

PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO

Descripción	<p>Proyecto de Instalación Solar Fotovoltaica para Autoconsumo</p> <ul style="list-style-type: none">• Potencia Pico: 102.920 Wp• Número de Paneles: 166 paneles de 620 Wp c/u• Potencia Inversores: 100 kW: 2 inversores de 50 kW
Situación	<p>Dirección: Finca Santa Teresa, Edificio de Usos Múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain. Calle Aragón, nº 17</p> <p>Localidad: Leganés</p> <p>Código postal: 28913 Provincia: Madrid</p>
Titular	<p>Nombre o razón social: INSTITUTO PSIQUIÁTRICO SERVICIOS DE SALUD MENTAL JOSÉ GERMAIN</p> <p>CIF: Q2801273J</p> <p>Domicilio: Calle de la Luna, nº 1</p> <p>Localidad: Leganés</p> <p>Código postal: 28911 Provincia: Madrid</p> <p></p>
Autor del proyecto técnico	<p>Apellidos y Nombre: Diego García Hernán</p> <p>Titulación: Ingeniero Técnico Industrial</p> <p>Tipo vía: Avda. Nombre vía: Labradores, nº 22</p> <p>Localidad: Tres Cantos Provincia: Madrid</p> <p>Código postal: 28760 Fax: 918060163</p> <p>Teléfono: 918060163</p> <p>Nº de Colegiado: 19057</p> <p>Correo electrónico: edison@edisoningenieria.com</p> <p>Referencia del autor: 2025-031-FOT</p>
Fecha	<p><i>En Madrid, a 3 de junio de 2025</i></p> <p>GARCIA HERNAN DIEGO -</p> <p>Firmado digitalmente por GARCIA HERNAN DIEGO - [REDACTED] Fecha: 2025.06.10 10:29:23 +02'00'</p> <p><i>Fdo: Diego García Hernán Ingeniero Técnico Industrial Colegiado Nº 19057</i></p>

INDICE

1	MEMORIA.....	5
1.1	AGENTES.....	5
1.1.A	PROMOTOR.....	5
1.1.B	PROYECTISTA.....	5
1.1.C	DIRECTOR DE OBRA.....	5
1.2	OBJETO DEL PROYECTO.....	5
1.3	EMPLAZAMIENTO.....	5
1.4	REGLAMENTACIÓN.....	6
1.5	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	7
1.6	PANELES FOTOVOLTAICOS.....	8
1.7	INVERSORES.....	11
1.8	CONTROL DE PRODUCCIÓN.....	14
1.9	SISTEMA ANTIVERTIDO.....	16
1.10	CABLEADO Y CONEXIONES.....	18
1.11	CONEXIONADO DEL CAMPO GENERADOR.....	18
1.12	ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN.....	18
1.13	SOMBREADO.....	18
1.14	ESTRUCTURA SOPORTE.....	19
1.15	PUESTA A TIERRA DEL CAMPO FOTOVOLTAICO.....	23
1.16	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL CAMPO FOTOVOLTAICO (CC).....	23
1.16.A	CONEXIÓN DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS.....	23
1.16.B	CONEXIÓN DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS AL CUADRO DE PROTECCIONES.....	24
1.16.C	CUADRO DE PROTECCIONES EN CC DEL CAMPO FOTOVOLTAICO.....	24
1.16.D	CONEXIÓN DE PROTECCIONES EN CC DEL CAMPO FOTOVOLTAICO.....	24
1.17	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN CORRIENTE ALTERNA (CA).....	25
1.18	CÁLCULOS.....	26
1.18.A	POTENCIA PICO DEL CAMPO GENERADOR Y POTENCIA NOMINAL DEL INVERSOR.....	26
1.18.B	CORRIENTES Y TENSIONES EN EL LADO DE CONTINUA.....	27
1.18.C	CABLEADO EN CORRIENTE CONTINUA.....	29
1.18.D	CABLEADO EN CORRIENTE ALTERNA.....	31
1.18.E	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.....	33
1.18.F	JUSTIFICACIÓN DE CONTACTOS INDIRECTOS.....	34
1.18.G	RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA.....	35
1.19	ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN.....	35
1.20	INCIDENCIA SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.....	37
1.21	CONCLUSIONES.....	42
2	ANEJOS A LA MEMORIA.....	43
2.1	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	43
2.1.A	OBJETO DEL ESTUDIO.....	43
2.1.B	ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD EN M3 Y TM DE CADA TIPO. IDENTIFICACIÓN DE LOS MISMOS, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER) PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO Y SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.....	43
2.1.C	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	46
2.1.D	OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN, SEPRACIÓN Y VALORACIÓN DE ESTOS RESIDUOS.....	47
2.1.E	PLIEGO DE CONDICIONES.....	49
2.1.F	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, Y DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU”.....	52
2.2	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....	53
2.2.A	INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.....	54
3	PLIEGO DE CONDICIONES.....	56



3.1	CONDICIONES GENERALES.....	56
3.1.A	OBJETO	56
3.1.B	REGLAMENTOS TÉCNICOS Y DE SEGURIDAD.....	56
3.1.C	INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO.....	57
3.2	CALIDAD DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES.....	57
3.2.A	GENERALIDADES.....	57
3.2.B	RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES.....	58
3.2.C	MATERIAL ELÉCTRICO.....	59
3.2.D	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	59
3.2.E	ESTRUCTURA SOPORTE.....	60
3.2.F	INVERSORES	61
3.2.G	CABLEADO	61
3.2.H	PROTECCIONES.....	62
3.2.I	PUESTA A TIERRA	62
3.2.J	MEDIDAS Y SEGURIDAD	62
3.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	63
3.3.A	GENERALIDADES.....	63
3.3.B	INICIO DE LAS OBRAS.....	64
3.3.C	EJECUCIÓN.....	64
3.3.D	MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	64
3.3.E	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	64
3.3.F	OMISIONES Y CONTRADICCIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	64
3.3.G	RESPONSABILIDADES.....	65
3.4	PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	65
3.4.A	RECEPCIÓN PROVISIONAL	65
3.4.B	GARANTÍAS.....	65
3.4.C	ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	65
3.5	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES	66
3.6	CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE FACULTATIVO	66
3.6.A	GENERAL	66
3.6.B	OFICINA EN LA OBRA	66
3.6.C	PRESENCIA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA	67
3.6.D	TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE EN EL PLIEGO DE CONDICIONES	67
3.6.E	INSUFICIENTE ESPECIFICACIÓN EN LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	67
3.6.F	INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	67
3.6.G	INFORMACIÓN DEL CONTRATISTA A SUBCONTRATAS, INSTALADORES Y OFICIOS.....	68
3.6.H	COPIAS DE DOCUMENTOS.....	68
3.6.I	LIBRO DE ÓRDENES.....	68
3.6.J	CALENDARIO DE TRABAJO	69
3.6.K	REPLANTEO GENERAL	69
3.6.L	COMIENZO DE LOS TRABAJOS.....	69
3.6.M	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	69
3.6.N	AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS DE FUERZA MAYOR.....	70
3.6.O	PRORROGAS POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.....	70
3.6.P	OBRAS OCULTAS.....	70
3.6.Q	TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	70
3.6.R	EMPLEO DE LOS MATERIALES Y APARATOS	71
3.6.S	REFORMAS Y VARIACIONES SOLICITADAS POR LA PROPIEDAD	71
3.6.T	MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.....	72
3.6.U	DE LOS MEDIOS AUXILIARES	72
3.6.V	DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.....	72
3.6.W	NORMAS PARA LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.....	72
3.6.X	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	73
3.6.Y	DE LAS RECEPCIONES DEFINITIVAS	73
3.6.Z	DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA	73
3.7	DISPOSICIONES FINALES	73
3.7.A	CONDICIONES ECONÓMICAS.....	73
3.7.B	OBSERVACIONES.....	73
3.7.C	SEGURO DE LAS OBRAS	73



3.7.D	CONSERVACIÓN DE LA OBRA.....	73
3.7.E	USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIOS O BIENES DEL PROPIETARIO	74
3.8	CONCLUSIÓN DEL CONTRATO.....	74
4	PRESUPUESTO Y MEDIDAS	75
4.1	PRESUPUESTO Y MEDICIONES.....	76
4.2	PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	85
4.3	CUADRO RESUMEN.....	96
5	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	97
5.1	OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO SE SEGURIDAD Y SALUD.....	97
5.2	PROYECTO AL QUE SE REFIERE.....	97
5.3	DESCRIPCIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA	98
5.4	INTERFERENCIA CON SERVICIOS AFECTADOS	98
5.5	NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA	98
5.6	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS.....	99
5.6.A	ALBAÑILERÍA: TERMINACIONES (ALICATADOS, ENFOSCADOS, ENLUCIDOS, FALSOS TECHOS, SOLADOS, PINTURAS, CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIERA)	99
5.6.B	INSTALACIONES (ELECTRICIDAD, FONTANERÍA, GAS, AIRE ACONDICIONADO, CALEFACCIÓN, ASCENSORES, ANTENAS, PARARRAYOS)	100
5.7	INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUBRIDAD.....	101
5.8	PLAN DE EMERGENCIA.....	102
5.9	PREVENCIÓN DE INCENDIOS	103
5.10	BOTIQUÍN	103
5.11	TRABAJOS POSTERIORES.....	104
5.11.A	REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	104
5.12	OBLIGACIONES DEL PROMOTOR	105
5.13	COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	105
5.14	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	106
5.15	OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	106
5.16	OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS	107
5.17	LIBRO DE INCIDENCIAS.....	108
5.18	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	108
5.19	DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.....	108
5.20	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.....	109
5.21	PRESUPUESTO	109
6	PLANOS.....	110

1 MEMORIA

1.1 AGENTES

1.1.A PROMOTOR

El promotor de este edificio es el **INSTITUTO PSIQUIÁTRICO SERVICIOS DE SALUD MENTAL JOSÉ GERMAIN**, con domicilio social en la calle de la Luna, nº 1, de Leganés, provincia de Madrid y CIF: Q2801273J.

1.1.B PROYECTISTA

El promotor ha encomendado la ejecución del **Proyecto de Instalación Solar Fotovoltaica para Autoconsumo**, a la empresa **EDISON INGENIERIA, S.L.**, con domicilio social en Avenida Labradores, nº 22 de Tres Cantos, provincia de Madrid y CIF: B82668294, actuando en su nombre como técnico competente el Ingeniero Técnico Industrial D. Diego García Hernán, colegiado Nº 19057 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid.

1.1.C DIRECTOR DE OBRA

El encargado de la Dirección de Obra será el Ingeniero Técnico Industrial D. Diego García Hernán, con DNI: [REDACTED] colegiado Nº 19057 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto se redacta al objeto de describir las principales características técnicas y de funcionamiento de la instalación de energía solar fotovoltaica de autoconsumo, asociada a un suministro de baja tensión existente, sirviendo de base para la ejecución de la misma, contando para ello, y dando cumplimiento a la legislación vigente. Y así mismo solicitar a la Administración, la autorización legal necesaria para proceder a su instalación y puesta en marcha.

1.3 EMPLAZAMIENTO

El edificio, objeto de este proyecto, es el **Edificio de Usos Múltiples de la Finca Santa Teresa**, del **Instituto Psiquiátrico José Germain**, y está situado en la **C/ Aragón, nº 17**, de Leganés, provincia de Madrid.

1.4 REGLAMENTACIÓN

Para la redacción del presente Proyecto se han tenido en cuenta, entre otras, las siguientes Leyes, Ordenanzas y reglamentos:

- Plan General de Ordenación Urbana y Ordenanzas del Ayuntamiento de Leganés.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) y Normas UNE indicadas en el mismo.
- Real Decreto 244/2019, del 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Resto de Reglamentos y Normas UNE de aplicación.

1.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Según el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo. En su artículo 4. Clasificación de modalidades de autoconsumo, la instalación fotovoltaica pertenece a:

- **Modalidad de suministro con autoconsumo SIN excedentes**

El autoconsumo es individual, y se conecta a la red interior del usuario.

El suministro eléctrico a la finca es en Media tensión, y se cuenta con un centro de transformación de abonado.

La instalación estará compuesta por el campo generador de paneles fotovoltaicos y un sistema inversor interconexiónados entre sí, estando este último conexionado a la instalación de baja tensión del centro hospitalario, con las protecciones necesarias.

La instalación constará de 166 paneles fotovoltaicos AIKO-A620-MAH72Mw del fabricante AIKO (o equivalente), de 600 Wp cada uno, junto con 2 inversores SUN2000-50KTL-M3 (o equivalente), con 50 kW nominales de potencia cada uno y el material auxiliar necesario.

Las características específicas de la instalación y componentes, así como las especificaciones eléctricas y mecánicas de los mismos se encuentran en los siguientes apartados de esta memoria. Las características principales del equipo de generación y transformación de corriente continua en alterna son las siguientes:

- Potencia pico instalada: 102.920 W (166 paneles de 620 Wp)
- Potencia en los inversores: 100 kW

El funcionamiento del sistema es el siguiente: Los paneles fotovoltaicos producen corriente continua, la cual se conduce hasta los inversores que la convierten en corriente alterna trifásica con los valores adecuados para su inyección a la red eléctrica de baja tensión del edificio.

En los apartados correspondientes de la presente memoria se detallan las características de cada uno de los elementos.

1.6 PANELES FOTOVOLTAICOS

Se instalarán 166 paneles fotovoltaicos del fabricante AIKO de 620 Wp cada uno, u otro modelo de similares características.

Las características de los paneles fotovoltaicos a instalar son:

Características generales	
Fabricante	AIKO (o equivalente)
Modelo	AIKO-A620-MAH72Mw (o equivalente)
Potencia máxima (Pmax)	620 Wp
Tipo de panel	Monocristalino

Características Técnicas	
Tensión a circuito abierto (Voc)	54,34 V
Intensidad de cortocircuito (Isc)	14,36 A
Corriente de máxima potencia (Imp)	13,76 A
Tensión de máxima potencia (Vmp)	45,07 V

Dimensiones	
Longitud	2.278 mm
Ancho	1.134 mm
Grueso	35 mm



N-Type ABC Mono-glass Module

AIKO-A-MAH72Mw

Up to **24.0%**
600W-620W



Product
Warranty



Performance
Warranty



reddot winner 2023

Premium Appearance

No grid lines on the front

Higher Power Output

Higher efficiency: 24.0%

Lower degradation: 1 year $\leq 1.0\%$, 2 -30 year $\leq 0.35\%$

Better temperature coefficient: $-0.29\%/^{\circ}\text{C}$

Optimized Balance of System (BOS)

Significant savings on mounting structure, cabling, and labour cost

Complete Set of Quality Management System

IEC 61730 (2016) IEC 61215 (2021)

ISO 9001:2015 Quality Management System

ISO 14001:2015 Environmental Management System

ISO 45001:2018 Occupational Safety and Management System



N-Type ABC Mono-glass Module

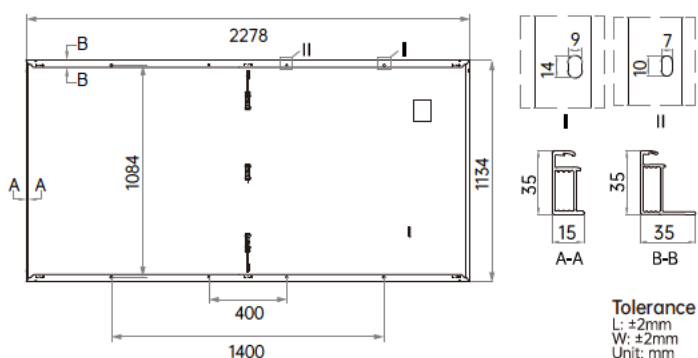
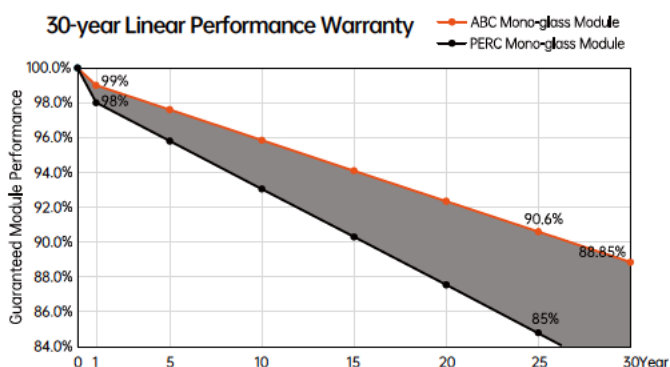
AIKO-A-MAH72Mw

620W
Output

24.0%
Efficiency

≤1%
First-year Degradation

≤0.35%
Annual Degradation from Year 2-30



Electrical Characteristics (STC: AM1.5 1000W/m ² 25°C NOCT: AM1.5 800W/m ² 20°C 1m/s)									Power Tolerance: 0~+3%	
Model	AIKO-A600-MAH72Mw		AIKO-A605-MAH72Mw		AIKO-A610-MAH72Mw		AIKO-A615-MAH72Mw		AIKO-A620-MAH72Mw	
Test Conditions	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
P _{max} [W]	600	452	605	456	610	459	615	463	620	467
V _{oc} [V]	53.94	50.94	54.04	51.03	54.14	51.13	54.24	51.22	54.34	51.32
V _{mp} [V]	44.67	42.18	44.77	42.28	44.87	42.37	44.97	42.47	45.07	42.56
I _{sc} [A]	14.12	11.42	14.18	11.47	14.24	11.52	14.30	11.56	14.36	11.61
I _{mp} [A]	13.44	10.72	13.52	10.79	13.60	10.85	13.68	10.92	13.76	10.98
Module Efficiency	23.2%		23.4%		23.6%		23.8%		24.0%	

Mechanical Specification	
Cell Type	N-Type ABC
Front Cover Mono glass	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminum
Cable	4mm ² (IEC) 12AWG(UL) 350mm or Customized Length
No. of Cells	144(6*24)
Junction Box	IP68, three bypass diodes
Connector	MC4 compatible
Weight	28.2kg±3%
Dimension	2278*1134*35mm
Package Detail	31pcs per pallet/155 pcs per 20' GP/620pcs per 40' HQ

Temperature Ratings (STC)	
Temperature Coefficient of I _{sc}	+ 0.05%/ °C
Temperature Coefficient of V _{oc}	- 0.24%/ °C
Temperature Coefficient of P _{max}	- 0.29%/ °C

Installation Guide	
Operation Temperature	- 40°C~+85°C
Maximum Series Fuse Rating	25A
Protection Class	Class II
V _{oc} and I _{sc} Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V
Maximum Static Loading	Front 5400Pa Back 2400Pa
Hail Test	25 mm diameter hail at 23 m/s
Fire Rating	IEC Class C



www.aikosolar.com
marketing@aikosolar.com

*AIKO Energy reserves right to update the specification without notice
AEWHS_EN_202307_V5.1

1.7 INVERSORES

Se instalarán 2 inversores SUN2000-50KTL-M3 del fabricante HUAWEI de 50 kW potencia nominal, u otro modelo de similares características.

