/> OCUPACIÓN/UTILIZACIÓN SEGÚN EL ART. 13.2 d) DEL RDU A |
| <input type="checkbox"/> CAMBIO DEL USO DOMINANTE DE UN EDIFICIO | <input type="checkbox"/> CALIFICACIÓN DEFINITIVA DE VIVIENDAS PROTEGIDAS |
| <input type="checkbox"/> DECLARACIÓN DE SITUACIÓN ASIMILADA A FUERA DE ORDENACIÓN | <input type="checkbox"/> OTRAS ACTUACIONES URBANÍSTICAS |

DOCUMENTACIÓN

Junto con la solicitud deberá presentarse la documentación administrativa de carácter general y la específica, según el procedimiento solicitado. La documentación podrá ser ampliada a requerimiento de los Servicios Técnicos Municipales.

Granada, 15 de enero de 2024

Fdo. Alejandro Jesús Tejada Tenorio

EXCMO. SR. ALCALDE DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA

PROTECCIÓN DE DATOS. INFORMACIÓN BÁSICA. De conformidad con el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016, los datos recabados en esta instancia serán incorporados y tratados para la tramitación de la licencia solicitada, bajo la responsabilidad de la Concejalía de Urbanismo y Obra Pública con sede en C/ Gran Capitán nº 22, a los indicados fines por el Ayuntamiento de Granada y ante quien las personas afectadas podrán ejercer sus derechos. El tratamiento de datos queda legitimado por obligación legal y el consentimiento de las personas interesadas. La presentación de esta instancia supone una clara acción afirmativa en relación al tratamiento de sus datos personales incorporados a la misma. Los datos se comunicarán a las Unidades del Ayuntamiento competentes en la materia relacionada con la comunicación realizada y no podrán ser cedidos a terceros salvo en los supuestos previstos en la normativa vigente sobre protección de datos de carácter personal. **INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS en Anexo.**

INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL.

Tratamiento	Datos relativos a Licencia Urbanística
Responsable	Concejalía de Urbanismo y Obra Pública, sita en C/ Gran Capitán nº 22, Granada
Finalidad	Tramitación de la Licencia Urbanística No se ha previsto un plazo de supresión de los datos. No serán utilizados para elaborar decisiones automatizadas.
Legitimación del Tratamiento	La base legal para el tratamiento de los datos se encuentra en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y en el consentimiento de las personas interesadas.
Destinatarios	Sus datos se comunicarán a las Unidades del Ayuntamiento competentes en la materia sobre la que verse su comunicación y no podrán ser cedidos a terceros ajenos al Ayuntamiento salvo en los supuestos previstos en la normativa vigente sobre protección de datos de carácter personal.
Delegado/a Protección de Datos	Puede dirigirse al/la Delegado/a de Protección de Datos en Complejo Administrativo "Los Mondragones". Avda. de las Fuerzas Armadas s/n. Edif. E. 1ª Planta.18071 – Granada, y correo electrónico dpd@granada.org
Derechos	<p>Cualquier persona tiene derecho a obtener confirmación sobre si en el Ayuntamiento de Granada se están tratando datos personales que les conciernan o no. Las personas interesadas tienen derecho a acceder a sus datos personales, así como a solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando, entre otros motivos, los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos. Para ello las solicitudes pueden dirigirse a Concejalía de Urbanismo, y Obra Pública, sita en C/ Gran Capitán nº 22, Granada.</p> <p>En determinadas circunstancias, los interesados podrán solicitar la limitación del tratamiento de sus datos, en cuyo caso únicamente se conservarán para el ejercicio o la defensa de reclamaciones. También por motivos relacionados con su situación particular, los interesados podrán oponerse al tratamiento de sus datos. El responsable del tratamiento dejará de tratar los datos, salvo por motivos legítimos imperiosos, o el ejercicio o la defensa de posibles reclamaciones.</p> <p>Así mismo tiene derecho a retirar el consentimiento otorgado, en cuyo caso será efectivo desde el momento en el que lo solicite, sin tener efectos retroactivos, y derecho a reclamar ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía C/ Conde de Ibarra, nº 18, 41004 - Sevilla (www.ctpdandalucia.es - Ventanilla Electrónica)</p>

LEYENDA INFORMATIVA SOBRE PUBLICACIÓN DE DATOS PERSONALES EN LOS MEDIOS ELECTRÓNICOS

Las resoluciones y actos de trámite derivados del procedimiento administrativo al que se incorporan los datos personales de la presente solicitud y en los términos establecidos en su convocatoria, podrán ser objeto de publicación en el Tablón de Edictos del Ayuntamiento de Granada (formato electrónico), en la página Web municipal www.granada.org o en la intranet municipal. La publicación en los diferentes medios electrónicos municipales será bloqueada o cancelada cuando haya finalizado el plazo de publicidad del acto administrativo correspondiente.



AYUNTAMIENTO DE GRANADA
SECRETARÍA GENERAL

INSTANCIA GENERAL

PASA PARA SU TRAMITACIÓN A:

REGISTRO DE ENTRADA

DATOS PERSONALES

DNI/CIF/NIF/NIF		NOMBRE Y APELLIDOS/RAZÓN SOCIAL Alejandro Jesús Tejada Tenorio	
HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/>	MUJER <input type="checkbox"/>	EN NOMBRE PROPIO <input type="checkbox"/>	EN REPRESENTACIÓN DE <input checked="" type="checkbox"/>
DNI/CIF/NIF/NIF (EN SU CASO)		NOMBRE Y APELLIDOS/RAZÓN SOCIAL (EN SU CASO) Comunidad de vecinosAverroes	
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIONES Calle Averroes 15			
CÓDIGO POSTAL 18015	LOCALIDAD Granada	PROVINCIA Granada	
TELÉFONO FIJO	TELÉFONO MÓVIL	CORREO ELECTRÓNICO	

EXPONE

(Continuar en hoja anexa en caso de ser necesario)

Instalación de 81 paneles solares en la cubierta del edificio situado en la calle Averroes Pº 15 en Granada. La potencia instalada es de 44,55kWp.

SOLICITA

Compensación del ICIO para el edificio situado en la calle Averroes 15 en Granada

DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN

DNI
declaración de representación
MTD
Presupuesto

En Granada, a 15 de enero de 2024,00

FIRMADO:

EL/LA SOLICITANTE, EL/LA REPRESENTANTE

EXCMO./EXCMA. SR/SRA. ALCALDE/ALCALDESA DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA

PROTECCIÓN DE DATOS. INFORMACIÓN BÁSICA.

De conformidad con el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016, los datos recabados en esta solicitud serán incorporados y tratados en la actividad de tratamiento REGISTRO DE ENTRADA Y SALIDA, responsabilidad de Secretaría General, sita en Pza. del Carmen, 5 Granada - 18071, con la finalidad de atender un interés público o el ejercicio de poderes públicos en el Ayuntamiento de Granada y ante quien las personas afectadas podrán ejercer sus derechos. El tratamiento de datos queda legitimado por obligación legal y el consentimiento de las personas interesadas. La presentación de esta instancia supone una clara acción afirmativa en relación al tratamiento de sus datos personales incorporados a esta solicitud. Los datos se comunicarán a las Unidades del Ayuntamiento competentes en la materia relacionada con la comunicación realizada y no podrán ser cedidos a terceros salvo en los supuestos previstos en la normativa vigente sobre protección de datos de carácter personal.
INFORMACIÓN ADICIONAL en Instrucciones al dorso.

