

EDIFICIO TEATROS DEL CANAL CANAL ISABEL II

Memoria Instalación Energía Solar
Fotovoltaica en autoconsumo
INDICE



INDICE

MEMORIA INSTALACION ENERGIA SOLAR

PRESUPUESTO

PLANOS

ANEXO 1 PLIEGO CONDICIONES TECNICAS

ANEXO 2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO 3 ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

EDIFICIO TEATROS DEL CANAL CANAL ISABEL II

Memoria Instalación Energía Solar
Fotovoltaica en autoconsumo



FEBRERO 2026

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	NORMATIVA DE APLICACIÓN	3
3.	DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	4
4.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	4
4.1	SUBSISTEMA DE CONVERSIÓN CONTINUA / ALTERNA E INYECCIÓN A RED DEL EDIFICIO PARA FUNCIONAMIENTO EN AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES.	6
4.2	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	7
4.3	PUESTA A TIERRA	8
4.4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS CÉLULAS.....	9
4.5	CONEXIONES ELÉCTRICAS.	10
4.6	CONFIGURACIÓN DEL CONEXIONADO ELÉCTRICO	10
4.7	PRUEBAS ELÉCTRICAS ESPECÍFICAS.....	10
4.8	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL INVERSOR Y SUS PROTECCIONES... 11	
4.9	PROTECCIONES DEL INVERSOR.....	13
4.10	APLICACIÓN DEL REAL DECRETO 1699/2011 AL INVERSOR.....	13
5.	ESTRUCTURA SOPORTE.....	14
6.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CUADRO DE DISTRIBUCIÓN, PROTECCIÓN, MANDO Y MEDIDA LADO AC.	16
6.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Y CONTADORES.....	17
7.	CABLEADO.....	19
7.1	CABLEADO DE CADA CADENA DE MÓDULOS A CADA INVERSOR.....	19
7.2	CABLEADO DEL INVERSOR A PUNTO DE ENGANCHE EN CGBT	20
8.	EQUIPO DE INSTALACION _ SOLVENCIA TECNICA	20
9.	ANEXO.....	23
8.1	PVGIS Rendimiento sistema FV	24

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto describe el sistema de captación solar fotovoltaica en autoconsumo, bajo RD 244/2019, a instalar en el Edificio Teatros del Canal, calle Cea Bermúdez 1 de Madrid.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el desarrollo del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa de aplicación:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Normas UNE referidas en el reglamento.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- RD 1955/2000 Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, del Sector Eléctrico
- Directiva 2014/30/UE (EMC) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (EMC).
- R.D. 1627/97 Real Decreto sobre disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ley 31/1995 Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Directiva Europea de Baja Tensión 2014/35/UE
- RD 244/2019 de 5 de abril por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento

Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

- RD 15/2018 del 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.

3. DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Se proyecta una instalación solar fotovoltaica para autoconsumo con una potencia pico total de 75,60 kWp, compuesta por 125 módulos fotovoltaicos de 605 Wp cada uno.

Aunque la actuación no se encuentra sujeta a la obligación de una contribución mínima de energía fotovoltaica conforme a la normativa vigente, el dimensionamiento de la instalación se ha realizado atendiendo a criterios técnicos de optimización energética y viabilidad constructiva.

A tal efecto, se han considerado:

- La superficie útil disponible.
- La orientación y condiciones de soleamiento.
- La integración arquitectónica.
- La previsión de demanda eléctrica del edificio.

Con el fin de maximizar la generación eléctrica y el aprovechamiento de la envolvente del edificio, se ha priorizado la implantación del campo fotovoltaico en la fachada sur, optimizando la disposición y número de módulos instalables dentro de las limitaciones geométricas y estructurales existentes.

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Los módulos fotovoltaicos están constituidos por un conjunto de células fotovoltaicas que convierten la radiación solar en energía eléctrica en forma de corriente continua (CC) mediante el efecto fotovoltaico. Dado que cada célula individual genera una tensión inferior a 1 V, las células se conectan eléctricamente en serie dentro del módulo para alcanzar niveles de tensión adecuados para su utilización.

La intensidad de corriente generada por cada módulo depende directamente de la irradiancia solar incidente sobre su superficie activa. En condiciones de sombreado parcial, las células afectadas reducen significativamente su producción, pudiendo comportarse como una resistencia dentro del circuito.

Tanto las células dentro de cada módulo como los módulos dentro de cada cadena se conectan en serie. Por ello, la presencia de sombras en una o varias células puede provocar una disminución considerable del rendimiento de toda la cadena, afectando de forma proporcional a la potencia generada.

Por este motivo, el diseño de la instalación debe minimizar las posibles afecciones por sombras y optimizar la disposición de los módulos.

La instalación es en paramento vertical y se deberá tener especial cuidado en que los paneles no sean reflectantes y molestos a los vecinos que se encuentran en esa fachada enfrentados.

Dada la ubicación de la instalación a realizar se debe contar con un andamio de especiales características en su montaje debido al ancho especial de la zona de montaje. Se debe contar con sistema de andamio modular certificado para trabajos en fachada, con barandillas, rodapiés y anclajes conforme a normativa, apto para trabajos en altura y montaje de módulos fotovoltaicos en fachada.

A continuación, se deja una imagen de la zona donde ira ubicada el andamio para montaje de los paneles:



Dado que son trabajos en altura se debe contar con equipo de protección colectiva para trabajos en altura (líneas de vida temporales, puntos de anclaje y arneses certificados).

4.1 SUBSISTEMA DE CONVERSIÓN CONTINUA / ALTERNA E INYECCIÓN A RED DEL EDIFICIO PARA FUNCIONAMIENTO EN AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES.

Cada cadena de módulos produce corriente continua, que se convierte en corriente alterna mediante un inversor electrónico. La salida del inversor es trifásica a la frecuencia y tensión de la red eléctrica, 400 V, 50 Hz nominales.

Las salidas del inversor estarán conectadas a través de una caja de conexión a un cuadro de distribución y protección de CA del sistema fotovoltaico.

La potencia generada por el sistema fotovoltaico es conectada de forma efectiva al CGBT del edificio, de tal manera que toda la energía eléctrica es consumida por el inmueble. Se incorpora un sistema de antivertido para evitar la introducción de energía eléctrica en la Red Pública.

