

Firma proyectista:

Firma proyectista:

Firma proyectista:

PROYECTO:	AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE GALAR, SALINAS DE PAMPLONA (NAVARRA) INSTALACION FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO CON COMPENSACIÓN DE EXCEDENTES
ORDENANTE:	AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE GALAR. C.I.F: P31-10800D
EXPEDIENTE:	AM23-036
FECHA:	MAYO 2.023

AM23-036 E

MEMORIA

SUMARIO

I. MEMORIA

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.....	2
2. OBJETO Y ALCANCE DE PROYECTO.	2
3. DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.	2
4. LEGISLACIÓN APLICABLE.	3
5. R.D. AUTOCONSUMO 244/2019.....	3
6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	5
6.1. RESUMEN DE CONFIGURACIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.	6
6.2. INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.	7
6.3. SOMBRAS Y DISTANCIA ENTRE MÓDULOS.	7
6.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A INSTALAR.....	7
6.4.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.	7
6.4.2. INVERSORES.	8
7. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN.	9
8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.	10
8.1. CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE CONTINUA (DC).	11
8.1.1. PROTECCIONES DE LA LÍNEA.	12
8.2. CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE ALTERNA (AC).....	12
8.3. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.	13
9. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	15
9.1. TENSIÓN NOMINAL.....	15
9.2. CÁLCULO DE SECCIONES.....	15
10. OBSERVACIONES.....	18

II. ANEJO: CÁLCULOS

- Cálculos justificativos de la caída de tensión de las líneas.

III. PLANOS

IX-00-00	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
IE-04-01	DISTRIBUCIÓN EN CUBIERTA
EE-01-01	ESQUEMA UNIFILAR

IV. PRESUPUESTO

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.

Datos de la instalación:

Tipo actividad:	Dotacional
Domicilio:	-----
Código postal:	31191
Localidad:	Salinas de Pamplona
Provincia:	Navarra

Datos del titular de la instalación:

Nombre o razón social:	Ayuntamiento de la Cendea de Galar
CIF/NIF:	P31—10800D
Persona de contacto:	-
Domicilio:(Calle/Localidad)	Plaza del Ayuntamiento Nº 1, Salinas de Pamplona.
Dirección notificaciones:	Plaza del Ayuntamiento Nº 1, Salinas de Pamplona.
Teléfono/Fax:	-----

2. OBJETO Y ALCANCE DE PROYECTO.

El presente proyecto tiene por objeto definir de manera detallada el diseño de la instalación de una planta fotovoltaica de autoconsumo con compensación de excedentes, en el edificio de Ayuntamiento de la Cendea de Galar, ubicado en la Plaza del Ayuntamiento Nº1 de Salinas de Pamplona, en Navarra.

- Diseño de la instalación fotovoltaica.
- Diseño e instalación de la infraestructura eléctrica interior a la planta fotovoltaica de corriente continua.
- Diseño e instalación de la infraestructura eléctrica de Baja Tensión.
- Diseño e instalación de la infraestructura eléctrica de conexión con las instalaciones.

El fin perseguido es diseñar una planta solar fotovoltaica, dotar al edificio de cierto grado de autoabastecimiento energético, reduciendo así el consumo combustible fósiles, contribuyendo con los compromisos de política energética con el correspondiente beneficio ambiental y social por el ahorro de emisiones contaminantes.

Por otro lado, el objeto del documento es ser el documento técnico madre para solicitar a los Organismos Oficiales competentes (SERVICIO DE ENERGÍA, MINAS Y SEGURIDAD INDUSTRIAL - SECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS DEL GOBIERNO DE NAVARRA) la correspondiente inscripción en el Registro Administrativo de Autoconsumo de Energía Eléctrica, así como la legalización de las instalaciones que permitan su ejecución según Real Decreto 842/2002 y Orden Foral 60/2015.

3. DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.

- Dirección postal: Plaza del Ayuntamiento Nº 1, 31191, Salinas de Pamplona, Navarra.
- Ubicación: Plaza del Ayuntamiento Nº 1, Salinas de Pamplona.
Parcela Urbana 547
Polígono 4
Ref: catastral: 310000000001634243FQ
Coordenadas UTM: X:610.562 ; Y:4734.501
Instalación en cubierta
- Punto de consumo: CUPS EES0021000001246201RB (Ayuntamiento de la Cendea de Galar)
- Tipo de: Autoconsumo con excedentes, sin almacenamiento.
- Punto de conexión: A cuadro general mediante circuito dedicado
- Potencia pico instalada: 134x550 Wp (73,7 kWp)
- Nº de inversores: 3
- Potencia inversores: 3x20 kW (60 kW)
- Producción anual estimada: 85.687,1 kWh

4. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Ley 24/2013 Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 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 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- 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 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1544/2011, de 31 de octubre, por el que se establecen los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución que deben satisfacer los productores de energía eléctrica.
- 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 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por el Decreto 3275/1.982, de 12 de noviembre, la Orden del 6 de Julio de 1.984 y la Orden del 18 de octubre de 1.984.
- Órdenes y Resoluciones tanto a nivel autonómico como comunitaria de aplicación al siguiente proyecto.
- Normativa específica de la compañía distribuidora.
- Ley Foral 4/2022, DE 22 de Marzo

Asimismo, se han tenido presentes tanto la normalización nacional (Normas UNE), como las recomendaciones UNESA.

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este documento deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

5. R.D. AUTOCONSUMO 244/2019

La instalación a proyectar estará recogida dentro de la modalidad de Autoconsumo con compensación de excedentes según el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

Autoconsumo con excedentes: Son aquellas instalaciones que además de suministrar energía eléctrica para autoconsumo tienen la capacidad de volcar la energía excedentaria en las redes de transporte y distribución.

La instalación de producción cumplirá:

- a) El titular del punto de suministro (consumidor) será también el titular de las instalaciones de generación conectadas a su red y será responsable de cualquier incumplimiento que pudiera tener consecuencias en la red.
- b) Las instalaciones de autoconsumo con excedentes, de $P \leq 100$ kW, precisarán de la obtención de permiso de acceso y conexión a red de la instalación de generación según Real Decreto 1699/2011.
- c) Las instalaciones de autoconsumo deberán solicitar permiso de obras según la normativa municipal vigente en el emplazamiento elegido.
- d) Registro de autoconsumo e información: La inscripción será de oficio por parte de las comunidades autónomas para autoconsumidores en baja tensión con una potencia instalada inferior a 100 kW.
- e) A las instalaciones en autoconsumo con excedentes acogidas a compensación simplificada de potencia de $P \leq 100$ kW, no les aplica la inscripción en RAIPRE, dado que no tienen consideración de instalaciones de producción.

Igualmente, no les aplica la formalización de contrato de venta de energía.

- f) Las instalaciones de producción cumplirá los requisitos técnicos contenidos en la normativa del sector eléctrico y en la reglamentación de calidad y seguridad industrial que les resulte de aplicación, en particular el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, para instalaciones de producción incluidas en su ámbito de aplicación y el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- g) Si la conexión va a realizarse en baja tensión (BT, hasta 1kV) y la potencia de la instalación está prevista que sea igual o inferior a 10 kW, será suficiente con disponer de una memoria técnica de diseño. Esta memoria deberá comprender al menos los contenidos reflejados en la ITC-BT-04 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

Si la potencia prevista fuese superior a 10 kW, aunque la conexión se realice en BT, será obligado realizar un proyecto técnico redactado y firmado por un técnico titulado competente.

- h) Las instalaciones en autoconsumo de potencia menor o igual a 100 kW, deben someterse exclusivamente a los reglamentos técnicos correspondientes (Real Decreto-ley 15/2018 de 5 de octubre, artículo 18 Uno).

En particular, las instalaciones de este tipo conectadas en BT se ejecutarán de acuerdo al REBT, y especialmente según la ITC-BT-40.

En cuanto a las configuraciones de medida para las instalaciones de autoconsumo, deberán tomarse en cuenta los requisitos generales de medida y gestión de la energía recogidos en el reglamento de puntos de medida (Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto) y los requisitos particulares recogidos en la normativa específica de autoconsumo (Real Decreto 244/2019, de 5 de abril). En general, sólo será imprescindible un contador bidireccional en el punto frontera para medir la generación neta de la instalación de producción.

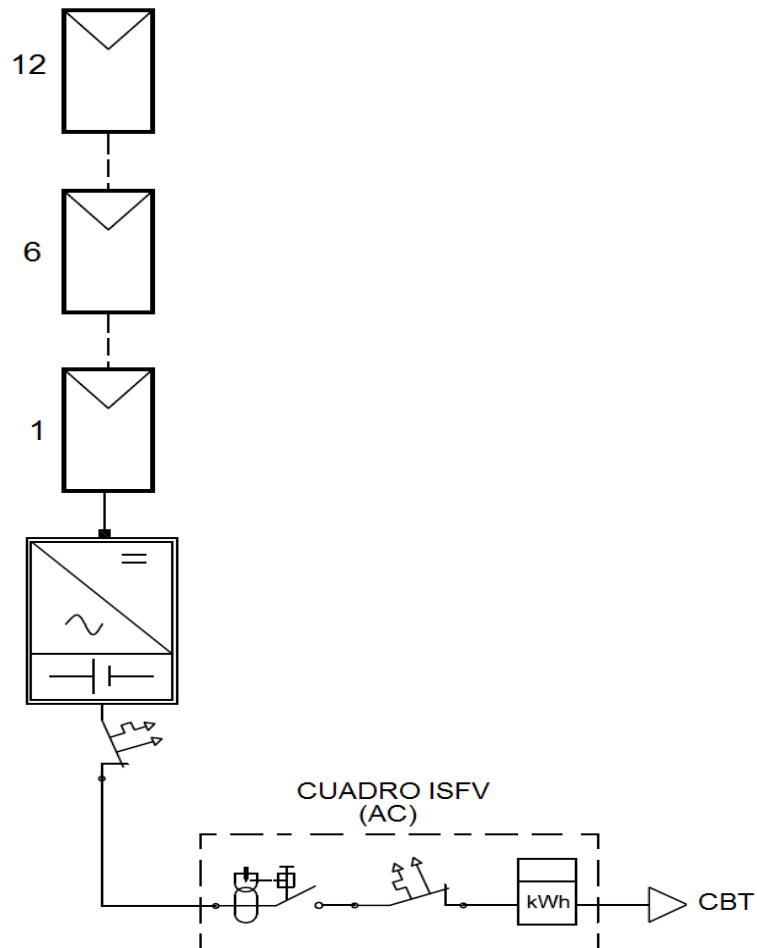
No será preciso instalar ningún equipo de medida de generación para las instalaciones de autoconsumo sin excedentes individuales.

Las características técnicas de estos dispositivos se encuentran determinadas en el reglamento de BT, en la normativa específica de autoconsumo, así como en la normativa de calidad y seguridad industrial que les resulte de aplicación (Real Decreto 244/2019, de 5 de abril).

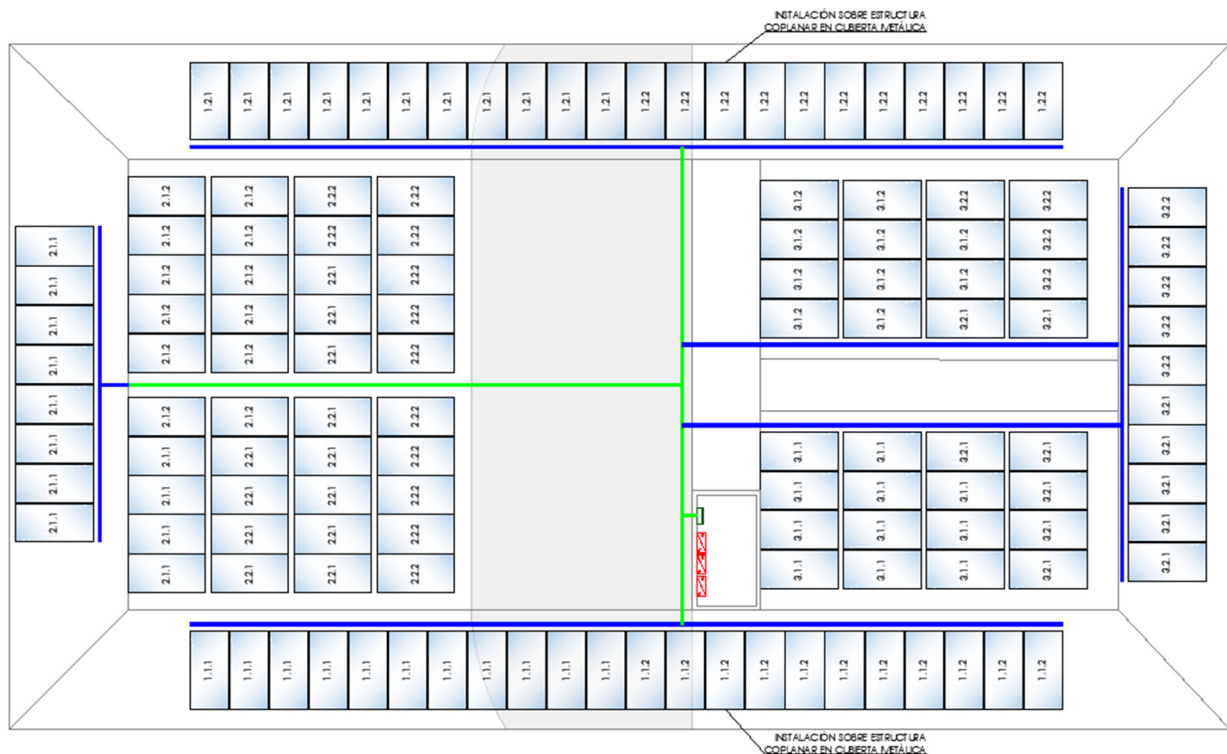
6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

La siguiente imagen muestra los principios de funcionamiento de la instalación de autoconsumo proyectada.

Se propone una instalación fotovoltaica con excedentes conectada a la red interior del consumidor.



La instalación de los módulos fotovoltaicos se realizará sobre la cubierta del edificio, tal y como se indica en los planos adjuntos a la memoria.



Consideraciones para la instalación fotovoltaica en Cubierta.

El sistema soporte y de fijación a la cubierta ha de ser tal que garantice la fijación de la estructura sin perjuicio alguno de la impermeabilización de la misma.

6.1. RESUMEN DE CONFIGURACIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

Se dispondrán un total de 134 paneles de 550 Wp (73,7 kWp), distribuidos sobre cinco cubiertas conectados a 3 inversores de 20 kW cada uno.

Los paneles se conectarán en serie, uniéndose parcialmente en cajas de primer nivel. Desde cada una de estas cajas saldrá una línea independiente hacia los inversores, uniéndose los distintos ramales en la entrada al inversor, de tal forma que a cada uno de los inversores acometan 2 strings.

Campo solar 1

- Superficie cubierta = 114 m².
- Superficie de captación = 55 m² (22 módulos fotovoltaicos)
- Orientación: S
- Inclinación: 0°
- Potencia total instalada: 12,1 kWp

Campo solar 2

- Superficie cubierta = 114 m².
- Superficie de captación = 55 m² (22 módulos fotovoltaicos)
- Orientación: S
- Inclinación: 0°
- Potencia total instalada: 12,1 kWp

Campo solar 3

- Superficie cubierta = 58,6 m².
- Superficie de captación = 22,5 m² (8 módulos fotovoltaicos)
- Orientación: S
- Inclinación: 3°
- Potencia total instalada: 4,4 kWp

Campo solar 4

- Superficie cubierta = 58,6 m².
- Superficie de captación = 25 m² (10 módulos fotovoltaicos)
- Orientación: S
- Inclinación: 3°
- Potencia total instalada: 5,5 kWp

Campo solar 5

- Superficie cubierta = 388,35 m².
- Superficie de captación = 180 m² (72 módulos fotovoltaicos)
- Orientación: S
- Inclinación: 3°
- Potencia total instalada: 39,6 kWp

6.2. INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.

La inclinación del panel viene dada en función del emplazamiento, latitud del lugar, y demanda de energía prevista.

Tal y como se ha comentado, en los aleros laterales del edificio los paneles irán colocados en estructura metálica coplanaria a la cubierta plana.

El resto de paneles irán montados sobre estructuras lastradas de hormigón con una inclinación mínima de 3°.

6.3. SOMBRAS Y DISTANCIA ENTRE MÓDULOS.

Las sombras se calculan en función de la latitud de la localización y el ángulo de los módulos. Al instalarse los paneles fotovoltaicos coplanarios a los propios tejados sobre los que se instalan, no se generan sombra entre filas consecutivas de paneles.

Se eliminarán todos los elementos cercanos a los edificios que puede generar sombras sobre los paneles instalados sobre las cubiertas.

6.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A INSTALAR.

6.4.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.

Los paneles son el elemento de generación eléctrica y se pueden disponer en serie y/o paralelo para obtener la tensión nominal requerida en cada caso. Estos paneles están formados por un número determinado de células que están protegidas por un vidrio, encapsuladas sobre un material plástico y todo el conjunto enmarcado con un perfil metálico.

La disposición de estos paneles se hace mediante la interconexión de módulos para aumentar su fiabilidad. Estos módulos están constituidos por células cuadradas fotovoltaicas de silicio. El uso de estas células evita los circuitos serie-paralelo, con sus problemas inherentes, que utilizan otros fabricantes para la construcción de módulos de alta potencia. Este tipo de célula asegura una producción eléctrica que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que nos es suministrada por el sol.

El vidrio exterior antirreflejo asegura una uniformidad de color en todas las células, evitando coloreados diferentes dentro del módulo, mejorando de esta forma sensiblemente la estética.

Gracias a la robusta construcción mecánica con sólidos marcos laterales de aluminio anodizado, capaces de soportar el peso y dimensiones de estos módulos y siendo la parte frontal de vidrio templado antirreflector de bajo contenido en hierro, estos equipos cumplen con las estrictas normas de calidad a que son sometidos, soportando las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

La caja de conexiones intemperie con el terminal positivo y el negativo, incorpora diodos de derivación cuya importante misión es la de reducir la posibilidad de pérdida de energía por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, además de evitar la de rotura del circuito eléctrico por este defecto.

Son de construcción sumamente robusta que garantiza una vida de más de 20 años, aun en ambientes climatológicos adversos.

Los paneles se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la planta, como rige la legislación vigente.

El modelo proyectado será el modelo **A-550 GS** de **ATERSA**, que presenta las siguientes características:

- Potencia de pico (P_{max})	550 W
- Tolerancia de potencia	0/+5 W
- Tensión a P_{max} (V_{mp})	40,8 V
- Corriente a P_{max} (I_{mp})	13,48 A
- Tensión de circuito abierto (V_{oc})	49,60 V
- Corriente de corto circuito (I_{sc})	14,04 A
- Tensión máxima de sistema	1.500 V
- Máximo valor nominal del fusible	15 A
- Eficiencia Módulo	21,28 %
- NOCT (800W/m ² , 20°C)	45° (±2°C)
- Coeficiente Tª de la potencia máxima	-0,35 %/°C
- Coeficiente Tª de la tensión de circuito abierto	-0,28 %/°C
- Coeficiente Tª de la corriente de corto circuito	0,048 %/°C
- Temperatura de funcionamiento	-40 °C...+ 85 °C

6.4.2. INVERSORES.

El inversor es una parte fundamental en una instalación fotovoltaica, ya que permite la conversión de la energía en corriente continua generada por los paneles en corriente alterna.

Para reducir las pérdidas que supondría una línea de corriente continua demasiado larga y la elevada sección, situaremos los inversores lo mejor repartido posible respecto al campo de módulos.

El inversor de conexión a red dispone de un sistema de control que le permite un funcionamiento completamente automatizado.

Durante los períodos nocturnos el inversor permanece parado vigilando los valores de tensión de la red que alimenta al edificio y del generador fotovoltaico. Al amanecer, la tensión del generador fotovoltaico aumenta y pone en funcionamiento el inversor que comienza a inyectar energía a la instalación interior.

El sincronismo con la red es un aspecto vital para el funcionamiento del inversor, el control principal lo realiza mediante un seguimiento muy sensible a cualquier cambio en la red. A partir de la situación de sincronismo, los parámetros de la red y el seguimiento del punto de máxima potencia, el control principal comunica al generador de formas de onda las acciones a realizar.

El sistema de modulación utilizado en el inversor destina un microprocesador exclusivamente para la gestión de esta función, proporcionando un control constante y rápido sobre los parámetros de tensión y frecuencia de la forma de onda senoidal de la salida.

El inversor de tensión de entrada constante, limita la entrada de tensión en c.c. del captador fotovoltaico, permitiendo la instalación de cadena más larga mejorando el rendimiento de la instalación.

Los inversores trifásicos modelo **SUNNY TRIPOWER 20000TL** de **SMA**, tienen las siguientes características:

Entrada c.c.

- Potencia máx. del generador fotovoltaico	36.000 Wp
- Potencia asignada de CC	20.440 W
- Tensión de entrada máx.	1.000 V
- Rango de tensión MPP/tensión asignada de entrada	320 V a 800 V/600 V
- Tensión de entrada mín./de inicio	150 V / 188 V
- Corriente máx. de entrada, entradas: A/B	33 A / 33 A
- Corriente de cortocircuito máx. por entrada A/B	43 A / 43 A
- Número de entradas de MPP independientes/strings por entrada de MPP	2/A:3; B:3

Salida c.a.

- Potencia asignada (a 230 V, 50 Hz)	20.000 W
- Potencia máx. aparente de CA	20.000 VA
- Tensión nominal de CA	3 / N / PE; 220 V / 380 V
- Rango de tensión de CA	180 V a 280 V
- Frecuencia de red de CA/rango	50 Hz/44 Hz a 55 Hz
- Frecuencia asignada de red/tensión asignada de red	50 Hz/230 V
- Corriente máx. de salida/corriente asignada de salida	29 A/29 A
- Factor de potencia a potencia asignada/Factor de desfase ajustable	1/0 inductivo a 0 capacitivo
- THD	≤ 3%
- Fases de inyección/conexión	3 /3
- Rendimiento	98,4%/98,0%
- Comunicación	RS485, Ethernet

7. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN.

Para el cálculo de producción de energía anual estimada por la instalación, se ha tomado como base de datos los valores de irradiación solar horizontal, publicados por la Comisión Europea, Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS).

A partir de estos datos y teniendo en cuenta la orientación e inclinación de cada uno de los campos solares instalados, junto con el rendimiento y la potencia nominal de los paneles fotovoltaicos, serán los parámetros determinantes de la producción eléctrica generada.

Producción bruta estimada:

Según los datos obtenidos, la producción total anual considerando una pérdida de energía del 14% será de 85.687,1 kWh (Se adjunta documentación anexa del cálculo).

8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.

La instalación eléctrica cumplirá con lo especificado en la Instrucción Técnica Complementaria ITC BT 40 (Instalaciones generadas de Baja Tensión), del Reglamento Electrotécnico de Baja tensión (Real Decreto 842/2002), y demás instrucciones técnicas complementarias de dicho reglamento aplicables según uso y características del local o edificio en el que se ubica la instalación fotovoltaica.

La instalación se clasifica como tipo c: «Instalaciones generadoras interconectadas: las que están trabajando normalmente en paralelo con la Red de Distribución Pública. Las instalaciones generadoras interconectadas para autoconsumo, podrán pertenecer a las modalidades de suministro con autoconsumo sin excedentes o modalidades de suministro con autoconsumo con excedentes definidas en el artículo 9 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, y en el artículo 4 del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.»

Las prescripciones de la ITC-BT-40 son aplicables a todas instalaciones de autoconsumo interconectadas, sea cual sea su potencia. Todas las instalaciones de generación interconectadas a la red de distribución en baja tensión deben disponer de dispositivos que limiten la inyección de corriente continua y la generación de sobretensiones, así como impedir el funcionamiento en isla de dicha red de distribución, de forma que la conexión de la instalación de generación no afecte al funcionamiento normal de la red ni a la calidad del suministro de los clientes conectados a ella.

Las instalaciones de autoconsumo sin excedentes, independientemente de que se conecten a la red de baja tensión o a la de alta tensión, con generación y regulación en baja tensión, deberán disponer de un sistema que evite el vertido de energía a la red de distribución que cumpla los requisitos y ensayos del nuevo anexo I de la ITC-BT-40 incluido en el RD 244/2019.

Los generadores para suministro con autoconsumo sin excedentes de potencia instalada superior a 800 VA, que se conecten a instalaciones interiores o receptoras de usuario, lo harán a través de un circuito independiente y dedicado desde un cuadro de mando y protección que incluya protección diferencial tipo A, que será de 30 mA.

Los cables de conexión están dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y la instalación interior, no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal.

El cable deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de engancho por el tránsito normal de personas, minimizando las distancias para obtener las menores pérdidas posibles.

La tensión generada será prácticamente senoidal, con una tasa máxima de armónicos, en cualquier condición de funcionamiento de:

- Armónicos de orden par: $4/n$
- Armónicos de orden 3: 5
- Armónicos de orden impar (≥ 5) $25/n$

La tasa de armónicos es la relación, en %, entre el valor eficaz del armónico de orden n y el valor eficaz del fundamental

Las protecciones mínimas a disponer serán las siguientes:

- Sobreintensidad, mediante relés directos magnetotérmicos o solución equivalente.
- Mínima tensión instantáneos, conectados entre las tres fases y neutro y que actuarán, en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 85% de su valor asignado.
- Sobretensión, conectado entre una fase y neutro, y cuya actuación debe producirse en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 110% de su valor asignado.
- Máxima y mínima frecuencia, conectado entre fases, y cuya actuación debe producirse cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durante más de 5 períodos.

Se instalarán interruptores generales magnetotérmicos de accionamiento manual por cada inversor y cuadro de protección.

El inversor contará con protección automática para la conexión-desconexión de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red. Incorporarán relés de enclavamiento accionados por variaciones de tensión. Asimismo, el inversor contará con protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia y de máxima y mínima tensión.

8.1. CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE CONTINUA (DC).

Desde cada una de las series o strings, se instalará una línea hasta el correspondiente cuadro de mando y protección. Estas líneas discurrirán por las cubiertas de los diferentes edificios, alojadas bajo tubo o canaleta con tapa, minimizando las distancias para obtener las menores pérdidas posibles.

En caso de necesitarlo por las características de los cables de entrada al inversor (cantidad y sección), se instalarán cuadros de paralelos de DC antes de la entrada al inversor con el fin de proteger adecuadamente dichas entradas.

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

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.

Al ser una instalación situada al aire libre todas las canalizaciones y aparamenta tendrán protección y se instalarán cumpliendo las especificaciones marcadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en su ITC-BT-30, apartado 2: "Instalaciones en locales mojados".

La conexión entre los paneles que conforman las diferentes series (strings) y los inversores se realizará con conductores de cobre aislado específicos para instalaciones solares fotovoltaicas, aptos para su uso en intemperie tipo **Solar ZZ-F**, de las siguientes características;

- Tensión de aislamiento: 0.6/1 kV c.a. - 1.8 kV c.c.
- Conductor: Cobre estañado, flexible clase 5.
- Aislamiento: Elastómero reticulado libre de halógenos.
- Cubierta Exterior: Elastómero reticulado libre de halógenos.
- Trabajo a temperaturas ambientes extremas: desde -40 °C hasta +90 °C.
- Especificaciones de Referencia:

Especificación **TÜV 2Pfg 1169**

IEC 60332-1-2 - No propagador de la llama

IEC 60754 - Baja acidez y corrosividad de los gases

IEC 61034 - Baja opacidad de los humos emitidos

8.1.1. PROTECCIONES DE LA LÍNEA.

▪ Cortocircuitos:

El cortocircuito es un punto de trabajo no peligroso para el generador fotovoltaico, ya que la corriente está limitada a un valor muy cercano a la máxima de operación normal del mismo. El cortocircuito puede, sin embargo, ser perjudicial para el inversor.

Para las personas es peligrosa la realización/eliminación de un cortocircuito franco en el campo generador, por pasar rápidamente del circuito abierto al cortocircuito, lo que produce un elevado arco eléctrico, por la variación brusca en la corriente. Como medida de protección a las personas frente a este caso es, sin embargo, recomendable, la conducción separada del positivo y del negativo. Así se evita la realización/eliminación accidental de un cortocircuito producido por daños en el aislamiento del cable.