INSTRUCCIONES GENERALES

Este formulario deberá presentarse en el Registro del Ayuntamiento de Granada:

- a) Electrónicamente, accediendo a la Sede Electrónica del Ayuntamiento, <https://sedeelectronica.granada.org>. En este caso deberá utilizar alguno de los certificados electrónicos admitidos por el Ayuntamiento de Granada.
- b) Presencialmente, en las oficinas de atención al ciudadano del Ayuntamiento de Granada, o mediante las demás formas previstas en el artículo 16.4 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

Tratamiento	Datos relativos al Registro General de entrada v salida de documentos.
Responsable	Secretaría General, con domicilio en Pza. del Carmen nº5 18071 - Granada
Finalidad	Control de entrada y salida de documentos y de los movimientos entre las distintas dependencias municipales. No se ha previsto un plazo de supresión de los datos. No serán utilizados para elaborar decisiones automatizadas.
Legitimación del Tratamiento	La base legal para el tratamiento de los datos se encuentra en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y en el consentimiento de las personas interesadas. Los datos requeridos en esta instancia son necesarios para su tramitación. En caso de no ser facilitados, la solicitud no será tramitada.
Destinatarios	Sus datos se comunicarán a las Unidades del Ayuntamiento competentes en la materia sobre la que verse su comunicación y no podrán ser cedidos a terceros ajenos al Ayuntamiento salvo en los supuestos previstos en la normativa vigente sobre protección de datos de carácter personal.
Delegado/a Protección de Datos	Puede dirigirse al/ a la Delegado/a de Protección de Datos en Complejo Administrativo "Los Mondragones", Avda. de las Fuerzas Armadas, 4. Edif. E. 1ª Planta. 18071 - Granada, y en la siguiente dirección de correo electrónico dpd@granada.org
Derechos	Cualquier persona tiene derecho a obtener confirmación sobre si en el Ayuntamiento de Granada se están tratando datos personales que les conciernan o no. Las personas interesadas tienen derecho a acceder a sus datos personales, así como a solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando, entre otros motivos, los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos. Para ello las solicitudes pueden dirigirse a Secretaría General, Pza. del Carmen nº5 18071 _ Granada. En determinadas circunstancias, los interesados podrán solicitar la limitación del tratamiento de sus datos, en cuyo caso únicamente se conservarán para el ejercicio o la defensa de reclamaciones. También por motivos relacionados con su situación particular, los interesados podrán oponerse al tratamiento de sus datos. El responsable del tratamiento dejará de tratar los datos, salvo por motivos legítimos imperiosos, o el ejercicio o la defensa de posibles reclamaciones. Asimismo tiene derecho a retirar el consentimiento otorgado, en cuyo caso será efectivo desde el momento en el que lo solicite, sin tener efectos retroactivos, y derecho a reclamar ante autoridad de control, que es el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía, C/ Conde de Ibarra, nº 18, 41004 - Sevilla, (www.ctpdandalucia.es - Ventanilla Electrónica)

LEYENDA INFORMATIVA SOBRE PUBLICACIÓN DE DATOS PERSONALES EN LOS MEDIOS ELECTRÓNICOS

Las resoluciones y actos de trámite derivados del procedimiento administrativo al que se incorporan los datos personales de la presente solicitud y en los términos establecidos en su convocatoria, podrán ser objeto de publicación en el Tablón de Edictos del Ayuntamiento de Granada (formato electrónico), en la página Web municipal www.granada.org o en la intranet municipal. La publicación en los diferentes medios electrónicos municipales será bloqueada o cancelada cuando haya finalizado el plazo de publicidad del acto administrativo correspondiente.



AYUNTAMIENTO DE
GRANADA
GESTIÓN DEL I.B.I.

SOLICITUD BONIFICACIÓN POR INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

1. DATOS DEL SUJETO PASIVO							
NOMBRE Y APELLIDOS			D.N.I./N.I.E		TELÉFONO		
Comunidad de vecinos Averroes							
REPRESENTANTE			D.N.I./N.I.E		TELÉFONO		
Alejandro Jesús Tejada Tenorio							
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIONES			Nº	ESC.	BQ.	PLTA	PTA
Calle del agua			8				
LOCALIDAD	PROVINCIA	C.POSTAL	CORREO ELECTRÓNICO				
Granada	Churriana de la Vega	18194	alejandro.tejada.tenorio@gmail.com				
Solicita la notificación por:		<input type="checkbox"/> CORREO ORDINARIO	<input checked="" type="checkbox"/> VÍA TELEMÁTICA				

EXPONE:

Que en relación con la vivienda que a continuación se indica, reúne las condiciones establecidas en el artículo 10.7 de la vigente Ordenanza Fiscal reguladora del Impuesto sobre Bienes Inmuebles, relativa a la bonificación por Instalación de Energía Solar, adjuntando a la presente solicitud, la siguiente documentación:

1. Escrito de la solicitud de bonificación.
2. Factura de compra con indicación de los trabajos realizados por el instalador.
3. Comunicación previa o Declaración Responsable de actuaciones urbanísticas.
4. Certificado instalación eléctrica Baja Tensión.
5. Comunicación puesta en funcionamiento a la Junta de Andalucía.

2. DATOS DEL BIEN INMUEBLE PARA EL QUE SOLICITA LA BONIFICACIÓN							
Domicilio Tributario			Nº	ESC.	BQ.	PLTA	PTA
Calle Averroes			Alej				
Nº FIJO O CLAVE DE GESTIÓN		REFERENCIA CATASTRAL					

REQUISITOS PARA ACCEDER A LA BONIFICACIÓN (Art. 10.7 de la Ordenanza Fiscal nº 3, <http://www.granada.org>)

Gozarán de bonificación por Instalación de energía solar en la cuota íntegra del impuesto, los sujetos pasivos que cumplan los siguientes requisitos:

Tendrán derecho a una Bonificación de 50% de la cuota, las viviendas (excepto las de nueva construcción) en las que se hayan instalado sistemas para el aprovechamiento térmico o eléctrico de la energía solar para autoconsumo, siempre y cuando la instalación haya sido realizada con carácter voluntario por el sujeto pasivo y no responda a obligaciones derivadas de la normativa vigente. Esta bonificación **se aplica únicamente el año siguiente al que se hace la instalación** y tiene que ser solicitada por los beneficiarios antes del 1 de marzo del ejercicio en que deba de surtir efectos, previa justificación documental de la misma.

De conformidad con lo dispuesto en el art. 24 Ordenanza Fiscal nº 1 General de tributos, recaudación e inspección.

- Tener domiciliado o domiciliar el pago del impuesto del inmueble para el que se solicita la bonificación.

Plazo para domiciliación: hasta el 1 de marzo del ejercicio en curso.

- Estar al corriente de pago de las obligaciones tributarias y de los restantes ingresos de derecho público con el Ayuntamiento de Granada.

3. DECLARACIÓN, SOLICITUD, LUGAR, FECHA Y FIRMA	
La persona abajo firmante DECLARA , bajo su expresa responsabilidad, que son ciertos los datos que figuran en la presente solicitud, SOLICITO la estimación de la bonificación de conformidad con lo previsto en el artículo 10.7 de la Ordenanza fiscal nº 3.	
En Granada, a 15 De enero de 2024 (Firma del/ de la solicitante titular)	
Fdo.: Alejandro Jesús Tejada Tenorio	

La presentación de esta solicitud supone una clara acción afirmativa en relación al tratamiento de sus datos personales incorporados a la misma.



PROTECCIÓN DE DATOS. INFORMACIÓN BÁSICA: De conformidad el art. 13 del Reglamento (UE) 2016/679, de 27 de abril, General de Protección de Datos, los datos de carácter personal recogidos en esta solicitud serán tratados y conservados exclusivamente para el cumplimiento de obligaciones legales de conformidad con la normativa tributaria y de protección de datos y no se cederá a terceros salvo obligación legal. Responsable del tratamiento: Concejalía de Hacienda (Av. Fuerzas Armadas 4. 18014. Granada) a los indicados fines por el Ayto. de Granada y ante quien las personas afectadas podrán ejercer sus derechos. Los datos se comunicarán a las Unidades del Ayuntamiento competentes en la materia relacionada con la solicitud realizada y no podrán ser cedidos a terceros salvo en los supuestos previstos en la normativa vigente sobre protección de datos de carácter personal.

INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL.