Las características más importantes de este modelo de inversor son las siguientes:

Características generales	
Fabricante	HUAWEI (o equivalente)
Modelo	SUN2000-50KTL-M3 (o equivalente)
Potencia nominal	50 kW
Eficiencia máxima	98,5 %

Entrada DC	
Máxima Tensión MPP	1.100 Vcc
Mínima tensión	200 Vcc
MPPT	4

Salida AC	
Potencia	50 kW
Tensión nominal	400 Vac
Frecuencia nominal	50/60 Hz

SUN2000-50KTL-M3 Smart PV Controller



Higher Yields

Up to 30% More Energy
with Optimizer



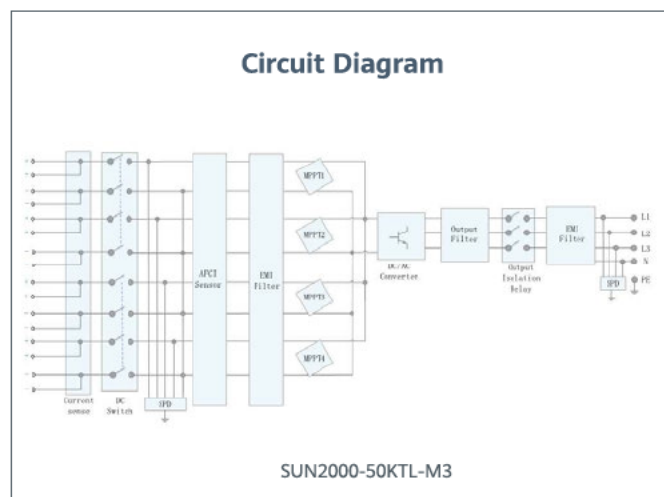
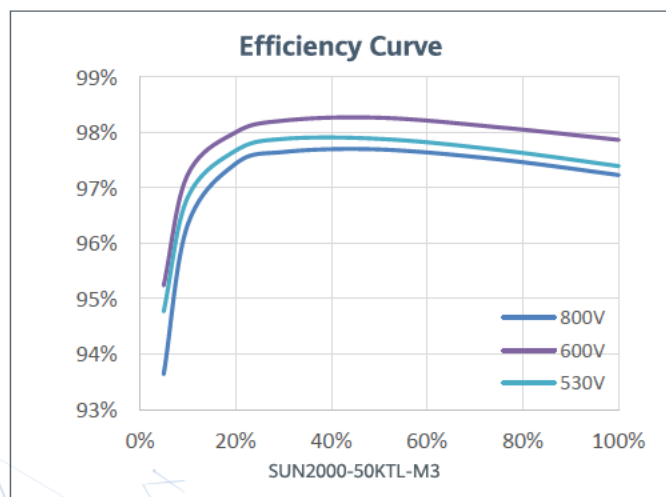
Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection



Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported



SUN2000-50KTL-M3

Technical Specification

Technical Specification		SUN2000-50KTL-M3
Efficiency		
Max. Efficiency		98.5%
European Efficiency		98.0%
Input		
Max. Input Voltage ¹		1,100 V
Max. Current per MPPT		30 A
Max. Current per Input		20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT		40 A
Start Voltage		200 V
MPPT Operating Voltage Range ²		200 V ~ 1,000 V
Rated Input Voltage		600 V
Number of Inputs		8
Number of MPP Trackers		4
Output		
Rated AC Active Power		50,000 W
Max. AC Apparent Power		55,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)		55,000 W
Rated Output Voltage		400 Vac / 480 Vac, 3W+(N) + PE
Rated AC Grid Frequency		50 Hz / 60 Hz
Rated Output Current		72.2 A @ 400Vac, 60.1 A @ 480Vac
Max. Output Current		79.8 A @ 400Vac, 66.5 A @ 480Vac
Adjustable Power Factor Range		0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion		<3%
Protection		
Input-side Disconnection Device		Yes
Anti-islanding Protection		Yes
AC Overcurrent Protection		Yes
DC Reverse-polarity Protection		Yes
PV-array String Fault Monitoring		Yes
DC Surge Arrester		Type II
AC Surge Arrester		Type II
DC Insulation Resistance Detection		Yes
Residual Current Monitoring Unit		Yes
Arc Fault Protection		Yes
Ripple Receiver Control		Yes
Integrated PID Recovery ³		Yes
Communication		
Display		LED Indicators, Bluetooth + APP
RS485		Yes
Smart Dongle		WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)		Yes (Isolation Transformer required)
Optimizer Compatibility		
DC MBUS Compatible Optimizer		MERC-1100/1300W-P
General Data		
Dimensions (W x H x D)		640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)
Weight (with mounting plate)		49 kg (108.1 lb)
Operating Temperature Range		-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method		Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude		4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity		0% RH ~ 100% RH
DC Connector		Amphenol HH4
AC Connector		Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree		IP 66
Topology		Transformerless
Nighttime Power Consumption		≤ 5.5W
Standard Compliance (more available upon request)		
Safety		EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards		IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, DEWA

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

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

3. SUN2000-30~50KTL-M3 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly), N-type (nPERT, HIT)

1.8 CONTROL DE PRODUCCIÓN

Se instalará el modelo DTSUA666-H 250A/50 mA, de Huawei (o similar), que permite mostrar la producción solar.

El vatímetro medidor trifásico DTSU666-H está diseñado para monitorización de potencia y medición de energía en instalaciones fotovoltaicas trifásicas. Pertenece a una generación de instrumentación inteligente y programable, integrada con funciones de medida y comunicación, principalmente para ser usada en mediciones en tiempo real y visualización de parámetros eléctricos.

Es compatible con los inversores Huawei trifásicos, además:

- Sigue el estándar DIN para montaje en rail: DIN 35 mm.
- Cuenta con una pantalla LCD.
- Parámetros de medida: voltaje, corriente, frecuencia, potencia activa, potencia reactiva, factor de potencia, etc.
- Comunicación mediante RS485. Soporta protocolo DL/T645-2007, personalizable para protocolo MODBUS-RTU.
- Soporta cuatro escalas: superior, pico, plana y valle.

Se adjunta ficha técnica del modelo seleccionado.

Smart Power Sensor



Preciso

Precisión de medición: Clase 1





Fácil y sencillo

Pantalla LCD, fácil de configurar y comprobar



Energía eficiente

Consumo general de energía ≤ 1 W

Especificaciones técnicas		DDSU666-H	DTSU666-H 250A/50mA
Datos generales			
Dimensiones (alto x anchura x profundidad)	100 x 36 x 65.5 mm		100 x 72 x 65.5 mm
Tipo de montaje	DIN35 Rail		
Peso (incluidos los cables)	1.2 kg		1.5 kg
Fuente de alimentación			
Tipo de red eléctrica	1P2W		3P4W
Tensión de entrada (por fase)	176 Vac ~ 288 Vac		
Consumo de potencia	≤ 0.8 W		≤ 1 W
Rango de medición			
Tensión de línea	/		304 Vac ~ 499 Vac
Tensión por fase	176 Vac ~ 288 Vac		
Intensidad	0 ~ 100 A		0 ~ 250 A
Precisión de medición			
Tensión	±0.5 %		
Intensidad / Potencia / Energía	±1 %		
Frecuencia	±0.01 Hz		
Comunicación			
Interfaz	RS485		
Velocidad de transmisión en baudios	9,600 bps		
Protocolo de comunicación	Modbus-RTU		
Entorno			
Rango de temperatura de operación	-25 °C ~ 60 °C		
Rango de temperatura de almacenamiento	-40 °C ~ 70 °C		
Humedad de operación	5 %RH ~ 95 %RH (sin condensación)		
Otros			
Accesorios	Cable RS485 (10 m)		
	1 CT 100 A/40 mA (5 m)	3 CT 250 A/50 mA (5 m)	
			

1.9 SISTEMA ANTIVERTIDO

Con la modalidad de autoconsumo sin excedentes, se debe instalar un mecanismo antivertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución.

Se instalará el dispositivo antivertido Smart Dongle WLAN-FE o 4G, del fabricante Huawei, o similar.

Este dispositivo combinado con el medidor de energía para control de la producción antes descrito, permite cumplir los dos requisitos principales del sistema antivertido:

- El controlador responderá en un tiempo inferior a dos segundos cuando se detecte que se el sistema está vertiendo energía a la red.
- El controlador, además, debe garantizar que actúa sobre la fase de menor consumo, de forma que se evite el vertido cuando, eventualmente, las cargas de la instalación trifásica estén descompensadas.

Este dispositivo, junto a un medidor DTSU 666-H para suministro trifásico, permitirá la gestión de la inyección cero conforme a las especificaciones del RD 244/2019.

El sistema antivertido, formado por el conjunto antes descrito, presenta las siguientes características:

- Regulador de potencia para el autoconsumo con cumplimiento de los criterios de la UNE 217001-IN y RD244/2019.
- Permite regular la potencia obtenida de fuentes renovables y aportar garantías físicas y lógicas para decidir qué potencia debemos o deseamos consumir de la red.
- Control dinámico de potencia que regula el nivel de generación de los inversores de una instalación de producción en función del consumo instantáneo. El objetivo final es limitar o eliminar la exportación de energía, de la manera más eficiente, consiguiendo maximizar la producción cumpliendo las restricciones normativas y técnicas.
- Ajustado según legislación local.

Smart Dongle-WLAN-FE



Inteligente

Comunicación WLAN y Fast Ethernet (FE)
Soporte de sistema de monitoreo de terceros ¹



Sencillo

Plug & Play
Soporta max.10 dispositivo



Confiable

IP65
Soporte para reconexión automática

Especificaciones técnicas	SDongleA-05
Datos generales	
Max. Dispositivos soportados	10
Max. Inversores soportados	10
Interfaz de conexión	USB
Interfaz Ethernet	10/100M Ethernet
Instalación	Plug-and-play
Indicador	LED Indicator
Dimensiones (anchura x altura x profundidad)	146 x 48 x 33 mm
Peso	90 g
Grado de protección	IP65
Consumo de energía (típico)	2.5 W
Modo de operación	STA
Algoritmo de encriptación	Mecanismo de encriptación: WPA/WPA2 Encriptación: TKIP/CCMP/AES
Parámetros inalámbricos	
Soporte estándar y frecuencia	802.11b/g/n (2.412G—2.484G)
Condiciones de operación	
Rango de temperatura de operación	-30 °C to +65 °C
Humedad de operación relativa	5 - 95% RH
Rango de temperatura de almacenamiento	-40°C to +70°C
Max. altitud operativa	4,000 m
Cumplimiento estándar (mayor disponibilidad bajo pedido)	
Certificado	SRRC, CE, RCM
Inversores Compatibles	
Modelos de inversor	SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1 SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 SUN2000-12/15/17/20KTL-M0/M2

*1: El sistema de gestión de terceros debe coincidir con el protocolo de comunicaciones del Smart Dongle de Huawei.

1.10 CABLEADO Y CONEXIONES

Todas las líneas quedarán protegidas frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones. Cada rama del generador fotovoltaico podrá ser desconectada de manera independiente. Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán protegidos y señalizados (códigos de colores, etiquetas, etc.) según normativa vigente.

Todo el cableado de continua es adecuado para uso en intemperie, al aire o enterrado de acuerdo a la norma UNE 21123.

El diseño de los cables de conexión se ha realizado de acuerdo a la ITC-BT 40, estando 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 conexión a la instalación receptora, no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal.

1.11 CONEXIONADO DEL CAMPO GENERADOR

La instalación constará de 166 paneles de 620 Wp cada uno, y dos inversores de 50 kW. A cada uno de los dos inversores, se conectarán 4 cadenas de 17 paneles en serie cada una y 1 cadena de 15 paneles en serie.

La estructura del campo fotovoltaico se conectará a tierra y se instalarán seccionadores para la desconexión de forma independiente y en ambos terminales de cada una de las ramas del generador.

Los marcos metálicos de los módulos, así como la estructura, estarán conectados a una toma de tierra, que servirá como tal a toda la instalación.

1.12 ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

La orientación de los paneles fotovoltaicos será 0° SUR.

Los paneles se montarán sobre la cubierta plana y con una inclinación de 20°, sobre una estructura de apoyo.

1.13 SOMBREADO

No existen elementos u obstáculos que proyecten o se prevea que puedan proyectar sombra alguna sobre el campo generador.

1.14 ESTRUCTURA SOPORTE

Los paneles se ubicarán sobre una estructura metálica. Esta estructura se colocará por encima de la impermeabilización de la cubierta, de manera que se asegure la misma.

La estructura está calculada para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como el viento, nieve, etc., tal como se indica en la norma MV-103.




En el caso de recurrir a una estructura de acero, se protegerá contra la corrosión mediante galvanizado por inmersión en caliente (según UNE 37-501 y UNE 37-508 espesor mínimo de 80 micras), pinturas orgánicas de zinc o tratamientos anticorrosivos equivalentes.

La fijación de los paneles a la estructura se realizará siguiendo los planos de montaje e indicaciones del fabricante. La fijación de los elementos a la estructura y la sustentación de ésta se realiza mediante elementos de atornillado de acero. El taladrado de la estructura se realizará antes de establecer la protección.

El borde inferior de los paneles sobre la estructura no presenta ningún obstáculo, facilitando así el deslizamiento de la nieve e impidiendo acumulaciones de la misma que produzcan el sombreado del panel y la sobrecarga de la estructura. Los paneles se separan 40 mm uno del otro en sentido longitudinal y transversal para facilitar el proceso de dilatación de los propios paneles y de la estructura.

Se utilizará un kit prefabricado que estará ensayado y homologado para el montaje de paneles fotovoltaicos en cubierta plana.

Se adjunta ficha técnica del modelo seleccionado.

 BULTMEIER	KIT SOBREELEVADO	Referencia	001
		Fecha	03/02/2021
		Revisión	01
		Página	1
Denominación: Estructura de aluminio para suportación de módulos fotovoltaicos a una inclinación determinada			



1 – CARACTERISTICAS




- Estructura de aluminio de alta resistencia ensamblada mediante tornillería de acero inoxidable y tornillería autotaladrante zinc-niquelada con 1000 horas en cámara de niebla salina
- Los materiales de los que se compone la estructura garantizan una resistencia excepcional a la corrosión con el paso del tiempo
- Todo el kit viene preparado para su rápida instalación, ya que todas las perforaciones para pernos están premecanizadas y controladas por el departamento de calidad para cumplir las normas ISO
- La estructura es adaptable al módulo fotovoltaico de cualquier fabricante
- Esta estructura conjuntamente con el abanico de soportes ofrecidos se puede colocar en cualquier superficie, teja, soleras hormigón, cubiertas metálicas, fachadas, contrapesos de hormigón etc.

2 – MATERIAL

El material de fabricación del soporte es aleación de Aluminio, concretamente 6005 T6. El aluminio 6005 T6 es un aluminio estructural comúnmente empleado en este tipo de estructuras, con muy buena resistencia a la corrosión. El material una vez extrusionado recibe un tratamiento térmico, en este caso un templado, para mejorar sus características mecánicas. El temple empleado por BULTMEIER es el T6, el mayor que se le puede proporcionar al aluminio

Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE 38349

Tratamiento	Carga de Rotura (Rm)		Límite elástico (Rp0'2)		Alargamiento		Dureza mínima (Wb)	
	6060	6005	6060	6005	6060	6005	6060	6005
T4	120	180	60	90	16	15	2	2
T5	160	-	120	-	8	-	11	14
T6	190	270	150	225	8	8	12	15

 BULTMEIER	KIT SOBREELEVADO	Referencia	001
		Fecha	03/02/2021
		Revisión	01
		Página	2
Denominación: Estructura de aluminio para suportación de módulos fotovoltaicos a una inclinación determinada			

El material de fabricación de los pernos es aleación de Acero Inoxidable, concretamente A2-70. El acero inoxidable es un acero de elevada resistencia a la corrosión, dado que el cromo u otros metales aleantes que contiene, poseen gran afinidad por el oxígeno reaccionando con este y formando una capa pasivadora, evitando así la corrosión del hierro que contiene.

Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE-EN ISO 3506

Calidad	Carga de Rotura (Rm)	Límite elástico (Rp0'2)	Alargamiento	Dureza mínima (Hb)
A2-70	700	450	0,4d	175

El material de fabricación de los tornillos autotaladrantes es acero SAR J403 1022 con una protección zinc-niquelada sellante que le proporciona una resistencia a la corrosión de 1000 horas en cámara de niebla salina según ISO 9227.




Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE-EN ISO 10666



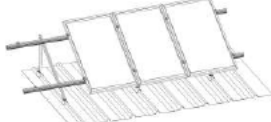
Norma	Medida	Resistencia a Tracción (kN)	Resistencia a Cortadura (kN)	Dureza mínima (Hb)
7504-K	ST 6.3	13.36	6.68	165

3 – DATOS TÉCNICOS

La estructura en su conjunto resiste las cargas de viento y nieve que indica el eurocódigo hasta una altura de 200 metros sobre el nivel del mar según las normas vigentes de la edificación UNE EN ISO 1991. La estructura está fabricada conforme a las normas de fabricación de estructuras de aluminio UNE EN ISO 1090.

La instalación de los kits sobreelevados debe llevarse a cabo conjuntamente con un tipo de soporte junto con el que conformarán una estructura completa que cumplirá los estándares indicados. El montaje de la estructura se llevará a cabo introduciendo los pernos de M6 en los agujeros premecanizados para tal uso y los tornillos autotaladrantes que unen el resto de la estructura como se indica en los manuales de montaje siempre teniendo en cuenta que ***todas las fijaciones deben realizarse sobre la línea de taladro para asegurar la integridad de la estructura.***

 BULTMEIER	KIT SOBREELEVADO	Referencia	001
		Fecha	03/02/2021
		Revisión	01
		Página	3
Denominación: Estructura de aluminio para suportación de módulos fotovoltaicos a una inclinación determinada			

Código		Tipo de Soporte		
		Soporte S12	Soporte Varilla Roscada	Soporte S3
Distancia máxima entre bastidores	[m]	2	2//1.5**	1
Distancia máxima de Voladizo	[m]	0.5	0.5	0.4
Dirección de los bastidores	[-]	Alineados a la cumbre	Cualquiera	Perpendicular a la cumbre
Posibilidades de montaje	[-]			

*El ensamblaje de la estructura debe hacerse correctamente y conforme a las indicaciones del manual de montaje para que cumpla las características de resistencia enunciadas

** En el soporte de varilla roscada sobre cubierta de teja la máxima distancia será de 1.5m

4 – POSIBILIDADES DE MONTAJE

El kit sobreelevado dispone de una gran variedad de posibles montajes para todo tipo de cubiertas ya que es combinable con todos los tipos de soporte ofrecidos y puede ser de mayor o menor longitud gracias a la posibilidad de conectar sus perfiles P26 superiores mediante el conector P26.

La combinación más utilizada es el kit sobreelevado conjuntamente con el soporte de varilla, lo que nos permite colocar la estructura en cualquier tipo de superficie de hormigón, teja y pizarra. El soporte se anclará al hormigón mediante el uso de una resina química de poliéster de alta resistencia que permitirá de esta forma colocar debidamente los bastidores y posteriormente los perfiles para formar un único cuerpo estructural.

Si se combina el kit sobreelevado con el soporte S12 podremos instalar el kit en cubiertas industriales cuya cumbre esté alineada con los bastidores, ya que los soportes S12 se deben atornillar a la subestructura de la nave industrial. De esta forma en cada una de las correas de acero de la nave industrial dispondremos de un bastidor y posteriormente los perfiles P26 que formarán un único cuerpo estructural.

En caso de combinarse el kit sobreelevado con el soporte S3 se podrá instalar el kit en cubiertas metálicas grecadas, de forma que los bastidores estén en el mismo sentido que la greca, es decir, perpendiculares a la cumbre de la nave industrial. De esta forma se instalará a la distancia indicada colocaremos un bastidor y encima de estos el perfil P26 formando un único cuerpo estructural. *Previamente a la instalación de este tipo de soporte es necesario cerciorarse de que el soporte se adapta a la greca de la cubierta donde se va a realizar la instalación.*

Esta ficha técnica es válida para cualquiera de los siguientes modelos entre otros:

Kit inclinado 60/72 células:

SS-1SB-60/440-SLTK; SS-2SB-60/440-SLTK; SS-3SB-60/440-SLTK;

SS-4SB-60/440-SLTK; SS-5SB-60/440-SLTK

1.15 PUESTA A TIERRA DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

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

En la instalación, el esquema de distribución de neutro y masas es el TT.

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

El punto neutro de cada generador debe ponerse a tierra.

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

1.16 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL CAMPO FOTOVOLTAICO (CC)

1.16.A CONEXIÓN DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS

Los paneles se conectan entre sí utilizando los propios cables de conexión suministrados de serie con el panel fotovoltaico. La sección de este cableado es de 4 mm². Se conectarán 8 cadenas de 17 paneles en serie en cada una y 2 cadenas de 15 paneles en serie en cada una.

Si fuese necesario añadir más longitud de cable a los propios suministrados por el panel, la sección de este será idéntica a la mencionada anteriormente y la conexión con los cables de los paneles se hará mediante el sistema Multi-Contact. La conducción de estos cables hasta la boca de las canalizaciones se realizará a través de la estructura mediante bridas o cualquier otro sistema que permita la sujeción de los cables a los perfiles de la misma.

1.16.B CONEXIÓN DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS AL CUADRO DE PROTECCIONES

Existirá un cuadro de protecciones donde se centralizarán todas las conexiones de los cables provenientes de los paneles, así como los diferentes sistemas de protección necesarios.

La sección del cable que une las series de paneles con el cuadro de protecciones será de 6 mm², 0.6/1KV y se llevará a través de una canalización previamente dispuesta a tal efecto o mediante bridas sujeto a la estructura.

El conexionado de estos cables con los de los paneles se realizará mediante sistema Multi-Contact u otro similar que permita el cambio de sección.

1.16.C CUADRO DE PROTECCIONES EN CC DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

El cuadro de protecciones de Corriente Continua tendrá como misión tanto el agrupamiento y conexionado del conjunto de cables que provienen de los paneles como la instalación de los diferentes elementos de corte y protección necesarios atendiendo a la normativa correspondiente.

En dicha caja instalarán 10 fusibles seccionadores bipolares de 2x20 A. que protegen a las 10 series de paneles del sistema generador. En el cuadro de corriente continua se instalará protección contra sobretensiones.

1.16.D CONEXIÓN DE PROTECCIONES EN CC DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

El cable de conexión entre el cuadro de protecciones en Corriente Continua y el inversor tendrá una sección de 6 mm² de cobre, o de aluminio aislado con su sección correspondiente.

1.17 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN CORRIENTE ALTERNA (CA)

Desde cada inversor parte un circuito trifásico en corriente alterna. Los conductores de este circuito se dispondrán canalizados en un sistema de tubos UNE-EN 50.086 hasta el armario donde se ubicarán los dispositivos de mando y protección generales.