▪ Contactos directos e indirectos:

El generador fotovoltaico se conectará en modo flotante, proporcionando niveles de protección adecuados frente a contacto directo e indirecto, siempre y cuando la resistencia de aislamiento de la parte de continua se mantenga por encima de unos niveles de seguridad y no ocurra un primer defecto a masas o a tierra. En este último caso, se genera una situación de riesgo, que se soluciona mediante:

- El aislamiento clase II de los módulos fotovoltaicos y cables.
- Protección activa contra derivaciones, integrada en el inversor, que detecte la aparición de derivaciones en la parte de corriente continua.
- Un interruptor diferencial instalado en el cuadro de baja tensión que protegerá la parte de corriente alterna.

▪ Sobretensiones:

Sobre el generador fotovoltaico, se pueden generar sobretensiones de origen atmosférico de cierta importancia. Por ello, el inversor, de manera opcional, incorpora protecciones contra sobretensiones transitorias.

Elementos de mando protección:

- Fusibles cilíndricos gPV ultrarápidos ($I_n=15\text{ A}$; $V_{dc} = 1.500\text{ V}$) (Un solo polo por string).
- Interruptor-seccionador ($I_e = 400/200/200\text{ A}$; $U_e = 1.500\text{ Vdc}$) mínimos.
- Descargador sobretensiones (Tipo 2; 40kA ; 1.500 Vdc) con indicador estado.
- Prensaestopas para la entrada/salida de los cables de fuerza, tierra y comunicación.
- Regleta de puesta a tierra.
- La carcasa del equipo será de policarbonato resistente a los rayos UV y con grado de protección IP65.

8.2. CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE ALTERNA (AC).

La salida de cada inversor se dirigirá hacia un cuadro de baja tensión ubicado junto a los inversores y que incluirá protección contra sobrecargas y cortocircuitos, de cada una de las líneas.

Desde el nuevo cuadro de baja tensión de AC se instalará una línea directa de enlace hasta el cuadro general de mando y protección de la instalación interior de baja tensión del edificio, situado en el centro de transformación de abonado.

La línea de enlace discurrirá por el interior del edificio, alojada bajo tubo o canaleta con tapa.

En los tramos subterráneos los conductores irán en zanja protegidos bajo tubo.

La conexión entre los inversores y el punto de conexión a la red de baja tensión se realizará con conductores de cobre aislado tipo **RZ1-K**, de las siguientes características;

- Tensión de aislamiento: 0.6/1 kV
- Conductor: Cobre, flexible clase 5.
- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) libre de halógenos.
- Cubierta Exterior: Poliolefina termoplástica libre de halógenos
- Trabajo a temperaturas ambientes extremas: desde -40 °C hasta +90 °C.

- Especificaciones de Referencia:
 - IEC 60332-1-2** - No propagador de la llama
 - UNE 21123-4** - Norma constructiva.
 - IEC 60502-1** - Norma constructiva.
 - UNE-EN 60332-1-2** - No propagador de la llama.
 - UNE-EN 60332-3-24 ó 25** - No propagador del incendio.
 - UNE-EN 60754** - Baja acidez y corrosividad de los gases.
 - UNE-EN 61034** - Baja opacidad de los humos emitidos.
 - IEC 60332-1-2** - No propagador de la llama.
 - IEC 60332-3-24 ó 25** - No propagador del incendio.
 - IEC 60754** - Baja acidez y corrosividad de los gases.
 - IEC 61034** - Baja opacidad de los humos emitidos

Elementos de mando y protección:

- I.A.M. (In=40 A; Vac = 400 V; 15 kA; Curva C) (Uno por cada inversor).
- I.A.M. (In=125 A; Vac = 400 V; 25 kA; Curva C) (Protección general).
- Protección diferencial (30 mA; Clase A)
- Interruptor-seccionador (Ie = 125 A; Ue = 400 Vac) mínimos.
- Descargador sobretensiones (Tipo 2; 40kA; 400 Vac) con indicador estado.
- Prensaestopas para la entrada/salida de los cables de fuerza, tierra y comunicación.
- Regleta de puesta a tierra.
-

8.3. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.

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, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y las instalaciones fotovoltaicas, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones, con base en el desarrollo tecnológico.

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

La estructura soporte de los módulos fotovoltaicos se conectará a tierra con motivo de reducir el riesgo asociado a la acumulación de cargas estáticas. Con esta medida se consigue limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas.

También permite a los interruptores diferenciales la detección de corrientes de fuga, así como propiciar el paso a tierra de las corrientes de defecto o descarga de origen atmosférico.

La red de tierras de la instalación conectada a la generación será independiente de cualquier otra red de tierras. Se considerará que las redes de tierra son independientes cuando el paso de la corriente máxima de defecto por una de ellas, no provoca en las otras diferencias de tensión, respecto a la tierra de referencia, superiores a 50 V.

La puesta a tierra queda como sigue:

Derivaciones de la línea principal de tierra: correspondientes a los diferentes tramos procedentes de cada uno de los grupos de estructuras soporte de los módulos fotovoltaicos hasta llegar al armario del inversor correspondiente. La sección de los conductores de protección es, como mínimo, la misma que la de los conductores activos o polares.

Línea principal de tierra: enlazará el cuadro de cada inversor con el punto de puesta a tierra.

Punto de puesta a tierra: punto situado en el suelo, en una pequeña arqueta, que sirve de unión entre la línea principal de tierra y la línea de enlace con tierra. Estará constituido por un dispositivo de conexión (regleta, placa, borne, etc.), que permita la unión entre ambos tramos, de forma que pueda, mediante útiles apropiados, separarse éstas, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

Línea de enlace con tierra: está formada por los conductores que unen los electrodos con el punto de puesta a tierra.

Electrodos: formados por picas y el conductor enterrado horizontalmente que las une. Las picas son barras de cobre o acero de 14 mm de diámetro como mínimo. Si son de acero, están recubiertas de una capa protectora exterior de cobre de espesor apropiado. Su longitud es de 2 m y la separación entre una y otra es superior a su longitud.

La red de tierras estará formada por una malla de 35 mm² para la puesta a tierra de las estructuras que se conectarán a la red general de la planta, reforzado la instalación con picas colocadas según plano adjunto, para garantizar una resistencia de tierra menor de 10 ohmios.

Este apartado estará condicionado al estudio de resistividad del terreno.

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_{anillo}} + \frac{1}{R_{picas}}$$

$$R_{anillo} = \frac{2 \cdot \rho}{L_{anillo}}$$

$$R_{picas} = \frac{\rho}{N \cdot L_{picas}}$$

Siendo:

R_{anillo} = Resistencia de puesta a tierra del anillo perimetral [Ω]

ρ = Resistividad del terreno [Ωm]

L_{anillo} = Longitud del anillo de tierra [m]

R_{picas} = Resistencia de puesta a tierra de las picas [Ω]

N = número de picas

L_{picas} = Longitud de las picas [m]

R_t = Resistencia de puesta a tierra total [Ω]

9. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

9.1. TENSIÓN NOMINAL.

En cumplimiento del apartado 5 de la ITC-BT-40 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, los cables de conexión se dimensionarán de tal forma que la caída de tensión entre los generadores y el punto de conexión a la red de baja tensión sea en todo momento inferior al 1,5% en la parte de corriente continua y alterna, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a las cajas de conexiones.

9.2. CÁLCULO DE SECCIONES

La justificación de cumplimiento de las secciones de conductor para cumplir con las caídas máximas de tensión permitidas por el actual Reglamento Electrotécnico para Baja tensión, se pueden observar en las Tablas de Cálculo de conductores que se adjuntan como anexo, para realizar las cuales se han tenido en cuenta las siguientes expresiones:

a) Intensidad de servicio prevista

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

Sistema trifásico

$$I_c = \frac{P}{U \times \cos \varphi}$$

Siendo:

P , potencia de cálculo (W)

U , tensión de Servicio en (V)

$\cos \varphi$, factor de potencia teórico (1 para corriente continua)

b) Cálculo de la sección por calentamiento.

Para el cálculo por calentamiento de las diferentes líneas aplicaremos los valores de intensidades máximas y coeficientes correctores especificados en las diferentes ITCs del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, dependiendo del tipo de instalación de cada una de ellas.

Para las redes de distribución exterior, se tendrá en cuenta lo especificado en la ITC-BT-06, tanto para líneas instaladas enterradas (Tablas 3 a 9), como para líneas instaladas al aire (Tablas 10 a 15).

Para las líneas de distribución interior, y según lo expuesto en la ITC-BT-19, aplicaremos lo expuesto en la norma UNE-HD 60364-5-52:2014. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas B.52.2 a B.52.13. En función del método de instalación y tipo de cable a utilizar, la tabla B.52.1 nos indicará la tabla de intensidades máximas que hemos de utilizar.

Como método simplificado al anterior, se podrá utilizar la tabla resumen C.52.1 bis, de la misma UNE-HD 60364-5-52:2014, para todos los tipos de instalaciones interiores o receptoras al aire, a la temperatura estándar en España de 40 °C.

Igualmente, para instalaciones interiores o receptoras enterradas, a la temperatura del terreno estándar en España de 25 °C, se podrá utilizar la tabla resumen C.52.2 bis.

La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor.

Hallaremos el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas B.52.14 y B.52.15. Le factor de corrección según la resistividad del terreno lo obtendremos de la tabla B.52.16. El factor por agrupamiento se determinará según las tablas B.52.17, B.52.18, B.52.19, B.52.20 Y B.52.21.

Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, aplicaremos directamente un 0,8.

Para el cálculo de la sección, dividiremos la intensidad de cálculo por el producto de todos los factores correctores, y buscaremos en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, buscaremos en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y la multiplicaremos por el producto de los factores correctores.

c) Caída de tensión máxima prevista

Sistema trifásico

Sistema monofásico c.a. y c.c.

$$e = \sqrt{3} \times I_C \times [(R_L \times \cos \varphi) + (X_L \times \sin \varphi)]$$

$$e = 2 \times I_C \times [(R_L \times \cos \varphi) + (X_L \times \sin \varphi)]$$

Siendo:

e, caída de tensión (V)

I_C , intensidad de cálculo (A)

R_L , resistencia de la línea (Ω)

X_L , reactancia de la línea (Ω) (0 para corriente continua)

$\cos \varphi$, factor de potencia teórico (1 para corriente continua)

$\sin \varphi$, (0 para corriente continua)

d) Resistencia y reactancia de línea

$$R_{20} = c \times \frac{\rho \times L}{S \times n}$$

$$X_L = \frac{X_u \times L}{n}$$

Siendo:

R_{20} , resistencia de la línea a 20 °C (Ω)

L, longitud de cálculo en metros.

ρ_{20} , resistividad del conductor a temperatura de servicio ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)

Conductores Cu $\rightarrow$ 0,018 ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)

Conductores Al $\rightarrow$ 0,029 ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)

S, sección del conductor (mm^2)

n, nº de conductores por fase.

c, incremento por efecto skin, $c \approx 1,02$

X_u , reactancia por unidad de longitud en Ω/m .

$X_L \approx 0,08R_L$ (para cable unipolares)

$X_L \approx 0,12R_L$ (para cables multipolares)

$X_L = 0$ (para corriente continua)

e) Variación de la resistencia con la temperatura

$$R_L = R_{20} [1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + \left[(T_{\max} - T_0) \left(\frac{I_C}{I_{\max}} \right)^2 \right]$$

Siendo:

R_L , resistencia de la línea a una temperatura de servicio T (Ω)

R_{20} , resistencia de la línea a 20 °C (Ω)

α , coeficiente de temperatura ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

Conductores Cu $\rightarrow \alpha = 0,00392 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

Conductores Al $\rightarrow \alpha = 0,00403 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

T , temperatura de servicio del conductor ($^{\circ}\text{C}$)

T_0 , temperatura ambiente ($^{\circ}\text{C}$)

Cables enterrados $\rightarrow T_0 = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Cables al aire $\rightarrow T_0 = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$

T_{max} , temperatura máxima admisible del conductor ($^{\circ}\text{C}$)

Cables XLPE, EPR $\rightarrow T_{max} = 90 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Cables PVC $\rightarrow T_{max} = 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$

I_c , intensidad de servicio prevista (A)

I_{max} , intensidad máxima admisible del conductor según tipo de instalación (A)

f) Pérdida de potencia

Sistema trifásico

Sistema monofásico c.a. y c.c.

$$\Delta P_{\%} = \frac{P \times R_L}{U^2 \times \cos^2 \phi} \times 100$$

$$\Delta P_{\%} = \frac{2 \times P \times R_L}{U^2 \times \cos^2 \phi} \times 100$$

Siendo:

ΔP , pérdida de potencia (%)

P , potencia entregada en (W)

R_L , resistencia de la línea (Ω)

U , tensión de Servicio en (V)

$\cos \phi$, factor de potencia teórico (1 paca corriente continua)

En el anejo de baja tensión se describen más detalladamente.

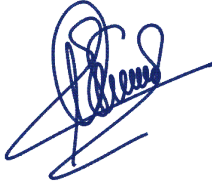
10. OBSERVACIONES.

Este Proyecto se ha realizado de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Normas complementarias por lo que cualquier variación o ampliación que se desee efectuar en la instalación deberá ser realizada de acuerdo con esta Normativa.

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este Proyecto deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

Cualquier consulta o aclaración sobre lo contenido en este Proyecto será gustosamente atendida por esta Oficina Técnica.

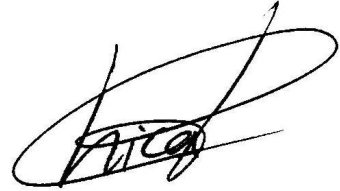
Pamplona, mayo de 2023



Juan Aiciondo Echevarría



Fernando Macías Ilincheta



Jesús Chica Castillo

ANEJO: CÁLCULOS CDT E Icc

DATOS DE PARTIDA															SECCIONES					CAIDA DE TENSÓN				ΔP (%)
Circuito	P (W)	C _p	Cos φ	U _n (V)	Tipo conductor			U _o (V)	Tipo de instalación	F _t	F _a	F _r	n	L (m)	I _b (A)	S (mm²)	I _c (A)	I _z (A)	F _c	ΔU		ΔU _t (%)	ΔU _{max} (%)	
																				(V)	(%)			
INVERSOR 1																								
STRING 1.1.1	6.050	1,25	1	II	ZZ-F	Cu	XLPE	1000	E Bandeja	0,85	0,70	1,00	1	20	15,00	4	44	<=26,18	57%	3,07	0,70	0,70	1,5	0,63
				440	Unipolares																			
STRING 1.1.2	6.050	1,25	1	II	ZZ-F	Cu	XLPE	1000	E Bandeja	0,85	0,70	1,00	1	20	15,00	4	44	<=26,18	57%	3,07	0,70	0,70	1,5	0,63
				440	Unipolares																			
STRING 1.2.1	6.050	1,25	1	II	ZZ-F	Cu	XLPE	1000	E Bandeja	0,85	0,70	1,00	1	27	15,00	4	44	<=26,18	57%	4,15	0,94	0,94	1,5	0,85
				440	Unipolares																			
STRING 1.2.2	6.050	1,25	1	II	ZZ-F	Cu	XLPE	1000	E Bandeja	0,85	0,70	1,00	1	27	15,00	4	44	<=26,18	57%	4,15	0,94	0,94	1,5	0,85
				440	Unipolares																			
INVERSOR 2																								
STRING 2.1.1	6.600	1,25	1	II	ZZ-F	Cu	XLPE	1000	E Bandeja	0,85	0,70	1,00	1	27	15,00	4	44	<=26,18	57%	4,15	0,86	0,86	1,5	0,78
				480	Unipolares																			
STRING 2.1.2	6.600	1,25	1	II	ZZ-F	Cu	XLPE	1000	E Bandeja	0,85	0,70	1,00	1	23	15,00	4	44	<=26,18	57%	3,53	0,74	0,74	1,5	0,66
				480	Unipolares																			
STRING 2.2.1	6.600	1,25	1	II	ZZ-F	Cu	XLPE	1000	E Bandeja	0,85	0,70	1,00	1	23	15,00	4	44	<=26,18	57%	3,53	0,74	0,74	1,5	0,66
				480	Unipolares																			
STRING 2.2.2	6.600	1,25	1	II	ZZ-F	Cu	XLPE	1000	E Bandeja	0,85	0,70	1,00	1	18	15,00	4	44	<=26,18	57%	2,76	0,58	0,58	1,5	0,52
				480	Unipolares																			
INVERSOR 3																								
STRING 3.1.1	6.050	1,25	1	II	ZZ-F	Cu	XLPE	1000	E Bandeja	0,85	0,70	1,00	1	18	15,00	4	44	<=26,18	57%	2,76	0,63	0,63	1,5	0,56
				440	Unipolares																			
STRING 3.1.2	6.050	1,25	1	II	ZZ-F	Cu	XLPE	1000	E Bandeja	0,85	0,70	1,00	1	21	15,00	4	44	<=26,18	57%	3,22	0,73	0,73	1,5	0,66
				440	Unipolares																			
STRING 3.2.1	5.500	1,25	1	II	ZZ-F	Cu	XLPE	1000	E Bandeja	0,85	0,70	1,00	1	26	15,00	4	44	<=26,18	57%	3,99	1,00	1,00	1,5	0,90
				400	Unipolares																			
STRING 3.2.2	5.500	1,25	1	II	ZZ-F	Cu	XLPE	1000	E Bandeja	0,85	0,70	1,00	1	29	15,00	4	44	<=26,18	57%	4,45	1,11	1,11	1,5	1,00
				400	Unipolares																			
CONEXIÓN C.A.																								
LINEA CONEXIÓN A CUADRO GENERAL	60.000	1,00	0,95	III+N	RZ1-K	Cu	XLPE	1000	B1 Bajo tubo	1,00	1,00	1,00	1	35	91,16	50	151	<=151	60%	2,37	0,59	0,59	1,5	0,59
				400	Unipolares																			

ANEJO: CÁLCULO DE PRODUCCIÓN

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

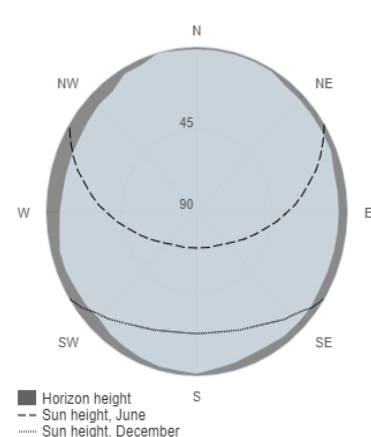
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 42.756,-1.649
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH2
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 24.2 kWp
System loss: 14 %

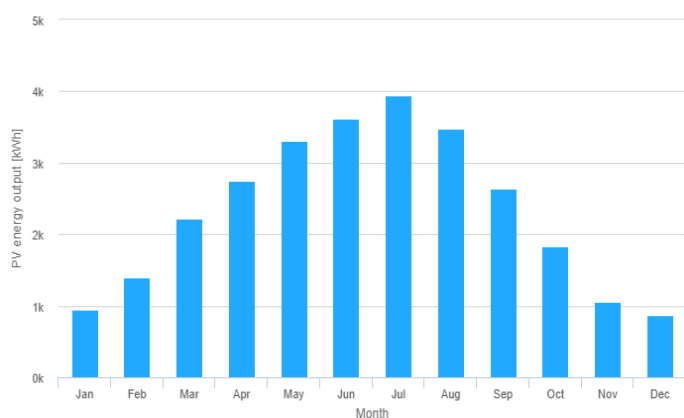
Simulation outputs

Slope angle: 0 °
Azimuth angle: 0 °
Yearly PV energy production: 28058.96 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1485.73 kWh/m²
Year-to-year variability: 945.27 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -3.8 %
Spectral effects: 0.97 %
Temperature and low irradiance: -6.58 %
Total loss: -21.96 %

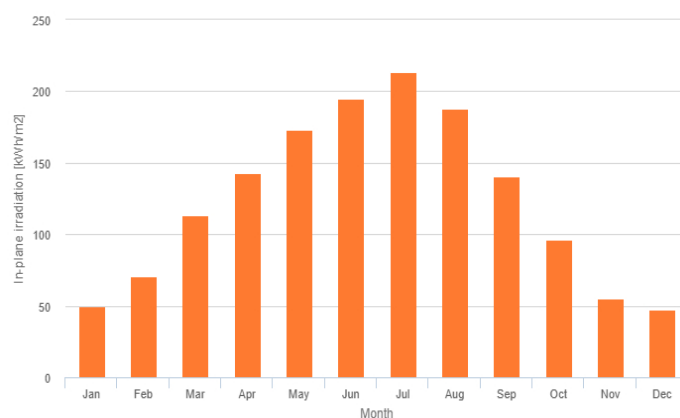
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	945.9	49.9	109.9
February	1391.2	70.9	212.2
March	2221.4	113.5	318.5
April	2756.0	142.7	328.9
May	3312.3	173.2	383.1
June	3621.1	194.8	247.5
July	3939.1	213.5	185.3
August	3475.3	187.9	153.2
September	2632.1	140.3	118.7
October	1835.6	96.5	119.5
November	1053.6	55.5	136.0
December	875.3	47.0	102.2

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

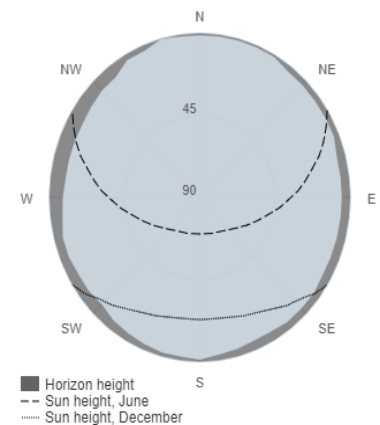
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 42.756,-1.649
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH2
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 48.4 kWp
System loss: 14 %

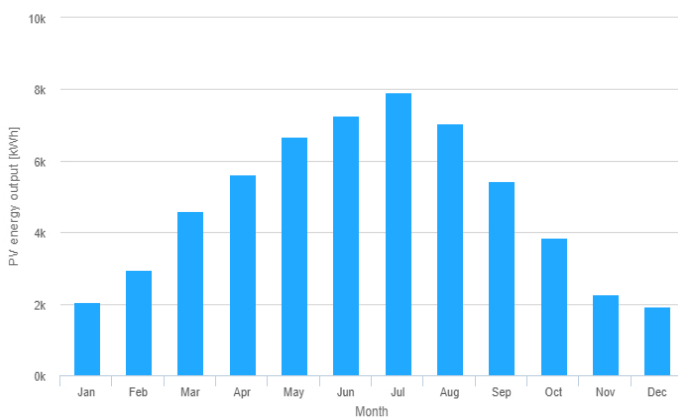
Simulation outputs

Slope angle: 3 °
Azimuth angle: 0 °
Yearly PV energy production: 57628.14 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1522.25 kWh/m²
Year-to-year variability: 1976.06 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -3.6 %
Spectral effects: 0.99 %
Temperature and low irradiance: -6.57 %
Total loss: -21.78 %

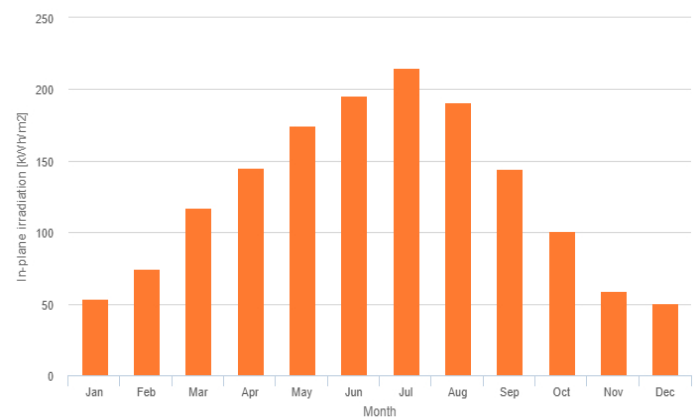
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	2049.9	53.2	256.3
February	2952.5	74.7	473.2
March	4600.1	117.3	677.9
April	5607.9	145.2	681.0
May	6674.7	174.7	775.6
June	7270.7	195.8	500.4
July	7929.1	215.2	375.8
August	7057.7	191.0	314.5
September	5423.8	144.4	249.4
October	3864.0	101.1	263.7
November	2267.7	58.9	312.1
December	1930.1	50.8	244.8

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

DOCUMENTACIÓN ANEJA

A-550M_{GS}

Mono PERC 144 Half-Cell
520-550 Wp



Alta **eficiencia** de **21.3%**



Excelente **rendimiento** con
baja irradiancia



Alta **resistencia** PID



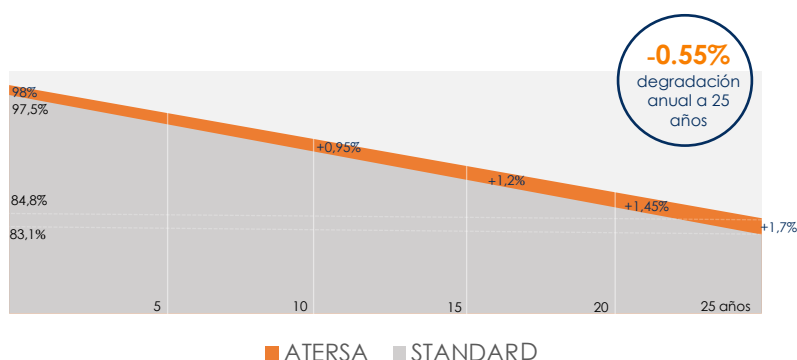
Doble control de **calidad**



Mayor **potencia** a 25 años



GARANTÍA LINEAL DE RENDIMIENTO



Garantía de producto
ATERSA-España



Garantía lineal de
rendimiento



www.atersa.com

P.I. El Olival, Ribarroja del Turia.
C/ A Nave 6 D y E
Valencia, España.



Características eléctricas GS

	A-520M	A-530M	A-540M	A-550M
Potencia Máxima (Pmax)	520 Wp	530 Wp	540 Wp	550 Wp
Tensión Máxima Potencia (Vmp)	40.44 V	40.54 V	40.71 V	40.83 V
Corriente Máxima Potencia (Imp)	12.86 A	13.08 A	13.27 A	13.48 A
Tensión de Circuito Abierto (Voc)	49.10 V	49.26 V	49.42 V	49.60 V
Corriente en Cortocircuito (Isc)	13.57 A	13.71 A	13.85 A	14.04 A
Eficiencia del Módulo (%)	20.1	20.5	20.9	21.3
Tolerancia de Potencia (W)	0/+5			
Máxima Serie de Fusibles (A)	25			
Máxima Tensión del Sistema (IEC)	DC 1.000 V / DC 1.500V (**)			
Temperatura de Funcionamiento Normal de la Célula (°C)	45±2			

Características eléctricas medidas en Condiciones de Test Standard (STC), definidas como: Irradiación de 1000 w/m2, espectro AM 1.5 y temperatura de 25 °C.

Tolerancias medida STC: ±3% (Pmp); ±2% (Voc, Vmp); ±4% (Isc, Imp).

Best in Class AAA solar simulator (IEC 60904-9) used, power measurement uncertainty is within +/- 3%

(**) Máxima tensión del sistema de 1.500 V se fabrica bajo pedido.

Especificaciones mecánicas

Dimensiones (± 2.0 mm.)	2279x1134x35 mm
Peso (± 0.5 kg)	28.9 kg
Máx. carga estática, frontal (nieve y viento)	3600 Pa (*)
Máx. carga estática, posterior (viento)	1600 Pa (**)
Máx. impacto granizo (diámetro/velocidad)	25 mm / 23 m/s

(*) Factor de seguridad 1.5. Utilizando 8 taladros de fijación.