Tratamiento	Datos relativos a Solicitud de Bonificación por Instalación de Energía Solar.
Responsable	Concejalía de Hacienda con sede en Av. Fuerzas Armadas 4 - 18014 Granada.
Finalidad	Tramitación de la Solicitud de Bonificación por Instalación de Energía Solar. No se ha previsto un plazo de supresión de los datos. No serán utilizados para elaborar decisiones automatizadas.
Legitimación del Tratamiento	La base legal para el tratamiento de los datos se encuentra en la Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria, Ordenanza Fiscal nº 3 y en el consentimiento de las personas interesadas.
Destinatarios	Sus datos se comunicarán a las Unidades del Ayuntamiento competentes en la materia sobre la que verse su solicitud y no podrán ser cedidos a terceros ajenos al Ayuntamiento salvo en los supuestos previstos en la normativa vigente sobre protección de datos de carácter personal.
Delegado/a Protección de Datos	Puede dirigirse al/la Delegado/a de Protección de Datos en Complejo Administrativo "Los Mondragones". Avda de las Fuerzas Armadas s/n. Subdirección de Seguridad. Edif. E. 1ª Planta.18014 – Granada o al correo electrónico dpd@granada.org .
Derechos	<p>Cualquier persona tiene derecho a obtener confirmación sobre si en el ayuntamiento de Granada se están tratando datos personales que les conciernan o no. Las personas interesadas tienen derecho a acceder a sus datos personales, así como a solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando, entre otros motivos, los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos. Para ello las solicitudes pueden dirigirse a Concejalía de Hacienda con sede en Av. Fuerzas Armadas 4 - 18014 Granada.</p> <p>En determinadas circunstancias, los interesados podrán solicitar la limitación del tratamiento de sus datos, en cuyo caso únicamente se conservarán para el ejercicio o la defensa de reclamaciones. También por motivos relacionados con su situación particular, los interesados podrán oponerse al tratamiento de sus datos. El responsable del tratamiento dejará de tratar los datos, salvo por motivos legítimos imperiosos, o el ejercicio o la defensa de posibles reclamaciones.</p> <p>Asimismo, tiene derecho a retirar el consentimiento otorgado, en cuyo caso será efectivo desde el momento en el que lo solicite, sin tener efectos retroactivos, y derecho a reclamar ante la autoridad de control, que es el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía, C/ Conde de Ibarra, nº 18, 41004 – Sevilla, (www.ctpdandalucia.es – Ventanilla Electrónica)</p>

LEYENDA INFORMATIVA SOBRE PUBLICACIÓN DE DATOS PERSONALES EN LOS MEDIOS ELECTRÓNICOS

Las resoluciones y actos de trámite derivados del procedimiento administrativo al que se incorporan los datos personales de la presente solicitud y en los términos establecidos en su convocatoria, podrán ser objeto de publicación en el Tablón de Edictos del Ayuntamiento de Granada (formato electrónico), en la página Web municipal www.granada.org o en la intranet municipal. La publicación en los diferentes medios electrónicos municipales será bloqueada o cancelada cuando haya finalizado el plazo de publicidad del acto administrativo correspondiente.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Edificio las Vegas		
Dirección	Calle Averroes pº15		
Municipio	Granada	Código Postal	18015
Provincia	Granada	Comunidad Autónoma	Andalucía
Zona climática	C3	Año construcción	1995
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	5577101VG4157F0001BU		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input checked="" type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input checked="" type="radio"/> Vivienda individual 	<input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Alejandro Jesús Tejada Tenroio	NIF(NIE)	
Razón social	Alejandro Jesús Tejada Tenroio	NIF	
Domicilio	Calle del Agua		
Municipio	Churriana de la Vega	Código Postal	18194
Provincia	Granada	Comunidad Autónoma	Andalucía
e-mail:		Teléfono	
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 10/01/2024

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2386.0
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	391.0	1.47	Estimadas
Muro con terreno	Fachada	391.0	2.00	Por defecto
Muro de fachada	Fachada	45.9	2.38	Estimadas
Muro de fachada-1	Fachada	32.28	2.38	Estimadas
Muro de fachada-2	Fachada	32.28	2.38	Estimadas
Muro de fachada-3	Fachada	32.28	2.38	Estimadas
Muro de fachada-NO1	Fachada	58.86	2.38	Estimadas
Muro de fachada-NO2	Fachada	58.86	2.38	Estimadas
Muro de fachada-NO3	Fachada	58.86	2.38	Estimadas
Muro de fachada-NE1	Fachada	32.28	2.38	Estimadas
Muro de fachada-NE2	Fachada	32.28	2.38	Estimadas
Muro de fachada-NE3	Fachada	32.28	2.38	Estimadas
Medianería	Fachada	62.1	0.00	
Suelo con terreno	Suelo	391.0	1.00	Por defecto
Partición superior-1	Partición Interior	391.0	1.20	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Ventana	Hueco	1.62	2.22	0.22	Estimado	Estimado
Ventana-2	Hueco	1.62	2.22	0.22	Estimado	Estimado
Ventana-3	Hueco	1.62	2.22	0.22	Estimado	Estimado
Ventana-4	Hueco	3.24	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-5	Hueco	3.24	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-6	Hueco	3.24	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-7	Hueco	1.62	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-8	Hueco	1.62	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-9	Hueco	1.62	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-10	Hueco	12.0	2.22	0.38	Estimado	Estimado
Ventana-11	Hueco	12.0	2.22	0.38	Estimado	Estimado
Ventana-12	Hueco	12.0	2.22	0.38	Estimado	Estimado
Ventana-13	Hueco	12.0	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-14	Hueco	12.0	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-15	Hueco	12.0	2.22	0.51	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	1008.0
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	24.0	61.8	Gas Natural	Estimado
TOTALES	ACS				

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	39.3 E		CALEFACCIÓN	ACS
	<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	E	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	E
	34.40		3.36	
			REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	B	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	-
	1.57		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	1.57	3735.79
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	37.75	90081.21

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	187.5 E		CALEFACCIÓN	ACS
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	E	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	E
	162.44		15.85	
			REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	C	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	-
	9.24		-	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

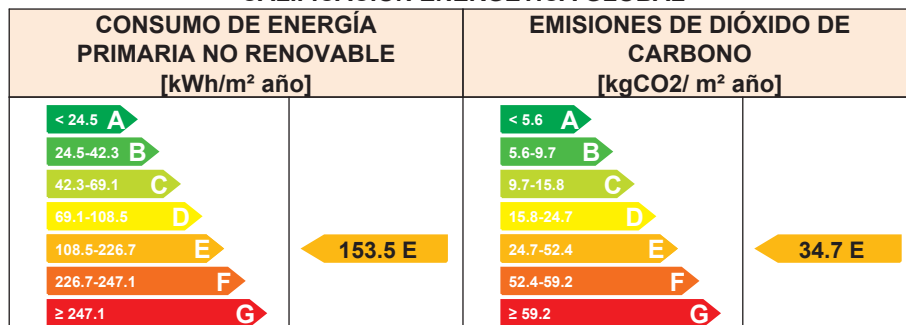
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
125.6 G	9.5 C
<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

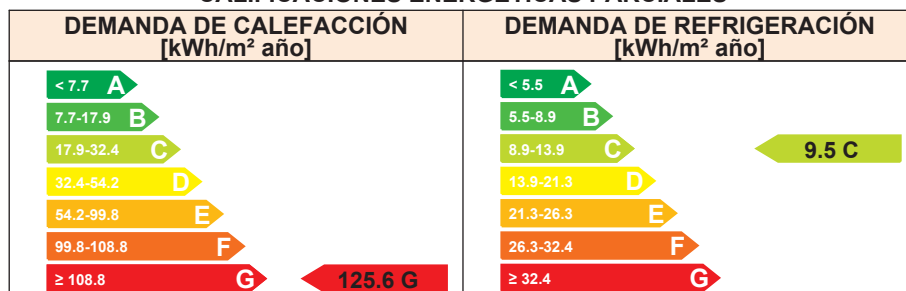
ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Paneles solares

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	136.50	0.0%	4.73	0.0%	13.32	0.0%	-	-%	146.17	5.4%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	162.4 4	E 0.0%	9.24 C	0.0%	15.85 E	0.0%	-	-	153.5 4	E 18.1%
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	34.40 E	0.0%	1.57 B	0.0%	3.36 E	0.0%	-	-	34.72 E	11.7%
Demanda [kWh/m ² año]	125.5 8	G 0.0%	9.46 C	0.0%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