La instalación se ejecutará en modalidad de autoconsumo sin excedentes, disponiendo de un sistema antivertido (inyección cero) basado en medida trifásica de potencia en el punto frontera mediante TCs y analizador/contador, y control dinámico de potencia

activa sobre los inversores para mantener la exportación a red en 0 W (con margen de importación configurable). El sistema incluirá comunicaciones y lógica de fallo seguro para evitar vertidos en caso de pérdida de señal, y se verificará en puesta en marcha mediante pruebas de exportación cero, escalones de carga y simulación de fallos. Los equipos del sistema antivertido deberán estar ensayados/certificados como sistema de inyección cero conforme a UNE 217001 (o equivalente) y la conexión a red se ajustará a los requisitos aplicables para BT.

Como la salida de un sistema fotovoltaico depende de la intensidad de la luz solar, la cual a su vez varía con las estaciones del año, con la hora del día y con las condiciones climatológicas locales, la potencia instantánea suministrada por el sistema fotovoltaico variará continuamente desde cero (por la noche) a una potencia máxima que depende de la insolación local máxima.

El inversor incorporará la circuitería de control que automáticamente apaga la salida del inversor en caso de pérdida de la red, o desviación de la tensión o frecuencia más allá de los límites superior e inferior establecidos.

Las características técnicas más importantes del módulo fotovoltaico proyectado y sus asociaciones se muestran a continuación:

- | | |
|---|--------|
| - Potencia unitaria de cada panel fotovoltaico: | 605 Wp |
| - Tensión nominal de la instalación: | 400 V |
| - Frecuencia: | 50 Hz |
| - Factor de potencia: | 1 |

4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

A continuación, se detallan los parámetros considerados para el dimensionado de la instalación fotovoltaica:

Situación geográfica	Madrid
Datos de radiación	Madrid
Inclinación de paneles	90° orientados al sur (sobre estructura vertical)
Conexión del Sistema	Conexión a la red a través de CGBT, 400V 3 fases. Mediante cuadro de protecciones

El funcionamiento de la instalación fotovoltaica no provocará en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas en la normativa vigente. Asimismo, el funcionamiento no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

En el caso de que la línea de distribución se quede desconectada de la red, bien sea por trabajos de mantenimiento o por haber actuado alguna de las protecciones de la línea, la instalación no mantendrá tensión en la línea de distribución.

Desde el circuito de generación hasta el equipo de medida no se intercalará ningún elemento ajeno al sistema de generación fotovoltaica. No se prevé la incorporación de sistemas de acumulación ni de elementos de consumo intermedios en dicho tramo.

4.3 PUESTA A TIERRA

Desde el circuito de generación fotovoltaica hasta el equipo de medida no se intercalará ningún elemento ajeno al propio sistema de producción. En dicho tramo únicamente se dispondrán los equipos y protecciones propios de la instalación fotovoltaica, conforme a la normativa aplicable.

No se contempla la incorporación de sistemas de acumulación energética ni de elementos de consumo intermedios entre el generador fotovoltaico y el punto de medida, garantizando así la correcta configuración de la instalación en régimen de autoconsumo sin excedentes.

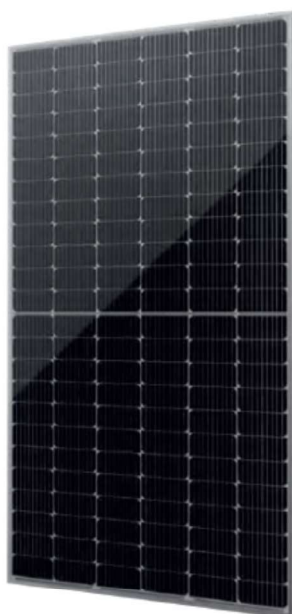
El esquema de conexión a tierra del edificio es TT por lo que la instalación se hará de forma compatible a la red existente. La sección de conductor de protección será acorde a lo prescrito en la ITC BT 18 del REBT. Se tendrá en cuenta la conexión a la estructura.

4.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS CÉLULAS

Los módulos seleccionados para el cálculo son monocristalinos de 605 W para montaje vertical. Estos paneles han de tener tratamiento anti-reflejante o bien asegurar que no producirán destellos a los vecinos situados enfrente. Se debe comentar con el fabricante seleccionado de paneles- Sus principales características técnicas se exponen en la ficha adjunta:

Potencia Pico (Pmpp)	605 Wp
Tensión circuito abierto (Voc)	53,00 V
Tensión en punto de máxima potencia (Vmpp)	45,05 V
Corriente en punto de máxima potencia (Imp)	13,43 A
Corriente de cortocircuito (Isc stc)	14,09 A
Corriente de cortocircuito (Isc noct)	15,22 A

Los paneles serán de 2.278mm × 1.134 mm × 30mm



4.5 CONEXIONES ELÉCTRICAS.

Cada módulo fotovoltaico dispondrá de dos conexiones eléctricas de salida, correspondientes a los polos positivo y negativo del circuito en corriente continua.

Las cajas de conexión deberán estar ubicadas en uno de los lados cortos del módulo y situadas en la parte posterior, por debajo de la capa de células fotovoltaicas, garantizando su adecuada protección mecánica y estanqueidad.

Las cajas de conexión deberán presentar un grado de protección mínimo IP68, asegurando su resistencia frente a polvo, humedad y condiciones ambientales adversas.

Asimismo, cada módulo incorporará cables de salida preinstalados con conectores rápidos tipo MC4 (Multicontact), que permitan una conexión segura, estanca y rápida entre módulos, facilitando la formación de cadenas (strings) y las labores de mantenimiento.

4.6 CONFIGURACIÓN DEL CONEXIONADO ELÉCTRICO

Los laminados (incluyendo conectores, diodos y ensambles de cables) resistirán un máximo de al menos 900 V en condiciones nominales de operación y una intensidad fotovoltaica de cortocircuitos de 20 Amperios ($I_{sc\ noct} = 15,22\text{ A}$).