El circuito contará con un dispositivo de corte destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

En el tramo de corriente alterna desde cada inversor, aparte de las protecciones incluidas en el inversor, se instalarán las siguientes protecciones:

- Circuito Inversor 1:
 - 1 interruptor automático diferencial 4x80 A/300 mA
 - 1 interruptor magnetotérmico de 4x80 A
- Circuito Inversor 2:
 - 1 interruptor automático diferencial 4x80 A/300 mA
 - 1 interruptor magnetotérmico de 4x80 A
- Un interruptor de corte en carga general de 4x200 A.
- Un limitador de sobretensiones tipo 2, de 4 polos.
- Un medidor de energía para control de la producción, como se ha detallado antes, protegido por un interruptor magnetotérmico de 25 A.

1.18 CÁLCULOS

1.18.A POTENCIA PICO DEL CAMPO GENERADOR Y POTENCIA NOMINAL DEL INVERSOR

La potencia nominal máxima será la resultante de la suma de la potencia de los inversores:

$$P_{N\max} = 50 \text{ kW} + 50 \text{ kW} = 100 \text{ kW}$$

La potencia pico en el campo de paneles se dimensiona atendiendo a los siguientes criterios:

- Rango de potencias admisibles por el inversor: según la documentación técnica del fabricante, el dimensionado es válido con el rango de entrada del inversor.
- Potencia pico mínima de diseño ($P_{p\min}$): De manera que el aprovechamiento del inversor sea adecuado.

$$P_{p\min} = P_{N\max} / C_{P1}$$

Siendo $C_{P1} = 1 - (\text{El coeficiente máximo de pérdidas en paneles (3\%)} + \text{el coeficiente de pérdidas en el cableado (1,50 \%)}) = 0,95$

Para el cálculo de la potencia pico definitiva del campo generador, además de las consideraciones indicadas, se han seguidos los siguientes criterios:

- Características de potencia, tensión e intensidad máxima de entrada al inversor.
- Potencia pico unitaria del panel
- Características eléctricas (tensión y corriente máximas) del panel
- Grado de aprovechamiento del inversor
- Desviación máxima de potencia del panel

Con estas consideraciones se recurre a una configuración de 166 paneles con una potencia pico instalada de 102.920 Wp.

1.18.B CORRIENTES Y TENSIONES EN EL LADO DE CONTINUA

Los paneles que se conectan al inversor 1 se dividen en 4 cadenas formadas por 17 paneles en serie cada una y 1 cadena de 15 paneles en serie.

Los paneles que se conectan al inversor 2 se dividen en 4 cadenas formadas por 17 paneles en serie cada una y 1 cadena de 15 paneles en serie.

De esta manera, en el circuito del generador tendremos una tensión nominal máxima en continua es la resultante de multiplicar la tensión de un panel por el máximo de paneles en serie.

La tensión máxima del circuito de continua (considerando la máxima tensión del panel a circuito abierto), es la resultante de multiplicar la tensión de un panel por el máximo de paneles en serie.

La corriente nominal en los módulos viene dada, por la corriente nominal del panel, multiplicada por el número de ramas en paralelo.

La corriente máxima en los módulos viene dada, por la corriente máxima del panel (cortocircuito), multiplicada por el número de ramas en paralelo.

A continuación, se reflejan los resultados obtenidos:

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA – INVERSORES	
Panel	AIKO-A620-MAH72Mw
Inversor	SUN2000-50KTL-M3
Nº Paneles	83
Potencia Pico	51,460 Wp
Potencia Nominal	50 kW
Rendimiento (Pn/Pp)	97,16 %

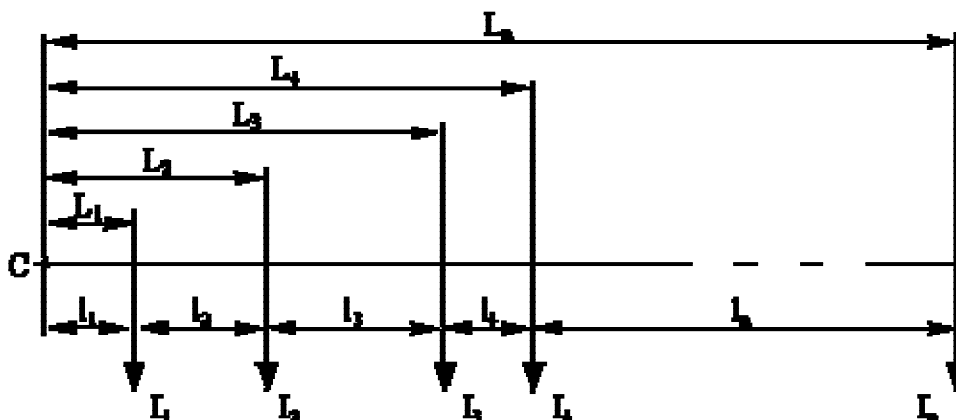
Datos Modelo Panel	
Potencia	620 Wp
Vmp / Imp	45,07 V / 13,76 A
Voc / Isc	54,34 V / 14,36 A
Coef. Tª Voc	-0,24 %
Coef. Tª Isc	0,05 %
Coef. Tª Pmax	-0,29 %

	MPPT1	MPPT2	MPPT3
Número de cadenas	2	2	1
Número de paneles por cadena	17	17	15
Tensión mínima del inversor	200 V	200 V	200 V
Tensión mínima MPP del inversor	200 V	200 V	200 V
Tensión mínima del campo fotovoltaico	766,19 V	766,19 V	676,05 V
Tensión máxima del inversor	1.100 V	1.100 V	1.100 V
Tensión máxima MPP del inversor	1.000 V	1.000 V	1.100 V
Tensión máxima de circuito abierto del campo fotovoltaico	923,78 V	923,78 V	815,1 V
Corriente máxima del inversor por entrada	20 A	20 A	20 A
Corriente máxima del campo fotovoltaico	14,36 A	14,36 A	14,36 A



1.18.C CABLEADO EN CORRIENTE CONTINUA

Supongamos un distribuidor, partiendo de un centro de transformación o producción C, y que se derivan de él una serie de conductores.



Llamando $l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$, a las distancias entre cada una de las diferentes acometidas, $I_1, I_2, I_3, \dots, I_n$ a las respectivas intensidades, S a la sección del conductor del distribuidor, y V a la caída de tensión máxima admitida, hasta la acometida más alejada, I_n , tendremos que en el caso de un distribuidor bifilar en corriente continua, se verificará que la caída de tensión total V , es igual a la suma de las caídas de tensión parciales, $V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$.

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$$

$$V = \frac{2\rho l_1}{S} (I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n) + \frac{2\rho l_2}{S} (I_2 + I_3 + \dots + I_n) + \dots + \frac{2\rho l_n}{S} I_n$$

$$V = \frac{2\rho}{S} (l_1 (I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n) + l_2 (I_2 + I_3 + \dots + I_n) + \dots + l_n I_n)$$

de donde:

$$S = \frac{2\rho}{V} (l_1 (I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n) + l_2 (I_2 + I_3 + \dots + I_n) + \dots + l_n I_n)$$

Esta fórmula, hace referencia a las "distancias cortas l " que hay entre las acometidas $I_1, I_2, I_3, \dots, I_n$. Si nos referimos a las "distancias largas L ", que existen entre el centro de transformación y cada una de las acometidas, podremos deducir fácilmente que:

$$V = 2R_1 (I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n) + 2(R_2 - R_1) (I_2 + I_3 + \dots + I_n) + \dots + 2(R_n - R_{n-1}) I_n$$

$$V = 2R_1 I_1 + 2R_2 I_2 + 2R_3 I_3 + \dots + 2R_n I_n$$

De donde se obtiene,

$$V = \sum 2 R_n I_n = \frac{2\rho}{S} \sum L_n I_n$$

$$S = \frac{2\rho}{V} \sum L_n I_n$$

Aplicaremos esta fórmula, para cada tramo, de manera de se respeten las condiciones de diseño establecidas, que son las indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

Como los conductores están normalizados comercialmente, fijaremos su sección de acuerdo con el conductor comercial más próximo al hallado, por exceso, comprobando que la densidad de corriente que le corresponde, al principio de la línea, cumple el Reglamento.

Una vez comprobada la densidad de corriente, se calculará la caída de tensión que le corresponde con la sección comercial elegida, y que naturalmente será menor, ya que el conductor lo hemos elegido dentro de las secciones comerciales, por exceso.

- **RESULTADOS:**

Circuito	Numero de paneles en serie	Potencia (W)	Tensión (V)	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _z (A)	I (A)	I x 1,25 (A)	c.d.t. (%)
Cableado Series Paneles (caso más desfavorable)	17	10.540	766,19	100	6	49	13,76	17,20	1,34
Cableado Series Paneles (caso más desfavorable)	15	9.300	676,05	100	6	49	13,76	17,20	1,50

I_z: Intensidad máxima admisible de la línea en amperios (A)

1.18.D CABLEADO EN CORRIENTE ALTERNA

Se emplean las siguientes fórmulas:

- *INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE:*

Monofásico:

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$$

Trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

P = Potencia activa en vatios (W)

I = Intensidad en amperios (A)

V = Tensión simple monofásica en voltios (V)

U = Tensión compuesta trifásica en voltios (V)

$\cos \varphi$ = Factor de potencia

- *CAÍDA DE TENSIÓN:*

Monofásico:

$$\Delta U = \frac{2 \times P \times L}{C \times V \times S}$$

$$S_{\min} = \frac{2 \times P \times L}{C \times V \times \Delta U_{\max}}$$

Trifásico:

$$\Delta U = \frac{P \times L}{C \times U \times S}$$

$$S_{\min} = \frac{P \times L}{C \times U \times \Delta U_{\max}}$$

P = Potencia activa en vatios (W)

ΔU = Caída de tensión en voltios (V)

U = Tensión compuesta trifásica en voltios (V)

S = Sección de la línea en mm^2

L = Longitud de la línea en metros

$\cos \varphi$ = Factor de potencia

C = Conductividad, $56 \text{ m} / \Omega \cdot \text{mm}^2$ por ser conductores de Cobre

- **RESULTADOS:**

Circuito	Potencia (kW)	Tensión (V)	$\cos \varphi$	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _z (A)	I (A)	c.d.t. (%)
Salida de Inversor hasta Cuadro CA	50	400	1	5	25	106	72,17	0,11
Salida de Cuadro CA hasta CGBT en CT	100	400	1	100	95	245	144,34	1,17

I_z: Intensidad máxima admisible de la línea en amperios (A)

1.18.E INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

- Corriente Continua:

En la parte de Corriente Continua, la intensidad de cortocircuito máxima está determinada por las características de los paneles fotovoltaicos.

Para el modelo elegido, la intensidad de cortocircuito (I_{sc}) es la mostrada en la siguiente tabla:

Características Panel	
Modelo	AIKO-A620-MAH72Mw
Intensidad de cortocircuito (I_{sc})	14,36 A

Esta es la intensidad de cortocircuito de cada serie de paneles instalados.

- Corriente Alterna:

Se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro. Se toma el defecto fase tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables.

$$I_{cc} = \frac{0,8 U}{R}$$

Donde:

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado (en amperios)

U= Tensión de alimentación fase neutro (230 V)

R = Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación

El punto considerado en el que se desea calcular el cortocircuito será el cuadro con los dispositivos generales de mando y protección.

Se obtienen los siguientes resultados:

CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO								
Circuito	Longitud Acom. (m)	Sección Acom. (mm ²)	R (Acom.)	Longitud línea (m)	Sección línea (mm ²)	R (línea)	R	I _{cc} (kA)
Tramo Cuadro CA hasta CT	20	240	0,0048	100	95	0,0376	0,0424	4,34
Tramo desde Cuadro CA hasta Inversor	-	-	-	5	25	0,0071	0,0495	3,72

En este cálculo se ha considerado una acometida al CT como mínimo de 20 metros y sección 240 mm² en Aluminio.

1.18.F JUSTIFICACIÓN DE CONTACTOS INDIRECTOS

A continuación, se reflejan los cálculos justificativos de contactos indirectos:

$$R = \frac{U(V)}{I_{sensibilidad}(A)} = \frac{24(V)}{30(mA)} = 800 \Omega$$

$$R = \frac{U(V)}{I_{sensibilidad}(A)} = \frac{24(V)}{300(mA)} = 80 \Omega$$

$$R = \frac{U(V)}{I_{sensibilidad}(A)} = \frac{24(V)}{500(mA)} = 48 \Omega$$

1.18.G RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la de alterna, estarán conectadas a tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo al REBT.

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Considerando una red de puesta tierra con conductor de cobre desnudo de 35 milímetros cuadrados de sección en anillo perimetral, embebido en la cimentación del edificio, con una longitud (L) de 200 m, la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

$$R = 2 \times r_0 / L = 2 \times 500 / 200 = 5,00 \text{ Ohm}$$

El valor de la resistividad del terreno (r_0) supuesta para el cálculo es estimativo y no homogéneo. Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

1.19 ANALISIS DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

Se calcula la producción energética de la instalación fotovoltaica utilizando la aplicación PVGIS de la Comisión Europea.

Se adjuntan los resultados obtenidos, y la siguiente tabla resumen:

Potencia de la instalación	102,92 kWp
Energía producida anual	171.078,86 kWh

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

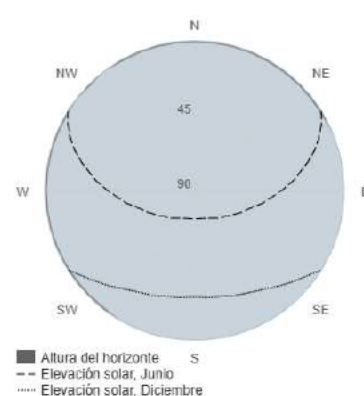
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 40.332,-3.775
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH3
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 102.92 kWp
Pérdidas sistema: 10 %

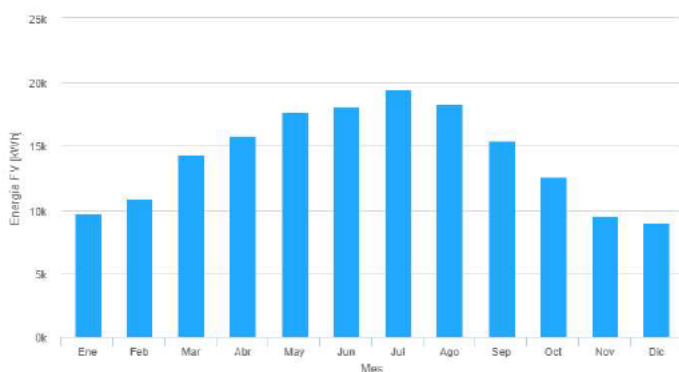
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 20 °
Ángulo de azimut: 0 °
Producción anual FV: 171078.86 kWh
Irradiación anual: 2060.6 kWh/m²
Variación interanual: 4603.13 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -2.86 %
Efectos espectrales: 0.53 %
Temperatura y baja irradiancia: -8.21 %
Pérdidas totales: -19.33 %

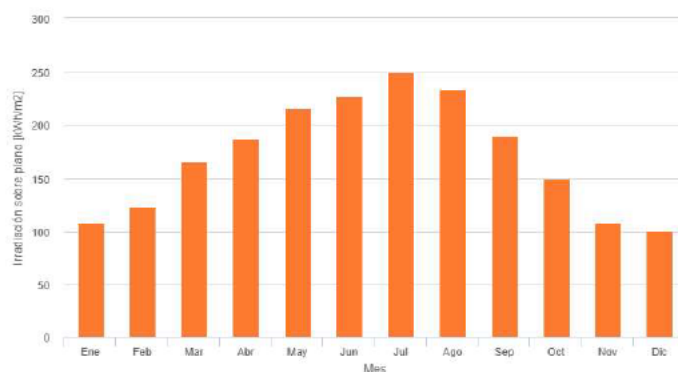
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	9739.8	108.2	1605.3
Febrero	10933.4	123.3	1364.8
Marzo	14351.0	165.7	1878.5
Abril	15774.5	187.3	1304.3
Mayo	17701.4	216.1	1385.0
Junio	18117.0	227.5	772.5
Julio	19467.9	249.5	470.6
Agosto	18318.1	233.4	435.1
Septiembre	15440.8	190.1	631.7
Octubre	12632.9	149.9	1087.1
Noviembre	9552.1	108.3	1238.2
Diciembre	9050.0	101.2	1067.7

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

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

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

1.20 INCIDENCIA SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

En 1999, el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético) dependiente del “Ministerio de Industria y Energía” publica el “Plan de Fomento de las Energías Renovables”. Extraídas textualmente del mencionado plan podemos encontrar las siguientes referencias:

“La energía solar fotovoltaica, como fuente renovable, representa una fórmula energética radicalmente más respetuosa con el medio ambiente que las energías convencionales debido a que se dispone de recursos inagotables, a escala humana, para cubrir las necesidades energéticas”.

“Tomando como premisas la alta radiación solar existente en España, los efectos medioambientales favorables y las particulares características de la energía fotovoltaica, resulta necesario acometer una serie de medidas e incentivos que incrementen la presencia de este tipo de energía en el territorio de todo el Estado”

Sin duda, este esfuerzo en la promoción de la energía fotovoltaica, así como la certeza de su bajo impacto ambiental a cualquier nivel, han cristalizado en normativas y legislaciones que aconsejan, favorecen o incluso imponen el uso de la energía solar fotovoltaica.

En este sentido, el Código Técnico de la Edificación establece en la sección HE 5 del Documento Básico HE (Ahorro de Energía), la obligatoriedad de incorporación de sistemas de producción eléctrica fotovoltaica en usos comerciales, de oficinas, hoteles, hospitales, clínicas y pabellones de recintos feriales (a partir de cierta dimensión).

Sin duda esta medida está sustentada en la firme convicción de un impacto ambiental global y local positivo.

El impacto medioambiental de las fuentes de energía renovables en general es reducido, sobre todo en lo que concierne a las emisiones de contaminantes al aire y al agua. Al disminuir la necesidad de obtención de energía a través de otras fuentes más contaminantes, contribuyen a la disminución de las emisiones de gases responsables del efecto invernadero y de la lluvia ácida.

En lo que respecta a la energía solar fotovoltaica, se puede afirmar que, por sus características, es la fuente renovable más respetuosa con el medio ambiente. Los sistemas fotovoltaicos no producen emisiones ni ruidos o vibraciones y su impacto visual es reducido gracias a que, por su disposición en módulos, pueden adaptarse a la morfología de los lugares en los que se instalan. Además, producen energía cerca de los lugares de consumo, evitando las pérdidas que se producen en el transporte.

La instalación objeto de este proyecto no ocasiona impacto negativo considerable al entorno local o global sino más bien al contrario y no es susceptible de alterar las condiciones de salubridad o causar daños al medio ambiente.

Sin embargo, al igual que cualquier actividad humana, la implantación de un sistema solar fotovoltaico produce algún tipo de interacción e influencia sobre el entorno medioambiental y social.

En este apartado del proyecto, se pretende delimitar el impacto medioambiental y social de la instalación fotovoltaica objeto del presente proyecto.

A la vez, se proponen y analizan las acciones que se han tenido en cuenta en el diseño del sistema y que están encaminadas al minimizado de las acciones potencialmente negativas que pudieran derivarse de la instalación:

Se han considerado todas las fases de la vida de la instalación y analizado los potenciales riesgos de impacto ambiental en cada una de ellas.

Sin duda, de los sistemas de producción energética con posibilidad de implantación en suelo no urbanizable, la energía solar fotovoltaica es la que menor impacto provoca. Es decir, es la manera más limpia de producir energía en la ubicación considerada que no dispone de recursos hídricos, eólicos, marítimos, etc.

CONTAMINACIÓN EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LOS PANELES SOLARES:

Los paneles solares fotovoltaicos son los elementos específicos y más significativos de una instalación solar fotovoltaica. El proceso de fabricación de los paneles fotovoltaicos no implica una utilización apreciable de sustancias peligrosas o contaminantes y hay que considerar también que, con las actuales proporciones del mercado fotovoltaico, el silicio puede obtenerse del reciclaje de los desechos de la industria electrónica.