Instalación de paneles fotovoltaicos en lacubierta del edificio

Coste estimado de la medida

-

Otros datos de interés

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	10/01/2024
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Edificio las Vegas		
Dirección	Calle Averroes pº15		
Municipio	Granada	Código Postal	18015
Provincia	Granada	Comunidad Autónoma	Andalucía
Zona climática	C3	Año construcción	1995
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	5577101VG4157F0001BU		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input checked="" type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input checked="" type="radio"/> Vivienda individual 	<input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Alejandro Jesús Tejada Tenroio	NIF(NIE)	
Razón social	Alejandro Jesús Tejada Tenroio	NIF	
Domicilio	Calle del Agua		
Municipio	Churriana de la Vega	Código Postal	18194
Provincia	Granada	Comunidad Autónoma	Andalucía
e-mail:		Teléfono	
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]	
	← 0.0 A		← 0.0 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 15/01/2024

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2386.0
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	391.0	1.47	Estimadas
Muro con terreno	Fachada	391.0	2.00	Por defecto
Muro de fachada	Fachada	45.9	2.38	Estimadas
Muro de fachada-1	Fachada	32.28	2.38	Estimadas
Muro de fachada-2	Fachada	32.28	2.38	Estimadas
Muro de fachada-3	Fachada	32.28	2.38	Estimadas
Muro de fachada-NO1	Fachada	58.86	2.38	Estimadas
Muro de fachada-NO2	Fachada	58.86	2.38	Estimadas
Muro de fachada-NO3	Fachada	58.86	2.38	Estimadas
Muro de fachada-NE1	Fachada	32.28	2.38	Estimadas
Muro de fachada-NE2	Fachada	32.28	2.38	Estimadas
Muro de fachada-NE3	Fachada	32.28	2.38	Estimadas
Medianería	Fachada	62.1	0.00	
Suelo con terreno	Suelo	391.0	1.00	Por defecto
Partición superior-1	Partición Interior	391.0	1.20	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Ventana	Hueco	1.62	2.22	0.22	Estimado	Estimado
Ventana-2	Hueco	1.62	2.22	0.22	Estimado	Estimado
Ventana-3	Hueco	1.62	2.22	0.22	Estimado	Estimado
Ventana-4	Hueco	3.24	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-5	Hueco	3.24	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-6	Hueco	3.24	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-7	Hueco	1.62	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-8	Hueco	1.62	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-9	Hueco	1.62	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-10	Hueco	12.0	2.22	0.38	Estimado	Estimado
Ventana-11	Hueco	12.0	2.22	0.38	Estimado	Estimado
Ventana-12	Hueco	12.0	2.22	0.38	Estimado	Estimado
Ventana-13	Hueco	12.0	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-14	Hueco	12.0	2.22	0.51	Estimado	Estimado
Ventana-15	Hueco	12.0	2.22	0.51	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	1008.0
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	24.0	61.8	Gas Natural	Estimado
TOTALES	ACS				

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	100.0	100.0	100.0	-
TOTAL	100.0	100.0	100.0	-

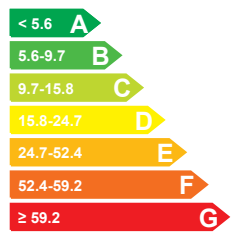
Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Contribuciones energéticas	70000.0
TOTAL	70000.0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

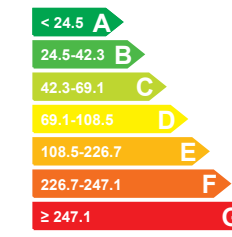
INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	0.0 A	CALEFACCIÓN		ACS		
	<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		A	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>		A
	0.00		0.00			
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>		
0.00		A	-		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	0.00	0.00

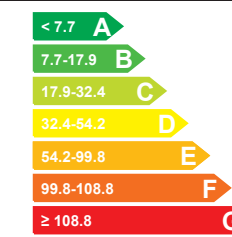
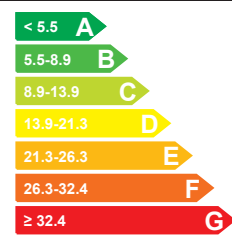
2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	0.0 A	CALEFACCIÓN		ACS		
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		A	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>		A
	0.00		0.00			
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>		
0.00		A	-		-	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Posterior

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]	
< 24.5 A	0.0 A	< 5.6 A	0.0 A
24.5-42.3 B		5.6-9.7 B	
42.3-69.1 C		9.7-15.8 C	
69.1-108.5 D		15.8-24.7 D	
108.5-226.7 E		24.7-52.4 E	
226.7-247.1 F		52.4-59.2 F	
≥ 247.1 G		≥ 59.2 G	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m ² año]		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m ² año]	
< 7.7 A	72.9 E	< 5.5 A	5.0 A
7.7-17.9 B		5.5-8.9 B	
17.9-32.4 C		8.9-13.9 C	
32.4-54.2 D		13.9-21.3 D	
54.2-99.8 E		21.3-26.3 E	
99.8-108.8 F		26.3-32.4 F	
≥ 108.8 G		≥ 32.4 G	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	0.00	-%	0.00	-%	0.00	-%	-	-%	-8.38	-0.0%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	0.00 A	-%	0.00 A	-%	0.00 A	-%	-	-%	0.00 A	-%
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	0.00 A	-%	0.00 A	-%	0.00 A	-%	-	-%	0.00 A	-%
Demanda [kWh/m ² año]	72.90 E	0.0%	5.03 A	0.0%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