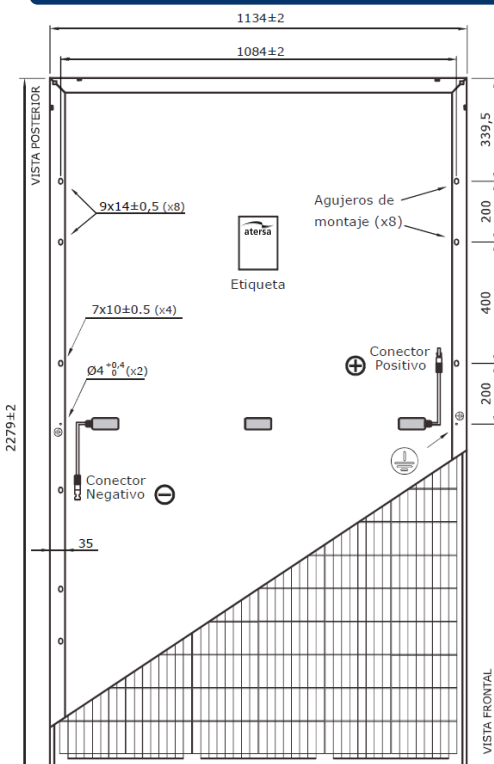
(**) Factor de seguridad 1.5. Utilizando los 4 taladros de fijación interiores.

Materiales de construcción

Cubierta frontal (material/tipo/espesor)*	Cristal templado/grado PV/3.2 mm
Células (cantidad/tipo/dimensiones)	144 células (6x24)/ Mono PERC 10BB/ 182 x 91 mm
Marco (material/color)	Aleación de aluminio anodizado/plata
Caja de conexiones (protección/nº diodos)	IP68/3 diodos
Cable (longitud/sección) / Conector	1400 mm. /4 mm²/Compatible MC4

(*) Con capa anti-reflectante

Dimensiones mecánicas

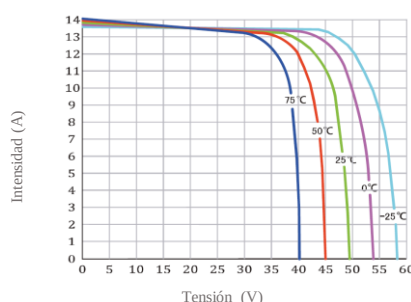


El dibujo no está a escala

Características de temperatura

Coefficiente Temp. de Isc (TK Isc)	0.048 % /°C
Coefficiente Temp. de Voc (TK Voc)	-0.28 % /°C
Coefficiente Temp. de Pmax (TK Pmax)	-0.35 % /°C
Reducción eficiencia (200W/m2 25°C)	3.5% ±2%
Temperatura de funcionamiento	-40 a +85 °C

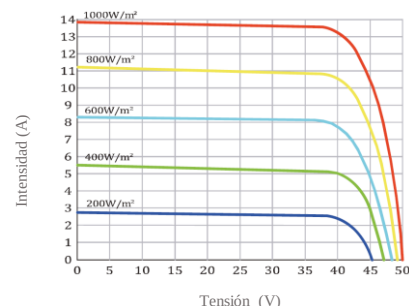
I-V Temperatura



Embalaje

Módulos/palé	31
Palés/contenedor 40' HQ	20
Módulos/contenedor 40' HQ	620

I-V Irradiación



© ATERSA 2022
VERSION:20220302

NOTA: Los datos contenidos en esta documentación están sujetos a modificación sin previo aviso.



SUNNY TRIPOWER

15000TL / 20000TL / 25000TL



STP 15000TL-30 / STP 20000TL-30 / STP 25000TL-30



**Servicio inteligente con
SMA Smart Connected**



SMA ShadeFix
STRING LEVEL OPTIMIZATION

Rentable

- Rendimiento máximo del 98,4 %
- Aumento del rendimiento sin trabajo de montaje gracias a la gestión de sombras integrada SMA ShadeFix

Seguro

- Descargador de sobretensión de CC integrable (DPS tipo II)

Flexible

- Tensión de entrada de CC hasta 1000 V
- Diseño de plantas perfecto gracias al concepto de multistring
- Pantalla opcional

Innovador

- Innovadoras funciones de gestión de red gracias a Integrated Plant Control
- Suministro de potencia reactiva las 24 horas del día (Q on Demand 24/7)

SUNNY TRIPOWER 15000TL / 20000TL / 25000TL

El especialista flexible para plantas comerciales y centrales fotovoltaicas de gran tamaño

El Sunny Tripower es el inversor ideal para plantas de gran tamaño en el sector comercial e industrial. Gracias a su rendimiento del 98,4 %, no solo garantiza unas ganancias excepcionalmente elevadas, sino que a través de su concepto de multistring combinado con un amplio rango de tensión de entrada también ofrece una alta flexibilidad de diseño y compatibilidad con muchos módulos fotovoltaicos disponibles.

La integración de nuevas funciones de gestión de energía como, por ejemplo, Integrated Plant Control, que permite regular la potencia reactiva en el punto de conexión a la red tan solo por medio del inversor, es una firme apuesta de futuro. Esto permite prescindir de unidades de control de orden superior y reducir los costes del sistema. El suministro de potencia reactiva las 24 horas del día (Q on Demand 24/7) es otra de las novedades que ofrece.

SMA SMART CONNECTED

Servicio técnico integrado para un confort absoluto

SMA Smart Connected* es la monitorización gratuita del inversor a través de Sunny Portal de SMA. Si se produce un error en un inversor, SMA informa de manera proactiva al operador de la planta y al instalador. Esto ahorrará valiosas horas de trabajo y costes.

Con SMA Smart Connected el instalador se beneficia del diagnóstico rápido de SMA, lo que le permite solucionar los errores con rapidez y ganarse la simpatía del cliente con atractivas prestaciones adicionales.



ACTIVACIÓN DE SMA SMART CONNECTED

El instalador activa SMA Smart Connected durante el registro de la planta en Sunny Portal y de este modo se beneficia de la monitorización automática de inversores por parte de SMA.



MONITORIZACIÓN AUTOMÁTICA DE INVERSORES

Con SMA Smart Connected, SMA se hace cargo de la monitorización de los inversores. SMA supervisa cada uno de los inversores de forma automática y permanente para detectar anomalías en el funcionamiento. De este modo, los clientes se benefician de la vasta experiencia de SMA.



COMUNICACIÓN PROACTIVA EN CASO DE ERRORES

Tras el diagnóstico y el análisis de un error, SMA informa de inmediato al instalador y al cliente final por correo electrónico. Así todas las partes están perfectamente preparadas para corregir el error. Esto minimiza el tiempo de parada y, en consecuencia, ahorra tiempo y dinero. Gracias a los informes regulares sobre el rendimiento se obtienen valiosas conclusiones adicionales acerca del sistema completo.



SERVICIO DE RECAMBIO

En caso de requerirse un equipo de recambio, SMA suministra automáticamente un nuevo inversor en el plazo de 1 a 3 días tras diagnosticarse el error. El instalador puede dirigirse de forma activa al operador de la planta para la sustitución del inversor.

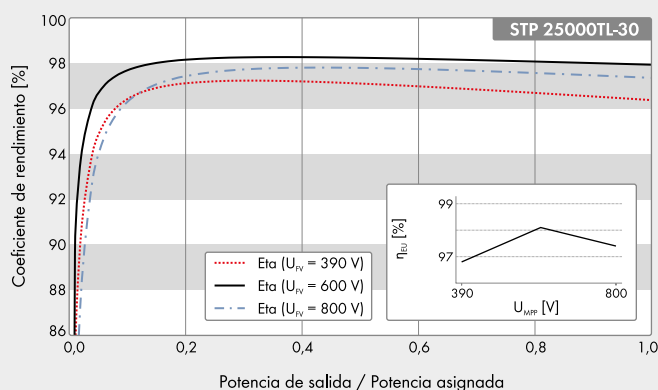


SERVICIO DE RENDIMIENTO

El operador de la planta puede exigir un pago compensatorio de parte de SMA si el inversor de recambio no se entrega dentro del plazo de 3 días.

* Para más detalles, véase el documento "Descripción de los servicios: SMA SMART CONNECTED"

Curva de rendimiento



Accesorios



Interfaz RS485
DM-485CB-10



Power Control Module
PWCMOD-10



Descargador de sobretensión
de CC tipo II, entradas A y B
DCSPD KIT3-10



Relé multifunción
MFR01-10

● De serie ○ Opcional — No disponible
Datos en condiciones nominales
Actualizado: 02/2021

Datos técnicos

Entrada (CC)

Potencia máx. del generador fotovoltaico
Potencia asignada de CC
Tensión de entrada máx.
Rango de tensión MPP/tensión asignada de entrada
Tensión de entrada mín./de inicio
Corriente máx. de entrada, entradas: A/B
Corriente de cortocircuito máx. por entrada A/B
Número de entradas de MPP independientes/strings por entrada de MPP

Salida (CA)

Potencia asignada (a 230 V, 50 Hz)
Potencia máx. aparente de CA
Tensión nominal de CA
Rango de tensión de CA
Frecuencia de red de CA/rango
Frecuencia asignada de red/tensión asignada de red
Corriente máx. de salida/corriente asignada de salida
Factor de potencia a potencia asignada/Factor de desfase ajustable
THD
Fases de inyección/conexión

Rendimiento

Rendimiento máx./europeo

Dispositivos de protección

Punto de desconexión en el lado de entrada
Monitorización de toma a tierra/de red
Descargador de sobretensión de CC: DPS tipo II
Protección contra polarización inversa de CC/resistencia al cortocircuito de CA/con separación galvánica
Unidad de seguimiento de la corriente residual sensible a la corriente universal
Clase de protección (según IEC 62109-1)/categoría de sobretensión (según IEC 62109-1)

Datos generales

Dimensiones (ancho/alto/fondo)
Peso
Rango de temperatura de servicio
Emisión sonora, típica
Autoconsumo nocturno
Topología/principio de refrigeración
Tipo de protección (según IEC 60529)
Clase climática (según IEC 60721-3-4)
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)

Equipamiento / función / accesorios

Conexión de CC/CA
Pantalla
Interfaz: RS485, Speedwire/Webconnect
Interfaz de datos: SMA Modbus / SunSpec Modbus
Relé multifunción/Power Control Module
Gestión de sombras SMA ShadeFix/Integrated Plant Control/Q on Demand 24/7
Compatible con redes aisladas/con SMA Fuel Save Controller
Garantía: 5/10/15/20 años

Certificados y autorizaciones (otros a petición)

* No es válido para todas las ediciones nacionales de la norma EN 50438

Modelo comercial

Sunny Tripower 15000TL	Sunny Tripower 20000TL	Sunny Tripower 25000TL
27000 Wp	36000 Wp	45000 Wp
15330 W	20440 W	25550 W
1000 V	1000 V	1000 V
240 V a 800 V/600 V	320 V a 800 V/600 V	390 V a 800 V/600 V
150 V/188 V	150 V/188 V	150 V/188 V
33 A/33 A	33 A/33 A	33 A/33 A
43 A/43 A	43 A/43 A	43 A/43 A
2/A;3; B:3	2/A;3; B:3	2/A;3; B:3
15000 W	20000 W	25000 W
15000 VA	20000 VA	25000 VA
	3 / N / PE; 220 V / 380 V	
	3 / N / PE; 230 V / 400 V	
	3 / N / PE; 240 V / 415 V	
	180 V a 280 V	
	50 Hz/44 Hz a 55 Hz	
	60 Hz/54 Hz a 65 Hz	
	50 Hz/230 V	
29 A/21,7 A	29 A/29 A	36,2 A/36,2 A
	1/0 inductivo a 0 capacitivo	
	≤ 3%	
	3/3	
98,4%/98,0%	98,4%/98,0%	98,3%/98,1%
	●	
	● / ●	
	○	
	● / ● / —	
	●	
	I / AC; II; DC: II	
	661/682/264 mm (26,0/26,9/10,4 in)	
	61 kg (134,48 lb)	
	−25 °C a +60 °C (−13 °F a +140 °F)	
	51 dB(A)	
	1 W	
	Sin transformador/OptiCool	
	IP65	
	4K4H	
	100%	
	SUNCLIX/Borne de conexión por resorte	
	○	
	○ / ●	
	● / ●	
	○ / ○	
	● / ● / ●	
	● / ●	
	● / ○ / ○ / ○	
	ANRE 30, AS 4777, BDEW 2008, C10/11:2012, CE, CEI 0-16, CEI 0-21, DEWA 2.0, EN 50438:2013*, G59/3, IEC 60068-2-x, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, MEA 2013, NBR 16149, NEN EN 50438, NRS 097-2-1, PEA 2013, PPC, RD 1699/413, RD 661/2007, Res. n°7:2013, RfG compliant, SI4777, TOR D4, TR 3.2.2, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, VFR 2014	
STP 15000TL-30	STP 20000TL-30	STP 25000TL-30

www.SunnyPortal.com

Monitorización, gestión y presentación profesionales de plantas fotovoltaicas



PLIEGO DE CONDICIONES

SUMARIO

Índice:

1.CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS	2
1.1.CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS	2
1.1.1.CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	2
1.1.2.PRODUCTOS AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN.....	3
1.1.3.PRODUCTOS NO AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN	4
2.RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE	7
2.1.INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	7
2.1.1.COLUMNAS Y BÁCULOS DE ALUMBRADO.....	7
2.1.2.COLUMNAS Y BÁCULOS DE ALUMBRADO DE ACERO.....	7
2.1.3.COLUMNAS Y BÁCULOS DE ALUMBRADO DE ALUMINIO	7
2.1.4.COLUMNAS Y BÁCULOS DE ALUMBRADO DE MATERIALES COMPUESTOS POLIMÉRICOS REFORZADOS CON FIBRA.....	7
ANEJOS AL PLIEGO GENERAL DE DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA EDIFICACIÓN.....	8
ANEJO 1.- DE CARÁCTER GENERAL.....	8
ANEJO 2.- MANEJO DE CARGAS Y POSTURAS FORZADAS.....	8
ANEJO 3.- ANDAMIOS	9
ANEJO 4.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DERRIBOS	24
ANEJO 5.- BARANDILLAS (SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE BORDE).....	25
ANEJO 6.- EVACUACIÓN DE ESCOMBROS.....	27
ANEJO 7.- REDES DE SEGURIDAD	28
ANEJO 8.- ESCALERAS MANUALES PORTÁTILES	36
ANEJO 9.- UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS MANUALES.....	40
ANEJO 10.- MÁQUINAS ELÉCTRICAS.....	40
ANEJO 11.- SIERRA CIRCULAR DE MESA.....	40
ANEJO 12.- IMPRIMACIÓN Y PINTURA	41
ANEJO 13.- OPERACIONES DE SOLDADURA	41
ANEJO 14.- OPERACIONES DE FIJACIÓN.....	41
ANEJO 15.- TRABAJOS CON TÉCNICAS DE ACCESO Y POSICIONAMIENTO MEDIANTE CUERDA.....	42
ANEJO 16.- RELACIÓN DE NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD DE APLICACIÓN EN LOS PROYECTOS Y EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS	43

1. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

1.1. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

1.1.1. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;

el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y

el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Control de la documentación de los suministros.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;

el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y

los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y

las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Control de recepción mediante ensayos.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

1.1.2. PRODUCTOS AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

sobre el producto, o

en una etiqueta adherida al producto, o

en el embalaje del producto, o

en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o

en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.

Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.

Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

1.1.3. PRODUCTOS NO AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países

de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción).

En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.

2. RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE

Relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial.

Los productos que aparecen en el listado están clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente.

Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad.

En el listado aparecen unos productos referenciados con asterisco (*), que son los productos para los que se amplía la información y se desarrollan en el apartado 2.1. Productos con información ampliada de sus características. Se trata de productos para los que se considera oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características, a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

2.1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

2.1.1. COLUMNAS Y BÁCULOS DE ALUMBRADO

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 40-4: 2006. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 4: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

2.1.2. COLUMNAS Y BÁCULOS DE ALUMBRADO DE ACERO

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-5:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

2.1.3. COLUMNAS Y BÁCULOS DE ALUMBRADO DE ALUMINIO

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-6:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 6: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de aluminio. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

2.1.4. COLUMNAS Y BÁCULOS DE ALUMBRADO DE MATERIALES COMPUESTOS POLIMÉRICOS REFORZADOS CON FIBRA

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 40-7:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 7: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

ANEJOS AL PLIEGO GENERAL DE DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA EDIFICACIÓN

ANEJO 1.- DE CARÁCTER GENERAL

La realización de los trabajos deberá llevarse a cabo siguiendo todas las instrucciones contenidas en el Plan de Seguridad.

La realización de los trabajos deberá llevarse a cabo siguiendo todas las instrucciones contenidas en el Plan de Seguridad.

Los trabajos se organizarán y planificarán de forma que se tengan en cuenta los riesgos derivados del lugar de ubicación o del entorno en que se vayan a desarrollar los trabajos y en su caso la corrección de los mismos.

ANEJO 2.- MANEJO DE CARGAS Y POSTURAS FORZADAS

Habría que tener siempre muy presente que se manejen cargas o se realicen posturas forzadas en el trabajo, que éstas formas de accidente representan el 25% del total de todos los accidentes que se registran en el ámbito laboral.

El trabajador utilizará siempre guantes de protección contra los riesgos de la manipulación.

La carga máxima a levantar por un trabajador será de 25 kg. En el caso de tener que levantar cargas mayores, se realizará por dos operarios o con ayudas mecánicas.

Se evitará el manejo de cargas por encima de la altura de los hombros.

El manejo de cargas se realizará siempre portando la carga lo más próxima posible al cuerpo, de manera que se eviten los momentos flectores en la espalda.

El trabajador no debe nunca doblar la espalda para recoger un objeto. Para ello doblará las rodillas manteniendo la espalda recta.

El empresario deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas.

No se permitirán trabajos que impliquen manejo manual de cargas (cargas superiores a 3 kg e inferiores a 25 kg) con frecuencias superiores a 10 levantamientos por minuto durante al menos 1 hora al día. A medida que el tiempo de trabajo sea mayor la frecuencia de levantamiento permitida será menor.

Si el trabajo implica el manejo manual de cargas superiores a 3 kg, y la frecuencia de manipulación superior a un levantamiento cada 5 minutos, se deberá realizar una Evaluación de Riesgos Ergonómica. Para ello se tendrá en cuenta el R.D. 487/97 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas editada por el I.N.S.H.T.

Los factores de riesgo en la manipulación manual de cargas que entrañen riesgo en particular dorsolumbar son:

Cargas pesadas y/o carga demasiado grande.

Carga difícil de sujetar.

Esfuerzo físico importante.

Necesidad de torsionar o flexionar el tronco.

Espacio libre insuficiente para mover la carga.

Manejo de cargas a altura por encima de la cabeza.

Manejo de cargas a temperatura, humedad o circulación del aire inadecuadas.

Período insuficiente de reposo o de recuperación.

Falta de aptitud física para realizar las tareas.

Existencia previa de patología dorsolumbar.

ANEJO 3.- ANDAMIOS

1. Andamios tubulares, modulares o metálicos

Aspectos generales

El andamio cumplirá la norma UNE-EN 12.810 "Andamios de fachada de componentes prefabricados"; a tal efecto deberá disponerse un certificado emitido por organismo competente e independiente y, en su caso diagnosticados y adaptados según R.D. 1215/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y sus modificación por el R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre.

En todos los casos se garantizará la estabilidad del andamio. Asimismo, los andamios y sus elementos: plataformas de trabajo, pasarelas, escaleras, deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos.

Se prohibirá de forma expresa la anulación de los medios de protección colectiva, dispuestos frente al riesgo de caída a distinto nivel.

Cuando las condiciones climatológicas sean adversas (régimen de fuertes vientos o lluvia, etc.) no deberá realizarse operación alguna en o desde el andamio.

Las plataformas de trabajo se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores en su uso riesgo de golpes, choques o caídas, así como de caída de objetos.

Cuando algunas partes del andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, desmontaje o transformación, dichas partes deberán contar con señales de advertencia debiendo ser delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona peligrosa.

Los trabajadores que utilicen andamios tubulares, modulares o metálicos, deberán recibir la formación preventiva adecuada, así como la información sobre los riesgos presentes en la utilización de los andamios y las medidas preventivas y/o de protección a adoptar para hacer frente a dichos riesgos.

Montaje y desmontaje del andamio

Los andamios deberán montarse y desmontarse según las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, siguiendo su "Manual de instrucciones", no debiéndose realizar operaciones en condiciones o circunstancias no previstas en dicho manual.

Las operaciones, es preceptivo sean dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años, y cuente con una formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

En los andamios cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de 6 m o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos o distancias superiores entre apoyos de más de 8 m, deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje. Dicho plan, así como en su caso los pertinentes cálculos de resistencia y estabilidad, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

En este caso, el andamio solamente podrá ser montado, desmontado o modificado sustancialmente bajo, así mismo, la dirección de persona con formación universitaria o profesional habilitante.

En el caso anterior, debe procederse además a la inspección del andamio por persona con formación universitaria o profesional habilitante, antes de su puesta en servicio, periódicamente, tras cualquier modificación, período de no utilización, o cualquier excepcional circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.

Los montadores serán trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita afrontar los riesgos específicos que puedan presentar los andamios tubulares, destinada en particular a:

- La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.

- Medidas de prevención de riesgo de caída de personas o de objetos.

- Condiciones de carga admisibles.

- Medidas de seguridad en caso de cambio climatológico que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.

- Cualquier otro riesgo que entrañen dichas operaciones.

Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

Antes de comenzar el montaje se acotará la zona de trabajo (zona a ocupar por el andamio y su zona de influencia), y se señalizará el riesgo de "caída de materiales", especialmente en sus extremos.

En caso de afectar al paso de peatones, para evitar fortuitas caídas de materiales sobre ellos, además de señalizarse, si es posible se desviará el paso.

Cuando el andamio ocupe parte de la calzada de una vía pública, deberá protegerse contra choques fortuitos mediante biondas debidamente ancladas, "new jerseys" u otros elementos de resistencia equivalentes. Asimismo, se señalizará y balizará adecuadamente.

Los trabajadores que trabajen en la vía pública, con el fin de evitar atropellos, utilizarán chalecos reflectantes.

Los módulos o elementos del andamio, para que quede garantizada la estabilidad del conjunto, se montarán sobre bases sólidas, resistentes, niveladas y se apoyarán en el suelo a través de husillos de nivelación y placas de reparto.

Cuando el terreno donde deba asentarse el andamio sea un terreno no resistente y para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de sus apoyos, éstos se apoyarán sobre durmientes de madera o de hormigón.

El izado o descenso de los componentes del andamio, se realizará mediante eslingas y aparejos apropiados a las piezas a mover, y provistos de ganchos u otros elementos que garanticen su sujeción, bloqueando absolutamente la salida eventual, y su consiguiente caída. Periódicamente se revisará el estado de las eslingas y aparejos desechando los que no garanticen la seguridad en el izado, sustituyéndose por otros en perfecto estado.

Cuando se considere necesario para prevenir la caída de objetos, especialmente cuando se incida sobre una vía pública, en la base del segundo nivel del andamio se montarán redes o bandejas de protección y recogida de objetos desprendidos, cuyos elementos serán expresamente calculados.

No se iniciará un nuevo nivel de un andamio sin haber concluido el anterior.

El andamio se montará de forma que las plataformas de trabajo estén separadas del paramento, como máximo, 15 ó 20 cm.

Los operarios durante el montaje o desmontaje utilizarán cinturones de seguridad contra caídas, amarrados a puntos de anclaje seguros. Asimismo deberán ir equipados con casco de seguridad y de guantes de protección contra agresiones mecánicas.

Se asegurará la estabilidad del andamio mediante los elementos de arriostramiento propio y a paramento vertical (fachada) de acuerdo con las instrucciones del fabricante o del plan de montaje, utilizando los elementos establecidos por ellos, y ajustándose a las irregularidades del paramento.

El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad. Los que no existan, serán solicitados para su instalación, al fabricante, proveedor o suministrador.

Las plataformas de trabajo deberán estar cuajadas y tendrán una anchura mínima de 60 cm (mejor 80 cm) conformadas preferentemente por módulos fabricados en chapa metálica antideslizante y dotadas de gazas u otros elementos de apoyo e inmovilización.

Las plataformas de trabajo estarán circundadas por barandillas de 1 m de altura y conformadas por una barra superior o pasamanos, barra o barras intermedia y rodapié de al menos 15 cm.

Si existe un tendido eléctrico en la zona de ubicación del andamio o en su zona de

influencia, se eliminará o desviará el citado tendido. En su defecto se tomarán las medidas oportunas para evitar cualquier contacto fortuito con dicho tendido tanto en el montaje como en la utilización o desmontaje del andamio.

En caso de tendidos eléctricos grapeados a fachada se prestará especial atención en no afectar su aislamiento y provocar el consiguiente riesgo de electrocución.

En todo caso, deberá cumplirse lo indicado al respecto en el R.D. 614/2001, de 8 de junio, de riesgo eléctrico.

Conforme se vaya montando el andamio se irán instalando las escaleras manuales interiores de acceso a él para que sean utilizadas por los propios montadores para acceder y bajar del andamio. En caso necesario dispondrán de una escalera manual para el acceso al primer nivel, retirándola cuando se termine la jornada de trabajo, con el fin de evitar el acceso a él de personas ajenas.

La persona que dirige el montaje así como el encargado, de forma especial vigilarán el apretado uniforme de las mordazas, rótulas u elementos de fijación de forma que no quede flojo ninguno de dichos elementos permitiendo movimientos descontrolados de los tubos.

Se revisarán los tubos y demás componentes del andamio para eliminar todos aquellos que presenten oxidaciones u otras deficiencias que puedan disminuir su resistencia.

Nunca se apoyarán los andamios sobre suplementos formados por bidones, pilas de material, bloques, ladrillos, etc.

Utilización del andamio

No se utilizará por los trabajadores hasta el momento que quede comprobada su seguridad y total idoneidad por la persona encargada de vigilar su montaje, avalado por el correspondiente certificado, y éste autorice el acceso al mismo.

Se limitará el acceso, permitiendo su uso únicamente al personal autorizado y cualificado, estableciendo de forma expresa su prohibición de acceso y uso al resto de personal.

Periódicamente se vigilará el adecuado apretado de todos los elementos de sujeción y estabilidad del andamio. En general se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicadas por el fabricante, proveedor o suministrador.

El acceso a las plataformas de trabajo se realizará a través de las escaleras interiores integradas en la estructura del andamio. Nunca se accederá a través de los elementos estructurales del andamio. En caso necesario se utilizarán cinturones de seguridad contra caídas amarrados a puntos de anclaje seguros o a los componentes firmes de la estructura siempre que éstas puedan tener la consideración de punto de anclaje seguro.

Se permitirá el acceso desde el propio forjado siempre que éste se encuentre sensiblemente enrasado con la plataforma y se utilice, en su caso, pasarela de acceso estable, de anchura mínima 60 cm, provista de barandillas a ambos lados, con pasamanos a 1 m de altura, listón o barra intermedia y rodapié de 15 cm.

Deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del viento, especialmente cuando estén dotados de redes, lanas o mallas de cubrición.

Bajo régimen de fuertes vientos se prohibirá el trabajo o estancia de personas en el andamio.

Se evitará elaborar directamente sobre las plataformas del andamio, pastas o productos que puedan producir superficies resbaladizas.

Se prohibirá trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando y desde las que pueden producirse caídas de objetos con riesgo de alcanzar a dichos trabajadores. En caso necesario se acotará e impedirá el paso apantallando la zona.

Se vigilará la separación entre el andamio y el paramento de forma que ésta nunca sea mayor de 15 ó 20 cm.

Sobre las plataformas de trabajo se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios.

Deben utilizarse los aparejos de elevación dispuestos para el acopio de materiales a la plataforma de trabajo.

Los trabajadores no se sobreelevarán sobre las plataformas de trabajo. En caso necesario se utilizarán plataformas específicas que para ello haya previsto el fabricante, proveedor o suministrador, prohibiéndose la utilización de suplementos formados por bidones, bloques, ladrillos u otros materiales. En dicho caso se reconsiderará la altura de la barandilla debiendo sobrepasar al menos en 1 m la plataforma de apoyo del trabajador.