Impacto geológico: Las células fotovoltaicas se fabrican con silicio, elemento obtenido de la arena de sílice, muy abundante en la naturaleza y del que no se requieren cantidades importantes. Por lo tanto, en la fabricación de los paneles fotovoltaicos no se producen alteraciones en las características litológicas, topográficas o estructurales del terreno

IMPACTO EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LA INSTALACIÓN:

De manera genérica, la construcción de una planta solar fotovoltaica se compone principalmente de las siguientes fases operativas, asociadas a los impactos indicados:

- Montaje de las estructuras soporte: lo que se realiza mediante atornillado con elementos de acero, lo cual elimina los posibles impactos del proceso de soldadura. Además, el uso de estructuras galvanizadas evita el uso de pinturas o barnices para la protección de la estructura contra agentes oxidantes. Ya que se utilizarán estructuras compuestas de perfiles normalizados y autoajustables, el mecanizado de los mismos en obra es nulo. Se han considerado estructuras cuya altura permite trabajar desde el suelo.
- Montaje y conexionado de los paneles fotovoltaicos: El montaje se realiza mediante grapas a presión y tornillos de acero. Se han considerado paneles con contactos que permiten que el conexionado de los paneles sea un proceso sencillo, silencioso, en el cual no se produce ningún tipo de residuo (no hay peladuras de cable o del aislamiento del mismo) y seguro para el operario (las clavijas de conexión están perfectamente aisladas y protegidas del contacto accidental)
- Conexionado de paneles con el inversor: se realiza también con sistemas de conexión simples. El trazado del cableado, conducido por canalizaciones homologadas, hace que el impacto de este cableado sea mínimo.

Como se deduce de las indicaciones anteriores, el montaje de la instalación objeto de este proyecto produce un impacto casi inapreciable al ser un proceso con ausencia de ruido apreciable, baja peligrosidad y ausencia de emisiones o contaminación de cualquier tipo.

IMPACTO EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN:

- Emisión de sustancias contaminantes: no existe la emisión de ningún tipo de material (sólido, líquido o gaseoso) durante la operación del sistema. Tampoco existen elementos consumibles en la instalación que generen residuo de ningún tipo (no existen aceites refrigerantes, etc.). Por el contrario, el uso de centrales de producción eléctrica fotovoltaica evita la producción de gases de efecto invernadero inherente a otros tipos de producción eléctrica (térmica) ni residuos tóxicos o peligrosos (nuclear)
- Impacto visual (reflejos molestos): la instalación no provoca destellos o deslumbramientos, lo cual es explicable por la propia característica de la superficie de las células de silicio del panel, las cuales están fabricadas con el fin de captar la luz del sol y no de reflejarla. Los marcos de los paneles están fabricados con un material que no permite la reflexión de la luz.
- Impacto Visual (modificación del paisaje): La instalación se diseña con una altura reducida para evitar en la medida de lo posible el impacto visual, integrando los paneles con la cubierta del edificio.
- Emisión de radiación electromagnética: La emisión de ondas electromagnéticas está directamente relacionada con la frecuencia de trabajo de los elementos eléctricos y electrónicos. En el caso de las instalaciones fotovoltaicas, solo existe corriente alterna a partir del inversor (antes del inversor la corriente es continua). La frecuencia de trabajo en el inversor es de 50 Hz, es decir igual a la de la red eléctrica doméstica, por lo que la radiación es inapreciable. En cualquier caso, el conjunto inversor IG 60 dispone de certificado que lo acredita como acorde a la Directiva 73/23/EEC de aparatos eléctricos (Directiva de Baja Tensión), Directiva 89/336/EEC de Compatibilidad Electromagnética y Normas Comunitarias EN 50178 y EN 61000 (Ver anexos de este proyecto)
- Emisión de ruidos o vibraciones: los paneles fotovoltaicos e inversores (principales elementos del sistema) son elementos estáticos y en su funcionamiento no producen ruidos ni vibraciones. No existe ningún foco de ruido entre los componentes de la instalación.
- Impacto sobre las aguas superficiales y subterráneas: No se produce alteración de los acuíferos o de las aguas superficiales ni por consumo, ni por contaminación por residuos o vertidos.
- Sobre explotación de recursos: se utiliza una energía (la del sol) que, a escala humana, es inagotable.
- Riesgo para las personas: la instalación se diseña de manera que el riesgo de electrocución es mínimo ya que se disponen las protecciones establecidas por la norma. El riesgo eléctrico es similar al de cualquier otra instalación industrial y estará señalizado y perfectamente indicado el mismo. Durante el funcionamiento normal del sistema no se producen chispas de ningún tipo.
- Impacto en la fauna: el peligro para cualquier animal es mínimo ya que no existen contactos eléctricos libres y la estructura se conecta a tierra.
- Ocupación del terreno: Los paneles se colocan sobre la cubierta del edificio.
- Impacto sobre el terreno: Al no producirse ni contaminantes, ni vertidos, ni movimientos de tierra, la incidencia sobre las características físicoquímicas del suelo o su erosionabilidad es nula.

- Impacto de la infraestructura de evacuación: La infraestructura de evacuación de la energía es la ya existente. Además, el uso de sistemas dispersos de producción, de generalizarse supondría una reducción de las grandes infraestructuras de evacuación inherentes a las centrales de producción a gran escala (grandes líneas de alta tensión, etc.)

IMPACTO TRAS LA VIDA ÚTIL DE LA INSTALACIÓN:

El titular se encargará de retirar la totalidad de los componentes una vez finalizado el ciclo de vida útil de la instalación.

En ese momento, los paneles fotovoltaicos habrán de ser sometidos a un proceso de reciclado. El proceso de reciclado de los paneles es conocido y fácilmente implementado. Consiste básicamente en el separado de los componentes que forman el panel (principalmente vidrio, aluminio, silicio y conductores de cobre).

La instalación se ha diseñado de manera que se facilite su futuro desmantelamiento y reciclado.

CUADRO RESUMEN:

AGENTE	IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	OBSERVACIONES
Emisión de Sustancias contaminantes	NO	Impacto Positivo	Contribuye al descenso de la emisión de gases invernadero, tóxicos y residuos nocivos inherentes a otras formas de producción eléctrica
Impacto Visual (Reflejos molestos)	NO	Impacto Nulo	La propia configuración constructiva de los paneles evita los reflejos
Impacto Visual (Modificación del Paisaje)	MINIMO	Impacto Mínimo	Es evitable y la planta fotovoltaica está diseñada de manera que se ha minimizado el impacto sobre el paisaje
Emisión de Radiación Electromagnética	IMPERCEPTIBLE	Impacto Imperceptible	Comparable a cualquier equipo eléctrico a 50 Hz. Minimizado en la instalación por empleo de equipos normalizados y certificados
Emisión de ruido y vibraciones	NO	Impacto Nulo	No existen elementos que produzcan ruido o vibración durante la operación
Impacto sobre el agua	NO	Impacto Nulo	No existe influencia sobre aguas superficiales o subterráneas
Sobre explotación de recursos	NO	Impacto Positivo	Uso de recursos inagotables
Riesgo para las personas	MINIMO	Impacto Mínimo	Es evitable y la planta fotovoltaica está diseñada de manera que se ha minimizado el riesgo para las personas
Impacto sobre el terreno	MINIMO	Impacto Mínimo	La influencia sobre el terreno y la ocupación son mínimas
Impacto por la evacuación energética	NO	Impacto Nulo	Se utiliza la infraestructura existente
Impacto al final de la vida útil	NO	Impacto Nulo	Retirada de la instalación la cual se ha diseñado para un fácil desmantelamiento

1.21 CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto anteriormente y cumpliendo en todo momento con las normativas en vigor, se considera que el presente documento reúne las condiciones suficientes, para que una vez examinado por los Organismos correspondientes, sirva para el fin para el que fue solicitado.

En Madrid, a 3 de junio de 2025

**GARCIA
HERNAN
DIEGO -**

Firmado
digitalmente por
GARCIA HERNAN
DIEGO -

Fecha: 2025.06.10
10:30:04 +02'00'

***Fdo: Diego García Hernán
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° 19057***

2 ANEJOS A LA MEMORIA

2.1 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

2.1.A OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Gestión de residuos ha sido redactado conforme a lo establecido en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y se refiere a la obra del proyecto de título: PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO.

2.1.B ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD EN M3 Y TM DE CADA TIPO. IDENTIFICACIÓN DE LOS MISMOS, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER) PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO Y SUS MODIFICACIONES POSTERIORES

GENERALIDADES Y OBJETO:

Los trabajos de construcción de una obra, como a la que este estudio se refiere, dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado. Es necesario identificar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos, así como planificar la manera de gestionar los residuos antes de que se produzcan éstos y hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar, así como cuantificar económicamente estas actuaciones.

A tal fin y con ese objeto se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos.

DEFINICIONES (SEGÚN ARTÍCULO 2 RD 105/2008):

- Productor de los residuos, que es el titular de las obras, en quien reside la decisión de construir. Se identifica con el promotor de las obras.
- Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.
- RCD, Residuos de la Construcción y la Demolición.
- RSU, Residuos Sólidos Urbanos.
- RNP, Residuos NO peligrosos.
- RP, Residuos peligrosos

CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS:

- RCDs de Nivel I. Se trata de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de los trabajos de excavación y movimiento de tierras.
- RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias de la construcción, de la demolición, de la reparación y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos generados serán tan solo los marcados en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial. La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,040	2,88	0,60	4,80
3. Metales	0,025	0,30	1,50	0,20
4. Papel	0,003	1,33	0,90	1,40
5. Plástico	0,015	3,51	0,90	3,90
6. Vidrio	0,005	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,002	0,72	1,20	0,60
TOTAL estimación		8,74		10,90
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	0,120	0,00	1,50	0,00
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,540	1,20	1,50	0,80
4. Piedra	0,050	0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación		1,20		0,80
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación		0,00		0,00

2.1.C MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Se establecen las siguientes medidas en la ejecución de la obra encaminadas a la minimización, reutilización, clasificación y correcta gestión de los residuos generados:

- Los pedidos para los materiales suministrados tanto a granel como envasados y empaquetados se realizarán según las necesidades de los tajos a realizar, evitando excesos de materiales y consecuentemente de los residuos generados.
- Para los residuos indicados en el apartado anterior se presentará documento justificativo de su deposición en el lugar final de destino.
- No se permitirá el lavado de las cubas de los camiones hormigonera en el recinto de la obra.
- Los residuos generados serán trasladados por medio de camiones y/o contenedores a vertedero autorizado.
- Los acopios de materiales necesarios se mantendrán bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas y fuera de las zonas de tránsito.
- Se adoptarán las medidas oportunas (vallado de la zona, cierres de seguridad...) que eviten el depósito de residuos ajenos a la obra.
- Se designará en obra a una persona responsable de la correcta gestión de todos los residuos que se originan en la obra, retirada, clasificación, revisión, etc.
- Esta persona encargada de la gestión de residuos tendrá pleno conocimiento de este Estudio y de su contenido para aplicar las medidas definidas y obligar al personal de obra a su conocimiento para ejecutar el cumplimiento del mismo.
- Semanalmente se realizará una planificación de los trabajos a realizar con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para la deposición de los residuos susceptibles de generarse.
- La empresa contratista presentará la información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos más cercanas a la obra.
- La persona responsable en obra de la gestión de los residuos se encargará de aportar la formación necesaria al personal para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

2.1.D OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN, SEPRACIÓN Y VALORACIÓN DE ESTOS RESIDUOS

- **MEDIDAS DE REUTILIZACIÓN PREVISTAS:**

Los materiales no susceptibles de reutilización "in situ" se transportarán a través de un gestor autorizado a una planta de reciclaje o tratamiento RCD para que se proceda a su valorización.

- **MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN):**

Según el R.D 105/2008 de 1 de febrero se obliga al poseedor de los residuos a separarlos por tipos de materiales.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.5 de los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón 80 Tm
- Ladrillos. Tejas. Cerámicos: 40 Tm
- Metal: 2 Tm
- Madera: 1 Tm
- Vidrio: 1 Tm
- Plástico: 0,50 Tm
- Papel y cartón: 0,5 Tm

La clasificación, selección y almacenamiento de los materiales específicos de la obra se realizarán según la normativa, atendiendo a:

- Tierras y piedras procedentes de excavación: Se transportarán a vertedero.
- Mezclas bituminosas y restos de fresado de aglomerado: Se transportarán a Gestor Autorizado.
- Madera: Se almacenará en obra y en contenedor a tal fin.
- Plásticos: Se almacenarán en contenedor específico.
- Papel y Cartón: Se almacenarán en el contenedor para papel y cartón habilitado en obra a tal fin.
- Metales: Se almacenarán en contenedor específico para metales.
- Restos de envases, botes, aerosoles...: Se dispondrán en contenedor específico.
- Restos banales de obra, trapos, absorbentes contaminados: Se almacenarán en contenedor.

La forma de clasificación del material en obra será de forma ocular, según el criterio que establece la ley.

- **MEDIDAS DE VALORACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS:**

Los materiales susceptibles de valorización (maderas, metales, plásticos, vidrios, papel) se entregarán a un gestor autorizado por la Comunidad de Madrid para que proceda a su valorización.

2.1.E PLIEGO DE CONDICIONES

- **PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ARTÍCULO 4 RD 105/2008):**

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Contrato, en relación con los residuos.

- **PARA EL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA (ARTÍCULO 5 RD 105/2008):**

Presentar ante el promotor un Plan que refleje como llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla al mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debes mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de que valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada. Si no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que ello ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

- **PARA EL PERSONAL DE LA OBRA:**

Están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra. - Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

- **CON CARÁCTER GENERAL:**

Las prescripciones generales que se refieren al almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizara mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores apropiados.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

- **CON CARÁCTER PARTICULAR:**

Se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra:

	Derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. En general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. El depósito en acopios estará en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se señalizará y segregará del resto de residuos de un modo adecuado.
	Los contenedores estarán pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contarán con una banda reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra, adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería correspondiente y se contratará transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán por la legislación nacional, autonómica y municipal vigentes. Los residuos de carácter urbano generados (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto. Los restos de lavado de canaletas y cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales con un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

2.1.F VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, Y DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU”

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

También se indica el destino previsto para cada tipo de residuo.

RCDs NIVEL II.			
RCD: RESIDUOS GENERADOS EN LA DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN	Ud	Destino del RCD	COSTE
m3. Carga de residuos no peligrosos valorables (maderas, plásticos, cartones, chatarras, etc.) sobre dumper o camión pequeño, por medios manuales, a granel, y considerando dos peones ordinarios en la carga, sin incluir transporte, sin medidas de protección colectivas	9,94 m³	VERTEDERO AUTORIZADO	136,58 €
Ud. Servicio de recogida de saco de escombros de 1 m3 de capacidad, colocado a pie de carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje considerando una distancia no superior a 20 km.	11 Ud.	VERTEDERO AUTORIZADO	285,78 €
TOTAL:			422,36 €

En Madrid, a 3 de junio de 2025

GARCIA
HERNAN
DIEGO -
51416704C

Firmado digitalmente
por GARCIA HERNAN
DIEGO - 51416704C
Fecha: 2025.06.10
10:30:49 +02'00'

Fdo: Diego García Hernán
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° 19057

2.2 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad para la obra de Instalación Solar Fotovoltaica para Autoconsumo, en edificio ubicado en Finca Santa Teresa, Unidad de Cuidados Prolongados del Instituto Psiquiátrico José Germain, en la calle Aragón 17 de Leganés, Madrid.

Según establece el Código Técnico de la Edificación, aprobado mediante el R.D. 314/2006, de 17 de marzo y modificado por R.D. 1371/2007, el Plan de Control ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7 de la Parte I, además de lo expresado en el Anejo II.

El control de calidad de las obras incluye:

- El Control de recepción de productos, equipos y sistemas
- El Control de la Ejecución de la obra
- El Control de la Obra terminada y Pruebas Finales y de Servicio

Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- Y la documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.2.A INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

a. Recepción de materiales

Se deben establecer las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

b. Condiciones previas

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, y si no es así, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos.
- En un mismo ramal, se procurará no asociar en serie paneles con distintos rendimientos.

c. Control de ejecución

El diseño de la estructura soporte se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador, 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. Se dispondrán todas las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana como integrado en el tejado.

Los puntos de sujeción para módulos fotovoltaicos serán suficientes en número. Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios para la desconexión (fusibles, interruptores, etc.), de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Cableado:

- Los conductores necesarios tendrán la sección adecuada para reducir las caídas de tensión y los calentamientos.
- Se incluirá toda la longitud de cables necesaria para cada aplicación, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables. Los cables de exterior estarán protegidos contra la intemperie.
- Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos. Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán separados, protegidos y señalizados.

Conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

- Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica. En la parte de corriente continua de la instalación se usará protección de Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible.
- La instalación deberá permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

Protecciones y puesta a tierra:

- La estructura del generador se conectará a tierra. La puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.
- La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y la instalación fotovoltaica, por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones. Las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora.

Sistema de monitorización: se colocará de manera que sea fácilmente accesible para el usuario.

El montaje se hará de tal manera que quede garantizada la libre y holgada circulación del aire en todo el contorno de los paneles para su refrigeración.

d. Condiciones de terminación

Después de acabar la instalación se retirará de obra todo el material sobrante. Se limpiarán las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

GARCIA
HERNAN
DIEGO -
51416704C

Firmado
digitalmente por
GARCIA HERNAN
DIEGO - 51416704C
Fecha: 2025.06.10
10:31:24 +02'00'

En Madrid, a 3 de junio de 2025

Fdo: Diego García Hernán
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° 19057

3 PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 CONDICIONES GENERALES

3.1.A OBJETO

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y económicas que fijan y precisan las normas a seguir para la correcta ejecución y liquidación de la obra e instalaciones proyectadas.

Este documento afectará a todas las obras que comprende el presente Proyecto, señalándose en él los criterios generales que serán de aplicación, condiciones de los materiales, pruebas a realizar, etc.

3.1.B REGLAMENTOS TÉCNICOS Y DE SEGURIDAD

Además de las condiciones particulares comprendidas en el presente Pliego, en el transcurso de la obra será de observancia rigurosa lo especificado en la reglamentación vigente en el momento de su realización, concretamente lo contenido en las siguientes Normas y Reglamentos:

- Plan General de Ordenación Urbana y Ordenanzas del Ayuntamiento de Leganés.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) y Normas UNE indicadas en el mismo.
- Real Decreto 244/2019, del 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Resto de Reglamentos y Normas UNE de aplicación.

3.1.C INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO

La interpretación del Proyecto, en su más amplio sentido, corresponde al autor del mismo y subsidiariamente al Técnico Director de las obras.

El autor facilitará cuantas aclaraciones resultaran precisas para la buena marcha de las obras.

3.2 CALIDAD DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES

3.2.A GENERALIDADES

Todos los materiales empleados en esta obra serán de la mejor calidad, con la marca, tipo, condiciones y características fijadas en este Proyecto (o similares). Las no fijadas las determinará el Técnico Director en el transcurso de las obras.

La empresa contratista deberá velar por el seguimiento del planeamiento de ejecución de obra especificado en el apartado correspondiente del presente proyecto. Para ello, deberá acompañar a la oferta económica un avance del plan de trabajo, en el que conste como mínimo, la fecha que podrían comenzarse los trabajos y la duración calculada para estos. La rapidez en la ejecución será también ponderada para decidir la contratación.

El cuerpo normativo que constituye el contenido del presente Pliego de Condiciones Técnicas Generales, es el formado por toda la LEGISLACIÓN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO que sea de aplicación al presente proyecto en la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras. Con carácter complementario será de aplicación:

- El Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura vigente.
- El Pliego de Condiciones de la Edificación, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros y Arquitectos, y adoptado en las obras de la Dirección General de Arquitectura vigente.
- El Pliego de Condiciones Generales de índole de Obra compuesto por el Centro de Estudios de la Edificación, vigente.

Si entre la normativa de aplicación existiese contradicción, será la Dirección de Obra quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.

Será responsabilidad del Contratista, cualquier decisión tomada en todos los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el libro de Órdenes por la Dirección de Obra, y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que deriven de las órdenes, que debe tomar la Dirección de Obra para corregir la situación creada.

Cualquier condición técnica comentada en el presente pliego se entenderá como mínima y será debidamente concretada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El Contratista antes de proceder a la ejecución de los trabajos presentará a la Dirección de Obra toda la información técnica, referente a planos de obra, detalles constructivos, muestras de los materiales, catálogos actualizados con las características técnicas y de detalle de los equipos de producción en serie o no, a instalar, siendo de su responsabilidad cualquier decisión tomada, sin la autorización previa de la Dirección de Obra que será reflejada en el Libro de Órdenes.

El Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra, los impresos normalizados, con justificante de liquidación, modelo TC1 y TC2 de cotización de la Seguridad Social, en el que figuren dados de alta todos los operarios que trabajen en la obra, el retraso u omisión, será objeto de sanción, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El Contratista deberá cumplir con lo dispuesto en las Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanzas Laborales y acuerdos de Convenios Colectivos del Sector.

3.2.B RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES

INTRODUCCIÓN.

Antes de su empleo, los materiales serán examinados por el Técnico Director o persona en quién éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su utilización. Los materiales que resultaran inadmisibles por mala calidad, falta de dimensiones, etc., serán retirados inmediatamente. Para los materiales, en lo no especificado en el articulado de este Pliego, regirá la normativa existente, en lo que sea de aplicación.

CONTROL DE ENSAYOS.