4.7 PRUEBAS ELÉCTRICAS ESPECÍFICAS.

Las pruebas específicas de los módulos fotovoltaicos incluirán que todas las células estarán medidas y calibradas mediante una fuente de iluminación, que se calibrará periódicamente con una referencia estándar. Los módulos terminados estarán calibrados en un simulador solar bajo las siguientes condiciones estándar de medida.

Densidad de masa aérea:	AM 1.5
Irradiación:	1000W/m ² con temperatura uniforme de célula de 25°C.

El simulador imprimirá un registro computerizado de los siguientes parámetros:

- Tensión de circuito abierto Voc.
- Corriente de cortocircuito Isc.
- Corriente en el punto de máxima potencia Imp.
- Tensión en el punto de máxima potencia Vmp.
- Potencia pico Wp.
- Full Factor.
- Resistencia serie.

4.8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL INVERSOR Y SUS PROTECCIONES.

Los inversores son los aparatos electrónicos encargados de transformar la energía eléctrica en corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna apta para ser inyectada en la red de distribución (400Vac, 50Hz).

Los inversores aquí citados son también los encargados del seguimiento del punto de máxima de potencia del módulo fotovoltaico maximizando de esta forma la producción de energía sean cuales sean las condiciones meteorológicas. Hay que tener en cuenta que la producción fotovoltaica varía mucho dependiendo de una serie de factores externos como pueden ser la temperatura, las nubes y la irradiación, con lo cual es necesario tener algún sistema para mantener al panel en el punto más favorable para la generación.

Las tolerancias de los valores de tensión y frecuencia inyectadas por el inversor dependen totalmente de la red a la que esté conectada el inversor. El inversor sigue la

frecuencia y tensión de la red dentro de los límites permitidos por el Real Decreto 1699/2011, RD 1183/2020, Circular 1/2021 CNMC, RD 1183/2020 (acceso y conexión), ITC-BT-40 y UNE-EN 50549 (conexión a red BT).

Por lo tanto, si la red tiene una frecuencia de por ejemplo 50,5 Hz el inversor inyecta a esta frecuencia, lo mismo ocurre con la tensión de corriente alterna.

Este inversor estará certificado y cumple con la siguiente normativa:

- Marcado CE.
- Directiva 73/23 EEC para aparatos eléctricos de baja tensión.
- Directiva 89/336/EEC de compatibilidad electromagnética.
- Estándares europeos: EN 50 178, EN 50 081-1, EN 50 082-2, EN 61 000-3-2 + A14.

Se proyectan 2 inversores de conexión a red, las principales características técnicas serán.

Inversor 33 kW:

- Número de MPPTs: 3
- Número de entradas CC (strings) por MPPT: 2
- Tensión MPPT máxima: 1.000V
- Tensión MPPT mínima (modo dos seguidores): 180V
- Corriente máxima CC por MPPT: 3*32 A

Inversor 40kW:

- Número de MPPTs: 4
- Número de entradas CC (strings) por MPPT: 2
- Tensión MPPT máxima: 1.000V

- Tensión MPPT mínima (modo dos seguidores): 180V
- Corriente máxima CC por MPPT: 4*32 A

Con este dimensionado la relación DC/AC $75,6 \text{ kWp} / 73 \text{ kW} = 1,035$, está dentro de las condiciones normales de operación previstas para la instalación.

4.9 PROTECCIONES DEL INVERSOR.

El inversor tiene una serie de funciones de protección tanto para la protección de las personas como para la autoprotección del equipo.

- Protección contra fallos de aislamiento: El inversor monitorizará la conexión a tierra de la parte fotovoltaica y mostrará un mensaje de error si hay un error de aislamiento.
- Protección contra sobre-corriente a la salida.
- Protección contra inversión de polaridad en la parte DC. El inversor estará protegido contra inversiones de polaridad desde los paneles.
- Protección contra sobrecalentamientos: El inversor dispondrá de unos ventiladores que regulan su velocidad según la temperatura interna del mismo para evitar sobrecalentamientos que puedan destruir el equipo. En caso de que los ventiladores no consigan reducir la temperatura a límites razonables el inversor podrá reducir la energía entregada a la red para protegerse.
- Protección contra sobretensiones transitorias en la entrada y salida.
- Protecciones contra el funcionamiento en modo isla: Siguiendo las directrices marcadas por el RD1699/2011 el inversor se desconectará cuando detecte que está funcionando en modo isla (sin apoyo de la red de baja tensión) para evitar daños sobre las personas que puedan estar trabajando en dicha red.

4.10 APLICACIÓN DEL REAL DECRETO 1699/2011 AL INVERSOR.

Los inversores estarán certificados para las condiciones impuestas por el RD1699/2011 que son:

- Dispondrán de un interruptor de interconexión interno para la desconexión automática.
- Dispondrán de protección interna de máxima y mínima frecuencia (49- 51 Hz) según normativa española.
- Dispondrán de protección interna de máxima y mínima tensión (197-251V) según normativa española.
- Software de ajuste de las protecciones de tensión y frecuencia no accesible por el usuario.
- Dispondrán de un relé de bloqueo de protecciones. Este relé es activado por las protecciones de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia, con la posibilidad de rearme automático a los tres minutos de la normalización.

5. ESTRUCTURA SOPORTE

La estructura portante de los módulos fotovoltaicos estará debidamente calculada para soportar las acciones previsibles derivadas de cargas permanentes y variables, especialmente cargas de viento y nieve, conforme a la normativa vigente de aplicación.