2. Andamios tubulares sobre ruedas (torres de andamio)

Para garantizar su estabilidad, además de lo indicado se cumplirá:

Deberá constituir un conjunto estable e indeformable.

No deberán utilizarse salvo que su altura máxima sea inferior a su altura auto estable indicada por el fabricante, proveedor o suministrador.

En caso de no poder conocerla, en general se considerará estable cuando la altura total (incluidas barandillas) dividida por el lado menor del andamio sea menor o igual a tres. En caso contrario y si resultase imprescindible su uso, se amarrará a puntos fijos que garanticen su total estabilidad.

La plataforma de trabajo montada sobre la torre preferentemente deberá abarcar la totalidad del mismo, protegiéndose todo su contorno con barandillas de protección de 1 m de altura formada por pasamanos, barra o barras intermedias y rodapié.

Tras su formación, se consolidará contra basculamiento mediante abrazaderas u otro sistema de fijación.

El acceso se realizará mediante escalera interior y trampilla integradas en la plataforma. En su defecto el acceso se realizará a través de escaleras manuales.

Antes del inicio de los trabajos sobre el andamio y de acceder a él, se estabilizará frenando y/o inmovilizando las ruedas.

Estos andamios se utilizarán exclusivamente sobre suelos sólidos y nivelados. En caso de precisar pequeñas regulaciones, éstas se efectuarán siempre a través de tornillos de regulación incorporados en los apoyos del andamio.

Se prohibirá el uso de andamios de borriquetas montados sobre la plataforma del andamio ni de otros elementos que permitan sobreelevar al trabajador aunque sea mínimamente.

Sobre la plataforma de trabajo se apilarán los materiales mínimos que en cada momento resulten imprescindibles y siempre repartidos uniformemente sobre ella.

Se prohibirá arrojar escombros y materiales desde las plataformas de trabajo.

Los alrededores del andamio se mantendrán permanentemente libres de suciedades y obstáculos.

En presencia de líneas eléctricas aéreas, tanto en su uso común como en su desplazamiento, se mantendrán las distancias de seguridad adecuadas incluyendo en ellas los posibles alcances debido a la utilización por parte de los trabajadores de herramientas o elementos metálicos o eléctricamente conductores.

Se prohibirá expresamente transportar personas o materiales durante las maniobras de cambio de posición

3. Andamios para sujeción de fachadas

Además de las normas de montaje y utilización ya especificadas, se tendrá en cuenta:

Antes de su instalación, se realizará un proyecto de instalación en el que se calcule y especifique, según las condiciones particulares de la fachada y su entorno, la sección de los perfiles metálicos, tipos y disposición del arriostramiento, número de ellos, piezas de unión, anclajes horizontales, apoyos o anclajes sobre el terreno, contrapesado, etc.

Dicho proyecto será elaborado por persona con formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

Su montaje se realizará:

Por especialistas en el trabajo que van a realizar y perfectos conocedores del sistema y tipo de andamio a instalar.

Siguiendo el plan de montaje y mantenimiento dados por el proyectista del andamio metálico, especial de sujeción de fachada, a montar.

En caso de utilizar un andamio metálico tubular certificado, podrán seguirse las instrucciones de montaje del fabricante complementadas por las que en todo caso deben ser establecidas por el proyectista.

Estando los montadores protegidos en todo momento contra el riesgo de caídas de altura mediante medidas de protección colectiva. En su defecto o complementariamente mediante la utilización de cinturones

de seguridad unidos a dispositivos antiácidas amarrados a su vez a puntos del anclaje seguros.

Previo a su montaje:

Deberá solicitarse una licencia de instalación en aquellos municipios cuyas ordenanzas municipales así lo requieran.

Se acotará toda la superficie bajo la vertical de la zona de trabajo entre la fachada y el andamio y su zona de influencia, de forma que ningún peatón pueda circular con riesgo de sufrir algún golpe o ser alcanzado por cualquier objeto desprendido.

Se saneará la fachada para evitar desprendimientos de alguna parte o elemento de la misma.

Cuando, durante la utilización del andamio o ejecución de los trabajos se prevea en la fachada la posible caída por desprendimiento de alguna parte de ésta, deberá instalarse con una red vertical que recoja y proteja a trabajadores y a terceros de la posible caída de partes de la fachada.

Se prohibirá el montaje de este tipo de andamios en días de fuertes vientos u otras condiciones climatológicas adversas.

El arriostramiento de la fachada y andamio, se realizará según este se va instalando, conforme a las condiciones del proyecto, debiendo quedar perfectamente especificadas y recogidas en los planos.

Cuando se cree un paso peatonal entre la fachada y el andamio, o entre los elementos de su sujeción o contrapesado al terreno, éste estará protegido mediante marquesina resistente, contra caída de objetos desprendidos.

En el segundo nivel del andamio se montará una visera o marquesina para la recogida de objetos desprendidos.

4. Andamios colgados móviles (manuales o motorizados)

El andamio cumplirá la norma UNE-EN 1808 "Requisitos de Seguridad para plataformas suspendidas de nivel variable" y en su caso diagnosticados y adaptados según el R.D. 1215/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo " y su modificación por el R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre.

Asimismo y por ser considerados como máquinas cumplirán el R.D. 1435/92, de 27 de Noviembre. "Aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas"

En consecuencia todos los andamios colgados comprados y puestos a disposición de los trabajadores a partir de 1 de Enero de 1995 deberán poseer: marcado CE; Declaración CE de conformidad, y Manual de Instrucciones en castellano.

Para su instalación y utilización deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje que podrá ser sustituido, en caso de que el andamio disponga de marcado CE, por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o

suministrador, salvo que estas operaciones de montaje, utilización y desmontaje se realicen en circunstancias no previstas por el fabricante.

El plan de montaje, así como en su caso los cálculos de resistencia y estabilidad que resultasen precisos, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que la habilite para estas funciones. El plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada complementado con elementos correspondientes a los detalles específicos del tipo de andamio que se va a utilizar.

El andamio solamente podrá ser montado y desmontado bajo la dirección de persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.

Asimismo antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras su modificación y siempre que ocurra alguna circunstancia excepcional que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad, será inspeccionado por persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.

El andamio será montado por trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permitan enfrentarse a los riesgos específicos destinada en particular a:

- La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.

- Medidas de prevención del riesgo de caídas de persona o de objetos.

- Condiciones de carga admisibles.

- Medidas de seguridad en caso de cambio climatológico que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.

- Cualquier otro riesgo que entrañen las operaciones del montaje o desmontaje del andamio colgado.

Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

Cuando el andamio colgado posea marcado CE y su montaje, utilización y desmontaje se realice de acuerdo con las prescripciones del fabricante, proveedor o suministrador, dichas operaciones deberían ser dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico conforme a lo previsto en el RD39/1997 en el apartado 1 de su artículo 35.

Cuando las condiciones climatológicas sean adversas (régimen de fuertes vientos, lluvia, etc.) no deberá realizarse operación alguna en o desde el andamio.

Se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores riesgos de golpes, choques, caídas o caída de objetos.

Se garantizará la estabilidad del andamio. Como consecuencia de ello, andamios contrapesados se utilizarán única y exclusivamente cuando no sea factible otro sistema de fijación.

En dicho caso deberá cumplirse:

- Los elementos de contrapeso serán elementos diseñados y fabricados de

forma exclusiva para su uso como contrapeso, no debiendo tener ningún uso previsible. Nunca se utilizarán elementos propios o utilizables en la construcción.

Los elementos de contrapeso quedarán fijados a la cola del pescante sin que puedan ser eliminados ni desmoronarse.

El pescante se considerará suficientemente estable cuando en el caso más desfavorable de vuelco, el momento de estabilidad es mayor o igual a tres veces el momento de vuelco cuando se aplica la fuerza máxima al cable (norma UNE-EN1808).

Diariamente se revisarán la idoneidad de los pescantes y contrapesos.

Si la fijación de los pescantes se efectúa anclándolos al forjado por su parte inferior, dicha fijación abarcará como mínimo tres elementos resistentes.

La separación entre pescantes será la indicada por el fabricante, proveedor o suministrador en su manual de instrucciones. En caso de carecer de dicho manual nunca la separación entre pescantes será mayor de 3 m, y la longitud de la andamiada será inferior a 8 m.

Los cables de sustentación se encontrarán en perfecto estado, desechándose aquellos que presenten deformaciones, oxidaciones, rotura de hilos o aplastamientos.

Todos los ganchos de sustentación tanto el de los cables (tiros) como el de los aparejos de elevación serán de acero y dispondrán de pestillos de seguridad u otro sistema análogo que garantice que no se suelte.

En caso de utilizar mecanismos de elevación y descenso de accionamiento manual (trócolas, trácteles o carracas) estarán dotados de los adecuados elementos de seguridad, tales como autofrenado, parada, etc., debiendo indicar en una placa su capacidad.

Dichos elementos cuyos mecanismos serán accesibles para su inspección, se mantendrán en perfectas condiciones mediante las revisiones y mantenimiento adecuados.

A fin de impedir desplazamientos inesperados del andamio, los mecanismos de elevación y descenso estarán dotados de un doble cable de seguridad con dispositivo anticaída seguricable).

La separación entre la cara delantera de la andamiada y el parámetro vertical en que se trabaja no será superior a 20 cm.

Las plataformas de trabajo se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en su utilización normal y deberán tener una anchura mínima de 60 cm (preferentemente no menor de 80 cm para permitir que se trabaje y circule en ella con seguridad).

Su perímetro estará protegido por barandillas de 1 m de altura constituido por pasamanos, barra intermedia y rodapié de al menos 15 cm de tal forma que no debe existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y las barandillas (dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas).

Las plataformas (guindolas o barquillas) contiguas en formación de andamiada continua, se unirán mediante articulaciones con cierre de seguridad.

Se mantendrá la horizontalidad de la andamiada tanto en el trabajo como en las operaciones de izado o descenso.

Para evitar movimientos oscilatorios, una vez posicionado el andamio en la zona de trabajo, se arriostrará para lo cual se establecerán en los paramentos verticales puntos donde amarrar los arriostramientos de los andamios colgados.

El acceso o salida de los trabajadores a la plataforma de trabajo, se efectuará posicionando nuevamente el andamio en un punto de la estructura que permita un paso a su mismo nivel, y se garantizará la inmovilidad del andamio, arriostrándolo a puntos establecidos previamente en los paramentos verticales.

En caso necesario, dichas operaciones se realizarán por los trabajadores utilizando cinturones de seguridad amarrados a líneas de vida ancladas a puntos seguros independientes del andamio.

Si se incorporan protecciones contra caídas de materiales (redes, bandejas, etc.) deberán ser calculadas previamente.

Se acotará e impedirá el paso de la vertical del andamio a niveles inferiores con peligro de caídas de materiales

Se prohibirá las pasarelas de tablones entre módulos de andamio. Se utilizarán siempre módulos normalizados.

No se realizarán trabajos en la misma vertical bajo la plataforma de los andamios. Se acotarán y señalizarán dichos niveles inferiores a la vertical del andamio

Todo operario que trabaje sobre un andamio colgado deberá hacerlo utilizando cinturones de seguridad contra caídas amarrado a una línea de vida anclada a su vez a puntos seguros independiente del andamio. Se comprobará y se exigirá la obligatoriedad de uso.

El suministro de materiales se realizará de forma y con medios adecuados

Sobre las plataformas de trabajo se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios, y se repartirán uniformemente

Antes del uso del andamio e inmediatamente tras el cambio de su ubicación y en presencia de la dirección facultativa, se realizará una prueba de carga con la andamiada próxima del suelo (menor de 1 m) que deberá quedar documentada mediante el acta correspondiente.

Periódicamente se realizará una inspección de cables mecanismos de elevación, pescantes, etc. .En cualquier caso se realizarán las operaciones de servicios y mantenimiento indicadas por el fabricante, proveedor o suministrador.

5. Andamios sobre mástil o de cremallera

Aspectos generales

Los andamios serán diagnosticados y en su caso adaptados según el RD 1215/97. "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y su modificación por el RD 2177/2004, de 12 de Noviembre.

Por tener la consideración de máquinas, los andamios sobre mástil o de cremallera adquiridos y puestos a disposición de los trabajadores con posterioridad al 1 de enero de 1995, cumplirán el RD 1435/92 "Aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas". Estos deberán poseer: marcado CE, Declaración de Conformidad CE, y manual de Instrucciones en castellano.

Para su instalación y utilización deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje que podrá ser sustituido, en caso de que el andamio disponga de marcado CE, por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, salvo que estas operaciones de montaje, utilización y desmontaje se realicen en circunstancias no previstas por el fabricante.

El plan de montaje, así como en su caso los cálculos de resistencia y estabilidad que resultasen precisos, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que la habilite para estas funciones. El plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada complementado con elementos correspondientes a los detalles específicos del tipo de andamio que se va a utilizar.

El andamio solamente podrá ser montado y desmontado bajo la dirección de persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.

Asimismo antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras su modificación y siempre que ocurra alguna circunstancia excepcional que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad, será inspeccionado por persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.

El andamio será montado por trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permitan enfrentarse a los riesgos específicos destinada en particular a:

- La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.

- Medidas de prevención del riesgo de caídas de persona o de objetos.
Condiciones de carga admisibles.

- Medidas de seguridad en caso de cambio climatológico que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.

- Cualquier otro riesgo que entrañen las operaciones del montaje o desmontaje del andamio colgado.

Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

Cuando el andamio colgado posea marcado CE y su montaje, utilización y desmontaje se realice de acuerdo con las prescripciones del fabricante proveedor o suministrador, dichas operaciones deberían ser dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico conforme a lo previsto en el R.D. 39/1997 en el apartado 1 de su artículo 35.

Se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores riesgos de golpes, choques, caídas o caída de objetos.

La fijación de los ejes estructurales del andamio se efectuará anclándolos a partes

resistentes del paramento previamente calculado.

Los mecanismos de elevación y descenso (motores) estarán dotados de elementos de seguridad, como auto frenado, parada, etc. y en perfectas condiciones de uso. Asimismo, se indicará en una placa su capacidad portante.

Se cumplirán todas las condiciones establecidas para las plataformas de trabajo. Su separación a paramento será como máximo de 20 cm, y dispondrá de barandillas resistentes en todos sus lados libres, con pasamano a 100 cm de altura, protección intermedia y rodapié de 15 cm.

La zona inferior del andamio se vallará y señalizará de forma que se impida la estancia o el paso de trabajadores bajo la vertical de la carga.

Asimismo se acotará e impedirá el paso de la vertical del andamio a niveles inferiores con peligro de caída de materiales.

Se dispondrán de dispositivos anticaída (deslizantes o con amortiguador) sujetos a punto de anclaje seguros a los que el trabajador a su vez pueda anclar su arnés.

No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas; la plataforma estará cuajada en todo caso.

Antes de su uso y en presencia del personal cualificado (persona con formación universitaria que lo habilite para ello) o de la dirección facultativa de la obra, se realizarán pruebas a plena carga con el andamio próximo del suelo (menor de 1 m).

Dichas pruebas quedarán adecuadamente documentadas mediante las correspondientes certificaciones en las que quedarán reflejadas las condiciones de la prueba y la idoneidad de sus resultados.

El personal encargado de realizar las maniobras del andamio (operador) poseerá la cualificación y adiestramiento adecuados, así como conocerá sus cargas máximas admisibles, y su manejo en perfectas condiciones de seguridad.

Las maniobras únicamente se realizarán por operadores debidamente autorizados por la empresa, debiendo quedar claramente especificado la prohibición expresa de la realización de dichas maniobras por cualquier otro operario de la empresa o de la obra.^{21.-} Antes de efectuar cualquier movimiento de la plataforma, el operador se asegurará de que todos los operarios están en posición de seguridad.

Durante los movimientos de desplazamiento de la plataforma, el operador controlará que ningún objeto transportado sobresalga de los límites de la plataforma.

El andamio se mantendrá totalmente horizontal tanto en los momentos en los que se esté desarrollando trabajo desde él, como en las operaciones de izado o descenso.

Si se incorpora protección contra la caída de materiales (redes, bandejas, etc.) éstos elementos serán calculados expresamente de tal forma que en ningún momento menoscaben la seguridad o la estabilidad del andamio.

El suministro de materiales se realizará, de forma y con medios adecuados y posicionando preferentemente la plataforma a nivel del suelo.

En la plataforma, y con un reparto equilibrado, se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios.

No se colocarán cargas sobre los brazos telescópicos de la plataforma. En caso necesario, las cargas serán mínimas.

Al finalizar la jornada, la plataforma se dejará en el nivel mas bajo que sea posible, preferentemente a nivel del suelo, y se desconectará el suministro de corriente eléctrica del cuadro de mandos.

Los trabajadores accederán y saldrán de la plataforma, posicionando ésta a nivel del suelo, caso de que durante el trabajo ello no fuera posible, el acceso o salida de la plataforma se realizará posicionándola a nivel de un elemento de la estructura que permita al operario el realizar ésta operación con total seguridad y comodidad. Asimismo en caso necesario se garantizará la inmovilidad del andamio y los operarios utilizarán cinturones de seguridad unidos a dispositivo anticaída.

Siempre que sea posible se adaptará el ancho de la plataforma al perfil del paramento sobre el que se instala el andamio. Las operaciones de recogida o extensión de los brazos telescópicos para efectuar dicha adaptación se efectuarán a nivel del suelo.

Si estas operaciones deben realizarse para superar salientes durante la subida o bajada de la plataforma, se realizarán por los operarios provistos de cinturón de seguridad unidos a dispositivos anticaída.

Una vez colocados los tablones en los brazos telescópicos, se realizará la verificación de su correcta instalación. Todo ello se llevará a cabo usando los operarios cinturón de seguridad unidos a dispositivo anticaída.

Se avisará inmediatamente al encargado de la obra siempre que:

- Se produzca un fallo en la alimentación eléctrica del andamio.

- Se observen desgastes en piñones, coronas, rodillos guía, cremallera, bulones, tornillos de mástil, finales de carrera, barandillas o cualquier elemento que pudiese intervenir en la seguridad del andamio en su conjunto.

El descenso manual del andamio únicamente se efectuará en los casos que así resulte estrictamente necesario y solamente podrá ser ejecutado por personal adiestrado y cualificado.

Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento supere los 60 km/h procediéndose a situar la plataforma a nivel del suelo o en su caso al nivel más bajo posible.

Asimismo no es recomendable el uso del andamio en condiciones atmosféricas desfavorables (lluvia, niebla intensa, nieve, granizo, etc.).

No se trabajará desde el andamio, cuando no haya luz suficiente (natural o artificial) para tener una visibilidad adecuada en toda la zona de trabajo.

No se aprovechará en ningún caso la barandilla de la plataforma para apoyar tablones, materiales, herramientas, sentarse o subirse en ellas.

Comprobaciones

Se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicadas por el fabricante,

suministrador o proveedor del andamio.

El andamio será inspeccionado por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

Antes de su puesta en servicio.

A continuación periódicamente.

Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.

Diariamente o antes del comienzo de cada jornada de trabajo que vaya a utilizarse el andamio, el operador realizará las comprobaciones siguientes:

Que no existen, sobre la plataforma de trabajo, acumulaciones de escombros, material sobrante, herramientas y, en su caso hielo o nieve, que pudiese producir la caída de los operarios o caída de objetos en su desplazamiento o utilización.

Que está vallado y señalizado el paso bajo la vertical del andamio.

Que los dispositivos de seguridad eléctricos están en perfectas condiciones y operativos.

Verificar el correcto apoyo de los mástiles, nivelación del andamio, anclajes a paramento, unión piñón-cremallera y eficacias del freno y del motorreductor.

Que todas las plataformas (fijas y telescópicas) así como sus barandillas y los dispositivos anticaída están correctamente instalados.

Que no existe exceso de carga en la plataforma de acuerdo a las características y especificaciones del andamio.

Que no existen objetos que al contacto con la plataforma, en su desplazamiento, puedan desprenderse de la obra.

Que no existan elementos salientes (en la obra o en la plataforma) que puedan interferir en el movimiento de la plataforma

Prohibiciones

La empresa, y durante la utilización del andamio, prohibirá de forma expresa:

Eliminar cualquier elemento de seguridad del andamio.

Trabajar sobre andamios de borriquetas, escaleras manuales, tablones, etc., situadas sobre la plataforma del andamio, y en general sobre cualquier elemento que disminuya la seguridad de los trabajadores en la utilización del andamio.

Subirse o sentarse sobre las barandillas.

Cargar el andamio con cargas (objetos, materiales de obra o no, herramientas, personal, etc. superiores a las cargas máximas del andamio.

Inclinar la plataforma del andamio y por consiguiente y entre otros aspectos el acumular cargas en uno de sus extremos. Las cargas deben situarse lo más uniformemente repartidas posibles sobre la plataforma.

Utilizar el andamio en condiciones atmosféricas adversas.

6. Andamios de borriquetas

Estarán formados por elementos normalizados (borriquetas o caballetes) y nunca se sustituirán por bidones apilados o similares.

Las borriquetas de madera, para eliminar riesgos por fallo, rotura espontánea o cimbreo, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones o roturas.

Cuando las borriquetas o caballetes sean plegables, estarán dotados de "cadenillas limitadoras de apertura máxima" o sistemas equivalentes.

Se garantizará totalmente la estabilidad del conjunto, para lo cual se montarán perfectamente apoyadas y niveladas.

Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60 cm, preferentemente 80 cm.

Las plataformas de trabajo se sujetarán a los caballetes de forma que se garantice su fijación.

Para evitar riesgos por basculamiento, la plataforma de trabajo no sobresaldrá más de 20 cm, desde su punto de apoyo en los caballetes.

Se utilizará un mínimo de dos caballetes o borriquetas por andamio.

La separación entre ejes de los soportes será inferior a 3,5 m, preferentemente 2,5 m.

Se prohibirá formar andamios de borriquetas cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 m o más de altura.

Las condiciones de estabilidad del andamio, serán las especificadas por el fabricante, proveedor o suministrador. Si no es posible conocer dichas condiciones, en términos generales se considerará que un andamio de borriquetas es estable cuando el cociente entre la altura y el lado menor de la borriqueta sea:

Menor o igual a 3,5 para su uso en interiores.

Menor o igual a 3 para su uso en exteriores.

Cuando se utilicen a partir de 3 m de altura, y para garantizar la indeformabilidad y estabilidad del conjunto, se instalará arriostramiento interior en los caballetes y soportes auto estables, tanto horizontal como vertical.

Cuando se sobrepasen los límites de estabilidad, se establecerá un sistema de arriostramiento exterior horizontal o inclinado.

Para la prevención del riesgo de caída de altura (más de 2 m) o caída a distinto nivel,

perimetralmente a la plataforma de trabajo se instalarán barandillas sujetas a pies derechos o elementos acuartados a suelo y techo. Dichas barandillas serán de 1 m de altura conformadas por pasamano, barra intermedia y rodapié de al menos 15 cm.

El acceso a las plataformas de trabajo se realizará a través de escaleras de mano, banquetas, etc.

Se protegerá contra caídas no sólo el nivel de la plataforma, sino también el desnivel del elemento estructural del extremo del andamio. Así, los trabajos en andamios, en balcones, bordes de forjado, cubiertas terrazas, suelos del edificio, etc., se protegerán contra riesgo de caídas de altura mediante barandillas o redes. En su defecto, los trabajadores usarán cinturones anti-caídas amarrados a puntos de anclaje seguros.

Sobre los andamios de borriquetas se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten imprescindibles y repartidos uniformemente sobre la plataforma de trabajo.

Se prohibirá trabajar sobre plataformas de trabajo sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

La altura del andamio será la adecuada en función del alcance necesario para el trabajo a realizar. Al respecto es recomendable el uso de borriquetas o caballetes de altura regulable. En ningún caso, y para aumentar la altura de la plataforma de trabajo, se permitirá el uso sobre ellos de bidones, cajones, materiales apilados u otros de características similares.

Se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicados por el fabricante, proveedor o suministradores.

Los andamios serán inspeccionados por personal competente antes de su puesta en servicio, a intervalos regulares, después de cada modificación o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.

ANEJO 4.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DERRIBOS

Previamente al inicio de los trabajos se deberá disponer de un "Proyecto de demolición", así como el "Plan de Seguridad y Salud" de la obra, con enumeración de los pasos y proceso a seguir y determinación de los elementos estructurales que se deben conservar intactos y en caso necesario reforzarlos.

Asimismo previamente al inicio de los trabajos de demolición, se procederá a la inspección del edificio, anulación de instalaciones, establecimiento de apeos y apuntalamientos necesarios para garantizar la estabilidad tanto del edificio a demoler como los edificios colindantes. En todo caso existirá una adecuada organización y coordinación de los trabajos. El orden de ejecución será el que permita a los operarios terminar en la zona de acceso de la planta. La escalera será siempre lo último a derribar en cada planta del edificio.

En la instalación de grúas o maquinaria a emplear se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

Siempre que la altura de trabajo del operario sea superior a 2 m utilizará cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios.

Se dispondrán pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de forjados a los que se haya quitado el entrevigado.

ANEJO 5.- BARANDILLAS (SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE BORDE)

Consideraciones generales

Los sistemas provisionales de protección de bordes para superficies horizontales o inclinadas (barandillas) que se usen durante la construcción o mantenimiento de edificios y otras estructuras deberán cumplir las especificaciones y condiciones establecidas en la Norma UNE EN 13374.

Dicho cumplimiento deberá quedar garantizado mediante certificación realizada por organismo autorizado. En dicho caso quedará reflejado en el correspondiente marcado que se efectuará en los diferentes componentes tales como: barandillas principales, barandillas intermedias, protecciones intermedias (por ejemplo tipo mallazo); en los plintos, en los postes y en los contrapesos.

El marcado será claramente visible y disponerse de tal manera que permanezca visible durante la vida de servicio del producto. Contendrá lo siguiente:

EN 13374.

Tipo de sistema de protección; A, B o C.

Nombre / identificación del fabricante o proveedor.

Año y mes de fabricación o número de serie.

En caso de disponer de contrapeso, su masa en kg.

La utilización del tipo o sistema de protección se llevará a cabo en función del ángulo α de inclinación de la superficie de trabajo y la altura (H_f) de caída del trabajador sobre dicha superficie inclinada.

De acuerdo con dichas especificaciones:

Las protecciones de bordes "Clase A" se utilizarán únicamente cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo sea igual o inferior a 10° .

Las de "Clase B" se utilizarán cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo sea menor de 30° sin limitación de altura de caída, o de 60° con una altura de caída menor a 2 m.

Las de "Clase C" se utilizarán cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo esté entre 30° y 45° sin limitación de altura de caída o entre 45° y 60° y altura de caída menor de 5 m.

Para altura de caída mayor de 2 m o 5 m los sistemas de protección de las clases B y C podrán utilizarse colocando los sistemas más altos sobre la superficie de la pendiente (por ejemplo cada 2 m o cada 5 m de altura de caída).

El sistema de protección de borde (barandillas) no es apropiado para su instalación y protección en pendientes mayores de 60° o mayores de 45° y altura de caída mayor de 5 m.

La instalación y mantenimiento de las barandillas se efectuará de acuerdo al manual

que debe ser facilitado por el fabricante, suministrador o proveedor de la citada barandilla.

En todos los casos el sistema de protección de borde (barandilla) se instalará perpendicular a la superficie de trabajo.

El sistema de protección de borde (barandilla) deberá comprender al menos: postes ó soportes verticales del sistema, una barandilla principal y una barandilla intermedia o protección intermedia, y debe permitir fijarle un plinto.

La distancia entre la parte más alta de la protección de borde (barandilla principal) y la superficie de trabajo será al menos de 1m medido perpendicularmente a la superficie de trabajo.

El borde superior del plinto o rodapié estará al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo y evitará aperturas entre él y la superficie de trabajo o mantenerse tan cerca como fuera posible.

En caso de utilizar redes como protección intermedia o lateral, estas serán del tipo U. de acuerdo con la Norma UNE-EN 1263-1.

Si la barandilla dispone de barandilla intermedia, esta se dimensionará de forma que los huecos que forme sean inferiores a 47 cm. Si no hay barandilla intermedia o si esta no es continua, el sistema de protección de borde se dimensionará de manera que la cuadrícula sea inferior a 25 cm.