Se especificarán los distintos controles y ensayos (según la normativa vigente) a que serán sometidos los distintos materiales utilizados. Antes de proceder al empleo de los materiales serán examinados y aceptados por la Dirección de Obra quién podrá disponer, si así lo considera, todas las pruebas, análisis, ensayos, etc., hasta su definitiva aprobación. Los gastos de dicho ensayo, serán del exclusivo cargo del Contratista.

OTROS.

El Contratista podrá proveerse de materiales y aparatos a utilizar en las obras objeto de este Pliego, en los puntos que le parezcan convenientes, siempre que reúnan las especificaciones técnicas exigidas en el proyecto.

RESPONSABILIDADES.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva de las construcciones ejecutada, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir, bien por mala ejecución o deficiente calidad de los materiales empleados, sin que le otorgue derecho alguno la circunstancia de que la Dirección de Obra o sus subalternos no le hayan llamado la atención ni tampoco el hecho de haber sido valoradas en las certificaciones parciales de obra.

3.2.C MATERIAL ELÉCTRICO

Como principio general se asegurará un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que es de doble aislamiento de clase 2 y un grado de protección mínimo de IP 65.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de esta instalación fotovoltaica no provocará en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

Asimismo, el funcionamiento de esta instalación no puede dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluyen todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

3.2.D MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

El módulo fotovoltaico seleccionado cumplirá las siguientes condiciones:

- Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según la Directiva 2014/35/UE, y la Directiva 2014/35/UE (IEM).
- Cumplirán con la normativa del Real Decreto 244/2019, del 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- El módulo fotovoltaico lleva 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.

Los módulos utilizados se ajustarán a las características técnicas descritas a continuación:

- Los módulos incorporan 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 son de aluminio.
- Su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar están comprendidas en el margen del $\pm 3 \%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo

- Se rechaza 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.
- La estructura del generador se conecta a tierra.
- Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalan los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.
- Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

3.2.E ESTRUCTURA SOPORTE

Las estructuras de soporte de los módulos cumplirán en todo momento con lo citado en este apartado y lo especificado en el Código Técnico De La Edificación.

La estructura soporte de módulos resiste, 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, permite 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 son 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 ha realizado 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 está protegida superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.

La realización de taladros en la estructura se ha llevado a cabo antes de proceder al galvanizado o protección de la estructura.

La tornillería esta realizada en acero inoxidable.

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

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

Cumplen las normas UNE-EN 10219-1 y UNE-EN 10219-2 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

3.2.F INVERSORES

Los inversores serán del tipo adecuado para la conexión de una instalación de autoconsumo SIN excedentes, 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.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas 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.

Los inversores incorporarán el marcado CE, según la Directiva 2014/30/UE, la Directiva 2014/35/UE, y la Directiva 2014/53/UE (IEM).

Cumplirán con la normativa del Real Decreto 244/2019, del 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

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

El inversor incorporará los controles manuales siguientes:

- Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor al interfaz de CA.

El inversor para instalaciones fotovoltaicas estará garantizado por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

3.2.G 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 deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 %.

Los conductores tendrán 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 21123-2:2017.

3.2.H PROTECCIONES

La instalación cumplirá con lo dispuesto en Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

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.I PUESTA A TIERRA

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

3.2.J MEDIDAS Y SEGURIDAD

La central fotovoltaica, estará equipada 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 perturbe el correcto funcionamiento de las redes a las que están conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.

La central fotovoltaica evitará 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 detecta 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 funcionará correctamente en paralelo con otras centrales eléctricas con la misma o distinta tecnología, y alimentando las cargas habituales en la red, tales como motores.

La central fotovoltaica estará dotada de los medios necesarios para admitir un reenganche de la red de distribución sin que se produzcan daños. Asimismo, no produce 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 cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética.

3.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.3.A GENERALIDADES

La ejecución de esta obra se ajustará a la documentación integrante del presente Proyecto y a las órdenes verbales facilitadas por el Técnico Director, referentes a la interpretación y modificación de dicho Proyecto.

TRABAJOS PREVIOS.

Descripción.

Por el Contratista, se hará el cerramiento de la obra, instalaciones de obra, acometidas provisionales diversas, apuntalamiento y acodalados, si fuesen necesarios.

Condiciones generales.

Todos los elementos (materiales, maquinarias, etc.) y obras incluidos dentro de este artículo, los ejecutará obligatoriamente el Contratista, con arreglo a las "buenas normas de la Construcción" y a las instrucciones que al efecto recibiese de la Dirección de Obra. Estará el constructor obligado a utilizar materiales de primera calidad y tantos apartados, maquinaria y medios auxiliares como el ritmo de estos trabajos necesiten.

REPLANTEO.

De acuerdo con lo que se estipula en el artículo correspondiente a estos extremos en el presente Pliego de Condiciones y limpias las zonas de actuación, deberá procederse por la Dirección de Obra en presencia del Contratista, al replanteo general y nivelación del terreno con arreglo a los planos de la obra y a los datos u órdenes que se facilitan por la Dirección de Obra.

El Contratista está obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para estas operaciones, con inclusión de clavos y estacas. También correrá por su cuenta el personal necesario para los mismos. El Contratista vigilará, conservará y responderá de las estacas y señales, haciéndose directamente responsable de cualquier modificación y desaparición de estos elementos.

3.3.B INICIO DE LAS OBRAS

El contratista dará principio a las obras tan pronto como reciba, para ello, la oportuna orden del Técnico Director o la Propiedad, y seguirá el ritmo que determinen esas partes.

3.3.C EJECUCIÓN

El contratista tendrá al frente de los trabajos personal idóneo, el cual deberá atender cuantas órdenes procedan del Técnico Director, estando siempre a la mira de que las obras se ejecuten correctamente.

El contratista tiene la obligación de volver a ejecutar aquellas partes de la obra que a juicio del Técnico Director estén mal realizadas, no pudiendo exigir indemnización alguna por estos trabajos adicionales.

3.3.D MEDIDAS DE SEGURIDAD

El contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad, tanto en el acopio de materiales como en la ejecución y mantenimiento de las obras, con el fin de proteger a las personas, animales y propiedades ajenas, de posibles daños y perjuicios, corriendo éste con la responsabilidad que se derive de los mismos.

Estará obligado al cumplimiento de cuanto la Dirección de la obra le dicte, para garantizar la seguridad, bien entendido que, en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al mismo de responsabilidades.

3.3.E CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

El contratista cuidará de la perfecta conservación de las obras, subsanando cuantos menoscabos aparezcan en las mismas, ya sean éstos accidentales, intencionados o producidos por el uso natural; de forma que al hacer su recepción definitiva, se encuentren en estado de conservación y funcionamiento completamente aceptables a juicio de la Dirección de la obra, sin que pueda alegar que las instalaciones hayan estado o no en servicio.

3.3.F OMISIONES Y CONTRADICCIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Lo mencionado en este Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado si estuviera de acuerdo con lo expuesto en ambos documentos.

En caso de contradicción entre ellos, prevalecerá lo expuesto en el Pliego de Condiciones.

Los detalles imprevistos de las obras, que por su minuciosidad en Planos y Pliego de Condiciones y que, a juicio exclusivo de la Dirección de la obra, sin separarse del espíritu y recta intención de aquellos documentos que sean necesarios para la buena construcción y remata de las obras, será de obligada ejecución para el contratista.

3.3.G RESPONSABILIDADES

El Contratista es el único responsable de la ejecución de la obra que haya contratado, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio a que hubiere lugar por el incumplimiento o defectuoso cumplimiento de sus obligaciones.

Asimismo, será responsable ante los tribunales de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobreviniesen, atendiéndose en todo momento a las disposiciones legales estipuladas sobre el caso.

3.4 PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

3.4.A RECEPCIÓN PROVISIONAL

Para la recepción provisional de las obras, una vez terminadas, el Director de las mismas y el propietario de la instalación procederán, en presencia del contratista o su representante, a efectuar los ensayos y reconocimientos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con arreglo al presente Proyecto, a las modificaciones autorizadas y a las órdenes del Técnico Director.

Los defectos que se encontraran, deberán ser subsanados por el contratista en el plazo de tiempo más breve posible, a su sola cuenta y riesgo.

3.4.B GARANTÍAS

Transcurrido el plazo de garantía, se realizará un reconocimiento visual de las obras, con objeto de comprobar su estado de conservación.

Si existiese duda racional a juicio del Técnico Director, se procederá a realizar las mismas pruebas que para la recepción provisional.

A partir de la recepción definitiva, cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos defectos inherentes a la normal conservación de la obra, subsistiendo las responsabilidades que pudieran alcanzarle por defecto oculto o deficiencia de causa dolosa.

3.4.C ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y la Dirección de Obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los Pliegos Particulares o con su defecto en los Generales en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido este utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día previamente acordados.

3- Si se ha ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.5 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Todos los materiales y equipos serán normalizados de alta calidad, y de último diseño, del fabricante cualificado, los equipos que realizan funciones similares, deberán proceder del mismo fabricante.

Todos los materiales y equipos serán nuevos y vendrán provistos de su correspondiente certificado de calidad, para las características y condiciones de utilización.

El manejo de la instalación y pruebas de todos los materiales y equipos se efectuarán en estricto acuerdo con las normas legales y recomendaciones dadas por el fabricante.

Los materiales y equipos defectuosos o que resulten averiados en el curso de las pruebas, serán sustituidos o reparados de forma satisfactoria para la Dirección de Obra.

3.6 CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

3.6.A GENERAL

En lo referente a obligaciones y derechos generales del contratista, prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares, recepciones de los edificios y obras anejas, facultades de la Dirección de Obra, regirá para la presente obra los artículos siguientes.

3.6.B OFICINA EN LA OBRA

El Contratista habilitará en la Obra una Oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos.

En dicha oficina tendrá siempre el Contratista una copia de todos los documentos del Proyecto que les hayan sido facilitados por la Dirección de Obra y el libro de Ordenes a que se refiere un artículo posterior.

3.6.C PRESENCIA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA

El Contratista, por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estará en la obra durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección de Obra o a su representante, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que considere necesarios, y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

3.6.D TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE EN EL PLIEGO DE CONDICIONES

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle estipulado expresamente en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección de Obra, y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra tipo de ejecución.

3.6.E INSUFICIENTE ESPECIFICACIÓN EN LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Si alguna parte de la obra no quedara suficientemente especificada en esta documentación, a juicio de la Contrata o de la Propiedad, no se realizará hasta que la Dirección de Obra diera las indicaciones precisas y concretas para su ejecución.

Este extremo se advertirá a la citada Dirección por escrito, con la antelación suficiente para que pueda estudiar el problema y aportar la solución más acertada sin que ello suponga retraso en la marcha de la obra. El tiempo de antelación variará con la importancia del estudio, siendo el mínimo de una semana.

3.6.F INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones, o indicaciones de los Planos o Dibujos, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Contratista, estando este obligado a su vez a devolver, ya los originales, ya las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes o avisos o instrucciones que reciba, tanto de los encargados de la vigilancia de las obras como de la Dirección de Obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por estos crea oportuno hacer el Contratista, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 15 días, al inmediato superior técnico del que la hubiere dictado, pero por conducto de este, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

3.6.G INFORMACIÓN DEL CONTRATISTA A SUBCONTRATAS, INSTALADORES Y OFICIOS

El Contratista se verá obligado a suministrar toda la información precisa a las diferentes subcontratas, instaladores y oficios, para que su labor se ajuste al Proyecto. En cualquier caso el Contratista será el único responsable de las variaciones o errores que se hubieran podido cometer en obra por desconocimiento de las especificaciones aquí detalladas.

3.6.H COPIAS DE DOCUMENTOS

El Contratista tiene derecho a sacar copias, a su costa, de los planos, presupuesto, pliego de condiciones y demás documentos del Proyecto. El Arquitecto, si el contratista lo solicita, autorizará esas copias con su firma una vez confrontadas. En la obra siempre se encontrará una copia completa del Proyecto, copia que no se utilizará como planos de obra sino en contados casos de comprobaciones.

3.6.I LIBRO DE ÓRDENES

EL Contratista tendrá siempre en la oficina de la obra y a disposición de la Dirección de Obra un "Libro de Ordenes" con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportuno dar al Contratista, para que adopte las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los obreros, los viandantes en general, las fincas colindantes, las que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en sus visitas a la obra, y, en suma todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo de acuerdo y en armonía con los documentos del Proyecto.

Cada orden deberá ser extendida y firmada por la Dirección de Obra y el "Enterado" suscrito con la firma del Contratista o la de su encargado en la obra; la copia de cada orden extendida en el folio duplicado, quedará en poder de la Dirección de Obra, a cuyo efecto los folios duplicados irán trepados.

El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que ya preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, de acuerdo con lo establecido en el "Pliego de Condiciones de la Edificación", no supone eximente ni atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

3.6.J CALENDARIO DE TRABAJO

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el correspondiente Calendario de trabajo. Aceptado este calendario se firmarán por la Contrata y por la Dirección de Obra quedándose cada parte con una copia.

La Contrata se obliga, por este documento a justificar mensualmente el cumplimiento de las ejecuciones programadas.

3.6.K REPLANTEO GENERAL

En el plazo fijado por el anterior Calendario de Trabajo, la Contrata procederá al replanteo de las líneas fundamentales y puntos de nivel necesarios para definir y delimitar perfectamente en el terreno, la traza del edificio.

El Constructor se ceñirá estrictamente a las notas de alineación y niveles que se especifican en los Documentos Gráficos. Si se encontrara alguna anomalía entre lo especificado en los planos y el replanteo del terreno, como la existencia de cimentaciones de antiguas edificaciones, etc., se informará inmediatamente a la Dirección de Obra antes de iniciar las obras, una vez realizadas las modificaciones oportunas, si es que han lugar, se realizará un Acta de Replanteo que será firmado por el Contratista y el Aparejador por triplicado en la que la Dirección de Obra hará constar si se puede iniciar la obra. A partir de este momento el Contratista será el único responsable de los errores que pudieran cometerse en dimensionados, alineaciones, cotas de nivel, siendo de su cuenta las operaciones necesarias para su rectificación.

3.6.L COMIENZO DE LOS TRABAJOS

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección de Obra del comienzo de los trabajos antes de transcurrir 24 horas de su iniciación.

En cualquier caso, serán requisitos previos para la formalización del Acta de Replanteo; la preparación a pie de obra de elementos auxiliares y maquinaria indispensable para el comienzo; la adjudicación de los trabajos que haya lugar y con el personal suficiente para el inicio de la obra.

La fecha en que se vaya a dar principio a la ejecución deberá ir indicada en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

3.6.M PLAZO DE EJECUCIÓN

Será determinado en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

3.6.N AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS DE FUERZA MAYOR

Cuando en obras de reparación o de reforma de edificio sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándolos según las instrucciones dadas por la Dirección de Obra en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga, para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente de acuerdo con lo que mutuamente convengan.

3.6.O PRORROGAS POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión aquél no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la Contrata, previo informe favorable.

Para ello el Contratista expondrá en escrito dirigido la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

3.6.P OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que haya de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán por el contratista, los planos precisos e indispensable para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno al Propietario, otro, a la Dirección de Obra; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos. Dichos planos que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

3.6.Q TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales de Índole Técnica" del "Pliego de Condiciones de la Edificación", y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que la Dirección de Obra o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre supone que se extiende y abonan a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado cuando la Dirección de Obra o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos efectuados o en los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 24 siguiente.

3.6.R EMPLEO DE LOS MATERIALES Y APARATOS

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos, sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista las muestras y modelos necesarios previamente contraseñados, para efectuar con ellos las comprobaciones, ensayos, o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones vigentes en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis prueba, etc., antes indicados, serán de cargo al Contratista.

3.6.S REFORMAS Y VARIACIONES SOLICITADAS POR LA PROPIEDAD

La propiedad, con su firma, acepta el total de la documentación integrante del Proyecto, por lo que cualquier reforma o variación en volúmenes, superficies, características, materiales o aparatos que pudiera solicitar, las realizará por escrito dirigido a la Dirección de Obra. Si éste diera su conformidad, estampando su firma al pie del escrito, la Propiedad encargará la reforma del proyecto y, una vez realizada, la oferta de precio al Contratista, el cual no acometerá dicha reforma si previamente no ha sido aceptado el presupuesto a los precios contradictorios, en su caso, por la Propiedad y la Dirección de Obra.

Caso de que la propiedad no estuviera conforme con el precio pasado por el Contratista podría optar las nuevas unidades de obra, directamente con la empresa que considere más conveniente, abonando al Contratista el 10% del precio contratado en concepto de beneficio industrial, gastos indirectos, coordinación y administración.

Si la Dirección de Obra no aceptara las variaciones o reformas solicitadas y estas se llevaran a cabo en la obra, ordenará su demolición por cuenta de la Propiedad.

3.6.T MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, la Dirección de Obra, dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los pliegos, o, a falta de estas, a las órdenes de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra, podrá, si las circunstancias o el estado de la obra lo aconseja, permitir el empleo de aquellos materiales defectuosos que mejor le parezcan o aceptar o imponer el empleo de otros de superior calidad a la indicada en los Pliegos, si no le fuese posible al Contratista suministrarlos de la requerida en ellos descontándose en el primer caso la diferencia de precio del material requerido al defectuoso empleado, y no teniendo derecho el Contratista a indemnización alguna en el segundo.

No obstante lo anteriormente expresado, cuando la orden sea notoriamente injusta a juicio del Contratista, éste podrá recurrir ante la Propiedad de acuerdo con lo estipulado en el artículo 9 precedente.

3.6.U DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Todos éstos, siempre, que no se haya estipulado lo contrario en las "Condiciones particulares de la obra", quedarán a beneficio del Contratista, sin que éste pueda fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando éstos estén detallados en el presupuesto y consignados por partidaalzada o incluidos en los precios de las unidades de obra.

3.6.V DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Será determinado en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

3.6.W NORMAS PARA LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Será determinado en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

3.6.X CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Será determinado en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

3.6.Y DE LAS RECEPCIONES DEFINITIVAS

Será determinado en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

3.6.Z DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Será determinado en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

3.7 DISPOSICIONES FINALES

3.7.A CONDICIONES ECONÓMICAS

Será determinado en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

3.7.B OBSERVACIONES

Será determinado en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

3.7.C SEGURO DE LAS OBRAS

Será determinado en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

3.7.D CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Será determinado en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

3.7.E USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIOS O BIENES DEL PROPIETARIO

Será determinado en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

3.8 CONCLUSIÓN DEL CONTRATO

Será determinado en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

En Madrid, a 3 de junio de 2025

GARCIA
HERNAN
DIEGO -
51416704C

Firmado
digitalmente por
GARCIA HERNAN
DIEGO - 51416704C
Fecha: 2025.06.10
10:32:10 +02'00'

***Fdo: Diego García Hernán
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° 19057***

4 PRESUPUESTO Y MEDIDAS



4.1 PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO FOT INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA									
FOT.1	u PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO 620 Wp Panel solar fotovoltaico. Modelo AIKO-A620-MAH72Mw del fabricante AIKO, o similar. Potencia 620 Wp. Dimensiones: 2278 x 1134 x 35 mm (longitud x ancho x grueso). Instalado, legalizado y en funcionamiento. Incluido transporte hasta lugar de instalación.						166,00	241,73	40.127,18
FOT.2	u INVERSOR 50 kW TRIFÁSICO Inversor trifásico de 50 kW de potencia nominal. Modelo SUN2000-50KTL-M3 del fabricante HUAWEI, o similar. Incluyendo sistema antivertido de inyección cero. Instalado, en funcionamiento y legalizado. Incluido transporte hasta lugar de instalación.						2,00	4.737,51	9.475,02
FOT.3	u SOPORTE PANELES EN CUBIERTA PLANA Soporte para los paneles solares coplanar para tejado inclinado. Fabricadas con aluminio estructural de aleación 6005A y tratamiento térmico T6. Tornillería acero inoxidable A2-70. Incluido transporte, elevación y montaje, incluyendo toda la tornillería y piezas de sujeción necesarias.						1,00	5.940,78	5.940,78
FOT.4	m CABLEADO CORRIENTE CONTINUA 1x6 mm2 Cableado de conexión en corriente continua. Cable SOLAR NEGRO/ROJO 1500V unipolar de 6 mm2; Certificado IEC 62930, EN50618 y UTE C 32-502. Libre halógenos. 1,8 KVcc; Vida a 90 °C 30 año. Doble aislamiento. Recubrimiento de goma para fácil doblado y manipulación.								
	S1.1	1	82,00			82,00			
	S1.2	1	86,00			86,00			
	S1.3	1	66,00			66,00			
	S1.4	1	66,00			66,00			
	S1.5	1	76,00			76,00			
	S2.1	1	86,00			86,00			
	S2.2	1	90,00			90,00			
	S2.3	1	94,00			94,00			
	S2.4	1	96,00			96,00			
	S2.5	1	106,00			106,00			
							848,00	12,83	10.879,84
FOT.5	m CANALIZACIÓN TUBO FLEXIBLE CORRUGADO REFORZADO D=20 mm Canalización de tubo flexible de PVC corrugado reforzado, no propagador de la llama, indicado para instalaciones interiores, de diámetro 20 mm; con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-23:2005 y UNE-EN 61386-23:2005/A11:2011. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.						65,00	1,68	109,20
FOT.6	m BANDEJA ACERO GALVANIZADO 60x100 mm PARA EXTERIORES Suministro y colocación de bandeja de PVC apta para uso en exterior, de 60x150 mm, modelo Unex aislante 66 o similar, sin separadores y con cubierta, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP2X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.						200,00	18,53	3.706,00