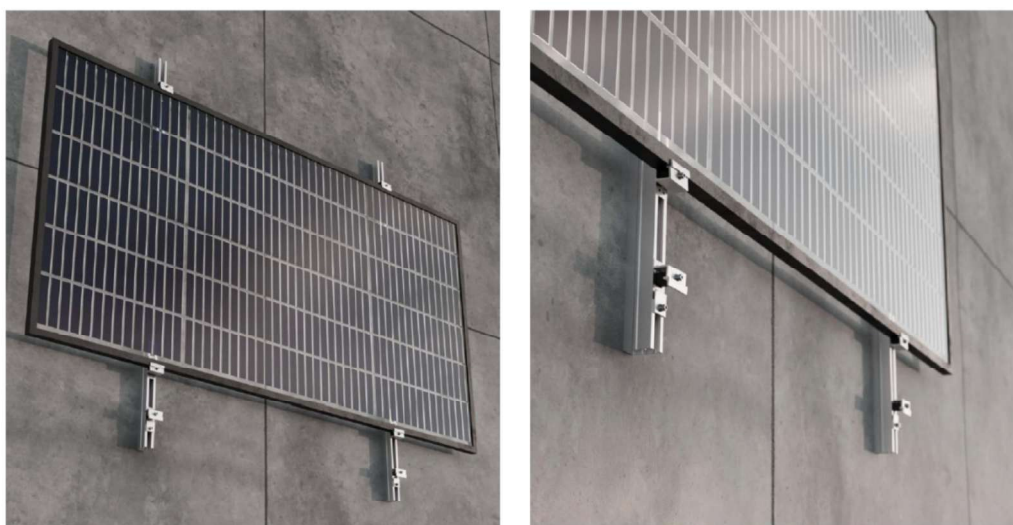
El dimensionamiento estructural deberá realizarse conforme al Código Técnico de la Edificación (CTE), en particular el Documento Básico DB-SE (Seguridad Estructural) y, cuando proceda, el DB-SE-AE (Acciones en la Edificación), que regula las acciones de viento y nieve.

Asimismo, no solo la estructura metálica deberá ser capaz de resistir dichas solicitaciones, sino también:

- Los sistemas de anclaje y fijación.
- Las uniones atornilladas o soldadas.

- Los puntos de apoyo sobre la estructura del edificio.
- Los elementos constructivos receptores (forjados, fachadas o cubiertas).

Todos los componentes deberán garantizar la transmisión segura de cargas al elemento estructural del edificio, asegurando la estabilidad, resistencia y durabilidad del conjunto frente a las acciones previstas.



El sistema propuesto mediante raíles de fijación de aluminio, tornillería de acero inoxidable y presores de aluminio permite fijar los módulos solares directamente a las placas de la fachada del edificio.

Las estructuras metálicas deben estar conectadas a tierra para evitar que acumulen cargas electrostáticas y para evitar posibles problemas en caso de tormenta.

La estructura y el sistema de sujeción de los módulos permitirán la necesaria dilatación térmica para evitar esfuerzos metálicos sobre los marcos de los módulos.

La sujeción de los módulos a la estructura se realizará por 4 puntos para asegurar que no se produzcan flexiones sobre los módulos.

SE DEBE REALIZAR UNA CATA ESTRUCTURAL PARA DEFINIR EL TIPO DE SOPORTACIÓN FINAL A EJECUTAR DE TAL MANERA QUE SEA ÓPTIMA, AJUSTADA A LAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL PARAMENTO EXISTENTE. Se recoge en presupuesto una partida destinada a ello.

Antes de iniciar la instalación, como se recoge en las mediciones de licitación, se debe realizar un reportaje audiovisual mediante vuelo de dron, de igual manera que una vez finalizada la misma se debe realizar de nuevo el vuelo de dron para dejar imágenes y vídeo de la instalación de esta y su acabado. Se debe realizar una edición y montaje de dicho reportaje completo.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CUADRO DE DISTRIBUCIÓN, PROTECCIÓN, MANDO Y MEDIDA LADO AC.

Se dispondrá un cuadro de protección en corriente alterna destinado a alojar los dispositivos de protección de las personas frente a contactos directos e indirectos, así como las protecciones de la instalación frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones generadas a la salida de los inversores fotovoltaicos.

El cuadro estará constituido por una envolvente metálica con grado de protección mínimo IP65, adecuada para el entorno de instalación y resistente a agentes atmosféricos y químicos habituales. La envolvente deberá cumplir con la normativa aplicable en materia de conjuntos de aparamenta de baja tensión, conforme a UNE-EN 61439-1 y 61439-2 (actualización de la antigua UNE-EN 60439-1).

El conjunto dispondrá de doble aislamiento o, en su caso, de las medidas de protección correspondientes conforme al REBT, y estará fabricado con materiales autoextinguibles y resistentes al fuego conforme a normativa vigente.

El cuadro podrá ser precintable cuando así lo exija la empresa distribuidora, y su ubicación y condiciones de acceso deberán definirse de acuerdo con los criterios técnicos establecidos por dicha compañía.

Elementos principales del cuadro.

El cuadro de protección en corriente alterna estará compuesto, como mínimo, por los siguientes elementos:

- Un interruptor automático magnetotérmico individual a la salida de cada inversor, destinado a la protección frente a sobrecargas y cortocircuitos y que permita su desconexión independiente en caso de avería o mantenimiento.
- Un interruptor automático magnetotérmico general que proteja el conjunto de la instalación en corriente alterna.
- Un interruptor diferencial adecuado al tipo de inversor instalado (tipo A, F o B según corresponda), destinado a la protección frente a corrientes de fuga y a la protección de las personas contra contactos indirectos.
- Protección contra sobretensiones transitorias y permanentes, cuando sea exigible conforme al REBT (ITC-BT-23 y BT-40).

La disposición de todos los elementos anteriores se refleja en el esquema unifilar de la instalación.

Los dispositivos magnetotérmicos cumplirán con la UNE-EN 60898-1 o UNE-EN 60947-2, según su aplicación, y los interruptores diferenciales con la UNE-EN 61008-1 o UNE-EN 61009-1, conforme a la normativa vigente.

Tanto los inversores como los cuadros deberán ir cubiertos de la intemperie mediante tejadillo o similar.

6.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Y CONTADORES.

En base a la regulación establecida en el RD 244/2019 se ha previsto la instalación de un contador bidireccional para contabilización de energía generada y energía consumida.

Es el cuadro que contiene los contadores de energía consumida, generada y fusibles de protección, dicho cuadro estará homologado por la empresa de distribución.

Estará formada por un cuadro de poliéster armado con fibra de vidrio, autoextingible según UNE 53.315, resistente a la acción de los agentes químicos y a los rayos UV, de buen comportamiento a la temperatura y elevada resistencia al choque.

La puerta llevará grabado el anagrama de electricidad y estará equipada con una cerradura precintable.

El cuadro llevará unas mirillas para ver la lectura sin necesidad de abrir el armario, dichas mirillas llevarán impresa las siglas UV, el material de dichas mirillas es de material transparente e inalterable a la exposición de los ultravioletas.