Coste estimado de la medida

-

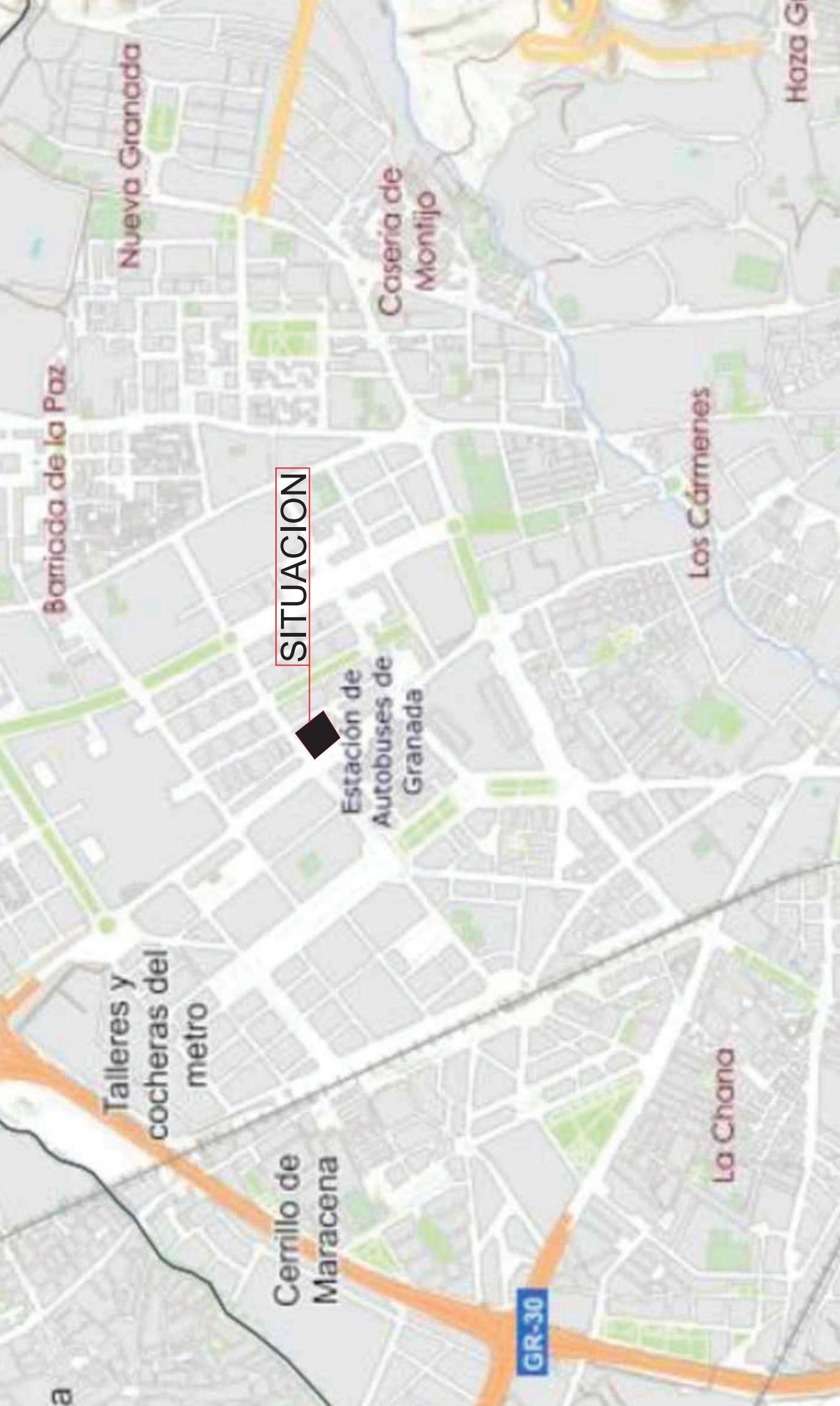
Otros datos de interés

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	15/01/2024
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR



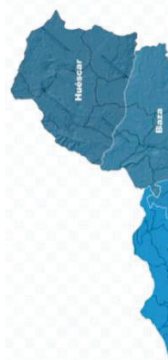
PROYECTO
CREACIÓN DE UNA C
FOTOVOLTAICA CON

UBICACIÓN
Calle Avda...

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Plano de Granada



e Andalucía

834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850
851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867
868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884
885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901



PROYECTO
CREACIÓN DE UNA C
FOTVOLTAICA CON

UBICACIÓN
Calle Averroes 29

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

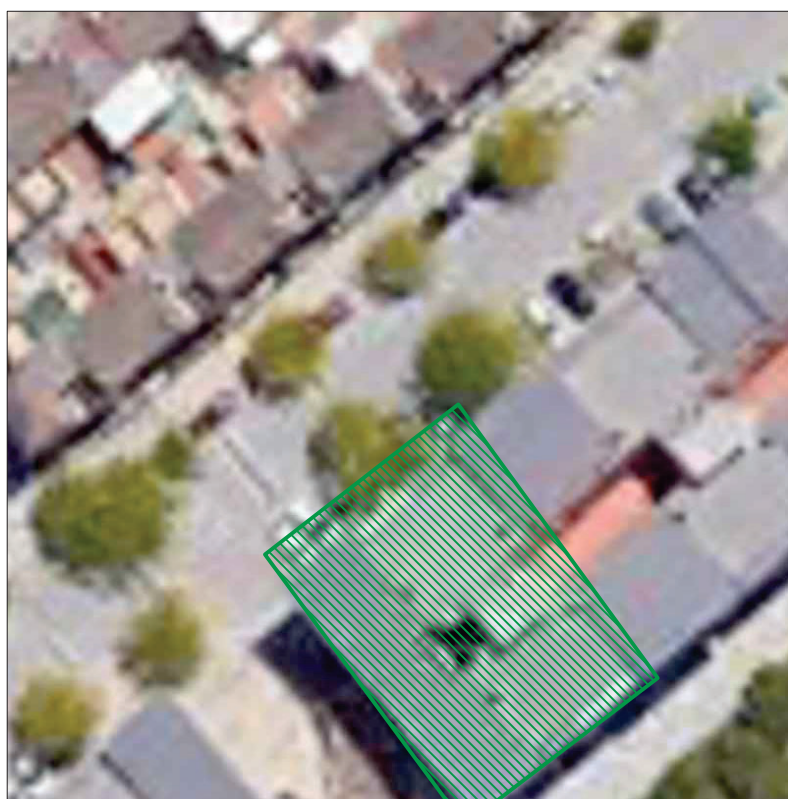
Datos de emplazamiento

Dirección: Calle Averroes

Municipio: Granada



Imagen catastral (sin escala)

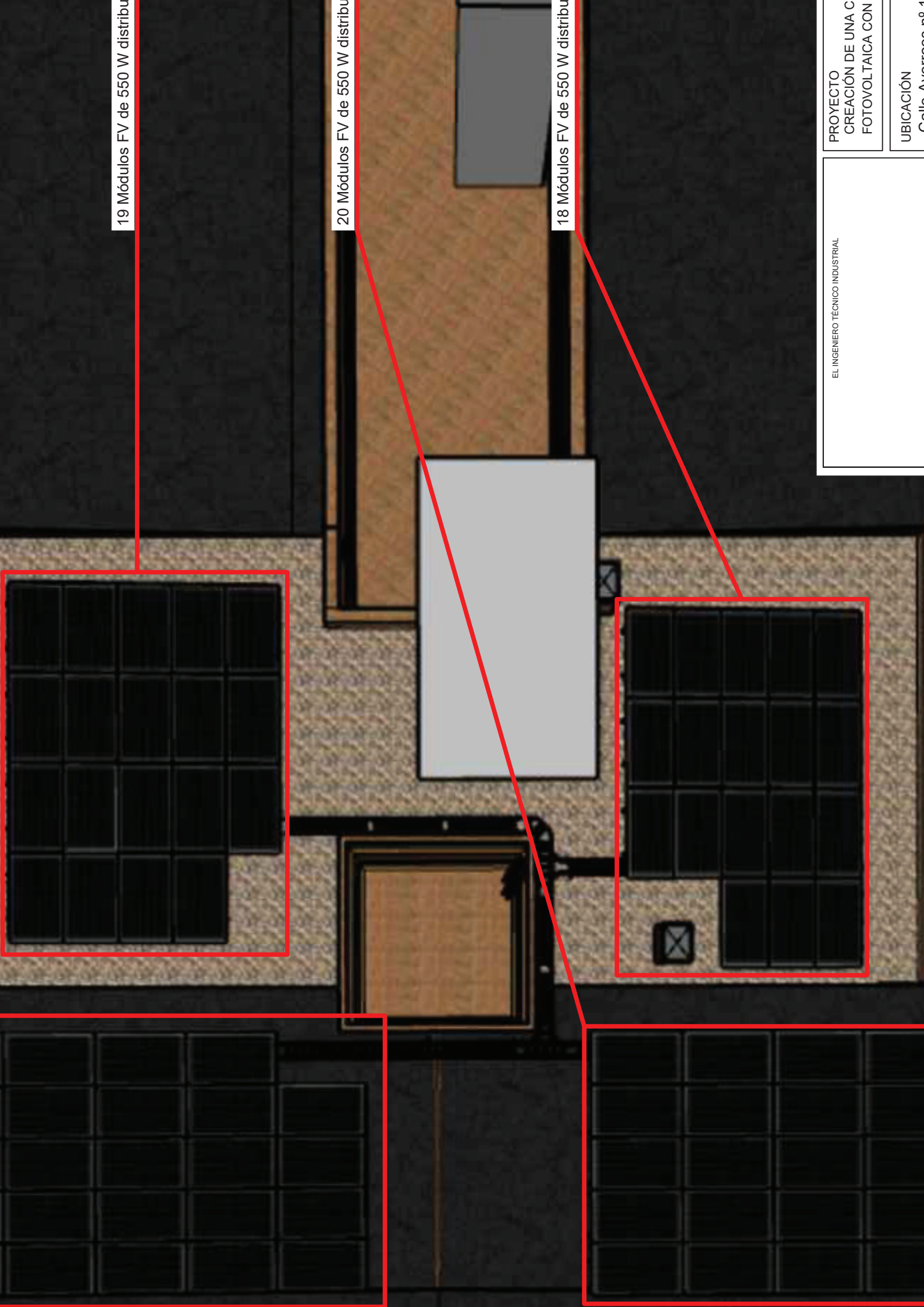




EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

PROYECTO
CREACIÓN DE UNA C
FOTOVOLTAICA CON

UBICACIÓN
Calle A...