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FOT.7	m CABLEADO CORRIENTE ALTERNA 4x25 + TT mm2 Cableado de conexión en corriente alterna. Conductor de cobre RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 4 x 25 + TT mm2. Incluyendo canalización apta para instalación en cuarto de instalaciones, DN:50 mm. Incluido transporte, montaje y conexionado.						10,00	40,11	401,10
FOT.8	m CABLEADO CORRIENTE ALTERNA 4x95 + TT mm2 Cableado de conexión en corriente alterna. Conductor de cobre RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 4 x 95 + TT mm2. Incluyendo canalización apta para instalación en cuarto de instalaciones. Incluido transporte, montaje y conexionado.						100,00	73,48	7.348,00
FOT.9	u CUADRO PROTECCIONES CORRIENTE CONTINUA Cuadro de protecciones en corriente continua. Incluye: - 1 Ud. Armario con puerta. - 20 Ud. Bases portafusibles - 20 Ud. Fusibles 20 A - 10 Ud. Limitador de sobretensiones Tipo 2 Totalmente instalado y funcionando.						1,00	1.234,65	1.234,65
FOT.10	u CUADRO PROTECCIONES CORRIENTE ALTERNA Cuadro de protecciones en corriente alterna. Incluye: - 1 Ud. Armario con puerta - 1 Ud. Interruptor de corte en carga, 4x200 A - 2 Ud. Interruptor magnetotérmico, 4x80 A - 2 Ud. Diferencial, 4x80 A, 300 mA, Tipo A - 1 Ud. Interruptor magnetotérmico, 4x25 A - 1 Ud. Limitador de sobretensiones Tipo 2 Totalmente instalado y funcionando.						1,00	3.023,32	3.023,32
FOT.11	u MONITORIZACIÓN CONTROL PRODUCCIÓN Instalación para monitorización y control de la producción. Compatible con inversor instalado. Incluyendo cableado y equipamiento necesario para su correcto funcionamiento. Incluido transporte, montaje y conexionado.						1,00	375,09	375,09
FOT.12	u RED DE PUESTA A TIERRA Instalación de puesta a tierra de estructura soporte de los paneles solares, y resto de partes metálicas de la instalación. Incluyendo cable de cobre desnudo de 35 mm2, y toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Incluido transporte, montaje y conexionado.						1,00	946,18	946,18
FOT.13	m ARMARIO DE INVERSORES TROPICO INOX A304L Armario para ubicación de inversores, y cuadros. De acero inoxidable TROPICO INOX A304L, del fabricante Delvalle Global Solutions, o similar, de dimensiones 1.900 mm x 3.500mm x 600 mm (Alto x Ancho x Fondo), incluye rejillas con filtro, garantizando ventilación interior de 120m3/h. Totalmente montado; incluido zócalo.						1,00	5.058,79	5.058,79



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FOT.14	<p>m CANALIZACIÓN 40x60 cm PEATONAL 1x160 mm</p> <p>Canalización subterránea enterrada bajo acera, jardín o zonas de áreas peatonales o con tráfico muy ligero, en zanja de 40 cm de ancho y 60 cm de profundidad de dimensiones mínimas, para canalización de líneas eléctricas en baja tensión; formada por 1 tubo de polietileno corrugado de alta densidad de doble pared de 160 mm de diámetro. Incluye apertura y excavación de la zanja por medios mecánicos, formación de cuna de arena de río de 5 cm de espesor, colocación de los tubos, relleno de costados y tapado de tubos con arena de río, colocación de cinta de señalización, y relleno de zanja y compactado con las tierras procedentes de la excavación, hasta el nivel base del pavimento (solera, acera, etc.). Totalmente terminada; i/p.p. de limpieza y medios auxiliares y sin incluir pavimento.</p> <p>Conforme a REBT: ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020 y UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010 y a los requisitos particulares de la UNE-EN 61386-24:2011; y cinta de señalización s/UNE-EN 50520:2009. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.</p>						100,00	24,54	2.454,00
FOT.15	<p>u ARQUETA 40x40x60 cm HORMIGÓN PREFABRICADO</p> <p>Arqueta de registro prefabricada de hormigón de dimensiones interiores 40x40x60 cm (UNE 133100-2:2002), con ventanas para entrada de conductos, dotada de cercos, tapa de hormigón con cierre de seguridad y ganchos para tracción y tendido de cables, incluso excavación en terreno compacto, solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm s/Código Estructural y p.p. de medios auxiliares, embocadura de conductos, relleno lateral de tierras y transporte de tierras sobrantes a vertedero. Totalmente instalada. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>						6,00	262,99	1.577,94
TOTAL CAPÍTULO FOT INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....									92.657,09

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO GRD GESTIÓN DE RESIDUOS									
CM1G03CA010	m3 CARGA RESIDUOS NO PELIGROSOS NATURALEZA NO PETREA VALORABLES S/D								
	Carga de residuos no peligrosos valorables (maderas, plásticos, cartones, chatarras, etc.) sobre dumper o camión pequeño, por medios manuales, a granel, y considerando dos peones ordinarios en la carga, sin incluir transporte, sin medidas de protección colectivas. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						9,94	13,74	136,58
CM1G03BE080	u ALQUILER SACO ESCOMBROS 1 m3								
	Servicio de recogida de saco de escombros de 1 m3 de capacidad, colocado a pie de carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje considerando una distancia no superior a 20 km. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						11,00	25,98	285,78
TOTAL CAPÍTULO GRD GESTIÓN DE RESIDUOS									422,36

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO SGS SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO BIEN INSTALACIONES DE BIENESTAR

CM1S01B030	mes ALQUILER CASETA ASEO 7,91 m2								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 3,55x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, sin aislamiento. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, termo eléctrico de 50 l; placa turca, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en duchas. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.								
							1,00	184,77	184,77
CM1S01C120	u BOTIQUÍN DE URGENCIA								
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.								
							1,00	77,30	77,30
TOTAL SUBCAPÍTULO BIEN INSTALACIONES DE BIENESTAR.....									262,07

SUBCAPÍTULO SÑL SEÑALIZACIÓN

CM1S05A010	m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm								
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.								
							200,00	1,05	210,00
CM1S05A040	u CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=50 cm								
	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.								
							4,00	3,66	14,64
CM1S05B010	u CARTEL PVC 220x300 mm OBLIGACIÓN/PROHIBICIÓN/ADVERTENCIA								
	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.								
							2,00	5,10	10,20
CM1S05C040	u SEÑAL STOP RA-1 D=60 cm CON SOPORTE								
	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura (amortizable en cinco usos), incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.								
							2,00	30,88	61,76
TOTAL SUBCAPÍTULO SÑL SEÑALIZACIÓN.....									296,60



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO PCL PROTECCIONES COLECTIVAS									
CM1S02DV010	u LÁMPARA PORTÁTIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante (amortizable en 3 usos), según R.D. 614/2001. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						2,00	4,46	8,92
CM1S02E010	u EXTINTOR POLVO ABC 6 kg PROTECCIÓN INCENDIOS Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						1,00	51,02	51,02
CM1S02BV030	m VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura, de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,20 mm de espesor y 2,50 m de altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, i/ p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						40,00	19,84	793,60
CM1S02A030	u TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63x63 cm Tapa provisional para huecos de 63x63 cm, arquetas o similares, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortizable en dos usos). Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						3,00	9,41	28,23
TOTAL SUBCAPÍTULO PCL PROTECCIONES COLECTIVAS									881,77

SUBCAPÍTULO EPI PROTECCIONES INDIVIDUALES

CM1S03A010	u CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						4,00	10,60	42,40
CM1S03A090	u GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						4,00	3,08	12,32

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CM1S03A025	u CASCO TRABAJOS EN ALTURA Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30°C y una resistencia eléctrica de hasta 1000 V. Peso: 375 g. Colores: Blanco y amarillo. Según UNE-EN 397, UNE-EN 50365, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						2,00	18,08	36,16
CM1S03A120	u CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 458, UNE-EN 352, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						2,00	4,29	8,58
CM1S03A130	u JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables. Según UNE-EN 458, UNE-EN 352, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						2,00	0,49	0,98
CM1S03B030	u CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						4,00	4,53	18,12
CM1S03B070	u MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						4,00	18,22	72,88
CM1S03B180	u CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						1,00	3,23	3,23
CM1S03C120	u PAR GUANTES AISLANTES 10000 V Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						2,00	15,91	31,82
CM1S03C020	u PAR GUANTES LONA REFORZADOS Par de guantes de lona reforzados. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						4,00	3,43	13,72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CM1S03D070	u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						4,00	29,64	118,56
CM1S03D150	u PAR DE RODILLERAS Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 340, UNE-EN 14404, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						2,00	5,21	10,42
CM1S03EA070	u ARNÉS AMARRE DORSAL Y PECTORAL + CINTURÓN Arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, regulación en piernas y hebillas automáticas + cinturón de amarre lateral de doble regulación, fabricados con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Según UNE-EN 361, UNE-EN 358, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.						2,00	28,91	57,82
TOTAL SUBCAPÍTULO EPI PROTECCIONES INDIVIDUALES.....									427,01
TOTAL CAPÍTULO SGS SEGURIDAD Y SALUD.....									1.867,45
TOTAL P.E.M.									94.946,90

4.2 PRECIOS DESCOMPUESTOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO FOT INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

FOT.1	u	PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO 620 Wp			
		Panel solar fotovoltaico. Modelo AIKO-A620-MAH72Mw del fabricante AIKO, o similar. Potencia 620 Wp. Dimensiones: 2278 x 1134 x 35 mm (longitud x ancho x grueso). Instalado, legalizado y en funcionamiento. Incluido transporte hasta lugar de instalación.			
CM1001OB200	0,300 h	Oficial 1º electricista	20,26	6,08	
CM1001OB220	0,200 h	Ayudante electricista	18,05	3,61	
PSFV620W	1,000 Ud	Panel Solar Fotovoltaico 620 Wp	225,00	225,00	
%PM1200	3,000 %	Pequeño Material	234,70	7,04	

TOTAL PARTIDA..... 241,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

FOT.2	u	INVERSOR 50 kW TRIFÁSICO CON SISTEMA ANTIVERTIDO			
		Inversor trifásico de 50 kW de potencia nominal. Modelo SUN2000-50KTL-M3 del fabricante HUAWEI, o similar. Incluyendo sistema antivertido de inyección cero. Instalado, en funcionamiento y legalizado. Incluido transporte hasta lugar de instalación.			
CM1001OB200	0,400 h	Oficial 1º electricista	20,26	8,10	
CM1001OB220	0,300 h	Ayudante electricista	18,05	5,42	
INV50KW	1,000 u	Inversor 50 kW Trifásico	3.686,00	3.686,00	
SANT	1,000 u	Sistema antivertido	900,00	900,00	
%PM1200	3,000 %	Pequeño Material	4.599,50	137,99	

TOTAL PARTIDA..... 4.737,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

FOT.3	u	SOPORTE PANELES EN CUBIERTA PLANA			
		Soporte para los paneles solares coplanar para tejado inclinado. Fabricadas con aluminio estructural de aleación 6005A y tratamiento térmico T6. Tornillería acero inoxidable A2-70. Incluido transporte, elevación y montaje, incluyendo toda la tornillería y piezas de sujeción necesarias.			
CM1001OB200	25,000 h	Oficial 1º electricista	20,26	506,50	
CM1001OB220	25,000 h	Ayudante electricista	18,05	451,25	
ESTSCP	1,000 u	Estructura soporte paneles	4.810,00	4.810,00	
%PM1200	3,000 %	Pequeño Material	5.767,80	173,03	

TOTAL PARTIDA..... 5.940,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS CUARENTA EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

FOT.4	m	CABLEADO CORRIENTE CONTINUA 1x6 mm2			
		Cableado de conexión en corriente continua. Cable SOLAR NEGRO/ROJO 1500V unipolar de 6 mm2; Certificado IEC 62930, EN50618 y UTE C 32-502. Libre halógenos. 1,8 KVcc; Vida a 90 °C 30 año. Doble aislamiento. Recubrimiento de goma para fácil doblado y manipulación.			
CM1001OB200	0,100 h	Oficial 1º electricista	20,26	2,03	
CM1001OB210	0,100 h	Oficial 2º electricista	19,36	1,94	
6080660125	1,000 m	Cable Solar H1Z2Z2-K 1x6 mm Rojo	4,05	4,05	
6080660124	1,000 m	Cable Solar H1Z2Z2-K 1x6 mm Negro	4,05	4,05	
P15LFA100	0,200 m	Cable solar 4 mm 1 kV c. pp. conect.multicont.	1,89	0,38	
%PM1200	3,000 %	Pequeño Material	12,50	0,38	

TOTAL PARTIDA..... 12,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FOT.5	m	CANALIZACIÓN TUBO FLEXIBLE CORRUGADO REFORZADO D=20 mm Canalización de tubo flexible de PVC corrugado reforzado, no propagador de la llama, indicado para instalaciones interiores, de diámetro 20 mm; con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-23:2005 y UNE-EN 61386-23:2005/A11:2011. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1001OB200	0,025 h	Oficial 1ª electricista	20,26	0,51	
CM1001OB220	0,025 h	Ayudante electricista	18,05	0,45	
CM1P15UCC020	1,080 m	Tubo flexible PVC corrugado reforzado M20 mm	0,59	0,64	
%PM0500	5,000 %	Pequeño Material	1,60	0,08	

TOTAL PARTIDA..... 1,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

FOT.6	m	BANDEJA ACERO GALVANIZADO 60x100 mm PARA EXTERIORES Suministro y colocación de bandeja de PVC apta para uso en exterior, de 60x150 mm, modelo Unex aislante 66 o similar, sin separadores y con cubierta, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP2X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.			
CM1001OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	20,26	2,03	
CM1001OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	19,36	1,94	
BDJ60150	1,000 m	Bandeja chapa perforada 60x150 mm	9,91	9,91	
TPBJ60150	1,000 m	Tapa bandeja galvanizada 150 mm	4,38	4,38	
%PM0250	1,500 %	Pequeño Material	18,30	0,27	

TOTAL PARTIDA..... 18,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

FOT.7	m	CABLEADO CORRIENTE ALTERNA 4x25 + TT mm2 Cableado de conexión en corriente alterna. Conductor de cobre RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 4 x 25 + TT mm2. Incluyendo canalización apta para instalación en cuarto de instalaciones, DN:50 mm. Incluido transporte, montaje y conexionado.			
CM1001OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	20,26	2,03	
CM1001OB220	0,100 h	Ayudante electricista	18,05	1,81	
CM1P15NCQ070	1,000 m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 5x25 mm2	30,18	30,18	
CM1P15UBH060	1,000 m	Tubo flexible PVC corrugado M50 mm libre halógenos	4,92	4,92	
%PM1200	3,000 %	Pequeño Material	38,90	1,17	

TOTAL PARTIDA..... 40,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con ONCE CÉNTIMOS

FOT.8	m	CABLEADO CORRIENTE ALTERNA 4x95 + TT mm2 Cableado de conexión en corriente alterna. Conductor de cobre RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 4 x 95 + TT mm2. Incluyendo canalización apta para instalación en cuarto de instalaciones. Incluido transporte, montaje y conexionado.			
CM1001OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	20,26	2,03	
CM1001OB220	0,100 h	Ayudante electricista	18,05	1,81	
CM1P15NB0D70	5,000 m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 1x95 mm2	13,50	67,50	
%PM1200	3,000 %	Pequeño Material	71,30	2,14	

TOTAL PARTIDA..... 73,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FOT.9	u	CUADRO PROTECCIONES CORRIENTE CONTINUA Cuadro de protecciones en corriente continua. Incluye: - 1 Ud. Armario con puerta. - 20 Ud. Bases portafusibles - 20 Ud. Fusibles 20 A - 10 Ud. Limitador de sobretensiones Tipo 2 Totalmente instalado y funcionando.			
CM1001OB200	0,300 h	Oficial 1ª electricista	20,26	6,08	
CM1001OB220	0,200 h	Ayudante electricista	18,05	3,61	
CFTCC	1,000 u	Cuadro CC 10 strings	1.189,00	1.189,00	
%PM1200	3,000 %	Pequeño Material	1.198,70	35,96	

TOTAL PARTIDA..... 1.234,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

FOT.10	u	CUADRO PROTECCIONES CORRIENTE ALTERNA Cuadro de protecciones en corriente alterna. Incluye: - 1 Ud. Armario con puerta - 1 Ud. Interruptor de corte en carga, 4x200 A - 2 Ud. Interruptor magnetotérmico, 4x80 A - 2 Ud. Diferencial, 4x80 A, 300 mA, Tipo A - 1 Ud. Interruptor magnetotérmico, 4x25 A - 1 Ud. Limitador de sobretensiones Tipo 2			
CM1001OB200	2,000 h	Oficial 1ª electricista	20,26	40,52	
CM1001OB220	2,000 h	Ayudante electricista	18,05	36,10	
CM1P15FB030	1,000 u	Armario puerta 1000x800x250 mm	634,16	634,16	
ICC20	1,000 u	Interruptor Corte Carga 4x200 A	521,60	521,60	
P15FK300	2,000 u	PIA 4x80 A 6/15kA curva C	390,29	780,58	
P15FK250	1,000 u	PIA 4x25 A 6/15 kA curva C	137,71	137,71	
DIF80A300MA	2,000 u	Bloque diferencial 4x80 A a 300 mA tipo A	199,28	398,56	
P15FN070	1,000 u	Limitador sobretensión 40 kA 1,4 kV tetrapolar	386,03	386,03	
%PM1200	3,000 %	Pequeño Material	2.935,30	88,06	

TOTAL PARTIDA..... 3.023,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL VEINTITRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

FOT.11	u	MONITORIZACIÓN CONTROL PRODUCCIÓN Instalación para monitorización y control de la producción. Compatible con inversor instalado. Incluyendo cableado y equipamiento necesario para su correcto funcionamiento. Incluido transporte, montaje y conexionado.			
CM1001OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	20,26	10,13	
CM1001OB220	0,500 h	Ayudante electricista	18,05	9,03	
DTSUA	1,000 u	Sist. Monitorización DTSUA666-H Trifásico	345,00	345,00	
%PM1200	3,000 %	Pequeño Material	364,20	10,93	

TOTAL PARTIDA..... 375,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

FOT.12	u	RED DE PUESTA A TIERRA Instalación de puesta a tierra de estructura soporte de los paneles solares, y resto de partes metálicas de la instalación. Incluyendo cable de cobre desnudo de 35 mm ² , y toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Incluido transporte, montaje y conexionado.			
CM1001OB200	2,000 h	Oficial 1ª electricista	20,26	40,52	
CM1001OB220	2,000 h	Ayudante electricista	18,05	36,10	
RPTES	1,000 u	Puesta a tierra	842,00	842,00	
%PM1200	3,000 %	Pequeño Material	918,60	27,56	

TOTAL PARTIDA..... 946,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FOT.13	m	ARMARIO DE INVERSORES TROPICO INOX A304L Armario para ubicación de inversores, y cuadros. De acero inoxidable TROPICO INOX A304L, del fabricante Delvalle Global Solutions, o similar, de dimensiones 1.900 mm x 3.500mm x 600 mm (Alto x Ancho x Fondo), incluye rejillas con filtro, garantizando ventilación interior de 120m3/h. Totalmente montado; incluido zócalo.			
CM1001OB200	0,500 h	Oficial 1º electricista	20,26	10,13	
CM1001OA030	2,000 h	Oficial primera	22,44	44,88	
CM1001OA070	2,000 h	Peón ordinario	19,56	39,12	
ARINV	1,000 m	ARMARIO DE TROPICO INOX A304L	4.964,66	4.964,66	