El grado de protección será una vez montado IP 65 según UNE 20.324.

En todo caso la instalación del cuadro de contadores, los equipos de medida y las condiciones de seguridad estarán de acuerdo con el ITC-BT-13.

Los contadores de energía estarán dispuestos según normativa vigente y la elección del contador tendrá en cuenta lo dispuesto en el futuro RD de Balance Neto.

El contador será tal que la intensidad correspondiente a la potencia nominal de la instalación fotovoltaica se encuentre entre el 50% de la intensidad nominal y la intensidad máxima de precisión de dicho equipo.

El contador debe poder medir la corriente en los dos sentidos, en caso de no disponer de un contador de estas características se dispondrán dos, uno para leer la corriente generada y otro para medir la consumida.

7. CABLEADO

El cableado se dimensionará con el objetivo de reducir al máximo las posibles caídas de tensión en la línea que pueden producir pérdidas de rendimiento en el sistema. Para este proyecto se ha establecido una caída de tensión máxima del 1%, inferior a lo establecido en la ITC BT 40 (1,5%).

Para el cálculo se ha tenido en cuenta la tensión en el punto máximo de potencia U_{MPP} , la intensidad en el punto de máxima potencia I_{MPP} como la intensidad de cortocircuito ISC STC.

Con este objetivo se dimensionarán todos los cables para reducir las pérdidas por caída de tensión en cable cumpliendo además con lo incluido en el Reglamento de Baja Tensión sobre caídas de tensión permitidas en cableado.

7.1 CABLEADO DE CADA CADENA DE MÓDULOS A CADA INVERSOR.

El cableado que se va a emplear es flexible que es el cable que permiten los conectores multicontact que emplean tanto los paneles fotovoltaicos como los inversores.

Este es un cable de doble aislamiento de 1,5/1,5 kVcc (1,8/1,8kVcc máx.). La temperatura máxima para este cable es de 90°C y el material conductor es cobre. El recubrimiento del cable es resistente a la radiación ultravioleta siendo totalmente apto para instalación en exteriores.

La corriente máxima que circulará por cada par de conductores será de 20 Amperios en corriente continua.

Se define cable H1Z2Z2-K 1,5/1,5kVcc [colores rojo (+) y negro (-)] específico para uso fotovoltaico.

7.2 CABLEADO DEL INVERSOR A PUNTO DE ENGANCHE EN CGBT

Los inversores se conectan en trifásica, siendo la Potencia nominal inyectada de 73 kW.

La tensión de línea será de 400V y consideraremos un coseno de ϕ del 1 (el más desfavorable).

Se define cable RZ1-K-0,6/1kV Cca -s1b, d1, a1.

8. EQUIPO DE INSTALACION _ SOLVENCIA TÉCNICA

- Se debe presentar una relación de las principales obras ejecutadas en los últimos cinco (5) años, de naturaleza similar al objeto del contrato, indicando importe, fechas y destinatario público o privado.

Las obras se acreditarán mediante certificados de buena ejecución expedidos o visados por el órgano competente cuando el destinatario sea una entidad del sector público, o mediante certificado del promotor privado o, en su defecto, declaración responsable del empresario.

Se considerarán obras de naturaleza similar las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red o en autoconsumo.

- El adjudicatario deberá adscribir a la ejecución del contrato un Jefe de Unidad o Responsable Técnico, con titulación habilitante en ingeniería industrial o técnica industrial, o equivalente.

Deberá acreditar una experiencia profesional mínima de cinco (5) años en la redacción, dirección o ejecución de proyectos e instalaciones fotovoltaicas conectadas a red o en régimen de autoconsumo.

La experiencia se acreditará mediante:

- Currículum vitae firmado.
 - Relación de proyectos o instalaciones en los que haya intervenido, indicando potencia, fechas y funciones desempeñadas.
 - Certificados de buena ejecución, certificados finales de obra o documentación equivalente.
-
- Se solicitan dos oficiales montadores con experiencia profesional mínima acreditada de tres (3) años en la ejecución de instalaciones similares al objeto del contrato.

Deberán acreditar específicamente experiencia en:

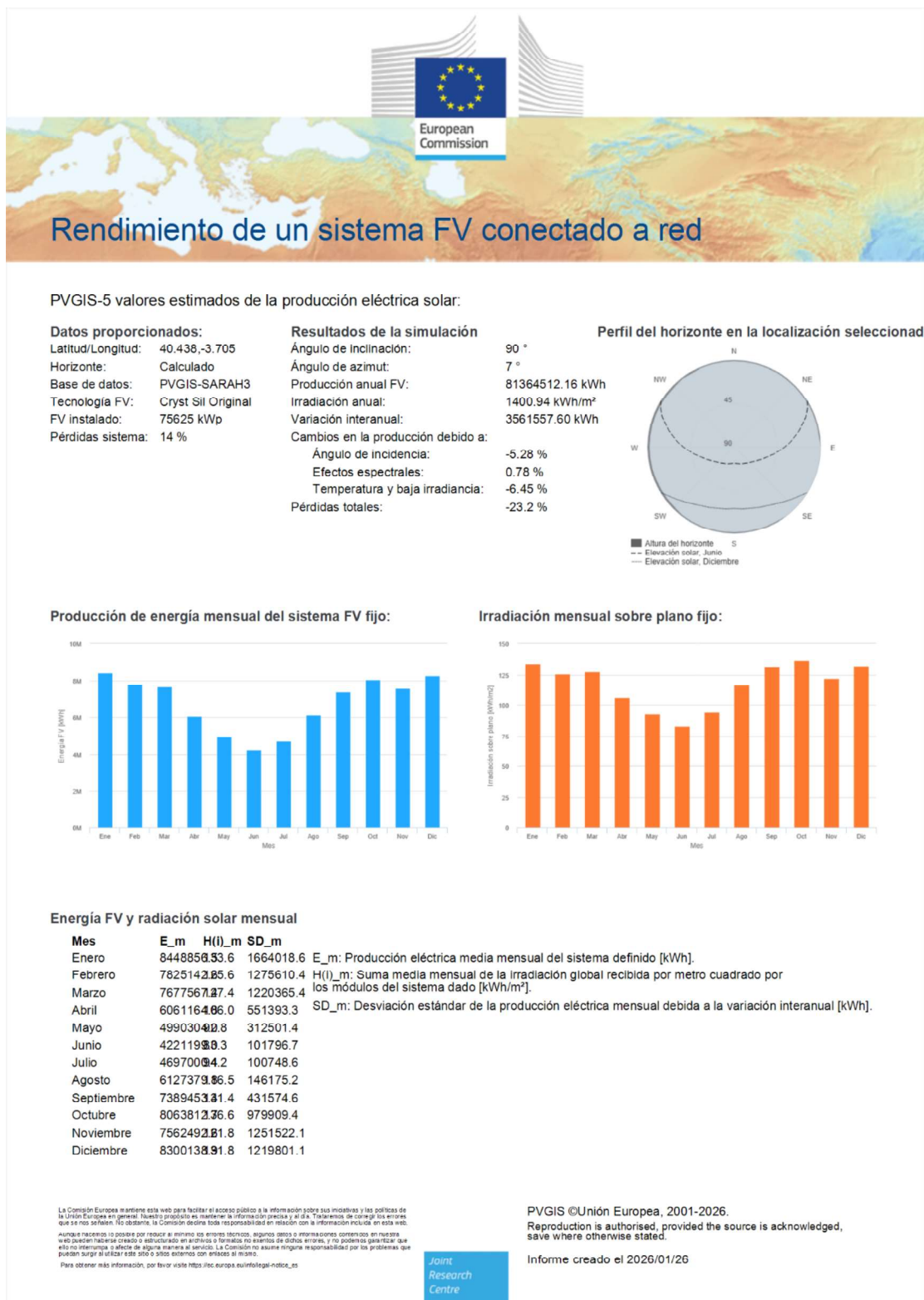
- Montaje de estructuras soporte para instalaciones fotovoltaicas.
- Ejecución de anclajes mecánicos o químicos sobre soporte metálico o fachada industrial.