19 Módulos FV de 550 W distribuidos

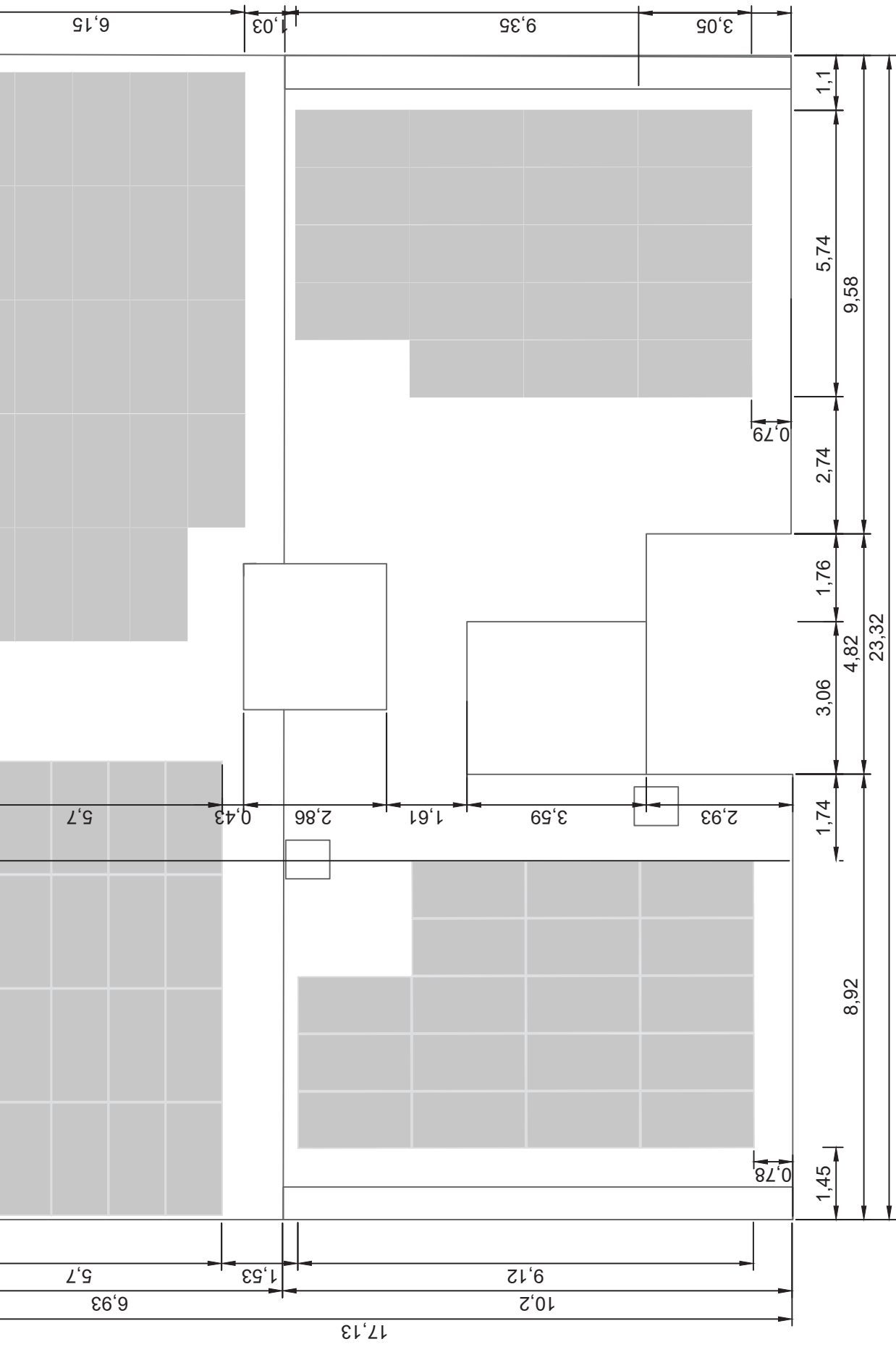
20 Módulos FV de 550 W distribuidos

18 Módulos FV de 550 W distribuidos

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

PROYECTO
CREACIÓN DE UNA C
FOTOVOLTAICA CON

UBICACIÓN
Calle Avances 189



EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

PROYECTO
CREACIÓN DE UNA C
FOTOVOLTAICA CON

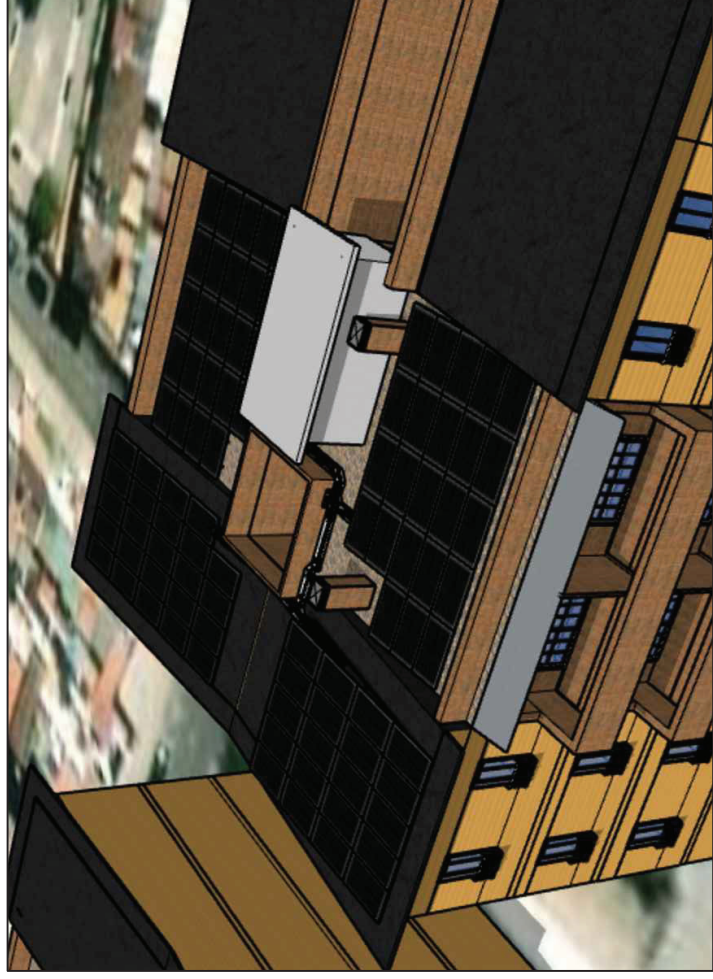
UBICACIÓN
Calle Avances 189



Julio: 15:00 p.m.



Julio: 20:00 p.m.







EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

PROYECTO
CREACIÓN DE UNA C
FOTOVOLTAICA CON

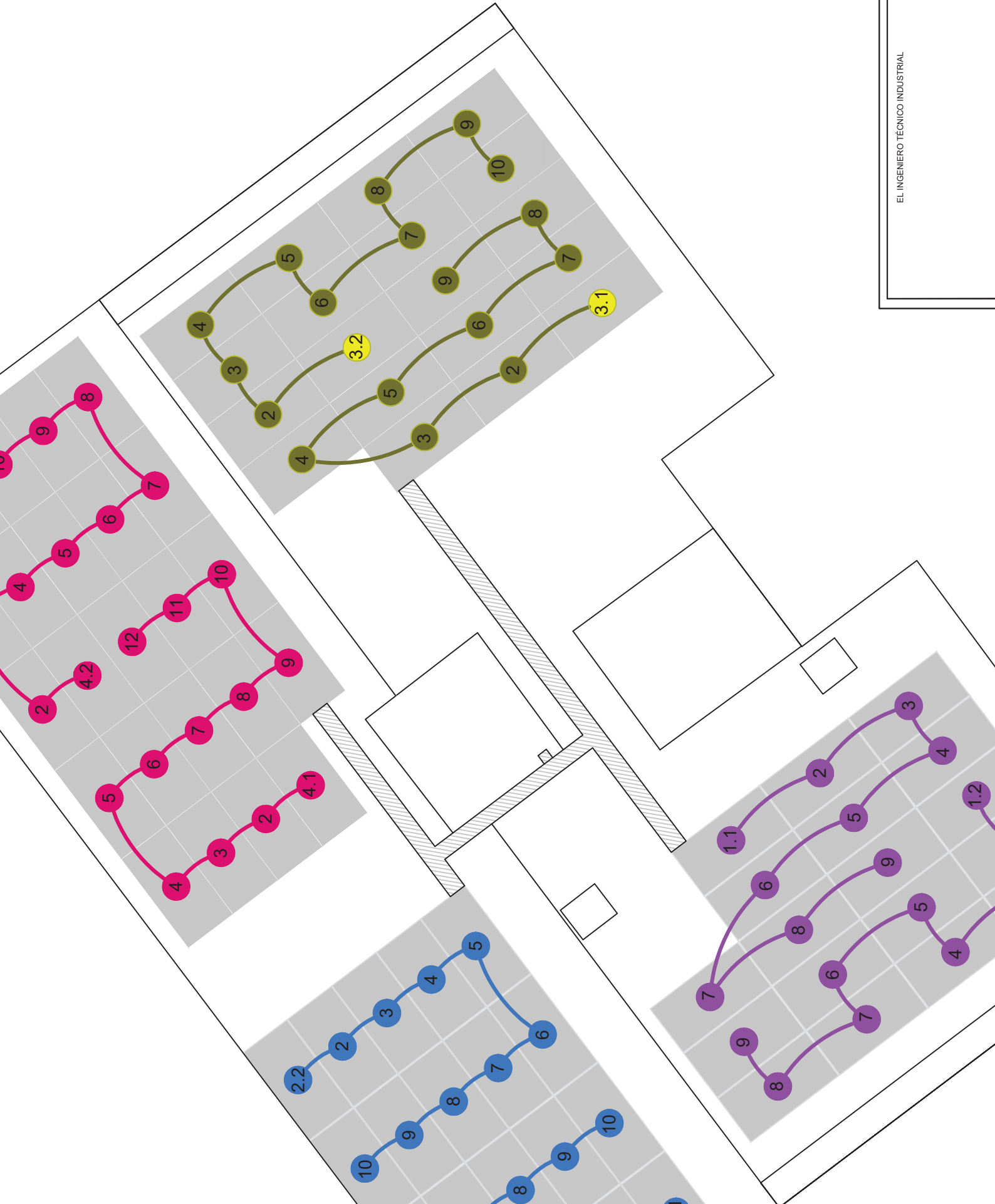
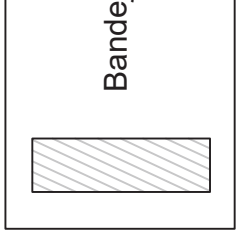
UBICACIÓN
Calle Avenidas 198

2 SE  10 >
 10 >

3 SE1  9 >
 10 >

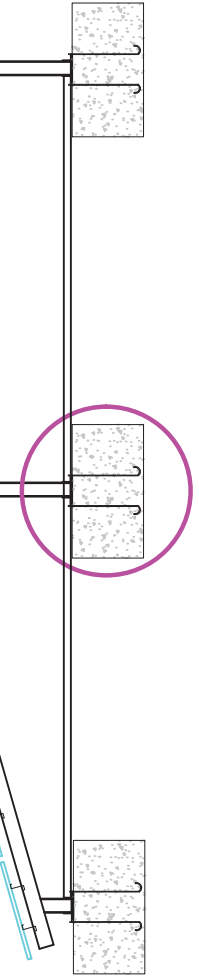
4 SE1  12 >
 12 >

Todo el c
 conexión de l
 módulos con
 Cobre unipola
 con una secci
 de tubo, y es
 una bandeja c

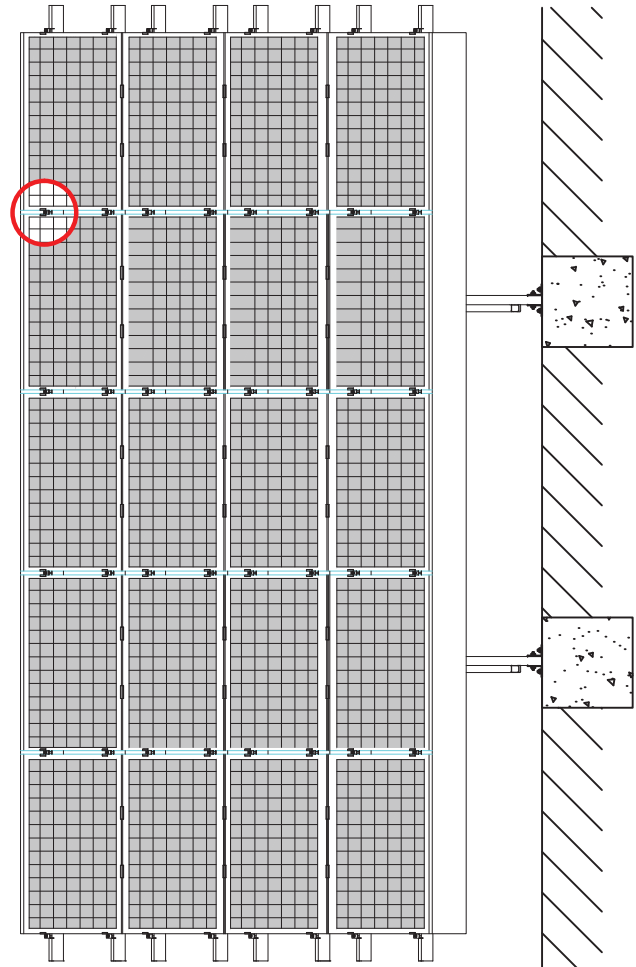


EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

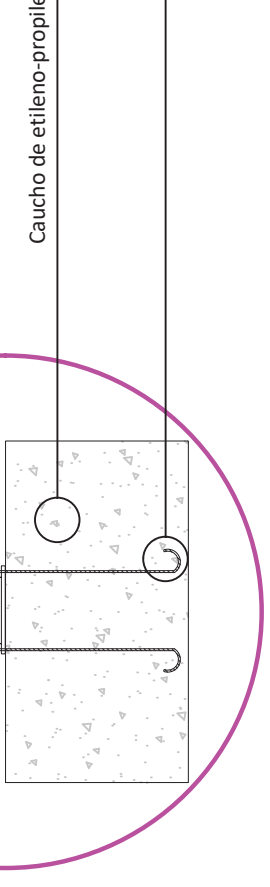
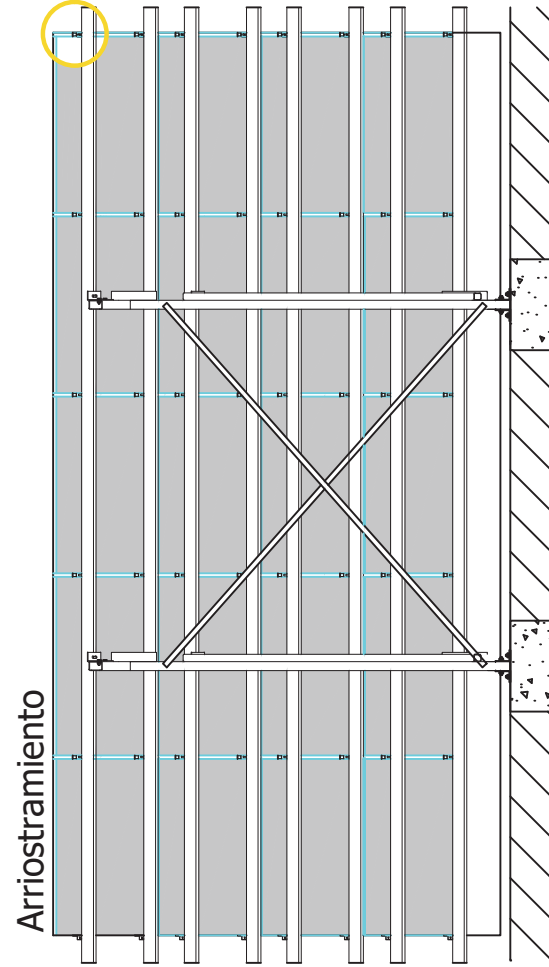
PROYECTO DE UNA C
 CREACIÓN DE UNA C
 FOTOVOLTAICA CON
 UBICACIÓN
 Calle Avances 189