La distancia entre postes o soportes verticales será la indicada por el fabricante. Ante su desconocimiento y en términos generales éstos se instalarán con una distancia entre postes menor a 2,5 m.

Nunca se emplearán como barandillas cuerdas, cadenas, elementos de señalización o elementos no específicos para barandillas tales como tablones, palets, etc., fijados a puntales u otros elementos de la obra.

Todos los sistemas de protección de borde se revisarán periódicamente a fin de verificar su idoneidad y comprobar el mantenimiento en condiciones adecuadas de todos sus elementos así como que no se ha eliminado ningún tramo. En caso necesario se procederá de inmediato a la subsanación de las anomalías detectadas.

Las barandillas con postes fijados a los elementos estructurales mediante sistema de mordaza (sargentos o similar) y para garantizar su agarre, se realizará a través de tacos de madera o similar.

Inmediatamente tras su instalación, así como periódicamente, o tras haber sometido al sistema a alguna sollicitación (normalmente golpe o impacto), se procederá a la revisión de su agarre, procediendo en caso necesario a su apriete, a fin de garantizar la solidez y fiabilidad del sistema.

Los sistemas provisionales de protección de borde fijados al suelo mediante tornillos se efectuarán en las condiciones y utilizando los elementos establecidos por el fabricante. Se instalarán la totalidad de dichos elementos de fijación y repasarán periódicamente para garantizar su apriete.

Los sistemas de protección de borde fijados a la estructura embebidos en el hormigón (suelo o canto) se efectuarán utilizando los elementos embebidos diseñados por el fabricante y en las condiciones establecidas por él. En su defecto siempre se instalarán como mínimo a 10 cm del borde.

Los postes o soportes verticales se instalarán cuando los elementos portantes (forjados, vigas, columnas, etc.) posean la adecuada resistencia.

Montaje y desmontaje

El montaje y desmontaje de los sistemas provisionales de protección de bordes se realizará de tal forma que no se añada riesgo alguno a los trabajadores que lo realicen.

Para ello se cumplirán las medidas siguientes:

Se dispondrá de adecuados procedimientos de trabajo para efectuar en condiciones el montaje, mantenimiento y desmontaje de estos sistemas de protección de borde.

Dichas operaciones se realizarán exclusivamente por trabajadores debidamente autorizados por la empresa, para lo cual y previamente se les habrá proporcionado la formación adecuada, tanto teórica como práctica, y se habrá comprobado la cualificación y adiestramiento de dichos trabajadores para la realización de las tareas.

El montaje y desmontaje se realizará disponiendo de las herramientas y equipos de trabajo adecuados al tipo de sistema de protección sobre el que actuar.

Asimismo se seguirán escrupulosamente los procedimientos de trabajo, debiendo efectuar el encargado de obra o persona autorizada el control de su cumplimiento por parte de los trabajadores.

Se realizará de forma ordenada y cuidadosa, impidiendo que al instalar o al realizar alguno de los elementos se produzca su derrumbamiento o quede debilitado el sistema

El montaje se realizará siempre que sea posible previamente a la retirada de la protección colectiva que estuviera colocada (normalmente redes de seguridad). De no existir protección colectiva, las operaciones se llevarán a cabo utilizando los operarios cinturón de seguridad sujetos a puntos de anclaje seguros, en cuyo caso no deberá saltarse hasta la completa instalación y comprobación de la barandilla.

No se procederá al desmontaje hasta que en la zona que se protegía, no se impida de alguna forma el posible riesgo de caída a distinto nivel.

Cuando en las tareas de colocación y retirada de sistemas provisionales de protección de borde se prevea la existencia de riesgos especialmente graves de caída en altura, con arreglo a lo previsto en el artículo 22 bis del RD 39/1997, de 17 de Enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, así mismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

ANEJO 6.- EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

Respecto a la carga de escombros:

Proteger los huecos abiertos de los forjados para vertido de escombros.

Señalizar la zona de recogida de escombros.

El conducto de evacuación de escombros será preferiblemente de material plástico, perfectamente anclado, debiendo contar en cada planta de una boca de carga dotada de faldas.

El final del conducto deberá quedar siempre por debajo de la línea de carga máxima del contenedor.

El contenedor deberá cubrirse siempre por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo.

Durante los trabajos de carga de escombros, se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.).

Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o en su defecto se regaran para evitar propagación de polvo en su desplazamiento hasta vertedero.

ANEJO 7.- REDES DE SEGURIDAD

Aspectos generales

Los trabajadores encargados de la colocación y retirada de redes de seguridad deberán recibir la formación preventiva adecuada, así como la información sobre los riesgos presentes en dichas tareas y las medidas preventivas y/o de protección a adoptar para hacer frente a dichos riesgos.

Los sistemas de redes de seguridad (entendiendo por sistema el conjunto de red, soporte, sistema de fijación red-soporte y sistema de fijación del soporte y red al elemento estructural) cumplirán la norma UNE-EN 1263-1 "Redes de seguridad. Requisitos de seguridad. Métodos de ensayo" y la norma UNE-EN 1263-2 "Redes de seguridad. Requisitos de seguridad para los límites de instalación". A tal efecto, el fabricante debe declarar la conformidad de su producto con la norma UNE-EN 1263-1 acompañada, en su caso, por la declaración de conformidad del fabricante, apoyada preferentemente por el certificado de un organismo competente independiente al que hace referencia el Anejo A de la citada norma.

En cumplimiento de lo anterior, las redes de seguridad utilizadas en las obras de construcción destinadas a impedir la caída de personas u objetos y, cuando esto no sea posible a limitar su caída, se elegirán, en función del tipo de montaje y utilización, entre los siguientes sistemas:

Redes tipo S en disposición horizontal, tipo toldo, con cuerda perimetral.

Redes tipo T en disposición horizontal, tipo bandeja, sujetas a consola.

Redes tipo U en disposición vertical atadas a soportes.

Redes tipo V en disposición vertical con cuerda perimetral sujeta a soporte tipo horca.

Las redes se elegirán en función de la anchura de malla y la energía de rotura, de entre los tipos que recoge la norma UNE-EN 1263-1:

Tipo A1: $E_r \geq 2,3$ kJ y ancho máximo de malla 60 mm.

Tipo A2: $E_r \geq 2,3$ kJ y ancho máximo de malla 100 mm.

Tipo B1: $E_r \geq 4,4$ kJ y ancho máximo de malla 60 mm.

Tipo B2: $E_r \geq 4,4$ kJ y ancho máximo de malla 100 mm.

Cuando se utilicen cuerdas perimetrales o cuerdas de atado, éstas tendrán una resistencia a la tracción superior a 30 kN. De la misma forma, las cuerdas de atado de paños de red que se utilicen tendrán una resistencia mínima a la tracción de 7,5 kN.

Las redes de seguridad vendrán marcadas y etiquetadas de forma permanente con las siguientes indicaciones, a saber:

Nombre o marca del fabricante o importador.

La designación de la red conforme a la norma UNE-EN 1263-1.

El número de identificación.

El año y mes de fabricación de la red.

La capacidad mínima de absorción de energía de la malla de ensayo.

El código del artículo del fabricante.

Firma, en su caso, del organismo acreditado.

Todas las redes deben ir acompañadas de un manual de instrucciones en castellano en el que se recojan todas las indicaciones relativas a:

Instalación, utilización y desmontaje.

Almacenamiento, cuidado e inspección.

Fechas para el ensayo de las mallas de ensayo.

Condiciones para su retirada de servicio.

Otras advertencias sobre riesgos como por ejemplo temperaturas extremas o agresiones químicas.

Declaración de conformidad a la norma UNE-EN 1263-1.

El manual debe incluir, como mínimo, información sobre fuerzas de anclaje necesarias, altura de caída máxima, anchura de recogida mínima, unión de redes de seguridad, distancia mínima de protección debajo de la red de seguridad e instrucciones para instalaciones especiales.

Las redes de seguridad deberán ir provistas de al menos una malla de ensayo. La malla de ensayo debe consistir en al menos tres mallas y debe ir suelta y entrelazada a las mallas de la red y unida al borde de la red. La malla de ensayo debe proceder del

mismo lote de producción que el utilizado en la red. Para asegurar que la malla de ensayo puede identificarse adecuadamente con la cuerda de malla, se deben fijar en la malla de ensayo y en la red sellos con el mismo número de identificación.

Las redes de seguridad deberán instalarse lo más cerca posible por debajo del nivel de trabajo; en todo caso, la altura de caída, entendida como la distancia vertical entre el área de trabajo o borde del área de trabajo protegida y la red de seguridad, no debe exceder los 6 m (recomendándose 3 m). Asimismo, la altura de caída reducida, entendida ésta como la distancia vertical entre el área de trabajo protegida y el borde de 2 m de anchura de la red de seguridad, no debe exceder los 3 m.

En la colocación de redes de seguridad, la anchura de recogida, entendida ésta como la distancia horizontal entre el borde del área de trabajo y el borde de la red de seguridad, debe cumplir las siguientes condiciones:

Si la altura de caída es menor o igual que 1 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 2 m.

Si la altura de caída es menor o igual que 3 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 2,5 m.

Si la altura de caída es menor o igual que 6 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 3 m.

Si el área de trabajo está inclinada más de 20°, la anchura de recogida debe ser, al menos, de 3 m y la distancia entre el punto de trabajo más exterior y el punto más bajo del borde de la red de seguridad no debe exceder los 3 m.

A la recepción de las redes en obra debe procederse a la comprobación del estado de éstas (roturas, estado de degradación, etc.), los soportes de las mismas (deformaciones permanentes, corrosión, etc.) y anclajes, con objeto de proceder, en el caso de que no pueda garantizarse su eficacia protectora, a su rechazo.

En su caso, deberá procederse de forma previa al montaje de la red, a la instalación de dispositivos o elementos de anclaje para el amarre de los equipos de protección individual contra caídas de altura a utilizar por los trabajadores encargados de dicho montaje.

El almacenamiento temporal de las redes de seguridad en la propia obra debe realizarse en lugares secos, bajo cubierto (sin exposición a los rayos UV de la radiación solar), si es posible en envoltura opaca y lejos de las fuentes de calor y de las zonas donde se realicen trabajos de soldadura. Asimismo, los soportes no deben sufrir golpes y los pequeños accesorios deben guardarse en cajas al efecto.

Después de cada movimiento de redes de seguridad en una misma obra, debe procederse a la revisión de la colocación de todos sus elementos y uniones. Asimismo, dada la variable degradación que sufren las redes, conviene tener en cuenta las condiciones para su retirada de servicio que aparecen en el manual de instrucciones o, en su defecto, recabar del fabricante dicha información.

Después de una caída debe comprobarse el estado de la red, sus soportes, anclajes y accesorios, a los efectos de detectar posibles roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras, etc., para proceder a su reparación o sustitución, teniendo en cuenta en todo caso las indicaciones que al respecto establezca el fabricante en el manual de instrucciones de la red.

Tras su utilización, las redes y sus soportes deben almacenarse en condiciones

análogas a las previstas en el apartado 13 anterior. Previamente a dicho almacenamiento, las redes deben limpiarse de objetos y suciedad retenida en ellas. Asimismo, en el transporte de las redes de seguridad, éstas no deben sufrir deterioro alguno por enganchones o roturas y los soportes no deben deformarse, sufrir impactos o en general sufrir agresión mecánica alguna. Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas al efecto.

Las operaciones de colocación y retirada de redes deben estar perfectamente recogidas, en tiempo y espacio, en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, debiendo estar adecuadamente procedimentadas, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, en cuanto a modo y orden de ejecución, condiciones del personal encargado de la colocación y retirada, supervisión y comprobación de los trabajos, así como las medidas de prevención y/o protección que deben adoptarse en los mismos.

De la misma forma, cuando en las tareas de colocación y retirada de redes de seguridad se prevea la existencia de riesgos especialmente graves de caída en altura, con arreglo a lo previsto en el artículo 22 bis del R.D. 39/1997, de 17 de enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, asimismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

Instalación de sistemas de redes de seguridad

El tamaño mínimo de red tipo S debe ser al menos de 35 m² y, para redes rectangulares, la longitud del lado más pequeño debe ser como mínimo de 5 m.

La utilización de redes de tamaño inferior al anteriormente indicado deberá supeditarse y condicionarse a lo que en el propio Plan de seguridad y salud de la obra se hubiere previsto en cuanto a huecos o aberturas donde proceder a su colocación y modo de ejecución de la misma, características técnicas de la red, disposición de anclajes, configuración de amarres, medidas preventivas y/o de protección a utilizar en la colocación, etc.

Las redes de seguridad tipo S deben instalarse con cuerdas de atado en puntos de anclaje capaces de resistir la carga característica, tal y como se describe en la norma UNE-EN 1263-2. La distancia entre puntos de anclaje debe ser inferior a 2,5 m.

Para la unión de los distintos paños de red se deben utilizar cuerdas de unión que cumplan lo previsto en la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red. Cuando la unión se lleva a cabo por solape, el mínimo solape debe ser de 2 m.

Los trabajos de montaje se realizarán utilizando un medio auxiliar adecuado para la realización de dichos trabajos en altura o habiéndose dispuesto de forma previa algún sistema provisional eficaz de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel o, en caso de que esto no fuera posible, por medio de la utilización de equipos de protección individual frente a dicho riesgo, amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos en elementos resistentes de la estructura.

En la utilización de este tipo de red debe preverse una distancia de seguridad por debajo de la red que garantice, en caso de caída de un trabajador, que éste no resultará golpeado, debido a la propia deformación de la red de seguridad, con objeto alguno o con cualquier elemento estructural que pudiera encontrarse situado por debajo de la misma, sin respetar dicha distancia de seguridad.

Instalación de sistemas tipo T de redes de seguridad

Los sistemas tipo T de redes de seguridad deben instalarse de acuerdo con el manual de instrucciones suministrado por el fabricante o proveedor con el envío de la red.

Para la unión de los distintos paños de red deben utilizarse cuerdas de unión que cumplan lo previsto en la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.

Cuando la unión entre paños de red sea efectuada por solape, el mínimo solape debe ser de 0,75 m.

Instalación de sistemas tipo U de redes de seguridad

La instalación de redes de seguridad tipo U deberá llevarse a cabo respetando las indicaciones que recoge la norma UNE-EN 13374.

En la utilización de redes de seguridad tipo U como protección intermedia en los sistemas de protección de borde de las clases A y B, según se indica en la norma UNE-EN 13374, debe asegurarse que una esfera de diámetro 250 mm no pase a través de la misma.

En la utilización de redes de seguridad tipo U como protección intermedia en los sistemas de protección de borde de la clase C, según se indica en la norma UNE-EN 13374, debe asegurarse que una esfera de diámetro 100 mm no pase a través de la misma.

La red se sujetará a elementos verticales separados entre sí una distancia que permita cumplir con la exigencia de resistencia de la norma UNE-EN 13374.

La red de seguridad del sistema U deberá ser utilizada como protección intermedia y fijada a elementos con suficiente resistencia, normalmente tubos o listones metálicos, uno situado en la parte superior y otro situado en la parte inferior, formando un sistema de protección de 1 m de altura sobre el plano de trabajo.

Su cosido debe realizarse pasando malla a malla la red por el listón superior y por el listón inferior, de forma que esta garantice la resistencia prevista en la norma UNE-EN 13374. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.

Los trabajos de montaje se realizarán utilizando un medio auxiliar adecuado para la realización de dichos trabajos en altura o habiéndose dispuesto de forma previa algún sistema provisional eficaz de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel o, en caso de que esto no fuera posible, por medio de la utilización de equipos de protección individual frente a dicho riesgo, amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos en elementos resistentes de la estructura.

Instalación de sistemas V de redes de seguridad

El borde superior de la red de seguridad debe estar situado al menos 1 m por encima del área de trabajo.

Para la unión de los distintos paños de red se deben utilizar cuerdas de unión de acuerdo con la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.

Por la parte inferior de la red debe respetarse un volumen de protección, en el que no podrá ubicarse objeto o elemento estructural alguno, definido por un paralelepípedo de longitud igual a la longitud del sistema de redes, anchura igual a la anchura de recogida y altura no inferior a la mitad del lado menor del paño de red, con objeto de que en caso de caída de un trabajador, éste no resulte golpeado, debido a la propia deformación de la red de seguridad, con objeto alguno o con cualquier elemento estructural que pudiera encontrarse en dicho volumen de protección.

En estos sistemas V de redes de seguridad, el solapado no debe realizarse.

La red de seguridad debe estar sujeta a soportes tipo "horca" por su borde superior por medio de cuerdas de atado y al edificio o estructura soporte por su borde inferior de manera que la bolsa no supere el plano inferior del borde de forjado.

En la instalación de la red deberán cumplirse las condiciones que establezca el fabricante o proveedor en el manual de instrucciones del sistema; en su defecto, se adoptarán las siguientes condiciones, a saber:

La distancia entre cualesquiera dos soportes superiores consecutivos (entre horcas) no debe exceder de 5 m.

Los soportes deben estar asegurados frente al giro para evitar:

Que disminuya la cota mínima de la red al variar la distancia entre los brazos de las horcas.

Que el volumen de protección se vea afectado.

La distancia entre los dispositivos de anclaje del borde inferior, para la sujeción de la red al edificio, no debe exceder de 50 cm.

La distancia entre los puntos de anclaje y el borde del edificio o forjado debe ser al menos de 10 cm, y siempre por detrás del redondo más exterior del zuncho. La profundidad de colocación de los mismos será como mínimo 15 cm.

Los elementos de anclaje se constituirán por ganchos de sujeción que sirven para fijar la cuerda perimetral de la red de seguridad al forjado inferior, formados éstos por redondos de acero corrugado de diámetro mínimo 8 mm.

El borde superior de la red debe estar sujeto a los soportes tipo "horca" por cuerdas de atado de acuerdo con la norma UNE-EN 1263-1.

La colocación de los soportes tipo horca se efectuará en las condiciones que establezca el fabricante o proveedor de la red en el manual de instrucciones; en su defecto, dicha colocación podrá efectuarse:

Dejando, previo replanteo, unos cajetines al hormigonar los forjados o bien colocando al hormigonar, previo replanteo en el borde de forjado, una horquilla (omega) de acero corrugado de diámetro no inferior a 16 mm.

Previamente a su instalación, se comprobará que las omegas son del material y tienen la dimensión indicada por el fabricante (generalmente 9 x 11 cm) y que la "patilla" tiene la dimensión necesaria para que pase

por debajo de la armadura inferior del zuncho.

Asimismo, se comprobará que los ganchos de sujeción son del material y tienen las dimensiones indicadas por el fabricante o proveedor o, en su defecto, cumplen las condiciones del apartado anterior.

Se instalarán las horcas que indique el fabricante o proveedor utilizadas asimismo en los ensayos previstos en la norma UNE-EN 1263-1.

Para la puesta en obra de los anclajes (omegas y ganchos de sujeción) se dispondrá de un plano de replanteo que garantice que las omegas se sitúan a distancias máximas de 5 m entre dos consecutivas y que los ganchos se colocan a 20 cm de las omegas y a 50 cm entre cada dos consecutivos, no dejando ningún hueco sin cubrir.

Para la perfecta fijación de los distintos soportes (horcas) a las omegas y evitar además el giro de aquellas, se dispondrán pasadores fabricados en acero corrugado de diámetro mínimo 10 mm que atraviesan el propio soporte a la vez que apoyan sobre los omegas, complementados por cuñas de madera dispuestas entre soporte y forjado que eviten el giro de aquél.

Previo al montaje de las horcas, se revisarán éstas desechando aquellas que presenten deformaciones, abolladuras, oxidaciones, grietas o fisuras, etc., y se comprobará que las uniones de los dos tramos se realizan con los tornillos indicados por el fabricante o proveedor.

El montaje se realizará por personal con la cualificación suficiente y especialmente instruido para esta tarea, conocedor de todo el proceso de montaje:

Realización de cajeados en el suelo.

Zona de enganche de horcas.

Realización de acunados en cajetines y omegas.

Cosido de redes.

lizados de redes consecutivos.

Fijación de redes a los ganchos de fijación.

Etc.

En la ejecución del primer forjado debe recomendarse la utilización de un andamio tubular o modular que servirá, en el montaje inicial del sistema a partir del primer forjado, como medio de protección colectiva.

Una vez ejecutado el primer forjado y el montaje inicial de la red, debe procederse a la retirada del andamio perimetral para respetar el volumen de protección y a la incorporación de barandillas en dicho primer forjado, así como en el segundo forjado una vez se haya conformado este último con la protección de la red. Con esta forma de actuar se garantizará la permanente disposición de protección colectiva frente al riesgo de caída en altura por borde de forjado, bien sea por red, bien sea por barandilla perimetral.

Cuando en las operaciones de izado de la red los trabajadores montadores se vean obligados puntualmente a la retirada de la barandilla de protección, éstos utilizarán equipos de protección individual frente al riesgo de caída a distinto nivel amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos.

Una vez instaladas las redes, y a intervalos regulares, se comprobará por persona competente:

La verticalidad de las horcas.

La correcta unión entre paños de red.

La correcta fijación de horcas y redes al forjado.

El estado de las redes y de las horcas (limpieza, roturas, etc.).

Redes bajo forjado

Redes bajo forjado no recuperables

Salvo que se utilicen dispositivos de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel eficaces o se utilicen medios auxiliares que proporcionen la misma protección, no debe colocarse elemento alguno (tableros, vigas, bovedillas, etc.) en la ejecución de forjados unidireccionales, sin antes haber colocado redes de seguridad bajo forjado, para proteger del riesgo de caída a distinto nivel a los trabajadores encargados de la ejecución del encofrado.

Las operaciones de montaje de la red bajo forjado se desarrollarán teniendo en cuenta las previsiones que indique el fabricante o proveedor; en su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes previsiones:

Para facilitar el desplegado de la red, debe disponerse por el interior del carrete sobre el que están enrolladas las redes, una barra o redondo metálico que se apoyará bien sobre dos borriquetas perfectamente estables, bien sobre las propias esperas de los pilares.

Se procederá a extender la red por encima de guías o sopandas, utilizando medios auxiliares seguros (torres o andamios, escaleras seguras, etc.).

Una vez colocadas las redes en toda una calle, deben fijarse puntos intermedios de sujeción mediante clavos dispuestos como mínimo cada metro en las caras laterales de las guías de madera o varillas metálicas que complementen la fijación prevista en las esperas de pilares.

Solo se podrá subir a la estructura del encofrado cuando se hayan extendido totalmente las redes, procediéndose a la distribución de tableros encajándolos de forma firme en los fondos de viga. A partir de este momento ya se puede proceder a la colocación de viguetas y bovedillas por encima de la red.

Finalmente, una vez el forjado ya ha sido hormigonado y de forma previa a la recuperación de tableros, debe procederse al recorte de redes, siguiendo para ello las líneas que marcan las mismas guías de encofrados.

Redes bajo forjado reutilizables

Salvo que se utilicen dispositivos de protección colectiva frente al riesgo de caída

a distinto nivel eficaces o se utilicen medios auxiliares que proporcionen la misma protección, ningún trabajador subirá por encima de la estructura de un encofrado continuo (unidireccional o reticular) a colocar tableros, casetones de hormigón o ferralla, sin antes haber colocado redes de seguridad bajo forjado, para proteger del riesgo de caída a distinto nivel a los trabajadores encargados de la ejecución del encofrado.

Las operaciones de montaje de la red bajo forjado se desarrollarán teniendo en cuenta las previsiones que indique el fabricante o proveedor; en su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes previsiones:

Se utilizarán redes con cuerda perimetral con unas dimensiones recomendadas de 10 m de longitud y 1,10 m de ancho de fibras capaces de resistir la caída de un trabajador desde la parte superior de la estructura de encofrado.

Al montar la estructura del encofrado con vigas, sopandas y puntales, debe dejarse instalado en cada puntal un gancho tipo rabo de cochinillo de acero de 8 mm de diámetro, siendo éstos alojados en los agujeros de los puntales a la mayor altura posible.

Una vez desplegada la red en la calle, ésta debe fijarse a los ganchos dispuestos por medio de su cuerda perimetral.

En los extremos de los paños debe procederse al solape mínimo de 1 m para evitar que un trabajador pudiera colarse entre dos paños de red.

Debe garantizarse que las redes horizontales bajo forjado cubran por completo el forjado a construir.

Una vez colocadas las redes entre las calles de puntales ya se puede proceder a la colocación de tableros de encofrado, casetones de obra y ferralla.

Montado el encofrado, y de forma previa al hormigonado del mismo, debe procederse a la retirada de las redes evitando así su deterioro.

ANEJO 8.- ESCALERAS MANUALES PORTÁTILES

Aspectos generales

Las escaleras manuales portátiles tanto simples como dobles, extensibles o transformables, cumplirán las normas UNE-EN 131-1 "Escaleras: terminología, tipos y dimensiones funcionales" y UNE-EN 131-2 "Escaleras: requisitos, ensayos y marcado"

Dicho cumplimiento deberá constatarse en un marcado duradero conteniendo los siguientes puntos:

Nombre del fabricante o suministrador.

Tipo de escalera, año y mes de fabricación y/o número de serie.

Indicación de la inclinación de la escalera salvo que fuera obvio que no debe indicarse.

La carga máxima admisible.

La escalera cumplirá y se utilizara según las especificaciones establecidas en el RD. 1215/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y su modificación por RD 2177/2004 de 12 de noviembre.

La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura, deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

No se emplearán escaleras de mano y, en particular escaleras de más de 5 m de longitud sobre cuya resistencia no se tenga garantías. Se prohibirá el uso de escaleras de mano de construcción improvisadas.

Se prohibirá el uso como escalera de elemento alguno o conjunto de elementos que a modo de escalones pudiese salvar el desnivel deseado.

Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñadas no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Las escaleras de madera no se pintarán. Todas sus partes estarán recubiertas por una capa protectora transparente y permeable al vapor de agua.

Los peldaños deben estar sólidos y duramente fijados a los largueros. Los de metal o plástico serán antideslizantes. Los de madera serán de sección rectangular mínima de 21 mm x 37 mm, o sección equivalente clavados en los largueros y encolados.

Si la superficie superior de una escalera doble está diseñada como una plataforma, esta debe ser elevada por medio de un dispositivo cuando se cierre la escalera. Esta no debe balancearse cuando se está subido en su borde frontal.

Todos los elementos de las escaleras de mano, construidas en madera, carecerán de nudos, roturas y defectos que puedan mermar su seguridad.

Estabilidad de la escalera.

Se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esta asegurada. A este respecto, los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse solidamente sobre un soporte de las siguientes características:

De dimensiones adecuadas y estables.

Resistente e inmóvil de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Cuando el paramento no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante abrazaderas o dispositivos equivalentes.

Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.

Se impedirá el deslizamiento de los pies de la escalera de mano durante su utilización mediante:

Su base se asentará solidamente: mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros.

La dotación en los apoyos en el suelo de dispositivos antideslizantes en su base tales como entre otras: zapatas de seguridad, espolones, repuntas, zapatas adaptadas, zuecos redondeados o planos, etc.

Cualquier otro dispositivo antideslizante o cualquiera otra solución de eficacia equivalente.

Las tramas de escaleras dobles (de tijera) deben estar protegidas contra la apertura por deslizamiento durante su uso por un dispositivo de seguridad. Si se utilizan cadenas, todos sus eslabones a excepción del primero deben poder moverse libremente. Se utilizarán con el tensor totalmente extendido (tenso).

Las escaleras dobles (de tijera) y las que están provistas de barandillas de seguridad con una altura máxima de ascenso de 1,80 m, deben estar fabricadas de manera que se prevenga el cierre involuntario de la escalera durante su uso normal.

Las escaleras extensibles manualmente, durante su utilización no se podrán cerrar o separar sus tramas involuntariamente. Las extensibles mecánicamente se enclavarán de manera segura.

El empalme de escaleras se realizara mediante la instalación de las dispositivos industriales fabricadas para tal fin.

Las escaleras con ruedas deberán inmovilizarse antes de acceder a ellas.