TOTAL PARTIDA..... 5.058,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

FOT.14	m	CANALIZACIÓN 40x60 cm PEATONAL 1x160 mm Canalización subterránea enterrada bajo acera, jardín o zonas de áreas peatonales o con tráfico muy ligero, en zanja de 40 cm de ancho y 60 cm de profundidad de dimensiones mínimas, para canalización de líneas eléctricas en baja tensión; formada por 1 tubo de polietileno corrugado de alta densidad de doble pared de 160 mm de diámetro. Incluye apertura y excavación de la zanja por medios mecánicos, formación de cuna de arena de río de 5 cm de espesor, colocación de los tubos, relleno de costados y tapado de tubos con arena de río, colocación de cinta de señalización, y relleno de zanja y compactado con las tierras procedentes de la excavación, hasta el nivel base del pavimento (solera, acera, etc.). Totalmente terminada; i/p.p. de limpieza y medios auxiliares y sin incluir pavimento. Conforme a REBT: ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020 y UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010 y a los requisitos particulares de la UNE-EN 61386-24:2011; y cinta de señalización s/UNE-EN 50520:2009. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
CM1001OA060	0,035 h	Peón especializado	20,11	0,70	
CM1001OA070	0,035 h	Peón ordinario	19,56	0,68	
CM1P15UDT080	1,030 m	Tubo PEAD flex. doble pared D=160 mm	10,57	10,89	
CM1P15AH010	1,050 m	Cinta balizamiento cables eléctricos a=150 mm	0,22	0,23	
CM1E02EMA120	0,240 m3	EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA TERRENOS COMPACTOS	20,71	4,97	
CM1E02SZ040	0,120 m3	RELLENO/COMPACTADO ARENA ZANJAS C/RODILLO	38,34	4,60	
CM1E02SZ070	0,080 m3	RELLENO/COMPACTADO ZANJA C/RANA S/APORTE	29,37	2,35	
%PM0050	0,500 %	Pequeño Material	24,40	0,12	

TOTAL PARTIDA..... 24,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

FOT.15	u	ARQUETA 40x40x60 cm HORMIGÓN PREFABRICADO Arqueta de registro prefabricada de hormigón de dimensiones interiores 40x40x60 cm (UNE 133100-2:2002), con ventanas para entrada de conductos, dotada de cercos, tapa de hormigón con cierre de seguridad y ganchos para tracción y tendido de cables, incluso excavación en terreno compacto, solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm s/Código Estructural y p.p. de medios auxiliares, embocadura de conductos, relleno lateral de tierras y transporte de tierras sobrantes a vertedero. Totalmente instalada. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
CM1001OA030	1,500 h	Oficial primera	22,44	33,66	
CM1001OA070	1,500 h	Peón ordinario	19,56	29,34	
CM1M07CG010	0,250 h	Camión con grúa 6 t	49,05	12,26	
CM1E02EMA060	0,856 m3	EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS A	7,92	6,78	
CM1E02SZ070	0,370 m3	RELLENO/COMPACTADO ZANJA C/RANA S/APORTE	29,37	10,87	
CM1G02C060	0,580 m3	CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD DE TIERRAS LIMPIAS<10	21,51	12,48	
CM1P01HNV220	0,084 m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o XC1 central	91,92	7,72	
CM1P22TRS160	1,000 u	Arqueta 40x40x60 cm prefabricada	126,64	126,64	
CM1P22TAA070	1,000 u	Juego ganchos tiro	21,36	21,36	
CM1P15AH430	1,000 u	Pequeño material para instalación	1,88	1,88	

TOTAL PARTIDA..... 262,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

GRD GESTIÓN DE RESIDUOS

CM1G03CA010	m3	CARGA RESIDUOS NO PELIGROSOS NATURALEZA NO PETREA VALORABLES S/D Carga de residuos no peligrosos valorables (maderas, plásticos, cartones, chatarras, etc.) sobre dumper o camión pequeño, por medios manuales, a granel, y considerando dos peones ordinarios en la carga, sin incluir transporte, sin medidas de protección colectivas. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1O01OA070	0,560 h	Peón ordinario	19,56	10,95	
CM1M07AF010	0,560 h	Dumper rígido descarga frontal 1500 kg 4x2	4,99	2,79	
TOTAL PARTIDA.....					13,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CM1G03BE080	u	ALQUILER SACO ESCOMBROS 1 m3 Servicio de recogida de saco de escombros de 1 m3 de capacidad, colocado a pie de carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje considerando una distancia no superior a 20 km. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1M13O100	1,000 u	Servicio recogida saco 1 m3	25,98	25,98	
TOTAL PARTIDA.....					25,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO SGS SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO BIEN INSTALACIONES DE BIENESTAR

CM1S01B030 mes **ALQUILER CASETA ASEO 7,91 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 3,55x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, sin aislamiento. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, termo eléctrico de 50 l; placa turca, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en duchas. Tubería de polibuteno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.

CM1O01OA070	0,085 h	Peón ordinario	19,56	1,66
CM1P31BC030	1,000 u	Alquiler mes caseta prefabricada aseo 3,55x2,23 m	135,07	135,07
CM1P31BC340	0,085 u	Transporte 150 km entrega y recogida de módulo	565,23	48,04

TOTAL PARTIDA..... 184,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CM1S01C120 u **BOTIQUÍN DE URGENCIA**

Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.

CM1O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	19,56	1,96
CM1P31BM130	1,000 u	Botiquín de urgencias	56,21	56,21
CM1P31BM170	1,000 u	Reposición de botiquín	19,13	19,13

TOTAL PARTIDA..... 77,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO SÑL SEÑALIZACIÓN

CM1S05A010 m **CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm**

Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.

CM1O01OA070	0,050 h	Peón ordinario	19,56	0,98
CM1P31SB010	1,100 m	Cinta balizamiento bicolor 8 cm	0,06	0,07

TOTAL PARTIDA..... 1,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CM1S05A040 u **CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=50 cm**

Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.

CM1O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	19,56	1,96
CM1P31SB060	0,250 u	Cono balizamiento estándar h=50 cm	6,78	1,70

TOTAL PARTIDA..... 3,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CM1S05B010	u	CARTEL PVC 220x300 mm OBLIGACIÓN/PROHIBICIÓN/ADVERTENCIA Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	19,56	1,96	
CM1P31SC010	1,000 u	Cartel PVC 220x300 mm obligación/prohibición/advertencia	3,14	3,14	

TOTAL PARTIDA..... 5,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CM1S05C040	u	SEÑAL STOP RA-1 D=60 cm CON SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura (amortizable en cinco usos), incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1O01OA070	0,300 h	Peón ordinario	19,56	5,87	
CM1P31SV060	0,200 u	Señal octogonal D=60 cm reflexivo RA-1	70,86	14,17	
CM1P31SV080	0,200 u	Poste galvanizado 80x40x2 mm 2,00 m	23,07	4,61	
CM1A03H040	0,064 m3	HORMIGÓN HM-20/B/25/X0 o XC1 DOSIFICACIÓN 200 kg/m3	97,41	6,23	
			TOTAL PARTIDA.....	30,88	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO PCL PROTECCIONES COLECTIVAS

CM1S02DV010	u	LÁMPARA PORTÁTIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante (amortizable en 3 usos), según R.D. 614/2001. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P31CE010	0,333 u	Lámpara portátil mano	13,40	4,46	
			TOTAL PARTIDA.....	4,46	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CM1S02E010	u	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg PROTECCIÓN INCENDIOS Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	19,56	1,96	
CM1P31CI020	1,000 u	Extintor polvo ABC 6 kg 21A/113B	49,06	49,06	
			TOTAL PARTIDA.....	51,02	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS

CM1S02BV030	m	VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura, de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,20 mm de espesor y 2,50 m de altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, i/ p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1O01OA030	0,150 h	Oficial primera	22,44	3,37	
CM1O01OA070	0,150 h	Peón ordinario	19,56	2,93	
CM1P31CB170	0,200 m	Valla estándar chapa galvanizada 2 m	28,75	5,75	
CM1A03H040	0,080 m3	HORMIGÓN HM-20/B/25/X0 o XC1 DOSIFICACIÓN 200 kg/m3	97,41	7,79	
			TOTAL PARTIDA.....	19,84	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CM1S02A030	u	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63x63 cm Tapa provisional para huecos de 63x63 cm, arquetas o similares, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortizable en dos usos). Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	19,56	1,96	
CM1P31CA030	0,500 u	Tapa provisional arqueta 63x63 cm	11,55	5,78	
CM1P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,67	1,67	

TOTAL PARTIDA..... 9,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO EPI PROTECCIONES INDIVIDUALES

CM1S03A010	u	CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P31IA030	1,000 u	Casco seguridad con rueda	10,60	10,60	

TOTAL PARTIDA..... 10,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CM1S03A090	u	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P31IA140	0,333 u	Gafas antipolvo	9,26	3,08	

TOTAL PARTIDA..... 3,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CM1S03A025	u	CASCO TRABAJOS EN ALTURA Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30°C y una resistencia eléctrica de hasta 1000 V. Peso: 375 g. Colores: Blanco y amarillo. Según UNE-EN 397, UNE-EN 50365, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P31IA240	1,000 u	Casco trabajos en altura	18,08	18,08	

TOTAL PARTIDA..... 18,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CM1S03A120	u	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 458, UNE-EN 352, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P31IA190	0,333 u	Cascos protectores auditivos	12,87	4,29	

TOTAL PARTIDA..... 4,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CM1S03A130	u	JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Según UNE-EN 458, UNE-EN 352, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P31IA200	1,000 u	Juego tapones antirruido espuma poliuretano	0,49	0,49	
TOTAL PARTIDA.....					0,49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
CM1S03B030	u	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P31IC030	0,250 u	Cinturón portaherramientas	18,10	4,53	
TOTAL PARTIDA.....					4,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
CM1S03B070	u	MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P31IC070	1,000 u	Mono de trabajo poliéster-algodón	18,22	18,22	
TOTAL PARTIDA.....					18,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
CM1S03B180	u	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P31IC180	1,000 u	Chaleco de obras reflectante	3,23	3,23	
TOTAL PARTIDA.....					3,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					
CM1S03C120	u	PAR GUANTES AISLANTES 10000 V Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P31IM120	0,333 u	Par guantes aislamiento 10000 V	47,77	15,91	
TOTAL PARTIDA.....					15,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
CM1S03C020	u	PAR GUANTES LONA REFORZADOS Par de guantes de lona reforzados. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P31IM020	1,000 u	Par guantes lona reforzados	3,43	3,43	
TOTAL PARTIDA.....					3,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CM1S03D070	u	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P31IP070	1,000 u	Par botas de seguridad	29,64	29,64	
TOTAL PARTIDA.....					29,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
CM1S03D150	u	PAR DE RODILLERAS Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 340, UNE-EN 14404, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P31IP150	0,333 u	Par rodilleras	15,64	5,21	
TOTAL PARTIDA.....					5,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					
CM1S03EA070	u	ARNÉS AMARRE DORSAL Y PECTORAL + CINTURÓN Arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, regulación en piernas y hebillas automáticas + cinturón de amarre lateral de doble regulación, fabricados con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Según UNE-EN 361, UNE-EN 358, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid.			
CM1P31IS090	0,200 u	Arnés amarre dorsal y pectoral + cinturón	144,55	28,91	
TOTAL PARTIDA.....					28,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					

4.3 CUADRO RESUMEN

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
01	INTALACIÓN FOTOVOLTAICA	92.657,09
02	GESTIÓN DE RESIDUOS	422,36
03	SEGURIDAD Y SALUD	1.867,45
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		94.946,90 €

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		92.946,90 €
13% Gastos Generales	12.343,10 €	
6% Beneficio Industrial	5.696,81 €	
Suma de G.G. y B. I.		18.039,91 €
TOTAL Sin IVA		112.986,81 €
21 % IVA		23.727,23 €
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		136.714,04 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		136.714,04 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de
CIENTO TREINTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CATORCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

En Madrid, a 3 de junio de 2025

**GARCIA
HERNAN
DIEGO -
51416704C**

Firmado
digitalmente por
GARCIA HERNAN
DIEGO -
51416704C
Fecha: 2025.06.10
10:33:00 +02'00'

***Fdo: Diego García Hernán
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° 19057***

5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1 OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO SE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Está redactado por **D. Diego García Hernán, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado nº 19057 del COITIM**, y ha sido encargado por el **INSTITUTO PSIQUIÁTRICO SERVICIOS DE SALUD MENTAL JOSÉ GERMAIN**, C/ Luna, 1, 28911 Leganés (Madrid).

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

5.2 PROYECTO AL QUE SE REFIERE

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO
Proyectista	DIEGO GARCÍA HERNÁN
Promotor	INSTITUTO PSIQUIÁTRICO SERVICIOS DE SALUD MENTAL JOSÉ GERMAIN
Emplazamiento de la obra	CALLE ARAGÓN, 17, 28913 LEGANES.
Presupuesto de Ejecución Material	94.946,90 €
Plazo de ejecución previsto	1 MES NATURAL.
Número máximo de operarios	4 OPERARIOS.
Total aproximado de jornadas	200 JORNADAS.

5.3 DESCRIPCIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

5.4 INTERFERENCIA CON SERVICIOS AFECTADOS

Se tendrán en cuenta todas las instalaciones del edificio que puedan verse afectadas durante la reforma de la instalaciones objeto del presente Proyecto.

Se contará con la colaboración del personal de mantenimiento y con la documentación relativa a las instalaciones existente.

5.5 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

5.6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS

5.6.A ALBAÑILERÍA: TERMINACIONES (ALICATADOS, ENFOSCADOS, ENLUCIDOS, FALSOS TECHOS, SOLADOS, PINTURAS, CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIERA)

Riesgos más frecuentes:

Caídas de operarios al mismo nivel
Caídas de operarios a distinto nivel.
Caída de operarios al vacío.
Caídas de objetos sobre operarios
Caídas de materiales transportados
Choques o golpes contra objetos
Atrapamientos y aplastamientos
Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de camiones.

Lesiones y/o cortes en manos
Lesiones y/o cortes en pies
Sobreesfuerzos
Ruido, contaminación acústica
Vibraciones
Ambiente pulvígeno
Cuerpos extraños en los ojos
Dermatitis por contacto cemento y cal.
Contactos eléctricos directos
Contactos eléctricos indirectos
Ambientes pobres en oxígeno

Inhalación de vapores y gases
Trabajos en zonas húmedas o mojadas
Explosiones e incendios
Derivados de medios auxiliares usados
Radiaciones y derivados de soldadura
Quemaduras
Derivados del acceso al lugar de trabajo
Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles

Medidas Preventivas:

Marquesinas rígidas.
Barandillas.
Pasos o pasarelas.
Redes verticales.
Redes horizontales.
Andamios de seguridad.
Mallazos.
Tableros o planchas en huecos horizontales.

Escaleras auxiliares adecuadas.
Mantenimiento adecuado de la maquinaria
Plataformas de descarga de material.
Escalera de acceso peldañeada y protegida.

Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
Evacuación de escombros.
Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
Andamios adecuados.

Protecciones Individuales:

- Casco de seguridad
- Botas o calzado de seguridad
- Botas de seguridad impermeables

- Guantes de lona y piel
- Guantes impermeables
- Gafas de seguridad

- Ropa de trabajo
- Pantalla de soldador
- Protectores auditivos
- Cinturón de seguridad

5.6.B INSTALACIONES FONTANERÍA, ACONDICIONADO, ASCENSORES, PARARRAYOS)

(ELECTRICIDAD, GAS, AIRE CALEFACCIÓN, ANTENAS,

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caídas de objetos sobre operarios
- Choques o golpes contra objetos
- Atrapamientos y aplastamientos
- Inhalación de vapores y gases
- Lesiones y/o cortes en manos
- Lesiones y/o cortes en pies
- Sobreesfuerzos
- Ruido, contaminación acústica
- Cuerpos extraños en los ojos
- Afecciones en la piel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Ambientes pobres en oxígeno
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas
- Explosiones e incendios
- Derivados de medios auxiliares usados
- Radiaciones y derivados de soldadura
- Quemaduras
- Derivados del acceso al lugar de trabajo
- Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles

Medidas Preventivas:

- Marquesinas rígidas.
- Barandillas.
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales.
- Redes horizontales.
- Andamios de seguridad.
- Mallazos.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- Escalera de acceso peldañeada y protegida.
- Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria
- Plataformas de descarga de material. Evacuación de escombros.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Andamios adecuados

Protecciones Individuales:

- Casco de seguridad
- Botas o calzado de seguridad
- Botas de seguridad impermeables
- Guantes de lona y piel
- Guantes impermeables
- Gafas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Pantalla de soldador
- Protectores auditivos
- Cinturón de seguridad

5.7 INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUBRIDAD

Los locales para las instalaciones provisionales de salubridad, estarán formados por casetas modulares prefabricadas y normalizadas.

Estas instalaciones estarán en buenas condiciones de limpieza y conservación.

ASEOS:

Los aseos constarán de casetas prefabricadas con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido, con ventana de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l, inodoro, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica de 220 V con automático.

Tendrán la siguiente dotación:

- 1 Inodoro para cada 25 trabajadores. En cabina individual, con puerta y cierre interior, carga y descarga automática de agua corriente, papel higiénico y percha.
- 1 Lavabo para cada 10 trabajadores. Con agua corriente caliente fría, dotación de espejo, jabón y para secarse las manos.
- 1 Ducha para cada 10 trabajadores. En cabina individual, con agua corriente caliente y fría, con percha y jabonera.

VESTUARIOS:

Cada caseta estará dotada de taquillas individuales y bancos, en cantidad suficiente para el número de trabajadores que vayan a hacer uso de dichos vestuarios, disponiéndose de al menos 2 m² por trabajador y 2,30 m de altura.

Las taquillas metálicas serán individuales de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta.

COMEDOR:

Cada caseta estará dotada de bancos y mesas, en cantidad suficiente para el número de trabajadores que vayan a hacer uso de dicho comedor.

En función del número máximo de operarios o trabajadores que se puedan encontrar en las distintas fases de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para las instalaciones.

El comedor constará de caseta prefabricada de obra con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido auto extingible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. Con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado correderas, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W, y punto luz exterior de 60 W.

Los comedores estarán dotados con bancos, sillas y mesas; se mantendrán en buen estado de limpieza y conservación y se dispondrán de los medios adecuados para calentar las comidas y de fregadero, cubo de basuras con tapa, etc.

La superficie del mismo será de 2m² por cada trabajador y tendrá una altura mínima de 2.3 m.

5.8 PLAN DE EMERGENCIA

En caso de accidente, el accidentado es lo primero. Se atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento de las lesiones.

Los principios básicos a tener en cuenta a la hora de actuar en caso de accidente son:

- Permanecer sereno.
- Analizar la situación antes de actuar.
- Examinar al herido sin tocarle innecesariamente.
- Actuar pronto, pero sin precipitación.
- No mover al herido sin saber antes lo que tiene.
- No hacer más que lo indispensable.
- No dar de beber al herido cuando esté inconsciente.
- No permitir que el herido se enfríe.
- Tranquilizar al herido.

En caso de que la lesión pueda resultar grave, es importante evitar la práctica habitual de la evacuación en coche particular, ya que si la lesión es vital no se puede trasladar y se debe atender "in situ", y si la lesión no es vital se puede esperar la llegada de un vehículo debidamente acondicionado.

Dependiendo de la gravedad del accidente se actuará acorde a las necesidades. Se especifica en la siguiente tabla:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	CENTRO DE SALUD "SANTA ISABEL" Paseo de Colon, nº 3 28911 Leganés, Tfno.: 916 93 24 09	1,3 km
Asistencia Especializada (Hospital)	HOSPITAL "SEVERO OCHOA". Avd. Orellana s/n, 28911 Leganés Tfno.: 914 81 80 00	2 km.
OBSERVACIONES: TELEFONO DE EMERGENCIAS 112		

5.9 PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de incendios en una obra de construcción no son distintas de las que los generan en otro lugar: existencia de fuentes de ignición (hogueras, conexiones eléctricas, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, cigarrillos, etc.) junto a sustancias combustibles (madera, carburante para la maquinaria, etc.) puesto que el comburente (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como del correcto acopio de sustancias combustibles, con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Se prohíbe terminantemente el encendido de hogueras en cualquier parte de la obra tanto en el interior como en el exterior.

Los medios de extinción serán extintores portátiles, instalando extintores de dióxido de carbono cuando el riesgo así lo determine.

Además se situarán extintores de polvo polivalente tipo ABC, en regla y con las revisiones necesarias, en los siguientes lugares:

- 1 en cada zona de acopios.
- Cada máquina llevará su correspondiente extintor situado en la cabina del conductor.

Asimismo consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como agua, arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y la limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio. El personal que esté trabajando en sótanos se dirigirá hacia la zona abierta en caso de emergencia. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos, combustibles, etc.), situación de extintores, caminos de evacuación, etc.

Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

5.10 BOTIQUÍN

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

5.11 TRABAJOS POSTERIORES

5.11.A REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel en suelos
- Caídas de altura por huecos horizontales
- Caídas por huecos en cerramientos
- Caídas por resbalones
- Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos
- Explosión de combustibles mal almacenados
- Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio.
- Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.
- Vibraciones de origen interno y externo
- Contaminación por ruido
- Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria

Medidas Preventivas:

- Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.
- Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.
- Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas.
- Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.

Protecciones Individuales:

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas.
- Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

5.12 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

5.13 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del Proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

5.14 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

5.15 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de

la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

5.16 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.