La experiencia se acreditará mediante currículum vitae y declaración responsable del contratista, pudiendo el órgano de contratación requerir documentación justificativa adicional.

- Se debe presentar un electricista cualificado, con experiencia acreditada en instalaciones fotovoltaicas, que será adscrito específicamente durante la fase de conexionado, instalación de protecciones, configuración de inversores y puesta en marcha, con la dedicación necesaria para garantizar la correcta y ágil ejecución de dichos trabajos.

9. ANEXO

8.1 PVGIS Rendimiento sistema FV



EDIFICIO TEATROS DEL CANAL CANAL ISABEL II

Memoria Instalación Energía Solar
Fotovoltaica en autoconsumo
PRESUPUESTO



RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO		
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FACHADA	100,00%	95.509,98
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)		95.509,98
Gastos generales (GG)	13,00%	12.416,30
Beneficio industrial (BI)	6,00%	5.730,60
Suma (GG + BI)		18.146,90
PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN SIN IVA		113.656,88
IVA	21,00%	23.867,94
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		137.524,82

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA			
01.01.01	INSTALACIÓN CORRIENTE CONTINUA			
01.01.01.01	<p>ud PANEL FV 605 Wp MONTAJE EN VERTICAL</p> <p>Módulo fotovoltaico, para montaje en fachada vertical, de alta eficiencia de 605 Wp, con marco de aleación de aluminio anodizado y vidrio solar templado de alta transmitancia de células monocristalinas.</p> <p>Panel de 12 años de garantía de producto y garantía de potencia al 83,1% tras 25 años.</p> <p>Tolerancia de Pmax positiva entre 0 y 5W.</p> <p>Módulos con triple ensayo ante la acción de la degradación potencial inducida (PID), con ciclos de prueba de acuerdo con IEC TS62804-1: 2015 ejecutados 3 veces (288 ha T = 85 ° C y una HR del 85%) certificando el rendimiento superior del C-TG durante el período de tiempo determinado y certificados CLASE 5 por su resistencia ante niebla salina (IEC61701:2020).</p> <p>Eficiencia de módulo: 13,43%.</p> <p>Potencia pico del panel: 605W.</p> <p>Voltaje máximo del sistema 1500V.</p> <p>Tensión de máxima potencia: 45,05 V.</p> <p>Tensión en circuito abierto Voc: 53,00 V.</p> <p>Intensidad de máxima potencia: 13,43A.</p> <p>Intensidad de cortocircuito Isc: 14,09 A, todos los valores según STC.</p> <p>Dimensiones del panel: 2.278*1.134*30mm. Peso: 31,5 kg.</p> <p>Resistencias mecánicas a la presión probada a 5.400 Pa, resistencia a la succión del viento probada a 2.400 Pa y pruebas de resistencia al granizo de hasta 25mm de tamaño y a una velocidad de 23m/s todo ensayado según normas IEC61215 e IEC61730.</p> <p>Conectores con cable de 4 mm² y longitud 110 cm. Caja de conexiones IP68. Certificaciones: IEC 61215: 20 (fiabilidad del panel), IEC 61730 (seguridad del panel), IEC TS 62804-1: 2016 (resistencia PID), IEC 61701: 2020 (resistencia a la niebla salina) y CE.</p> <p>Totalmente montado, conexionado y en funcionamiento.</p>	125,00	124,27	15.533,75
01.01.01.02	<p>ud MULTICONTACT CONECTOR AEREO MC4 4-6mm² HEMBRA</p> <p>Conector MULTICONTACT MC4 hembra para la conexión rápida, segura, estanca y hermética de paneles solares. Para cable solar de 4-6mm²</p> <p>Totalmente montado, conectado, probado y en funcionamiento.</p>	30,00	2,55	76,50
01.01.01.03	<p>ud MULTICONTACT CONECTOR AEREO MC4 4-6mm² MACHO</p> <p>Conector MULTICONTACT MC4 macho para la conexión rápida, segura, estanca y hermética de paneles solares. Para cable solar de 4-6mm²</p> <p>Totalmente montado, conectado, probado y en funcionamiento.</p>	30,00	1,92	57,60