Las escaleras de manos simples se colocarán en la medida de lo posible formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

Utilización de la escalera

Las escaleras de mano con fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir, al menos, 1 m de plano de trabajo al que se accede.

Se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante, (evitando su uso como pasarelas, para el transporte de materiales, etc.)

El acceso y descenso a través de escaleras se efectuará frente a estas, es decir, mirando hacia los peldaños

El trabajo desde las escaleras se efectuará así mismo frente a estas, y lo más próximo posible a su eje, desplazando la escalera cuantas veces sea necesario. Se prohibirá el trabajar en posiciones forzadas fuera de la vertical de la escalera que provoquen o generen riesgo de caída. Deberán mantenerse los dos pies dentro del mismo peldaño, y la cintura no sobrepasara la altura del último peldaño.

Nunca se apoyará la base de la escalera sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar su estabilidad.

Nunca se suplementará la longitud de la escalera apoyando su base sobre elemento alguno. En caso de que la escalera resulte de insuficiente longitud, deberá proporcionarse otra escalera de longitud adecuada.

Se utilizarán de forma que los trabajadores tengan en todo momento al menos un punto de apoyo y otro de sujeción seguros. Para ello el ascenso y descenso por parte de los trabajadores lo efectuarán teniendo ambas manos totalmente libres y en su consecuencia las herramientas u objetos que pudiesen llevar lo harán en cinturones o bolsas portaherramientas.

Se prohibirá a los trabajadores o demás personal que interviene en la obra que utilicen escaleras de mano, transportar elementos u objetos de peso que les dificulte agarrarse correctamente a los largueros de la escalera.

Estos elementos pesados que se transporten al utilizar la escalera serán de un peso como máximo de 25 kg.

Se prohibirá que dos o más trabajadores utilicen al mismo tiempo tanto en sentido de bajada como de subida, las escaleras de mano o de tijera.

Se prohibirá que dos o más trabajadores permanezcan simultáneamente en la misma escalera

Queda rigurosamente prohibido, por ser sumamente peligroso, mover o hacer bailar la escalera.

Se prohíbe el uso de escaleras metálicas (de mano o de tijera) cuando se realicen trabajos (utilicen) en las cercanías de instalaciones eléctricas no aisladas.

Los trabajos sobre escalera de mano a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, con movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, se efectuarán con la utilización por su parte de un equipo de protección individual anticaida, o la adopción de otras medidas de protección alternativas; caso contrario no se realizarán.

No se utilizarán escaleras de mano y, en particular de más de 5 m de longitud si no ofrece garantías de resistencia.

El transporte a mano de las escaleras se realizara de forma que no obstaculice la visión de la persona que la transporta, apoyada en su hombro y la parte saliente delantera inclinada hacia el suelo. Cuando la longitud de la escalera disminuya la estabilidad del trabajador que la transporta, este se hará por dos trabajadores.

Las escaleras de mano dobles (de tijera) además de las prescripciones ya indicadas, deberán cumplir:

Se utilizaran montadas siempre sobre pavimentos horizontales

No se utilizaran a modo de borriquetes para sustentar plataformas de trabajo.

No se utilizaran si es necesario ubicar lo pies en los últimos tres peldaños.

Su montaje se dispondrá de forma que siempre esté en situación de máxima apertura.

Revisión y mantenimiento

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, siguiendo las instrucciones del fabricante, o suministrador.

Las escaleras de madera no se pintarán debido a la dificultad que ello supone para la detección de posibles defectos.

Las escaleras metálicas se recubrirán con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie. Asimismo se desecharán las que presenten deformaciones, abolladuras u otros defectos que puedan mermar su seguridad.

Todas las escaleras se almacenarán al abrigo de mojaduras y del calor, situándolas en lugares ventilados, no cercanos a focos de calor o humedad excesivos.

Se impedirá que las escaleras queden sometidas a cargas o soporten pesos, que puedan deformarlas o deteriorarlas.

Cuando se transporten en vehículos deberá, colocarse de forma que, durante el trayecto, no sufran flexiones o golpes.

Las escaleras de tijera se almacenarán plegadas.

Se almacenarán preferentemente en posición horizontal y colgada, debiendo poseer suficientes puntos de apoyo para evitar deformaciones permanentes en las escaleras.

No se realizarán reparaciones provisionales. Las reparaciones de las escaleras, en caso de que resulte necesario, se realizarán siempre por personal especializado, debiéndose en este caso y una vez reparados, someterse a los ensayos que proceda.

ANEJO 9.- UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS MANUALES

La utilización de herramientas manuales se realizará teniendo en cuenta:

Se usarán únicamente las específicamente concebidas para el trabajo a realizar.

Se encontrarán en buen estado de limpieza y conservación.

Serán de buena calidad, no poseerán rebabas y sus mangos estarán en buen estado y sólidamente fijados.

Los operarios utilizarán portaherramientas. Las cortantes o punzantes se protegerán cuando no se utilicen.

Cuando no se utilicen se almacenarán en cajas o armarios portaherramientas.

ANEJO 10.- MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Toda máquina eléctrica a utilizar deberá ser de doble aislamiento o dotada de sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos, constituido por toma de tierra combinada con disyuntores diferenciales.

ANEJO 11.- SIERRA CIRCULAR DE MESA

La sierra circular de mesa para el corte de tableros o riostras de madera dispondrá en evitación de cortes, de capo protector y cuchillo divisor. Asimismo dispondrá de las protecciones eléctricas adecuadas contra contactos eléctricos directos e indirectos.

ANEJO 12.- IMPRIMACIÓN Y PINTURA

Las operaciones de imprimación y pintura se realizarán utilizando los trabajadores protección respiratoria debidamente seleccionada en función del tipo de imprimación y pintura a utilizar. Dichas medidas se extremarán en caso de que la aplicación sea por procedimientos de aerografía o pulverización.

ANEJO 13.- OPERACIONES DE SOLDADURA

Las operaciones de soldadura eléctrica se realizarán teniendo en cuenta las siguientes medidas:

No se utilizará el equipo sin llevar instaladas todas las protecciones. Dicha medida se extenderá al ayudante o ayudantes caso de existir.

Deberá soldarse siempre en lugares perfectamente ventilados. En su defecto se utilizará protección respiratoria.

Se dispondrán de protecciones contra las radiaciones producidas por el arco (ropa adecuada, mandil y polainas, guantes y pantalla de soldador). Nunca debe mirarse al arco voltaico.

Las operaciones de picado de soldadura se realizarán utilizando gafas de protección contra impactos.

No se tocarán las piezas recientemente soldadas.

Antes de empezar a soldar, se comprobará que no existen personas en el entorno de la vertical de los trabajos.

Las clemas de conexión eléctrica y las piezas portaelectrodos dispondrán de aislamiento eléctrico adecuado.

ANEJO 14.- OPERACIONES DE FIJACIÓN

Las operaciones de fijación se harán siempre disponiendo los trabajadores de total seguridad contra golpes y caídas, siendo de destacar la utilización de:

Plataformas elevadoras provistas de marcado CE y declaración de conformidad del fabricante.

Castilletes o andamios de estructura tubular, estables, con accesos seguros y dotados de plataforma de trabajo de al menos 60 cm de anchura y con barandillas de 1 m de altura provistas de rodapiés.

Jaulas o cestas de soldador, protegidas por barandillas de 1 m de altura provistas de rodapié y sistema de sujeción regulable para adaptarse a todo tipo de perfiles. Su acceso se realizará a través de escaleras de mano.

Utilización de redes horizontales de protección debiendo prever los puntos de fijación y la posibilidad de su desplazamiento.

Sólo en trabajos puntuales, se utilizarán cinturones de seguridad sujetos a un

punto de anclaje seguro.

ANEJO 15.- TRABAJOS CON TÉCNICAS DE ACCESO Y POSICIONAMIENTO MEDIANTE CUERDA

La realización de trabajos con utilización de técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se efectuará de acuerdo al R.D.2177/2004 y cumplirá las siguientes condiciones:

El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).

Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.

La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento.

La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.

Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.

El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.

Los trabajadores afectados dispondrán de una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:

Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.

Los sistemas de sujeción.

Los sistemas anticaídas.

Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.

Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.

Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.

Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

La utilización de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación de riesgos indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.

Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y, especialmente, en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá

facilitarse un asiento provisto de los accesorios apropiados.

En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una segunda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.

En virtud a lo reflejado en el artículo 22 bis del R.D. 39/1997, de 17 de enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, asimismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

ANEJO 16.- RELACIÓN DE NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD DE APLICACIÓN EN LOS PROYECTOS Y EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa de seguridad y salud de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación.

Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970

Orden de 28 de Agosto de 1970 del Mº de Trabajo y Seguridad Social

BOE 5-9-70

BOE 7-9-70

BOE 8-9-70

BOE 9-9-70

Corrección de errores BOE 17-10-70

Aclaración BOE 28-11-70

Interpretación Art.108 y 123 BOE 5-12-70

En vigor CAP XVI Art. 183 al 296 y del 334 al 344

Resolución de 29 de noviembre de 2001, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del laudo arbitral de fecha 18 de octubre de 2001, dictado por don Tomás Sala Franco en el conflicto derivado del proceso de sustitución negociada de la derogada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

BOE 302; 18.12.2001 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Orden de 31 de octubre de 1984 del Mº de Trabajo y Seguridad Social.

BOE 267; 07.1.84

Orden de 7 de noviembre de 1984 del Mº de Trabajo y Seguridad Social (rectificación)

BOE 280; 22.11.84

Orden de 7 de enero de 1987 del Mº de Trabajo y Seguridad Social (Normas complementarias)

BOE 13; 15.01.87

Orden de 22 de diciembre de 1987 por la que se aprueba el Modelo de Libro Registro de Datos correspondientes al Reglamento sobre trabajos con Riesgo de Amianto.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Mº de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

BOE 86; 11.04.06

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

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

BOE 256; 25.10.97

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

BOE 127; 29.05.06

Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, complementa el art.18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997

Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/95, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado

BOE 269; 10.11.95

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

BOE 298; 13.12.03

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales

Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su

cumplimiento y tramitación.

Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social

BOE 311; 29.12.87

Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Orden de 31 de agosto de 1987, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo

BOE 224; 18.09.87

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 97; 23.04.97

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

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

BOE 124; 24.05.97

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

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia.

BOE 124; 24.05.97

Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta el Real Decreto anterior

BOE 76; 30.03.98

Reglamento de los Servicios de Prevención.

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

BOE 27; 31.01.97

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

BOE 127; 29.05.06

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.

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

BOE 104; 1.05.98

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad en el trabajo.

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

BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

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

BOE 97; 23.04.97

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

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

BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

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

BOE 140; 12.06.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

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

BOE 188; 7.08.97

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

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

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

BOE 47; 24.02.99

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

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 104; 1.05.01

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

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

BOE 148; 21.06.01

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

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

BOE 265; 5.11.05

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

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

BOE 60; 11.03.06

Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006

BOE 62; 14.03.06

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2

Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Mº de Ciencia y Tecnología, por el que se aprueba una nueva instrucción técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

BOE 170; 17.07.03

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

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

BOE 145; 18.06.03

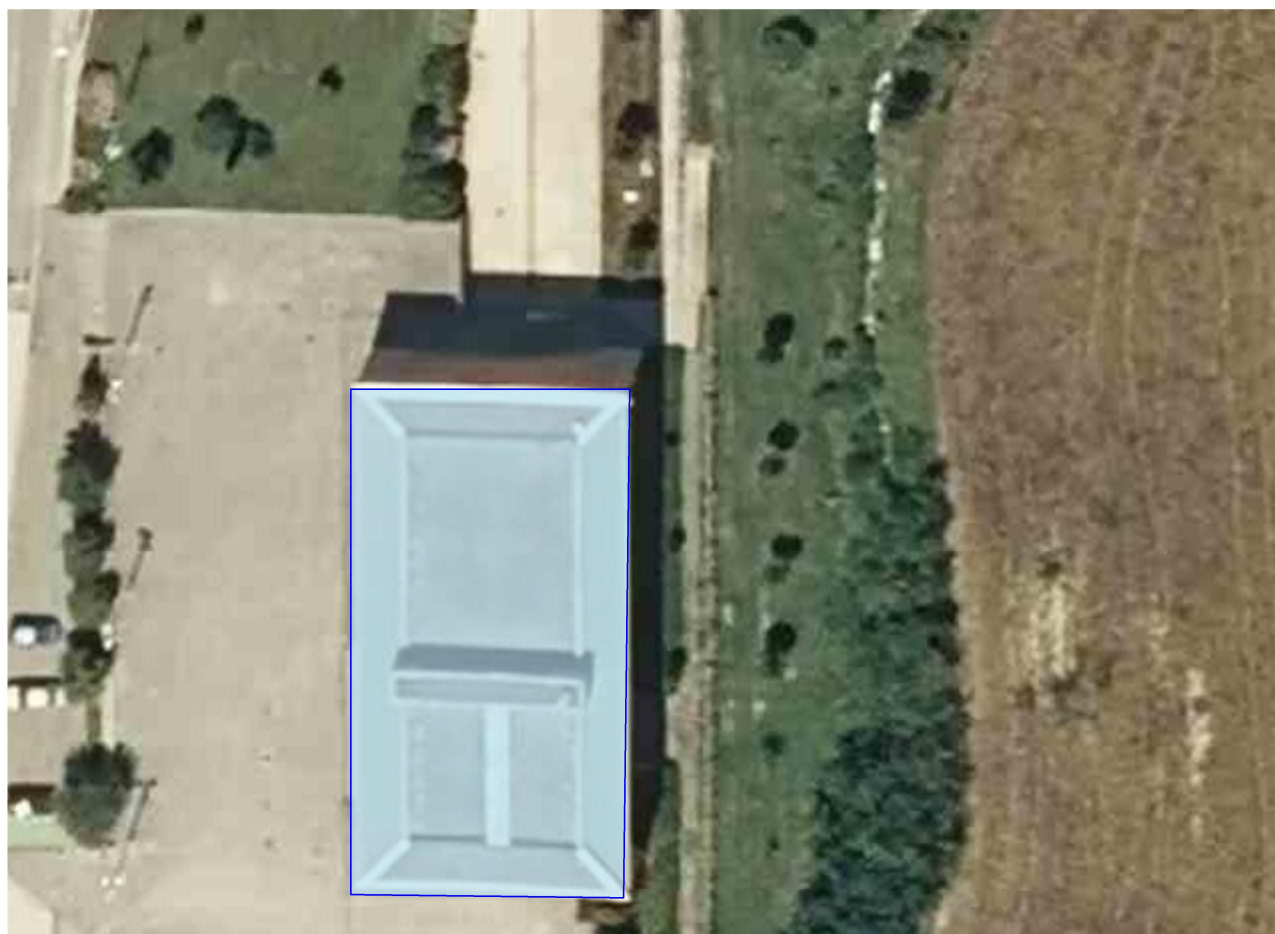
Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

BOE 250; 19.10.06

PLANOS



SITUACIÓN 1:5000



EMPLAZAMIENTO 1:1000
AYUNTAMIENTO

AM INGENIEROS
C/Concejo de Sarriguren, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO

FECHA: 2023/05

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA. AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE GALAR. PLAZA DEL
AYUNTAMIENTO Nº1. SALINA DE PAMPLONA.

DESCRIPCIÓN

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

AM23-036

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

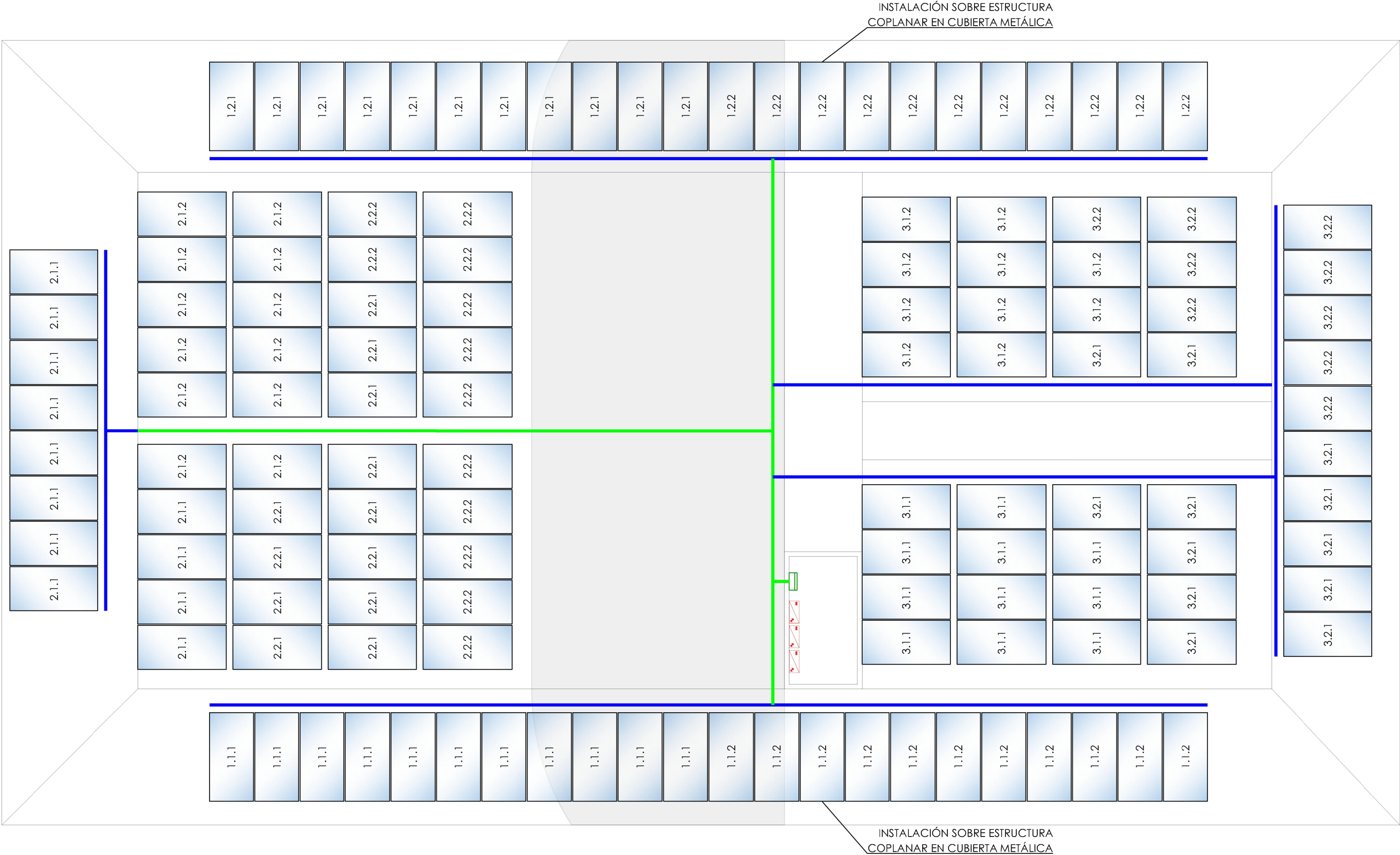
Nº DE PLANO:

IX-00-00 (A4)

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARACHENA REDIL
FECHA REFERENCIA EXTERNA: FICHERO: AM23-036 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.DWG

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

E=1:100



LEYENDA DE ELECTRICIDAD: DISTRIBUCIÓN GENERAL Y MECANISMOS.

-  CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN.
-  INVERSOR INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA
-  BANDEJA AISLANTE PERFORADA CON TAPA 60x150 mm.
-  BANDEJA AISLANTE PERFORADA CON TAPA 60x100 mm.
-  FANEL SOLAR FOTOVOLTAICO 550 Wp



C/Concejo de Sarriñena, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA. AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE GALAR. PLAZA DEL AYUNTAMIENTO Nº1. SALINA DE PAMPLONA.

DESCRIPCIÓN

DISTRIBUCIÓN EN CUBIERTA.

FECHA: 2023/05

AM23-036

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARZUELA REYNA

FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2022/06

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DESU ORIGINAL. DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

JUAN A. CIONDO SCHEVARRÍA

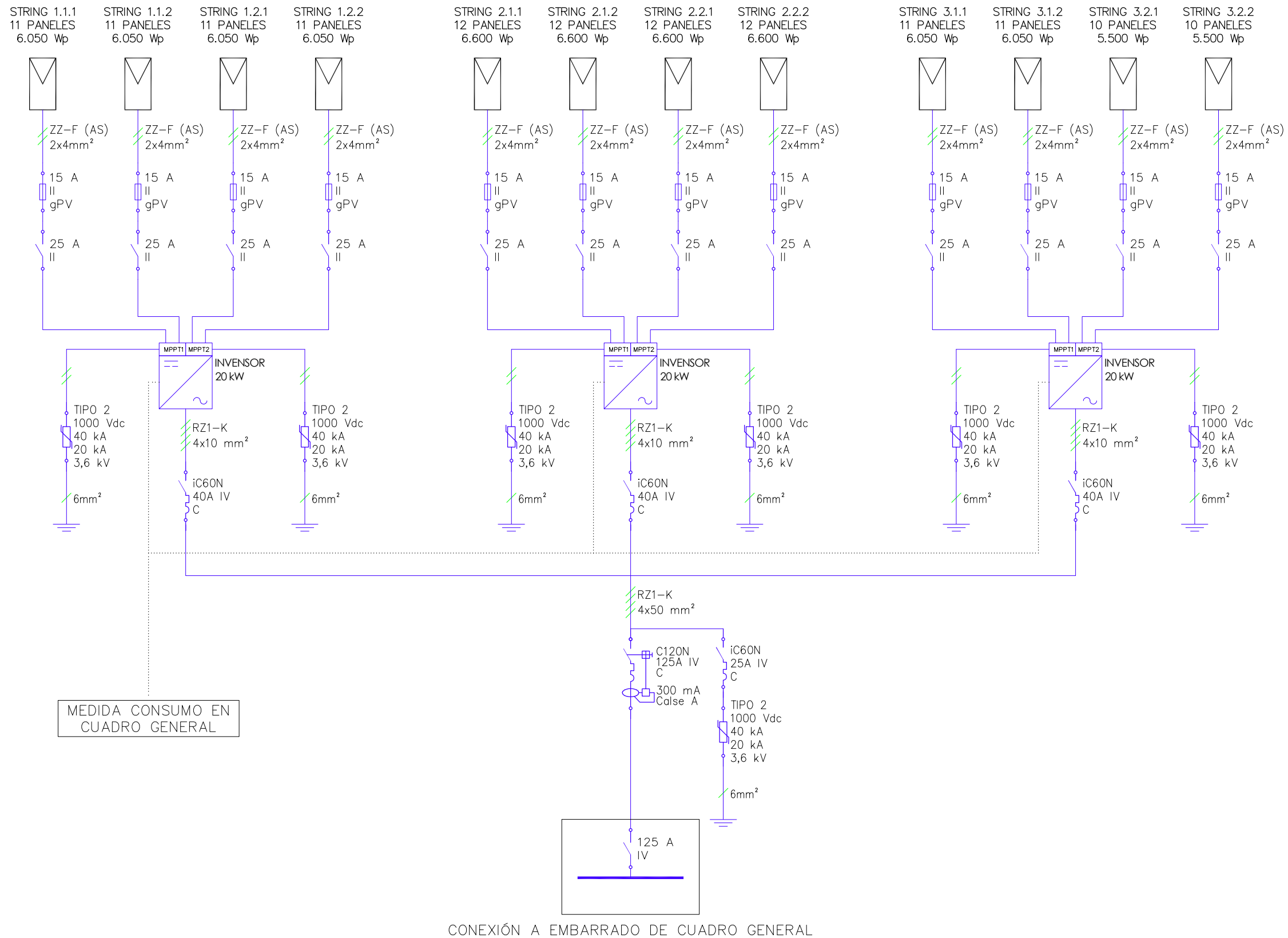
JESÚS OMICA CASTILLO

FERNANDO MACÍAS LUNCHETA

Nº DE PLANO:

IE-01-REV 00 (A3)

E=1:100



PROYECTO

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA. AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE GALAR. PLAZA DEL AYUNTAMIENTO Nº1. SALINA DE PAMPLONA.

DESCRIPCIÓN ESQUEMA UNIFILAR.