7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

5.17 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

5.18 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajo o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

5.19 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

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

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

5.20 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

5.21 PRESUPUESTO

En el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del proyecto se ha reservado un Capítulo para Seguridad y Salud con un importe de 1.867,45 €.

El desglose de partidas de éste capítulo se detalla en presupuesto del presente proyecto.

En Madrid, a 3 de junio de 2025

**GARCIA
HERNAN
DIEGO -
51416704C**

Firmado
digitalmente por
GARCIA HERNAN
DIEGO -
51416704C
Fecha: 2025.06.10
10:33:49 +02'00'

***Fdo: Diego García Hernán
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° 19057***

6 PLANOS

- Plano P-00. Situación y Emplazamiento.
- Plano P-01. Ubicación de Paneles Solares en Cubierta.
- Plano P-02. Instalación Eléctrica. Planta Cubierta.
- Plano P-03. Instalación Eléctrica. Planta Baja.
- Plano P-04. Esquema de la Instalación.

En Madrid, a 3 de junio de 2025

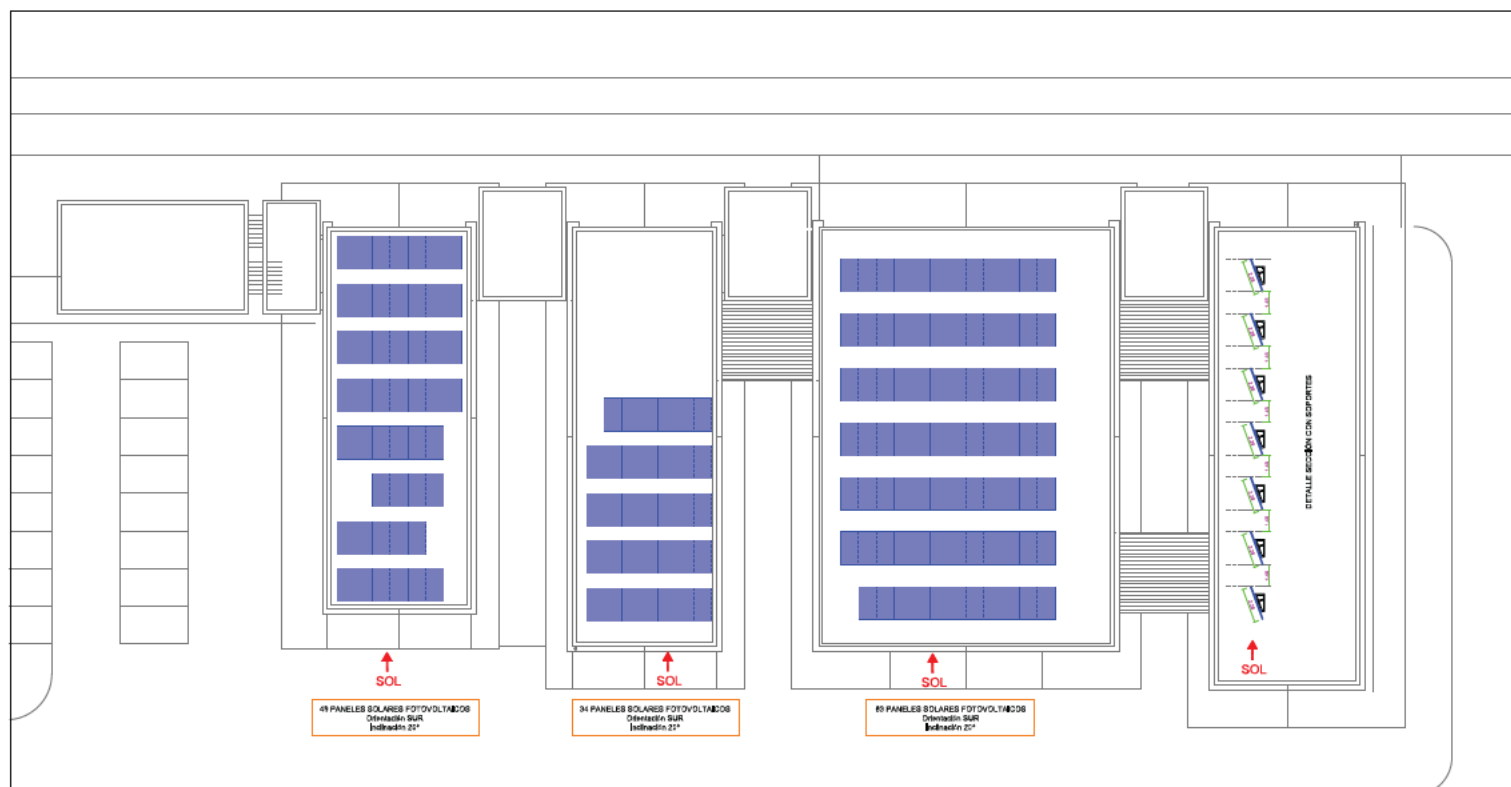
GARCIA
HERNAN
DIEGO -
51416704C

Firmado
digitalmente por
GARCIA HERNAN
DIEGO -
51416704C
Fecha: 2025.06.10
10:34:44 +02'00'

***Fdo: Diego García Hernán
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° 19057***



TITULAR:  Instituto Psiquiátrico Servicios de Salud Mental José Germain <small>Comunidad de Madrid</small>					
PROYECTO: INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	Nº PROYECTO: 2025-0324-FOT				
UBICACIÓN: FINCA SANTA TERESA, EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES CALLE ARAGÓN, Nº 17 - LEGANÉS (MADRID)					
PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	<table border="1"> <tr> <td> ESCALA: S/E </td> <td> Nº PLANO: P-00 </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> FECHA: JUN-2025 </td> </tr> </table>	ESCALA: S/E	Nº PLANO: P-00	FECHA: JUN-2025	
ESCALA: S/E	Nº PLANO: P-00				
FECHA: JUN-2025					
 EDISON INGENIERIA <small>Avda. Leizorren, 21 • 28760 Tres Cantos (MADRID) edison@edisoningenieria.com TEL/FAX: 918660163</small>	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  Diego GARCÍA HERNÁN				

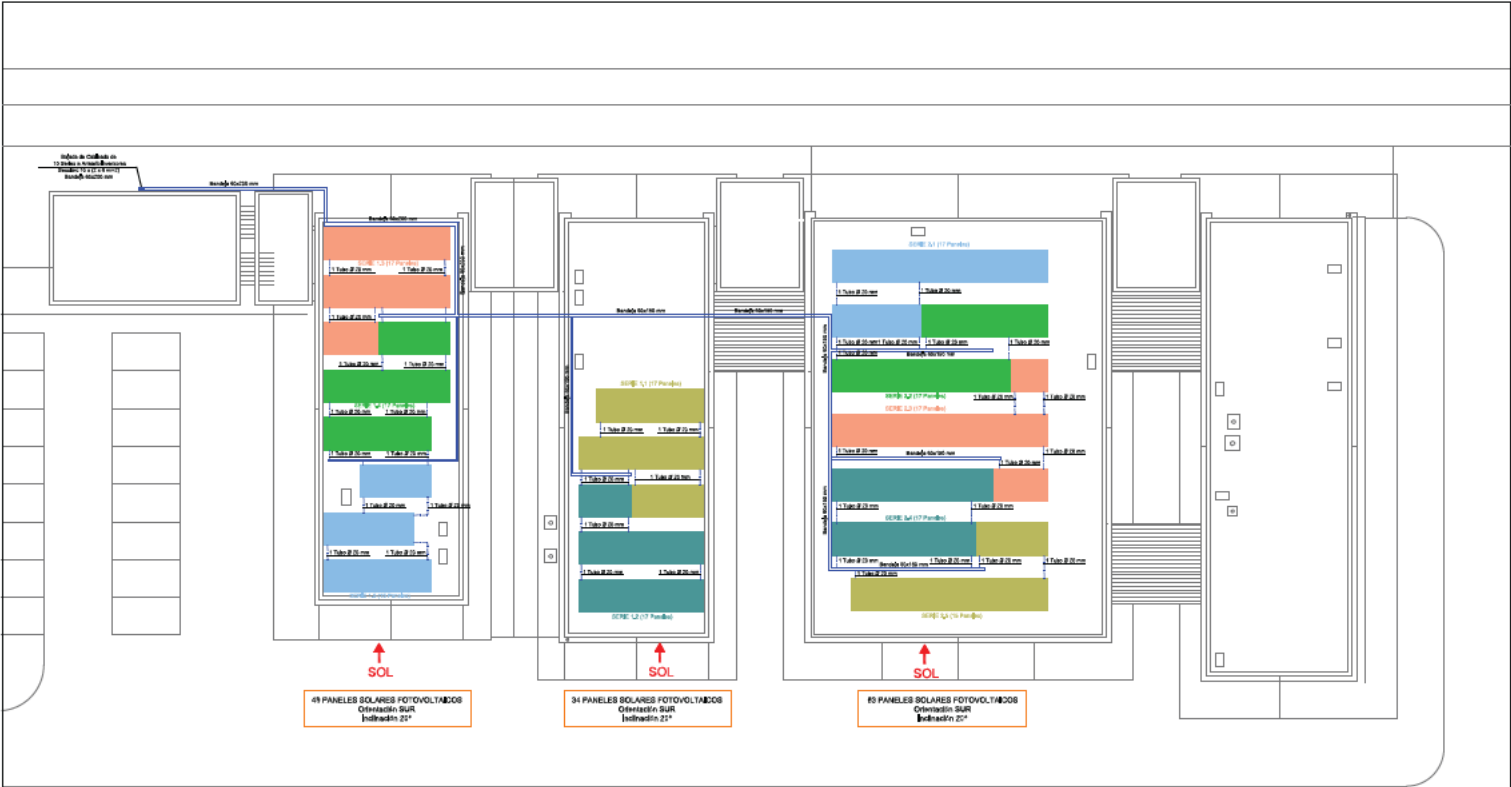


DETALLE ESTRUCTURA SOPORTE



CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> POTENCIA PEd TOTAL INSTALADA: 15,60 kW 168 PANELES DE 100 Wp c/s 20° DE INCLINACIÓN ORIENTACIÓN SUR 2 INVERSORES DE 10 kW 8 SERIES DE 17 PANELES (NEW VARIO) 2 SERIES DE 16 PANELES (NEW VARIO)
DETALLE ENTRE PANELES
<ul style="list-style-type: none"> La distancia mínima entre los soportes será de 500 mm La distancia según proyecto es de 1.40 m

TITULAR:	 Instituto Psiquiátrico Servicios de Salud Mental José Gernain <small>Comunidad de Madrid</small>		
PROYECTO:	INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA		Nº PROYECTO: 2325-632-FDT
UBICACIÓN:	FINCA SANTA TERESA, EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES CALLE ARAGÓN, Nº 17 - LEGANÉS (MADRID)		
PLANO:	UBICACIÓN PANELES SOLARES EN CUBERTA	ESCALA: 1/100	Nº PLANO: P-01
 edison <small>INGENIERÍA</small> <small>AV. Libertad, 17-18 28911 San Clemente (Madrid)</small> <small>info@edisoningenieria.es TEL: 91 640 10 00</small>		INGENIERO TÉCNICO EN ENERGÍA  D. GARCÍA HERNÁN	



CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

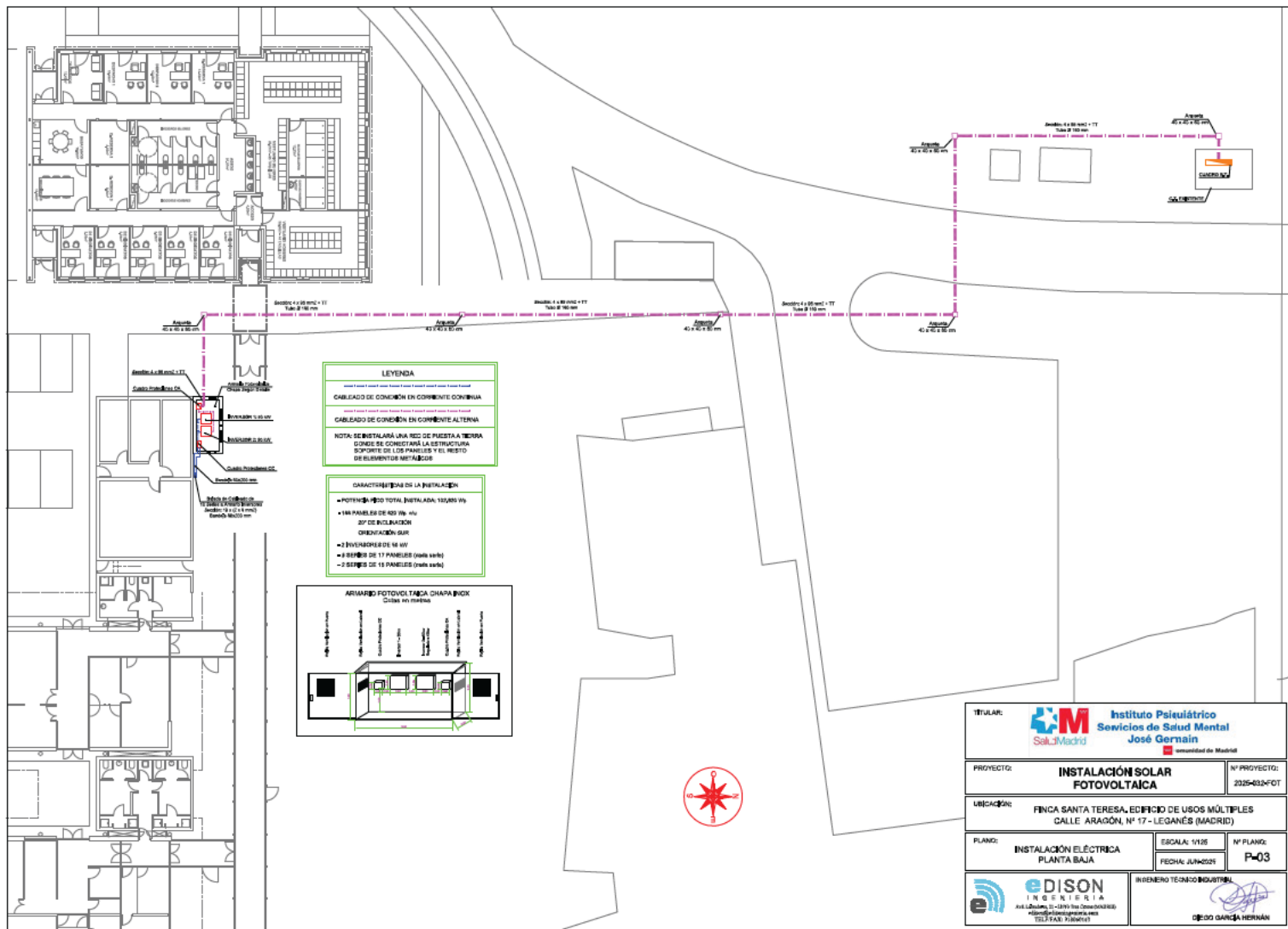
- POTENCIA TOTAL INSTALADA: 10,000 Wp
- 196 PANELES DE 60 Wp, 40 V
- 20° DE INCLINACIÓN
- ORIENTACIÓN SUR
- 2 INVERSORES DE 50 Wp
- 4 SERIES DE 17 PANELES (para norte)
- 3 SERIES DE 19 PANELES (para sur)

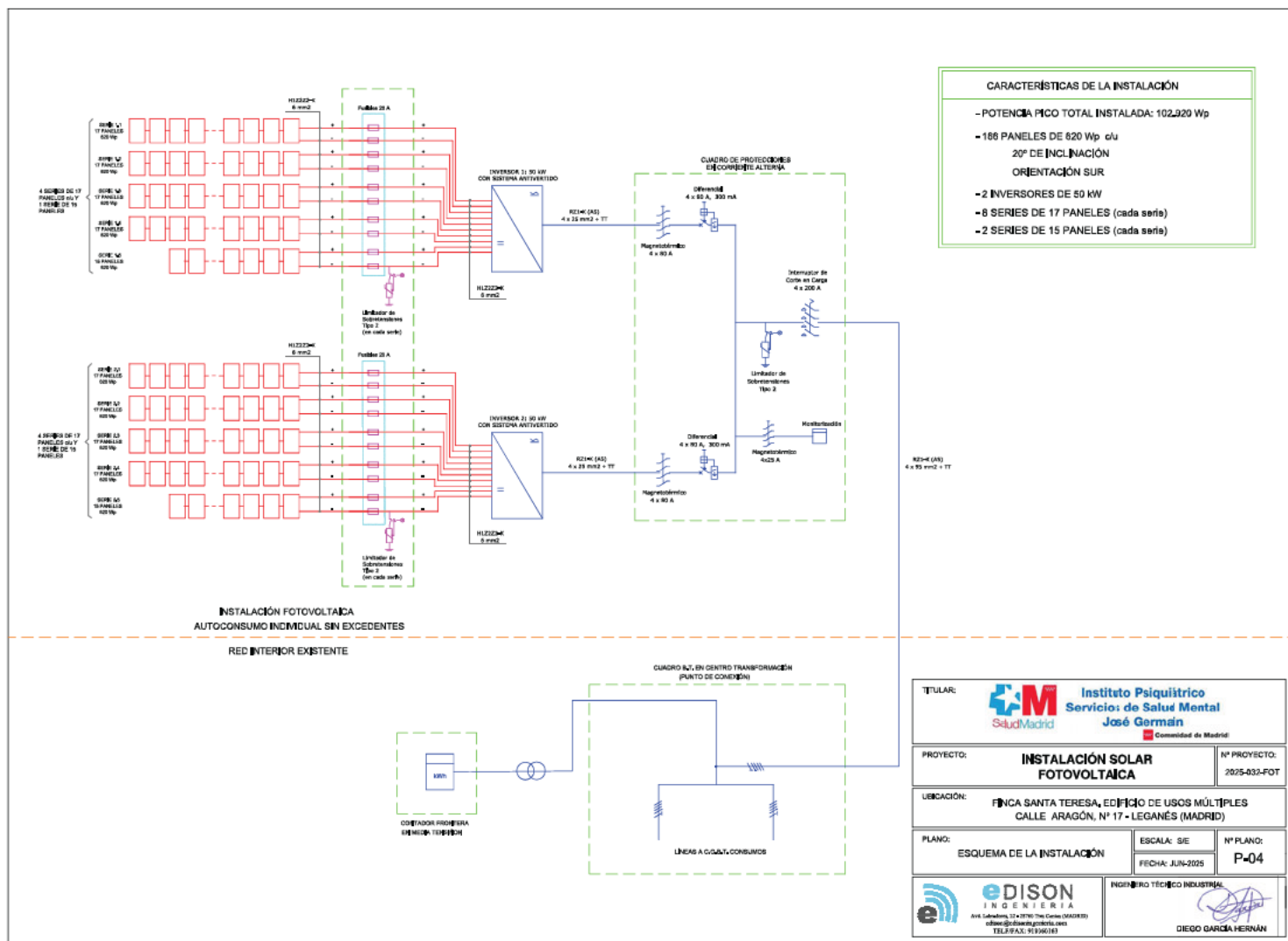
LEYENDA

NOTA: SE INSTALARÁ UNA RED DE MUESTRA A NIVEL DE CONEXIÓN DE LOS PANELES Y EL RESTO DE ELEMENTOS ELÉCTRICOS.



TITULAR:  Instituto Psiquiátrico Servicios de Salud Mental José Gernain Comunidad de Madrid	
PROYECTO: INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	Nº PROYECTO: 2325-032-FOT
UBICACIÓN: FINCA SANTA TERESA, EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES CALLE ARAGÓN, Nº 17 - LEGANÉS (MADRID)	
PLANO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA CUBIERTA	ESCALA: 1/100 FECHA: JUN 2021
INGENIERO TÉCNICO:  D. GARCÍA HERNÁN	





CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	
- POTENCIA PICO TOTAL INSTALADA:	102,320 Wp
- 166 PANELES DE 620 Wp c/u	
20° DE INCLINACIÓN	
ORIENTACIÓN SUR	
- 2 INVERSORES DE 50 KW	
- 8 SERIES DE 17 PANELES (cada serie)	
- 2 SERIES DE 15 PANELES (cada serie)	

TITULAR:	 Instituto Psiquiátrico Servicio de Salud Mental José Germán <small>Comunidad de Madrid</small>	
PROYECTO:	INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	Nº PROYECTO: 2025-032-FOT
UBICACIÓN:	FINCA SANTA TERESA, EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES CALLE ARAGÓN, Nº 17 - LEGANÉS (MADRID)	
PLANO:	ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN	Nº PLANO: P-04
 eDISON <small>INGENIERIA</small> <small>Avda. Labordera, 17 • 28970 San Ginés (MADRID)</small> <small>edison@edisoning.com.es</small> <small>TEL/FAX: 91566189</small>		<small>INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL</small>  DIEGO GARCÍA HERNÁN