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.01.04	<p>ud CUADRO DC 4 STRING INDEP 1000V 20A C/PROT</p> <p>Cuadro de protección DC para instalaciones fotovoltaicas de conexión a red, según esquema unifilar. Armario poliéster de superficie de dimensiones 427x310x151 mm con puerta transparente, grado de protección IP65 y montaje a fondo placa. Protección para 4 strings de entrada sin agrupar. Cada entrada de string protegida mediante portafusibles y fusibles 20A 1000Vdc en ambos polos y protector de sobretensiones transitorias tipo 2 hasta 1000Vdc. Sin seccionadores. Provisto en la parte inferior de 32 prensaestopas M16 para los cables de entrada y salida y 1 prensaestopas M20 para el cable de tierra.</p> <p>Completo, montado, cableado y rotulado.</p>	2,00	480,59	961,18
01.01.01.05	<p>ud ARMARIO PROTECCIÓN INTEMPERIE CUADRO DC</p> <p>Suministro y montaje de armario para protección frente a intemperie, condiciones climatológicas adversas y radiación solar directa, para cuadro DC. Incluso rejilla de ventilación suficiente que permita la ventilación del cuadro sin permitir la entrada de agua.</p> <p>Se justifican las 3 uds según:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 cuadros corriente continua recogidos en el presente proyecto. - 1 cuadro corriente continua existente en la cubierta plana del edificio. 	3,00	85,00	255,00
01.01.01.06	<p>ud INVERSOR TRIFÁSICO 3MPPT 33KW 400V</p> <p>Inversor de conexión a red trifásico. Potencia nominal: 33kW. Potencia máxima de entrada: 49,5kW. Número de MPPT: 3. Número de entradas CC por MPPT: 2. Tensión máxima de entrada (CC): 1.100V. Rango de tensión MPPT: 180-1000V. Corriente máxima por entrada: 16A. Corriente máxeficienciaima por MPPT: 32A. Eficiencia máxima: 98,8%. Grado de protección IP65. Dimensiones: 473x659,4x240mm. Peso: 35,5kg.</p> <p>Totalmente montado, conectado, probado y en funcionamiento. Incluso cableado UTP Cat6 para comunicación.</p>	1,00	2.665,08	2.665,08
01.01.01.07	<p>ud INVERSOR TRIFÁSICO 4MPPT 40KW 400V</p> <p>Inversor de conexión a red trifásico. Potencia nominal: 40kW. Potencia máxima de entrada: 60kW. Número de MPPT: 4. Número de entradas por MPPT: 2. Tensión máxima de entrada: 1100V. Rango de tensión MPPT: 180-1000V. Corriente máxima por entrada: 16A. Corriente máxima por MPPT: 32A. Eficiencia: 98,8%. Grado de protección IP65. Dimensiones: 473x659,4x240mm. Peso: 37,5kg.</p> <p>Totalmente montado, conectado, probado y en funcionamiento. Incluso cableado UTP Cat6 para comunicación.</p>	1,00	2.612,55	2.612,55

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.01.08	ud ARMARIO PROTECCIÓN INTEMPERIE INVERSOR Suministro y montaje de armario para protección frente a intemperie, condiciones climatológicas adversas y radiación solar directa, para inversor fotovoltaico. Incluso rejilla de ventilación suficiente que permita el adecuado funcionamiento del ventilador de refrigeración del propio inversor sin permitir la entrada de agua. Se justifican las 4 uds según: - 2 inversores recogidos en el presente proyecto. - 2 inversores existentes en la cubierta plana del edificio.	4,00	170,00	680,00
01.01.01.09	ud MATERIAL DE PUESTA A TIERRA Y SUJECCIÓN Material de puesta a tierra, clips sujeta cables, canalizaciones, bridas, pequeño material y accesorios necesarios para el montaje de acuerdo a normativa vigente y criterios de ejecución de alta calidad. Totalmente montado, conexionado, probado y en funcionamiento.	1,00	1.487,49	1.487,49
01.01.01.10	ml BAND. METALICA PERF. SENDZIMIR C/TAPA 60x100 mm E-90 EE 16mm2 Bandeja metálica perforada con tapa (canal) de 60x100 mm, construida en chapa de acero galvanizado Sendzimir con borde de seguridad según norma UNE-EN 10327, certificado E90 como mínimo de resistencia al fuego mediante ensayo a 1000° C, con parte proporcional de accesorios y soportes, incluso cable desnudo de cobre de 16 mm ² . Totalmente montado, conectado, probado y en funcionamiento	150,00	35,03	5.254,50
01.01.01.11	ml CABLE ELECTRICO H1Z2Z2-K 1,5/1,5kVdc Cu 1x10mm² (AS) Cable solar resistente a la intemperie para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, H1Z2Z2-K 1,5/1,5kVcc de 1x10 mm ² , color rojo(+) y negro(-), según UEN-EN 50618 / IEC 62930, conductor de cobre flexible estañado, clase CPR Eca, libre de halógenos, clase de reacción al fuego (CPR) Cca-s1b,d1,a1, no propagador de la llama ni incendio, libre de halógenos, reducida emisión de gases tóxicos, baja emisión de humos y baja opacidad de los mismos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de calor y reducido desprendimiento de gotas o partículas inflamadas; máxima resistencia al agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioletas, resistencia a los impactos, resistencia a los agentes químicos, resistencia al ozono, resistencia al calor húmedo, totalmente instalado, conducido, conectado, probado y funcionando.	975,00	3,69	3.597,75
TOTAL 01.01.01.....				33.181,40
01.01.02	INSTALACIÓN CORRIENTE ALTERNA			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.02.01	<p>ud CUADRO AC AGRUPACIÓN INVERSORES TRIFÁSICOS 33kW Y 40kW</p> <p>Cuadro protección AC para dos inversores trifásicos de 40kW según esquema unifilar de proyecto. Armario poliéster de superficie de dimensiones 800x600x300mm, con puerta opaca y grado de protección IP65. Interruptor-seccionador general 160A, relé diferencial 500mA. Dos automáticos 4x80A con poder de corte 16kA. Relé diferencial 300mA y transformador toroidal de diámetro 55mm. Protector de sobretensiones transitorias tipo 2. Preparado para cable de entrada hasta 70mm² y salida hasta 120mm². Completo, montado, cableado sin bornas (entradas y salidas directas), rotulado y marcado CE.</p> <p>Totalmente montado, conexionado y en funcionamiento.</p>	1,00	1.772,79	1.772,79
01.01.02.02	<p>ud ARMARIO PROTECCIÓN INTEMPERIE CUADRO AC</p> <p>Suministro y montaje de armario para protección frente a intemperie, condiciones climatológicas adversas y radiación solar directa, para cuadro AC. Incluso rejilla de ventilación suficiente que permita la ventilación del cuadro sin permitir la entrada de agua.</p> <p>Se justifican las 3 uds según:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 1 cuadro AC recogido en el presente proyecto. * 2 cuadros AC existentes en la cubierta plana del edificio. 	3,00	170,00	510,00
01.01.02.03	<p>ud SISTEMA MONITORIZACION 24H</p> <p>Sistema de monitorización 24 horas para inversores trifásicos. Permite realizar la función de sistema antivertido y monitorización en tiempo real de la instalación así como su comunicación y control desde sistema BMS existente del edificio.</p> <p>Incluye medidor de medida indirecta hasta 250A, módulo Wifi que permite la conexión al portal de monitorización, tarjeta de comunicación BMS y todo lo necesario para la completa monitorización en tiempo real.</p> <p>Se incluye 3 trafos x/5. Incluso cableado de comunicación correspondiente para conexión a sistema BMS existente en el edificio.</p> <p>Totalmente instalado, conexionado y probado.</p>	2,00	2.507,49	5.014,98
01.01.02.04	<p>ud CONTADOR ELECTRÓNICO BIDIRECCIONAL</p> <p>Cuadro contador tarificador bidireccional electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación, homologado por la empresa eléctrica suministradora. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.</p> <p>Contador directo Tipo 4, para instalación 3x230/400V.</p> <p>Instalado, según especificaciones del Código Técnico de la Edificación y el REBT</p> <p>Totalmente montado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p>	1,00	2.379,99	2.379,99