FECHA: 2023/05

AM23-036

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGOETA REJÓN

FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2022/04

FICHERO: AM23-036 PV PLANTAS.DWG

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

JUAN ALONSO ECHEVARRÍA

JESÚS CHICA CASTILLO

FERNANDO MACÍAS ILLICHETA

Nº DE PLANO:

EE-01-REV 00 (A3)

E=1:100

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 1
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	CAPTADOR SOLAR	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

01.01	Ud	PANEL 550Wp 2279x1134 ATERSA A-550M GS Suministro e instalación panel solar fotovoltaico monocristalino de 144 medias células PERC. Según referencia o equivalente a juicio de de D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Potencia: 550 Wp Eficiencia del módulo 21,28% Potencia en el año 1: 98% Degradación anual: 0,55% a 25 años Dimensiones 2.279x1.134x35 mm (largo x ancho x alto). Peso: 28,9 kg. Marca: ATERSA Serie: OPTIMUN GS Modelo: A-550M			
	Ud	PANEL 550Wp 2279x1134 ATERSA A-550M GS	1,000	182,18	182,18
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	182,18	18,22
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,500	20,00	10,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,500	18,00	9,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	219,40	6,58
		Clase Mano de Obra			19,00
		Clase Material			182,18
		Clase Medio auxiliar			24,80
		Precio de Ejecución Material			225,98

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.02	Ud	OPTIMIZADOR TIGO TS4-A-O Suministro e instalación de optimizador compatible con panel solar prescrito, incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: TIGO Ref.: TS4-A-0 Rango de voltaje: 16..80 V Corriente máxima: 15 A Potenica máxima: 700 W Comunicación wireless IP68			
	Ud	OPTIMIZADOR TIGO TS4-A-O	1,000	45,00	45,00
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	45,00	4,50
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	20,00	2,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	18,00	1,80
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	53,30	1,60
		Clase Mano de Obra			3,80
		Clase Material			45,00
		Clase Medio auxiliar			6,10
		Precio de Ejecución Material			54,90

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 2
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	CAPTADOR SOLAR	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

01.03	Ud	KIT SOPORTE COPLANAR 6 PANEL VERTICAL - 01V6 Suministro e instalación de kit de soporte coplanar para para 1 paneles vertical de hasta 40 mm. de espesor. Relizada con perfilería de aluminio EN AW 6005A T6 y tornillería de acero inoxidable A2-70. Incluidas fijaciones en "T" para módulos fotovoltaicos, elementos de anclaje a cubierta mediante pletina de sujección con tornillo y junta de goma, incluso p.p. de sellado y asilamiento de fijación, mano de obra de colocación y demás material accesorio. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SUNFER Ref.: 01V6			
	Ud	KIT SOPORTE COPLANAR 1 PANEL VERTICAL - 01V6	1,000	153,68	153,68
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	153,68	15,37
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	20,00	2,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	18,00	1,80
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	172,85	5,19
		Clase Mano de Obra			3,80
		Clase Material			153,68
		Clase Medio auxiliar			20,56
		Precio de Ejecución Material			178,04

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

01.04	Ud	KIT SOPORTE COPLANAR 4 PANEL VERTICAL - 01V4 Suministro e instalación de kit de soporte coplanar para para 1 paneles vertical de hasta 40 mm. de espesor. Relizada con perfilería de aluminio EN AW 6005A T6 y tornillería de acero inoxidable A2-70. Incluidas fijaciones en "T" para módulos fotovoltaicos, elementos de anclaje a cubierta mediante pletina de sujección con tornillo y junta de goma, incluso p.p. de sellado y asilamiento de fijación, mano de obra de colocación y demás material accesorio. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SUNFER Ref.: 01V4			
	Ud	KIT SOPORTE COPLANAR 1 PANEL VERTICAL - 01V4	1,000	105,52	105,52
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	105,52	10,55
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	20,00	2,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	18,00	1,80
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	119,87	3,60
		Clase Mano de Obra			3,80
		Clase Material			105,52
		Clase Medio auxiliar			14,15
		Precio de Ejecución Material			123,47

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 3
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	CAPTADOR SOLAR	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

01.05	Ud	SOPORTE AUTO-LASTRADO 3º (CUBIERTA PLANA) Suministro e instalación de soporte auto-lastrado para paneles solares en cubiertas planas, compuesto por bloque de hormigón de 3º de inclinación Y 110 cm de longitud, tipo SOLARBLOC o similar a juicio de la D.F. Incluso fijación a cubierta mediante masilla de poliuretano (10 kg/cm2), y sujección de panel al bloque mediante pletina y omega de sujección de aluminio, tornillería, mano de obra de colocación y demás material accesorio.			
	Ud	BLOQUE SOLARBLOC 3º INCLINACIÓN	1,000	39,40	39,40
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	39,40	3,94
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,350	20,00	7,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,350	18,00	6,30
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	56,64	1,70
		Clase Mano de Obra			13,30
		Clase Material			39,40
		Clase Medio auxiliar			5,64
		Precio de Ejecución Material			58,34

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.06	Ud	INVERSOR 20KW SMA SUNNY TRIPOWER 20000TL Inversor trifásico para una potencia nominal de salida 20 kW con las siguientes características: -Rango de tensión MPP/tensión asignada de entrada 390 V a 800V/600V -Tensión de salida de 230/400 Vac -Intensidad máxima de salida 36,2 A -Potencia en régimen constante 20.440 W -TDH <3% -Autoconsumo nocturno 1 W -Rendimiento máximo 98,3 % -Interface de datos: SMA Modbus -IP65 -Emisión sonora típica 51 db(A) -Peso 61 kg. -Dimensiones 661x682x264 mm Marca SMA modelo SUNNY TRIPOWER 25000TL ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.			
	Ud	INVERSOR 20kW SMA SUNNY TRIPOWER 20000TL	1,000	2.507,90	2.507,90
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	2.507,90	250,79
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	1,000	20,00	20,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	1,000	18,00	18,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	2.796,69	83,90
		Clase Mano de Obra			38,00
		Clase Material			2.507,90
		Clase Medio auxiliar			334,69
		Precio de Ejecución Material			2.880,59

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 4
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	CUADROS PROTECCIÓN C.C.	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

02.01	Ud	COFRET SCHNEIDER KAEDRA 36 MOD. (2 filas) Suministro en instalación de cofret modular estanco de material aislante con puerta transparente en instalación de superficie, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y colocación. Marca: SCHNEIDER Serie: KAEDRA Módulos: 36 (2 filas) Dimensiones: (460x448x160) mm IP65, IK09			
	Ud	COFRET SCHNEIDER KAEDRA 36 MOD. (2 filas)	1,000	113,83	113,83
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	113,83	11,38
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	20,00	4,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	18,00	1,80
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	131,01	3,93
		Clase Mano de Obra			5,80
		Clase Material			113,83
		Clase Medio auxiliar			15,31
		Precio de Ejecución Material			134,94

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.02	Ud	PORTAFUSIBLE SECCIONABLE 1000Vcc BI 32 A Suministro e instalación de base portafusible modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso cartucho fusible y p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Tamaño: 10x38 Tensión: 1000 Vcc Polos: II In: 32 A			
	Ud	PORTAFUSIBLE SECCIONABLE 1000Vcc BI 32 A + FUSIBLE	1,000	22,81	22,81
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	22,81	2,28
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	20,00	2,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	18,00	1,80
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	28,89	0,87
		Clase Mano de Obra			3,80
		Clase Material			22,81
		Clase Medio auxiliar			3,15
		Precio de Ejecución Material			29,76

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 5
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	CUADROS PROTECCIÓN C.C.	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

02.03

Ud INTERRUPTOR SECCIONADOR 1500 Vcc 25A BIPOLAR
**Ud de interruptor seccionador ce corte en carga para fijación
carril DIN modular de cuadro totalmente colocado y
conexionado.**
Marca: TELERGON
Mod: ZFC25SMAH1NA40
Tension: 1.500 Vcc
Polos: II
Ia: 25A

Ud	INTERRUPTOR SECCIONADOR 1500 Vcc 25 A BIPOLAR	1,000	80,61	80,61
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	80,61	8,06
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	20,00	2,00
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	18,00	1,80
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	92,47	2,77
	Clase Mano de Obra			3,80
	Clase Material			80,61
	Clase Medio auxiliar			10,83

Precio de Ejecución Material	95,24
-------------------------------------	--------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

02.04

Ud TIPO 2/CLASE II PSM3-40/1000 PV Ucpv=1060 V Ip=40KA
Up<4KV
**Ud. de limitador de sobretensiones transitorias inducidas Tipo
2/Clase II para instalaciones fotovoltaicas, según EN 50539-11.**
**Formato desenchufable para carril DIN, incluso p.p. de
material accesorio y mano de obra de colocación y conexión,
según referencia o equivalente a jucico de la D.F.**
Marca: CIRPROTEC
Mod: PSM3-40/1000 PV
Udc: 1060 V
Iscpv: 10 kA
Ip (8/20): 40 kA
In (8/20): 20 kA
Up (8/20) <=4 KV

Ud	TIPO 2/CLASE II PSM3-40/1000 PV Ucpv=1060 V Iimp=40KA Up<4KV	1,000	72,46	72,46
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	72,46	7,25
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	20,00	2,00
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	18,00	1,80
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	83,51	2,51
	Clase Mano de Obra			3,80
	Clase Material			72,46
	Clase Medio auxiliar			9,76

Precio de Ejecución Material	86,02
-------------------------------------	--------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: OCHENTA Y SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 6
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	CUADRO PROTECCIÓN C.A.	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

03.01	Ud	COFRET SCHNEIDER KAEDRA 36 MOD. (2 filas) Suministro en instalación de cofret modular estanco de material aislante con puerta transparente en instalación de superficie, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y colocación. Marca: SCHNEIDER Serie: KAEDRA Módulos: 36 (2 filas) Dimensiones: (460x448x160) mm IP65, IK09			
	Ud	COFRET SCHNEIDER KAEDRA 36 MOD. (2 filas)	1,000	113,83	113,83
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	113,83	11,38
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	20,00	4,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	18,00	1,80
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	131,01	3,93
		Clase Mano de Obra			5,80
		Clase Material			113,83
		Clase Medio auxiliar			15,31
		Precio de Ejecución Material			134,94

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.02	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER C120N 125A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: C120N Tensión: 230/400 V In: 125 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 10 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)			
	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER C120H 125A / 4P / 10kA / CURVA C	1,000	366,02	366,02
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	366,02	36,60
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	20,00	4,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		18,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	406,62	12,20
		Clase Mano de Obra			4,00
		Clase Material			366,02
		Clase Medio auxiliar			48,80
		Precio de Ejecución Material			418,82

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 7
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	CUADRO PROTECCIÓN C.A.	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

03.03	Ud	BLOQUE DIFERENCIAL SCHNEIDER VIGI C120 INST 300mA TETRA <=125A A Suministro e instalación de bloque diferencial modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: VIGI C120 Sensibilidad: 300mA Polos: II Ia: 40A Clase A			
		BLOQUE DIFERENCIAL M.G. VIGI C120 INST 300mA TETRA <=125A A	1,000	318,29	318,29
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	318,29	31,83
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	20,00	4,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,200	18,00	3,60
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	357,72	10,73
		Clase Mano de Obra			7,60
		Clase Material			318,29
		Clase Medio auxiliar			42,56
		Precio de Ejecución Material			368,45

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.04	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 40A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 40 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)			
	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 40A / 4P / 10kA / CURVA C	1,000	129,23	129,23
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	129,23	12,92
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	20,00	4,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		18,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	146,15	4,38
		Clase Mano de Obra			4,00
		Clase Material			129,23
		Clase Medio auxiliar			17,30
		Precio de Ejecución Material			150,53

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 8
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	CUADRO PROTECCIÓN C.A.	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

03.05	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 25A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 25 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)			
	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 25A / 4P / 10kA / CURVA C	1,000	104,43	104,43
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	104,43	10,44
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	20,00	4,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		18,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	118,87	3,57
		Clase Mano de Obra			4,00
		Clase Material			104,43
		Clase Medio auxiliar			14,01
		Precio de Ejecución Material			122,44

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.06	Ud	TIPO 2/CLASE II CS4-15/400 Un=400 V Ip=15KA Up<1,2KV Ud. de limitador de sobretensiones transitorias inducidas Tipo 2/Clase II, según IEC/EN 61643-11. Formato monobloc para carril DIN, incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexión, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: CIRPROTEC Mod: CS4-15/400 Un: 400 V Ip (8/20): 15 kA In (8/20): 5 kA Up (8/20) <=1,2 kV/1,5 kV			
	Ud	TIPO 2/CLASE II CS4-15/400 Un=400 V Ip=15KA Up<1,2KV	1,000	78,31	78,31
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	20,00	4,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		18,00	
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	82,31	8,23
		Clase Mano de Obra			4,00
		Clase Material			78,31
		Clase Medio auxiliar			8,23
		Precio de Ejecución Material			90,54

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 9
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	AMPLIACIÓN CUADRO GENERAL	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

04.01	Ud	INT-SEC SCHNEIDER INS160 TETRA 125A Suministro en instalación de interruptor en carga-seccionador modular de cuadro, según referencia o equivalente a juicio de la D.F., incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: INS125 Ref: 28911 Polos: IV Ia: 125A			
	Ud	INT-SEC SCHNEIDER INS160 TETRA 125A	1,000	111,97	111,97
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	111,97	11,20
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	20,00	4,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,200	18,00	3,60
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	130,77	3,92
		Clase Mano de Obra			7,60
		Clase Material			111,97
		Clase Medio auxiliar			15,12
		Precio de Ejecución Material			134,69

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.02	Ud	CARRIL REGULABLE EN PROFUNDIDAD 650 mm PRISMA P Suministro e instalación de carril modular regulable en profundidad 650 mm para armarios SCHNEIDER PRISMA P. Incluso p.p. de tornillería y demás material accesorio y mano de obra de montaje. Marca: SCHNEIDER Ref.: 03402			
	Ud	CARRIL REGULABLE EN PROFUNDIDAD 650 mm PRISMA P	1,000	51,02	51,02
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	51,02	5,10
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista		20,00	
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,250	18,00	4,50
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	60,62	1,82
		Clase Mano de Obra			4,50
		Clase Material			51,02
		Clase Medio auxiliar			6,92
		Precio de Ejecución Material			62,44

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 10
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	AMPLIACIÓN CUADRO GENERAL	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

04.03	Ud	TAPA APARAMENTA MODULAR 250 mm PRISMA G/P			
		Suministro e instalación de carril modular regulable en profundidad 650 mm para armarios SCHNEIDER PRISMA P. Incluso p.p. de tornillería y demás material accesorio y mano de obra de montaje.			
		Marca: SCHNEIDER			
		Ref.: 03402			
Ud		TAPA APARAMENTA MODULAR 250 mm PRISMA G/P	1,000	34,23	34,23
%		Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	34,23	3,42
Hr		Mano de obra Oficial 1ª electricista		20,00	
Hr		Mano de obra Ayudante electricista	0,250	18,00	4,50
%		COSTES INDIRECTOS	0,030	42,15	1,26
		Clase Mano de Obra			4,50
		Clase Material			34,23
		Clase Medio auxiliar			4,68
Precio de Ejecución Material					43,41

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 11
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	LÍNEAS Y CIRCUITOS	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

05.01	m	BANDEJA UNEX DE 60X150 MM SOBRE CUBIERTA Suministro y montaje de bandeja aislante perforada Unex 60x150 mm con tapa de un compartimento Color Ral 7035 Ref. 66150, o técnicamente equivalente aprobada por la dirección facultativa. Construida en termoplástico técnico aislante U23X para garantizar el método de protección de seguridad eléctrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos. Sin tierras y sin mantenimiento. Libre de sustancias peligrosas(ROHS II). Montada sobre cubierta con parte proporcional de uniones y fijaciones a soportes. Ensayo CTA Tipo I s/EN 61537:2007. Temperatura de servicio de -20°C a 60°C y resistencia al impacto de 20J a -20°C. Diseñada para ir instalada en interiores y exteriores UV. Resistencia a la corrosión s/EN 61537:2007, agentes químicos ISO/TR 10358 y DIN 8061.			
	m	BANDEJA PERF.60X150 MM REF.66150	1,000	7,44	7,44
	m	CUBIERTA BANDEJA 150MM REF.66152	1,000	4,86	4,86
	u	P.P.ACCESORIOS Y ELE.ACAB.B66 60X200 MM G	1,000	1,84	1,84
	u	P.P Sop. Azotea ancho de 150mm a 300mm	1,000	25,83	25,83
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	39,97	4,00
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,170	20,00	3,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,070	18,00	1,26
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	48,63	1,46
		Clase Mano de Obra			4,66
		Clase Material			39,97
		Clase Medio auxiliar			5,46
		Precio de Ejecución Material			50,09

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

05.02	m	BANDEJA UNEX DE 60X100 MM SOBRE CUBIERTA Suministro y montaje de bandeja aislante perforada Unex 60x100 mm con tapa de un compartimento Color Ral 7035 Ref. 66100, o técnicamente equivalente aprobada por la dirección facultativa. Construida en termoplástico técnico aislante U23X para garantizar el método de protección de seguridad eléctrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos. Sin tierras y sin mantenimiento. Libre de sustancias peligrosas(ROHS II). Montada sobre cubierta con parte proporcional de uniones y fijaciones a soportes. Ensayo CTA Tipo I s/EN 61537:2007. Temperatura de servicio de -20°C a 60°C y resistencia al impacto de 20J a -20°C. Diseñada para ir instalada en interiores y exteriores UV. Resistencia a la corrosión s/EN 61537:2007, agentes químicos ISO/TR 10358 y DIN 8061.			
	m	BANDEJA PERF.60X100 MM REF.66100	1,000	6,61	6,61
	m	CUBIERTA BANDEJA 100MM REF.66102	1,000	3,80	3,80
	u	P.P.ACCESORIOS Y ELE.ACAB.B66 60X200 MM G	1,000	1,84	1,84
	u	P.P Sop. Azotea ancho de 150mm a 300mm	1,000	25,83	25,83
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	38,08	3,81
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,170	20,00	3,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,070	18,00	1,26
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	46,55	1,40
		Clase Mano de Obra			4,66
		Clase Material			38,08
		Clase Medio auxiliar			5,21
		Precio de Ejecución Material			47,95

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 12
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	LÍNEAS Y CIRCUITOS	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

05.03	ml	BANDEJA DE REJILLA BC 60x200 MM S/P MI. Bandeja de varilla de acero electrozincado bricomatado, resistencia a la corrosión Clase 5, con borde de seguridad para soporte y conducción de cables de 60x200 mm., montada sobre soportes horizontales de pared, incluso cable de equipotencialidad verde-amarillo 16 mm² de sección y p.p. de pequeño material, accesorios de unión, curvas, soportes y mano de obra de colocación y montaje. Según modelo o equivalente. MARCA: PEMSA MODELO: REJIBAND REF. 60222200 UNE-EN 61537			
	ml	BANDEJA DE REJILLA BC 60x200 MM	1,000	7,68	7,68
	Ud	SOPORTE PARED ACERO SENDZIMIR 200 MM	1,000	3,86	3,86
	m	CU ES H07Z1-K (AS) 750V 0 HALOGENOS 1x16	1,000	1,24	1,24
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	12,78	1,28
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	20,00	4,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	18,00	1,80
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	19,86	0,60
		Clase Mano de Obra			5,80
		Clase Material			12,78
		Clase Medio auxiliar			1,88
		Precio de Ejecución Material			20,46

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.04	ml	LÍNEA 2x4 mm² Cu H1Z2Z2-K SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento y cubierta de compuesto libre de halógenos reticulado, color rojo o negro, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754-1), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034-2), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujeción y mano de obra de tendido. CABLE: Tipo cable: H1Z2Z2-K 1.8 kV DC Sección: 2x4 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Eca Norma constructiva EN 50168			
	ml	Cu H1Z2Z2-K 1.8 kV DC 0 HALÓGENOS 1x4 mm²	2,000	0,38	0,76
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	0,76	0,08
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	20,00	1,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	18,00	0,90
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	2,74	0,08
		Clase Mano de Obra			1,90
		Clase Material			0,76
		Clase Medio auxiliar			0,16
		Precio de Ejecución Material			2,82

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 13
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	LÍNEAS Y CIRUITOS	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

05.05	ml	LÍNEA 4x50 mm² Cu RZ1-K - TUBO TERMOPLÁSTICO R/E 0 HALÓG. Ø50 Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación superficial bajo tubo de termoplástico rígido enchufable curvable en caliente, 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujección de poliamida y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. CABLE: Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV Sección: 4x50 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1 Norma constructiva UNE 21123-4 TUBO: Diámetro: Ø50 mm Resistencia a la compresión: Grado 4 (>1250 N) Resistencia al Impacto: Grado 4 (>6J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+60°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-21			
	ml	TUBO TERMOPLÁSTICO RÍGIDO ENCHUFABLE 0 HALÓGENOS Ø50 MM	1,000	11,59	11,59
	ml	Cu RZ1-K(AS) 0,6/1KV 0 HALOGENOS 1x50 mm²	4,000	4,91	19,64
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	31,23	3,12
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	20,00	1,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	18,00	0,90
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	36,25	1,09
		Clase Mano de Obra			1,90
		Clase Material			31,23
		Clase Medio auxiliar			4,21
		Precio de Ejecución Material			37,34

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 14
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	MONITORIZACIÓN Y CONTROL	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

06.01	Ud	CONTROLADOR DINÁMICO RENESYS PRISMA 310A Ud. Controlador dinámico de potencia para control de vertido 0 a red, certificado según UNE 217001-IN, con comunicación TCP (Sunspec/Modbus), con fuente de alimentación integrada. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de instalación y conexionado. Marca: REAL ENERGY SYSTEM Mod.: PRISMA 310A			
	Ud	CONTROLADOR DINÁMICO RENESYS PRISMA 310A	1,000	494,50	494,50
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	494,50	49,45
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	20,00	2,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	18,00	1,80
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	547,75	16,43
		Clase Mano de Obra			3,80
		Clase Material			494,50
		Clase Medio auxiliar			65,88
		Precio de Ejecución Material			564,18

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

06.02	Ud	MÓDULO SMA DATA MANAGER M Suministro e instalación de módulo para visualización y gestión de energía. Conexión ethernet (10/100 Mbit/s, conector RJ45). Incluida fuente de alimentación. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material accesorio. Marca: SMA Modelo: SMA DATA MANAGER M			
	Ud	MÓDULO SMA DATA MANAGER M	1,000	648,97	648,97
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	648,97	64,90
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	20,00	2,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	18,00	1,80
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	717,67	21,53
		Clase Mano de Obra			3,80
		Clase Material			648,97
		Clase Medio auxiliar			86,43
		Precio de Ejecución Material			739,20

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

06.03	Ud	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 200/5A Ø 24 MM Suministro e instalación de tranformador de intensidad 200/5A, incluso cableado y p.p. de material accesorio y mano de obra de instalación y conexionado.			
	Ud	Pinza toroidal tranformador corriente 200/5 A	1,000	12,90	12,90
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	12,90	1,29
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,500	20,00	10,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	18,00	1,80
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	25,99	0,78
		Clase Mano de Obra			11,80
		Clase Material			12,90
		Clase Medio auxiliar			2,07
		Precio de Ejecución Material			26,77

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 15
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	MONITORIZACIÓN Y CONTROL	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

06.04	ml	CABLE BUS RS-485 4x0,22 mm² Cable de baja capacidad apantallado para transmisión de datos apto para protocolos que utilicen capa física RS-485, RS-232, RS-422, con aislamiento de poliolefina y cubierta de PVC, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1), incluso bridas de sujeción y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. CABLE: Tipo cable: Cable RS-485 Sección: 4x0,22 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Eca			
	ml	Cable BUS RS-485 4x0,22 mm²	1,000	1,27	1,27
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	18,00	0,90
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	20,00	1,00
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	3,17	0,32
		Clase Mano de Obra			1,90
		Clase Material			1,27
		Clase Medio auxiliar			0,32
		Precio de Ejecución Material			3,49

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.05	ml	CABLE DE COBRE 4 PARES FTP CAT 6 LHSZ MI. Suministro e instalación de cable para transmisión de datos, 4 pares, FTP LSHZ cat. 6 hasta 350 Mhz., en instalación sobre canal/tubo ya definido o existente, incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexionado. Conductor: 24 AWG cobre recocido sólido Aislamiento: Poliolefina Pantalla: Lamina aluminio/poliéster. Cubierta exterior: LSHZ (libre de halógenos) Clasificación CPR: Dca-s2,d2,a1 NORMAS Transmisión: ISO/IEC 11801, EN 50173, IEC 61156-5, EN 50288-5-1, TIA/EIA 568-C.2 Baja emisión de humos según IEC 60754-1 y -2, EN 60754-1 y -2, IEC 61034-1 y -2, EN 61034-1 y -2. No propagación del incendio según IEC 60332-1-2, EN 60332-1-2, IEC 60332-3-25, EN 60332-3-25			
	ml	CablCTel 6 FTP LSZH 4PR24AWG	1,000	1,58	1,58
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	1,58	0,16
		Clase Material			1,58
		Clase Medio auxiliar			0,16
		Precio de Ejecución Material			1,74

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: UN EURO CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 16
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	RED EQUIPOTENCIAL Y PUESTA A TIERRA	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

07.01	ml	LINEA PRINCIPAL DE TIERRA 16 mm² Línea principal de puesta a tierra realizada con cable de cobre aislado verde-amarillo de 16 mm² de sección, incluso p.p. de terminales de conexión y demás material accesorio y mano de obra de tendido y conexión.			
	ml	Cu H07Z1-K (AS) 450/750V 0 HALOGENOS 1x16	1,000	1,44	1,44
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	1,44	0,14
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	20,00	1,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,055	18,00	0,99
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	3,57	0,11
		Clase Mano de Obra			1,99
		Clase Material			1,44
		Clase Medio auxiliar			0,25
		Precio de Ejecución Material			3,68

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

07.02	Ud	TOMA DE TIERRA Suministro e instalación de toma de tierra compuesta por tres picas colocadas formando un triangulo equilátero de 4 metros de lado (d=2xL) y conectadas mediante cable de cobre desnudo de 50 mm² enterrado a una profundidad mínima de 60 cm, conexión a la red de tierra del edificio mediante puente de comprobación ubicado en arqueta de registro, incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. La resistencia obtenida debera de ser inferior a 10 Ohmios. 1 Arqueta de regristro de 300x300 mm con regleta de equipotencialidad 3 Jabalinas de Ac-Cu 2000xø14 mm 3 Grapas cobre ø14 mm			
	Ud	ARQUETA POLIPROPILENO 300x300 MM + PUENTE	1,000	114,42	114,42
	Ud	PICA DE TIERRA D=14.2mm. L=2m. + GRAPA	3,000	16,03	48,09
	Ud	PUENTE DE COMPORBACIÓN PUESTA A TIERRA	1,000	35,00	35,00
	ml	CABLE DE Cu DESNUDO 50 mm²	12,000	1,52	18,24
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	215,75	21,58
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	1,000	20,00	20,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	1,000	18,00	18,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	275,33	8,26
		Clase Mano de Obra			38,00
		Clase Material			215,75
		Clase Medio auxiliar			29,84
		Precio de Ejecución Material			283,59

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 17
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	RED EQUIPOTENCIAL Y PUESTA A TIERRA	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

07.03	Ud	REGISTRO POLYESTER PUESTA A TIERRA			
		Ud. de registro de puesta a tierra, compuesta por conjunto de marco y tapa de polyester, tipo URIARTE TRP-250, pica de acero cobrizada de ø14,3 mm y 2 m. de longitud, puente de comprobación y seccionamiento, y p.p. de material accesorio y mano de obra de instalación y conexión.			
	Ud	TAPA DE REGISTRO PARA T. TIERRA POLYESTER	1,000	13,68	13,68
	Ud	PICA DE TIERRA D=14.2mm. L=2m. + GRAPA	1,000	16,03	16,03
	Ud	PUENTE DE COMPROBACIÓN PUESTA A TIERRA	1,000	35,00	35,00
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	64,71	6,47
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,250	20,00	5,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,500	18,00	9,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	85,18	2,56
		Clase Mano de Obra			14,00
		Clase Material			64,71
		Clase Medio auxiliar			9,03
		Precio de Ejecución Material			87,74

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

07.04	ml	C. EQUIPOTENCIALIDAD 1x16 mm² Cu H07Z1-K VERDE/AMARILLO			
		Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplastica libre de halogenos, tipo TI7, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instala sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso de sujeción y demás material accesorio, y mano de obra de tendido.			
		CABLE:			
		Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V (VERDE-AMARILLO)			
		Sección: 1x16 mm²			
		Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1			
		Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15)			
	ml	Cu H07Z1-K (AS) 450/750V 0 HALOGENOS 1x16	1,000	1,44	1,44
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	1,44	0,14
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,025	20,00	0,50
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	18,00	0,90
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	2,98	0,09
		Clase Mano de Obra			1,40
		Clase Material			1,44
		Clase Medio auxiliar			0,23
		Precio de Ejecución Material			3,07

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 18
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	SEGURIDAD SALUD Y RESIDUOS	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

08.01	Ud	PARTE PROPORCIONAL GESTION DE RESIDUOS			
		Parte proporcional del presupuesto total de gestión de residuos de construcción imputable a la obra.			
	Ud	PARTE PROPORCIONAL GESTION DE RESIDUOS	1,000	1.456,31	1.456,31
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	1.456,31	43,69
		Clase Medio auxiliar			43,69
		Clase Subcontrata			1.456,31
		Precio de Ejecución Material			1.500,00

Asciede el precio total a la expresada cantidad de: MIL QUINIENTOS EUROS

08.02	Ud	PARTE PROPORCIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD			
		Parte proporcional del presupuesto total de seguridad y salud del conjunto de la obra imputable a la obra. Se incluye redacción de plan de seguriad y coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra.			
	Ud	PARTE PROPORCIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD	1,000	1.747,57	1.747,57
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	1.747,57	52,43
		Clase Medio auxiliar			52,43
		Clase Subcontrata			1.747,57
		Precio de Ejecución Material			1.800,00

Asciede el precio total a la expresada cantidad de: MIL OCHOCIENTOS EUROS

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 19
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	ELECTRICIDAD. TRAMITACIONES	Fec.:

N.º Precio	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
------------	----	-------------	-------------	--------	---------

09.01	Ud	REDACCIÓN DE PROYECTO TECNICO			
		Honorarios por redacción de proyecto técnico según normativa para su posterior tramitación ante los organismos competentes.			
	Ud	REDACCIÓN DE PROYECTO TECNICO	1,000	1.456,31	1.456,31
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	1.456,31	43,69
		Clase Material			1.456,31
		Clase Medio auxiliar			43,69
		Precio de Ejecución Material			1.500,00

Asciede el precio total a la expresada cantidad de: MIL QUINIENTOS EUROS

09.02	Ud	TRAMITACIÓN DE BOLETINES DE BT			
		Realización de boletines de B.T. por instalador autorizado según normativa vigente para legalización de todas las instalaciones eléctricas (viviendas, garaje, etc.) incluidas en el proyecto, incluso tramitación en organismos oficiales, para posterior contratación en empresa suministradora por parte del usuario.			
	Ud	TRAMITACIÓN DE BOLETINES DE BT	1,000	48,54	48,54
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	48,54	1,46
		Clase Material			48,54
		Clase Medio auxiliar			1,46
		Precio de Ejecución Material			50,00

Asciede el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA EUROS

09.03	Ud	TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN INST. SOLAR FV			
		Realización de boletines de B.T. por instalador autorizado según normativa vigente para legalización de la instalación solar fotovoltaica incluso tramitación ante los organismos competentes de la comunidad autónoma correspondiente.			
	Ud	TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN INST. SOLAR FV	1,000	582,52	582,52
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	582,52	17,48
		Clase Material			582,52
		Clase Medio auxiliar			17,48
		Precio de Ejecución Material			600,00

Asciede el precio total a la expresada cantidad de: SEISCIENTOS EUROS

PRESUPUESTO

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 1
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	CAPTADOR SOLAR	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

AM23-036 E PRESUPUESTO

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA. AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE GALAR. SALINAS DE PAMPLONA. NAVARRA.