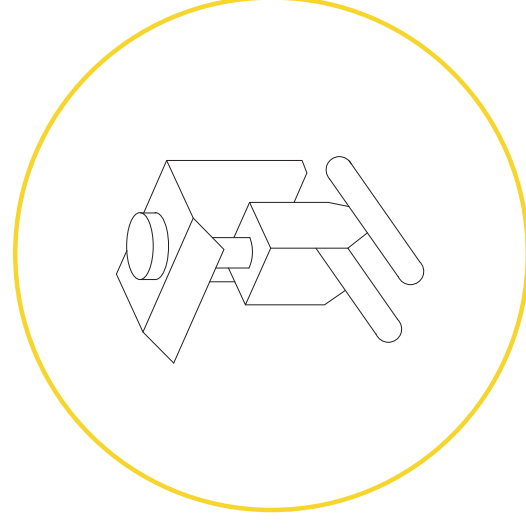
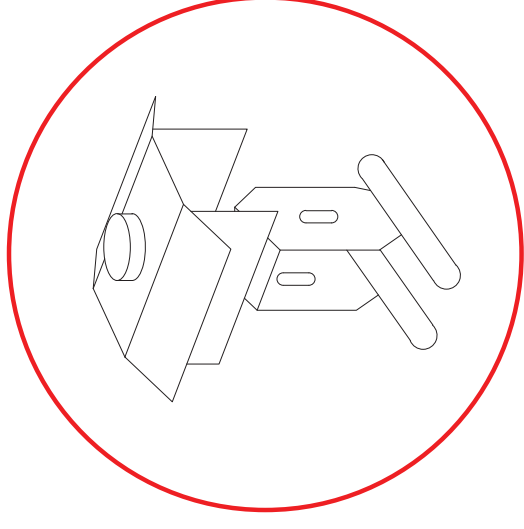
ta frontal



ta trasera



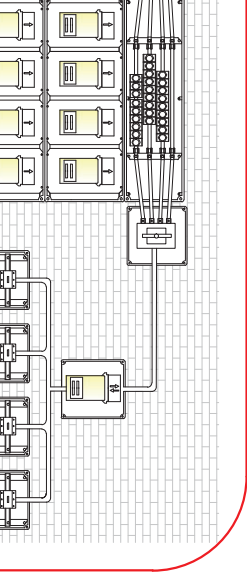
Caucho de etileno-propileno



EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

PROYECTO
CREACIÓN DE UNA C
FOTVOLTAICA CON

UBICACIÓN
Calle Av...



Cuadro de protección CC
(Fusible y sobretensiones)

Inversor

Cuadro de protección AC
(Interruptor automático y diferencial)

Contador bidireccional
Contador

Interruptor general de maniobra

C.G.P

Embarrado general y Fusibles

solar edge

solar edge

solar edge

solar edge

solar edge

solar edge

solar edge

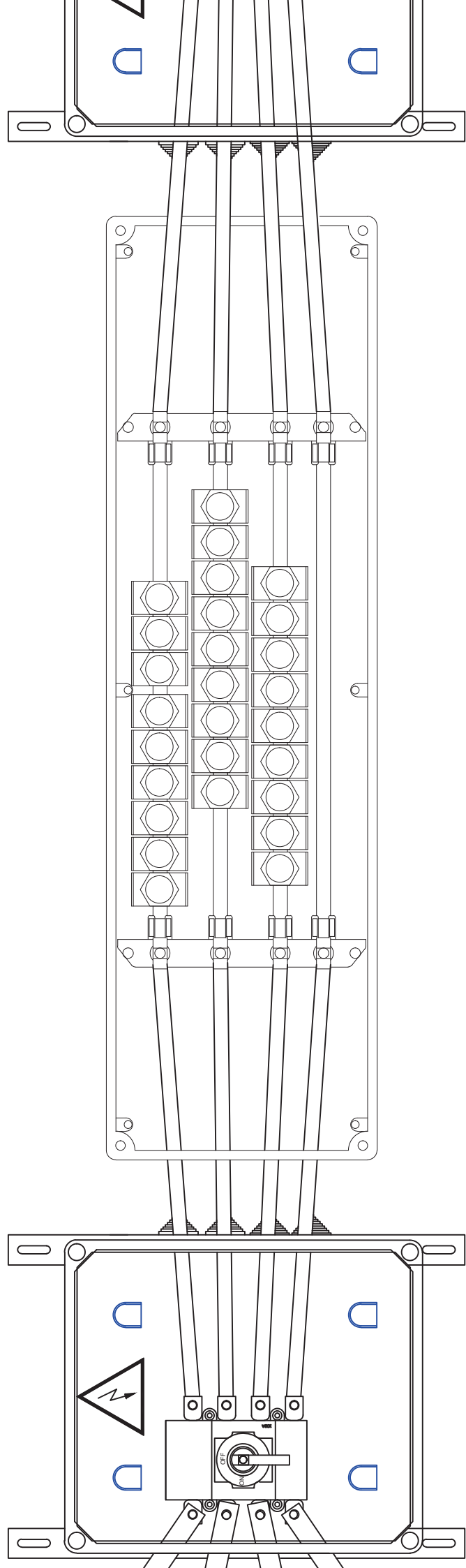
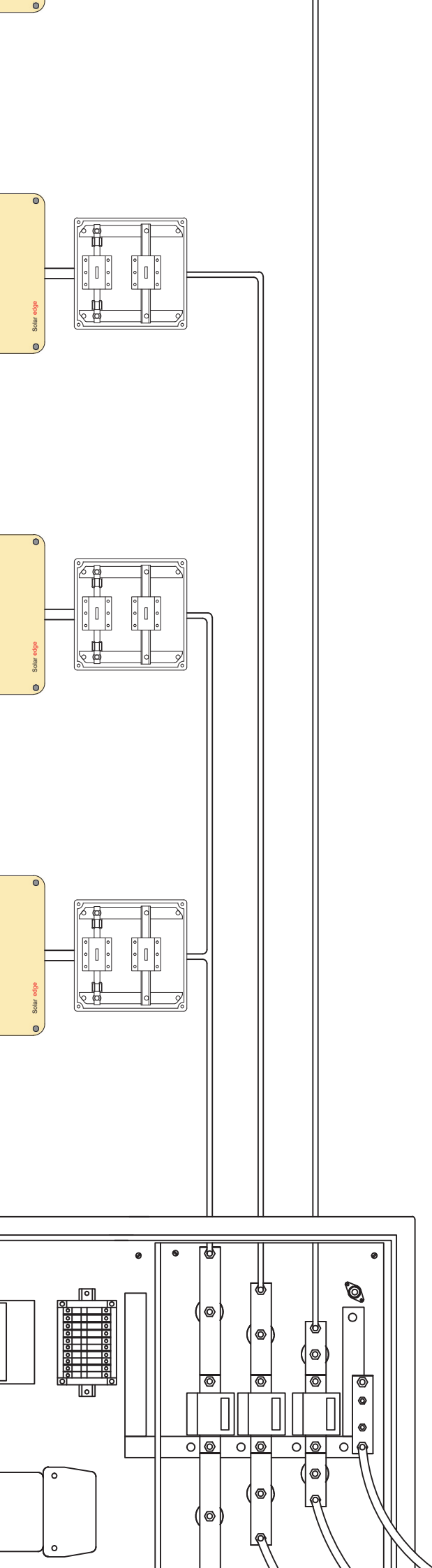
solar edge

Baterías

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

PROYECTO
CREACIÓN DE UNA C
FOTOVOLTAICA CON

UBICACIÓN
Calle Averroes nº 1



PROYECTO
CREACIÓN DE UNA C
FOTOVOLTAICA CON

UBICACIÓN
Calle A...

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

LEYENDA

Cuadro de protección AC
- Interruptor automático
- Diferencial

Contador bidireccional

Transformador

Interruptor general
de maniobra

Embarrado general
y
Fusibles