1 CAPTADOR SOLAR

1.1	Ud	PANEL 550Wp 2279x1134 ATERSA A-550M GS Suministro e instalación panel solar fotovoltaico monocristalino de 144 medias células PERC. Según referencia o equivalente a juicio de de D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Potencia: 550 Wp Eficiencia del módulo 21,28% Potencia en el año 1: 98% Degradación anual: 0,55% a 25 años Dimensiones 2.279x1.134x35 mm (largo x ancho x alto). Peso: 28,9 kg. Marca: ATERSA Serie: OPTIMUN GS Modelo: A-550M	134,00	225,98	30.281,32
1.2	Ud	OPTIMIZADOR TIGO TS4-A-O Suministro e instalación de optimizador compatible con panel solar prescrito, incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: TIGO Ref.: TS4-A-0 Rango de voltaje: 16..80 V Corriente máxima: 15 A Potencia máxima: 700 W Comunicación wireless IP68	12,00	54,90	658,80
1.3	Ud	KIT SOPORTE COPLANAR 6 PANEL VERTICAL - 01V6 Suministro e instalación de kit de soporte coplanar para para 1 paneles vertical de hasta 40 mm. de espesor. Realizada con perfilera de aluminio EN AW 6005A T6 y tornillería de acero inoxidable A2-70. Incluidas fijaciones en "T" para módulos fotovoltaicos, elementos de anclaje a cubierta mediante pletina de sujeción con tornillo y junta de goma, incluso p.p. de sellado y asilamiento de fijación, mano de obra de colocación y demás material accesorio. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SUNFER Ref.: 01V6	6,00	178,04	1.068,24
1.4	Ud	KIT SOPORTE COPLANAR 4 PANEL VERTICAL - 01V4 Suministro e instalación de kit de soporte coplanar para para 1 paneles vertical de hasta 40 mm. de espesor. Realizada con perfilera de aluminio EN AW 6005A T6 y tornillería de acero inoxidable A2-70. Incluidas fijaciones en "T" para módulos fotovoltaicos, elementos de anclaje a cubierta mediante pletina de sujeción con tornillo y junta de goma, incluso p.p. de sellado y asilamiento de fijación, mano de obra de colocación y demás material accesorio. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SUNFER Ref.: 01V4	2,00	123,47	246,94
1.5	Ud	SOPORTE AUTO-LASTRADO 3º (CUBIERTA PLANA) Suministro e instalación de soporte auto-lastrado para paneles solares en cubiertas planas, compuesto por bloque de hormigón de 3º de inclinación Y 110 cm de longitud, tipo SOLARBLOC o similar a juicio de la D.F. Incluso fijación a cubierta mediante masilla de poliuretano (10 kg/cm2), y sujeción de panel al bloque mediante pletina y omega de sujeción de aluminio, tornillería, mano de obra de colocación y demás material accesorio.	108,00	58,34	6.300,72
1.6	Ud	INVERSOR 20KW SMA SUNNY TRIPOWER 20000TL Inversor trifásico para una potencia nominal de salida 20 kW con las siguientes características: -Rango de tensión MPP/tensión asignada de entrada 390 V a 800V/600V -Tensión de salida de 230/400 Vac -Intensidad máxima de salida 36,2 A -Potencia en régimen constante 20.440 W -TDH <3% -Autoconsumo nocturno 1 W -Rendimiento máximo 98,3 % -Interface de datos: SMA Modbus -IP65 -Emisión sonora típica 51 db(A) -Peso 61 kg. -Dimensiones 661x682x264 mm Marca SMA modelo SUNNY TRIPOWER 25000TL ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	3,00	2.880,59	8.641,77

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 2
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	CAPTADOR SOLAR	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	--	----------	--------	---------

Total Capítulo 1 47.197,79

2 CUADROS PROTECCIÓN C.C.

2.1	Ud	COFRET SCHNEIDER KAEDRA 36 MOD. (2 filas) Suministro e instalación de cofret modular estanco de material aislante con puerta transparente en instalación de superficie, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y colocación. Marca: SCHNEIDER Serie: KAEDRA Módulos: 36 (2 filas) Dimensiones: (460x448x160) mm IP65, IK09	3,00	134,94	404,82
2.2	Ud	PORTAFUSIBLE SECCIONABLE 1000Vcc BI 32 A Suministro e instalación de base portafusible modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso cartucho fusible y p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Tamaño: 10x38 Tensión: 1000 Vcc Polos: II In: 32 A	12,00	29,76	357,12
2.3	Ud	INTERRUPTOR SECCIONADOR 1500 Vcc 25A BIPOLAR Ud de interruptor seccionador ce corte en carga para fijacióna carril DIN modular de cuadro totalmente colocado y conexionado. Marca: TELERGON Mod: ZFC25SMAH1NA4O Tension: 1.500 Vcc Polos: II Ia: 25A	12,00	95,24	1.142,88
2.4	Ud	TIPO 2/CLASE II PSM3-40/1000 PV Ucpv=1060 V Ip=40KA Up<4KV Ud. de limitador de sobretensiones transitorias inducidas Tipo 2/Clase II para instalaciones fotovoltaicas, según EN 50539-11. Formato desenchufable para carril DIN, incluso p.p. de manterial accesorio y mano de obra de colocación y conexión, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: CIRPROTEC Mod: PSM3-40/1000 PV Udc: 1060 V Iscpv: 10 kA Ip (8/20): 40 kA In (8/20): 20 kA Up (8/20) <=4 KV	6,00	86,02	516,12

Total Capítulo 2 2.420,94

3 CUADRO PROTECCIÓN C.A.

2.1	Ud	COFRET SCHNEIDER KAEDRA 36 MOD. (2 filas) Suministro en instalación de cofret modular estanco de material aislante con puerta transparente en instalación de superficie, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y colocación. Marca: SCHNEIDER Serie: KAEDRA Módulos: 36 (2 filas) Dimensiones: (460x448x160) mm IP65, IK09	3,00	134,94	404,82
3.1	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER C120N 125A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: C120N Tensión: 230/400 V In: 125 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 10 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	1,00	418,82	418,82
3.2	Ud	BLOQUE DIFERENCIAL SCHNEIDER VIGI C120 INST 300mA TETRA <=125A A Suministro e instalación de bloque diferencial modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: VIGI C120 Senssibilidad: 300mA Polos: II Ia: 40A Clase A	1,00	368,45	368,45

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 3
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	CUADRO PROTECCIÓN C.A.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	--	----------	--------	---------

3.3	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 40A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 40 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	3,00	150,53	451,59
-----	----	---	------	--------	--------

3.4	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 25A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 25 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	1,00	122,44	122,44
-----	----	---	------	--------	--------

3.5	Ud	TIPO 2/CLASE II CS4-15/400 Un=400 V Ip=15KA Up<1,2KV Ud. de limitador de sobretensiones transitorias inducidas Tipo 2/Clase II, según IEC/EN 61643-11. Formato monobloc para carril DIN, incluso p.p. de manterial accesorio y mano de obra de colocación y conexión, según referencia o equivalente a jucico de la D.F. Marca: CIRPROTEC Mod: CS4-15/400 Un: 400 V Ip (8/20): 15 kA In (8/20): 5 kA Up (8/20) <=1,2 kV/1,5 kV	1,00	90,54	90,54
-----	----	---	------	-------	-------

Total Capítulo 3					1.856,66
------------------------	--	--	--	--	----------

4

AMPLIACIÓN CUADRO GENERAL

4.1	Ud	INT-SEC SCHNEIDER INS160 TETRA 125A Suministro en instalación de interruptor en carga-seccionador modular de cuadro, según referencia o equivilaente a jucicio de la D.F., incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: INS125 Ref: 28911 Polos: IV Ia: 125A	1,00	134,69	134,69
-----	----	--	------	--------	--------

4.2	Ud	CARRIL REGULABLE EN PROFUNDIDAD 650 mm PRISMA P Suministro e instalación de carril modular regulable en profundidad 650 mm para armarios SCHNEIDER PRISMA P. Incluso p.p. de tornillería y demás material accesorio y mano de obra de montaje. Marca: SCHNEIDER Ref.: 03402	1,00	62,44	62,44
-----	----	--	------	-------	-------

4.3	Ud	TAPA APARAMENTA MODULAR 250 mm PRISMA G/P Suministro e instalación de carril modular regulable en profundidad 650 mm para armarios SCHNEIDER PRISMA P. Incluso p.p. de tornillería y demás material accesorio y mano de obra de montaje. Marca: SCHNEIDER Ref.: 03402	1,00	43,41	43,41
-----	----	--	------	-------	-------

Total Capítulo 4					240,54
------------------------	--	--	--	--	--------

5

LÍNEAS Y CIRUITOS

5.1	m	BANDEJA UNEX DE 60X150 MM SOBRE CUBIERTA Suministro y montaje de bandeja aislante perforada Unex 60x150 mm con tapa de un compartimento Color Ral 7035 Ref. 66150, o técnicamente equivalente aprobada por la dirección facultativa. Construida en termoplástico técnico aislante U23X para garantizar el método de protección de seguridad electrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos. Sin tierras y sin mantenimiento. Libre de substancias peligrosas(ROHS II). Montada sobre cubierta con parte proporcional de uniones y fijaciones a soportes. Ensayo CTA Tipo I s/EN 61537:2007. Temperatura de servicio de -20°C a 60°C y resistencia al impacto de 20J a -20°C. Diseñada para ir instalada en interiores y exteriores UV. Resistencia a la corrosión s/EN 61537:2007, agentes químicos ISO/TR 10358 y DIN 8061.	35,00	50,09	1.753,15
-----	---	--	-------	-------	----------

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 4
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	LÍNEAS Y CIRUITOS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	--	----------	--------	---------

5.2	m	BANDEJA UNEX DE 60X100 MM SOBRE CUBIERTA Suministro y montaje de bandeja aislante perforada Unex 60x100 mm con tapa de un compartimento Color Ral 7035 Ref. 66100, o técnicamente equivalente aprobada por la dirección facultativa. Construida en termoplástico técnico aislante U23X para garantizar el método de protección de seguridad eléctrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos. Sin tierras y sin mantenimiento. Libre de sustancias peligrosas(ROHS II). Montada sobre cubierta con parte proporcional de uniones y fijaciones a soportes. Ensayo CTA Tipo I s/EN 61537:2007. Temperatura de servicio de -20°C a 60°C y resistencia al impacto de 20J a -20°C. Diseñada para ir instalada en interiores y exteriores UV. Resistencia a la corrosión s/EN 61537:2007, agentes químicos ISO/TR 10358 y DIN 8061.	120,00	47,95	5.754,00
5.3	ml	BANDEJA DE REJILLA BC 60x200 MM S/P MI. Bandeja de varilla de acero electrozincado bricomatado, resistencia a la corrosión Clase 5, con borde de seguridad para soporte y conducción de cables de 60x200 mm., montada sobre soportes horizontales de pared, incluso cable de equipotencialidad verde-amarillo 16 mm² de sección y p.p. de pequeño material, accesorios de unión, curvas, soportes y mano de obra de colocación y montaje. Según modelo o equivalente. MARCA: PEMSA MODELO: REJIBAND REF. 6022200 UNE-EN 61537	10,00	20,46	204,60
5.4	ml	LÍNEA 2x4 mm² Cu H1Z2Z2-K SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento y cubierta de compuesto libre de halógenos reticulado, color rojo o negro, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754-1), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034-2), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujección y mano de obra de tendido. CABLE: Tipo cable: H1Z2Z2-K 1.8 kV DC Sección: 2x4 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Eca Norma constructiva EN 50168	250,00	2,82	705,00
5.5	ml	LÍNEA 4x50 mm² Cu RZ1-K - TUBO TERMOPLÁSTICO R/E 0 HALÔG. Ø50 Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación superficial bajo tubo de termoplástico rígido enchufable curvable en caliente, 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujección de poliamida y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. CABLE: Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV Sección: 4x50 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1 Norma constructiva UNE 21123-4 TUBO: Diámetro: Ø50 mm Resistencia a la compresión: Grado 4 (>1250 N) Resistencia al Impacto: Grado 4 (>6J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+60°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-21	40,00	37,34	1.493,60

Total Capítulo 5					9.910,35
------------------------	--	--	--	--	----------

6

MONITORIZACIÓN Y CONTROL

6.1	Ud	CONTROLADOR DINÁMICO RENESYS PRISMA 310A Ud. Controlador dinámico de potencia para control de vertido 0 a red, certificado según UNE 217001-IN, con comunicación TCP (Sunspec/Modbus), con fuente de alimentación integrada. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de instalación y conexionado. Marca: REAL ENERGY SYSTEM Mod.: PRISMA 310A	1,00	564,18	564,18
6.2	Ud	MÓDULO SMA DATA MANAGER M Suministro e instalación de módulo para visualización y gestión de energía. Conexión ethernet (10/100 Mbit/s, conector RJ45). Incluida fuente de alimentación. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material accesorio. Marca: SMA Modelo: SMA DATA MANAGER M	1,00	739,20	739,20
6.3	Ud	TRANSFROMADOR DE INTENSIDAD 200/5A Ø 24 MM Suministro e instalación de tranformador de intensidad 200/5A, incluso cableado y p.p. de material accesorio y mano de obra de instalación y conexionado.	3,00	26,77	80,31

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 5
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	MONITORIZACIÓN Y CONTROL	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	--	----------	--------	---------

6.4	ml	CABLE BUS RS-485 4x0,22 mm² Cable de baja capacidad apantallado para transmisión de datos apto para protocolos que utilicen capa física RS-485, RS-232, RS-422, con aislamiento de poliolefina y cubierta de PVC, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1), incluso bridas de sujección y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. CABLE: Tipo cable: Cable RS-485 Sección: 4x0,22 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Eca	100,00	3,49	349,00
6.5	ml	CABLE DE COBRE 4 PARES FTP CAT 6 LSHZ ML. Suministro e instalación de cable para transmisión de datos, 4 pares, FTP LSHZ cat. 6 hasta 350 Mhz., en instalación sobre canal/tubo ya defino o existente, incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexionado. Conductor: 24 AWG cobre recocido sólido Aislamiento: Poliolefina Pantalla: Lamina aluminio/poliéster. Cubierta exterior: LSHZ (libre de halógenos) Clasificación CPR: Dca-s2,d2,a1 NORMAS Transmisión: ISO/IEC 11801, EN 50173, IEC 61156-5, EN 50288-5-1, TIA/EIA 568-C.2 Baja emisión de humos según IEC 60754-1 y -2, EN 60754-1 y -2, IEC 61034-1 y -2, EN 61034-1 y -2. No propagación del incendio según IEC 60332-1-2, EN 60332-1-2, IEC 60332-3-25, EN 60332-3-25	100,00	1,74	174,00

Total Capítulo 61.906,69

7RED EQUIPOTENCIAL Y PUESTA A TIERRA

7.1	ml	LINEA PRINCIPAL DE TIERRA 16 mm² Línea principal de puesta a tierra realizada con cable de cobre aislado verde-amarillo de 16 mm² de sección, inccuso p.p. de terminales de conexión y demás material accesorio y mano de obra de tendido y conexión.	180,00	3,68	662,40
7.2	Ud	TOMA DE TIERRA Suministro e instalación de toma de tierra compuesta por tres picas colocadas formando un triangulo equilátero de 4 metros de lado (d=2xL) y conectadas mediante cable de cobre desnudo de 50 mm² enterrado a una profundidad mínima de 60 cm, conexión a la red de tierra del edificio mediante puente de comprobación ubicado en arqueta de registro, incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. La resistencia obtenida debera de ser inferior a 10 Ohmios. 1 Arqueta de regristro de 300x300 mm con regleta de equipotencialidad 3 Jabalinas de Ac-Cu 2000xø14 mm 3 Grapas cobre ø14 mm	1,00	283,59	283,59
7.3	Ud	REGISTRO POLYESTER PUESTA A TIERRA Ud. de registro de puesta a tierra, compuesta por conjunto de marco y tapa de polyester, tipo URIARTE TRP-250, pica de acero cobrizada de ø14,3 mm y 2 m. de longitud, puente de comprobación y seccionamiento, y p.p. de material accesorio y mano de obra de instlación y conexión.	1,00	87,74	87,74
7.4	ml	C. EQUIPOTECIALIDAD 1x16 mm² Cu H07Z1-K VERDE/AMARILLO Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplastica libre de halogenos, tipo T17, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instala sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso de sujección y demás material accesorio, y mano de obra de tendido. CABLE: Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V (VERDE-AMARILLO) Sección: 1x16 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1 Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15)	135,00	3,07	414,45

Total Capítulo 71.448,18

8SEGURIDAD SALUD Y RESIDUOS

8.1	Ud	PARTE PROPORCIONAL GESTION DE RESIDUOS Parte proporcional del presupuesto total de gestión de residuos de construcción imputable a la obra.	1,00	1.500,00	1.500,00
8.2	Ud	PARTE PROPORCIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD Parte proporcional del presupuesto total de seguridad y salud del conjunto de la obra imputable a la obra. Se incluye redacción de plan de seguriad y coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra.	1,00	1.800,00	1.800,00

Total Capítulo 83.300,00

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 6
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	TRAMITACIONES	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 7
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	TRAMITACIONES	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	--	----------	--------	---------

9

TRAMITACIONES

9.1	Ud	TRAMITACIÓN DE BOLETINES DE BT Realización de boletines de B.T. por instalador autorizado según normativa vigente para legalización de todas las instalaciones eléctricas (viviendas, garaje, etc.) incluidas en el proyecto, incluso tramitación en organismos oficiales, para posterior contratación en empresa suministradora por parte del usuario.	1,00	50,00	50,00
9.2	Ud	TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN INST. SOLAR FV Realización de boletines de B.T. por instalador autorizado según normativa vigente para legalización de la instalación solar fotovoltaica incluso tramitación ante los organismos competentes de la comunidad autónoma correspondiente.	1,00	600,00	600,00

Total Capítulo 9				650,00
Total Presupuesto				68.931,15

	AM23-036 E PRESUPUESTO	Pág.: 1
	RESUMEN DE CAPÍTULOS	Ref.: prores7-am
		Fec.:

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
01	CAPTADOR SOLAR	47.197,79
02	CUADROS PROTECCIÓN C.C.	2.420,94
03	CUADRO PROTECCIÓN C.A.	1.856,66
04	AMPLIACIÓN CUADRO GENERAL	240,54
05	LÍNEAS Y CIRUITOS	9.910,35
06	MONITORIZACIÓN Y CONTROL	1.906,69
07	RED EQUIPOTENCIAL Y PUESTA A TIERRA	1.448,18
08	SEGURIDAD SALUD Y RESIDUOS	3.300,00
09	TRAMITACIONES	650,00

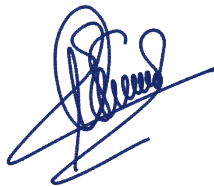
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	68.931,15 €
13 % Gastos Generales	8.961,05
6 % Beneficio Industrial	4.135,87
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA	82.028,07
21 % I.V.A.	17.225,89 €
TOTAL LÍQUIDO	99.253,96 €

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:

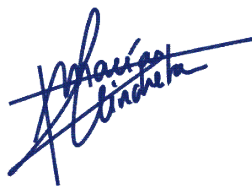
NOVENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Mayo de 2023

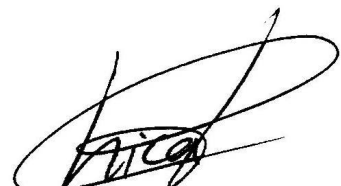
LOS INGENIEROS TÉCNICOS



Juan Aicondo Echevarría



Fernando Macías Illicheta



Jesús Chica Castillo

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución, para la Instalación Solar Fotovoltaica de autoconsumo en el edificio del Ayuntamiento de la Cendea de Galar, Salinas de Pamplona, Navarra, es obligación legal y filantrópica la redacción de un estudio básico de Seguridad y Salud que lo complementa integrándose en él. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de Seguridad y Salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz.

2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja:

Instalación Solar Fotovoltaica. Ayuntamiento de la Cendea de Galar. Salinas de Pamplona, Navarra.

La autoría del proyecto es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:

Juan Aiciondo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

Jesús Chica Castillo

La autoría de este estudio básico de seguridad y Salud es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:

Juan Aiciondo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

Jesús Chica Castillo

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la Instalación Solar Fotovoltaica de Autoconsumo en el edificio del Ayuntamiento de la Cendea de Galar, Salinas de Pamplona, Navarra, se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

- A. Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y Salud en el trabajo.
- B. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

- C. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- D. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- E. Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio de seguridad y Salud, a través del plan de seguridad y Salud que basándose en él, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por si misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
- F. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- G. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- H. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- I. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.
- J. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en si como de sus instalaciones.

Esta autoría de seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que ha suministrado a través del proyecto básico o básico y de ejecución o de ejecución.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Actividades previstas en la obra:

Taller para montadores de la instalación eléctrica.

Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología aplicable a la obra, que permitirá como consecuencia, la viabilidad del su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer.

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

Plataforma elevadora

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Andamios en general

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Escaleras de mano

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Maquinaria prevista para la realización de la obra

Rozadora eléctrica

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Taladro portátil

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Martillo neumático

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Instalaciones de obra

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir las Instalaciones de obra que es necesario realizar en la obra.

5. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario, para la concreción de los supuestos de riesgo previsibles durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra.

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos, se realizó sobre el proyecto para la Instalación Solar Fotovoltaica de Autoconsumo en el edificio del Ayuntamiento de la Cendea de Galar, Salinas de Pamplona, Navarra en consecuencia de la tecnología decidida para llevar a cabo el trabajo, que puede ser variada por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y Salud, cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la categoría de: "riesgo trivial", "riesgo tolerable" o "riesgo moderado", porque se entienden "controlados sobre el papel" por las decisiones preventivas que se adoptan en este estudio de seguridad y Salud.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende, que el plan de seguridad y Salud que componga el Contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes.								Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	I
Caída a distinto nivel, (salto desde la caja del camión al suelo de forma descontrolada, empujón por penduleo de la carga).	X							X				X		
Sobre esfuerzos por manejo de objetos pesados.	X				X		X			X				
Caídas a nivel o desde escasa altura, (caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando).	X				X		X			X				

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Andamios y plataformas en general.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel.	X			X			X			X			
Caídas desde altura, (plataformas peligrosas; vicios adquiridos; montaje peligroso de andamios; viento fuerte; cimbreo del andamio).	X			X			X			X			
Caídas al mismo nivel, (desorden sobre el andamio).	X				X	X			X				
Desplome o caída del andamio, (fallo de anclajes horizontales, pescantes, nivelación, etc.).	X							X			X		
Contacto con la energía eléctrica, (proximidad a líneas eléctricas aéreas; uso de máquinas eléctricas sobre el andamio, anula las protecciones).	X						X			X			
Desplome o caída de objetos, (tablones, plataformas metálicas, herramientas, materiales, tubos, crucetas).	X							X		X			
Golpes por objetos o herramientas.	X				X		X			X			
Atrapamientos entre objetos en fase de montaje.	X				X		X			X			
Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas: epilepsia, vértigo.	X							X			X		

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Escaleras de mano.						Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	In
Caídas al mismo nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X						X			X		
Caídas a distinto nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X							X			X	
Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera, (fatiga de material; nudos; golpes; etc.).	X						X			X		
Caída por deslizamiento debido a apoyo incorrecto, (falta de zapatas, etc.).	X						X			X		
Caída por vuelco lateral por apoyo sobre una superficie irregular.	X						X			X		
Caída por rotura debida a defectos ocultos.	X							X				X
Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos, (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar).	X							X				X

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Taladro eléctrico portátil.								Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Sobre esfuerzos, (taladros de longitud importante).	X				X		X			X				
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de tierra; carcassas de protección rotas; conexiones sin clavija; cables lacerados o rotos).		X			X			X				X		
Erosiones en las manos.	X					X	X			X				
Cortes, (tocar aristas, limpieza del taladro).	X					X	X			X				
Golpes en el cuerpo y ojos, por fragmentos de proyección violenta.	X					X		X			X			
Los derivados de la rotura de la broca, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos).	X					X		X			X			
Polvo.		X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X				X	X				X			
Ruido.		X				X	X				X			
Vibraciones.		X				X	X				X			

Interpretación de las abreviaturas					
Probabilidad		Protección		Consecuencias	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino
M	Media	i	Individual	D	Dañino
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino

Estimación del riesgo			
T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante
To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable
M	Riesgo moderado		

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Rozadora radial eléctrica.								Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de la tierra; conexión sin clavijas; cables lacerados o rotos).		X		X			X					X		
Erosiones en las manos, (limpieza de la roza efectuada; tocar el disco en movimiento).		X			X	X					X			
Cortes, (tocar las aristas de la roza; limpiar de fragmentos la roza).		X			X	X					X			
Proyección violenta de fragmentos o partículas.		X			X	X					X			
Los riesgos derivados de la rotura del disco, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos de consideración).	X			X	X		X				X			
Los riesgos derivados de los trabajos realizados con polvo ambiental, (neumoconiosis; partículas en ojos y oídos).	X				X	X					X			
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X			X	X					X			
Ruido.		X			X	X					X			
Sobre esfuerzos, (realización de rozas en posturas obligadas).	X				X	X				X				
Vibraciones.		X			X	X					X			

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Albañilería.							Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	In
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural	X					X				X		
Caída de personas desde altura por: (penduleo de cargas sustentadas a gancho de grúa; andamios; huecos horizontales y verticales).	X			X	X		X			X		
Caída de personas al mismo nivel por: (desorden, cascotes, pavimentos resbaladizos).	X				X		X			X		
Caída de objetos sobre las personas.	X				X		X			X		
Golpes contra objetos.		X			X	X				X		
Cortes y golpes en manos y pies por el manejo de objetos cerámicos o de hormigón y herramientas manuales.		X			X	X				X		
Dermatitis por contactos con el cemento.		X			X	X				X		
Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo por: (corte de material cerámico a golpe de paletín; sierra circular).	X				X		X			X		
Cortes por utilización de máquinas herramienta.	X				X		X			X		
Afecciones de las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo, (cortando ladrillos).	X				X		X			X		
Sobreesfuerzos, (trabajar en posturas obligadas o forzadas; sustentación de cargas).	X				X	X			X			
Electrocución, (conexiones directas de cables sin clavijas; anulación de protecciones; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X				X	
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho.	X						X			X		
Los derivados del uso de medios auxiliares, (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).		X		X	X		X				X	
Dermatitis por contacto con el cemento.	X				X	X			X			
Ruido, (uso de martillos neumáticos).		X			X	X				X		

Interpretación de las abreviaturas					
Probabilidad		Protección		Consecuencias	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino
M	Media	i	Individual	D	Dañino
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino

Estimación del riesgo	
T	Riesgo trivial
To	Riesgo tolerable
M	Riesgo moderado
I	Riesgo importante
In	Riesgo intolerable

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Montaje de la instalación eléctrica del proyecto.										Lugar de evaluación: sobre planos				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X				X		X			X				
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X			X	X		X				X		
Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia).		X			X	X		X				X		
Contactos eléctricos indirectos.		X						X				X		
Pisadas sobre materiales sueltos.	X					X	X			X				
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).	X					X	X			X				
Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables).	X					X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables.	X					X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulaciones con las guías y los cables.	X					X	X			X				
Incendio por: (hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables).	X				X		X			X				
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante				
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable				
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado							

6. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad
- Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento
- Portátil de seguridad para iluminación eléctrica

7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Botas aislantes de la electricidad.
- Cascos de seguridad clase 'N'.
- Cinturones de seguridad contra las caídas- clase 'C'- tipo 1.
- Cinturones porta herramientas.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Ropa de trabajo- (monos o buzos de algodón)

8. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE

Primeros Auxilios

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Maletín botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

Medicina Preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y Salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección

En Pamplona, mayo 2023

Ingenieros Técnicos Industriales

Juan Aicondo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

Jesús Chica Castillo