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.02.05	ml BAND. METALICA PERF. SENDZIMIR C/TAPA 60x100 mm E-90 EE 16mm² Bandeja metálica perforada con tapa (canal) de 60x100 mm, construida en chapa de acero galvanizado Sendzimir con borde de seguridad según norma UNE-EN 10327, certificado E90 como mínimo de resistencia al fuego mediante ensayo a 1000° C, con parte proporcional de accesorios y soportes, incluso cable desnudo de cobre de 16 mm²; instalada.	25,00	35,03	875,75
01.01.02.06	ml CABLE ELECTRICO RZ1-K-0,6/1 kV Cu 1x[5x25mm²] (AS) Cable Libre de Halógenos, designación RZ1-K-0,6/1 kV (AS) de 1x[5x25 mm²], CPR COMPLIANT según UNE-EN 50575:2014+A1:2016, conductor de cobre electrolítico recocido, aislamiento de mezcla de polietileno reticulado XLPE de color según UNE 21089-1, y cubierta de mezcla especial termoplástica color verde, clase de reacción al fuego (CPR) Cca-s1b,d1,a1, no propagador de la llama ni incendio, libre de halógenos, reducida emisión de gases tóxicos, baja emisión de humos y baja opacidad de los mismos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de calor y reducido desprendimiento de gotas o partículas inflamadas; instalado y conectado.	20,00	31,29	625,80
01.01.02.07	ml BAND. METALICA PERF. SENDZIMIR C/TAPA 60x150 mm E-90 EE 16mm² A CGBT Bandeja metálica perforada con tapa (canal) de 60x150 mm, construida en chapa de acero galvanizado Sendzimir con borde de seguridad según norma UNE-EN 10327, certificado E90 como mínimo de resistencia al fuego mediante ensayo a 1000° C, con parte proporcional de accesorios y soportes, incluso cable desnudo de cobre de 16 mm²; trazado a verificar en visita técnica, totalmente instalada.	80,00	40,71	3.256,80
01.01.02.08	ml CABLE ELECTRICO RZ1-K-0,6/1 kV Cu [1x120mm²] (AS) A CGBT Cable Libre de Halógenos, designación RZ1-K-0,6/1 kV (AS) de [1x120 mm²], CPR COMPLIANT según UNE-EN 50575:2014+A1:2016, conductor de cobre electrolítico recocido, aislamiento de mezcla de polietileno reticulado XLPE de color según UNE 21089-1, y cubierta de mezcla especial termoplástica color verde, clase de reacción al fuego (CPR) Cca-s1b,d1,a1, no propagador de la llama ni incendio, libre de halógenos, reducida emisión de gases tóxicos, baja emisión de humos y baja opacidad de los mismos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de calor y reducido desprendimiento de gotas o partículas inflamadas, para conexión de cuadro AC con Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) mediante nueva bandeja a instalar por trazado a verificar en visita técnica; instalado y conectado.	400,00	28,26	11.304,00
01.01.02.09	ud INT. AUTOMÁTICO 4x200A, 36kA FIJO MANUAL EN CGBT Interruptor automático fijo manual de caja moldeada 4x200A, con unidad de control precintable y relés regulados, funciones de protección LI, calibre 200A, 4P 4R, poder de corte 36kA (380/415V), incluso contacto auxiliar de posición (ON/OFF), cubrebornes para la entrada y salida, pp. cableado y pequeño material necesario; totalmente instalado en el CGBT, calibrado y funcionando.	1,00	3.100,00	3.100,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.02.10	ud MÓDULO PROT. DIFERENCIAL PARA INT. AUTOM. 4x200A EN CGBT Módulo de protección diferencial auxiliar, 4 polos, 220-440Vca, 30mA-10A, para interruptor automático fijo manual de caja moldeada 4x200A, cubrebornes para la entrada y salida, pp. cableado y pequeño material necesario; según esquema unifilar, totalmente instalado en el CGBT, calibrado y funcionando.	1,00	3.889,30	3.889,30
TOTAL 01.01.02.....				32.729,41
01.01.03	ESTRUCTURA			
01.01.03.01	ud CATA ESTRUCTURAL Cata estructural en fachada objeto del proyecto, previa a la decisión definitiva del método más adecuado de sujeción y montaje de perfilera y paneles. Se deben analizar y verificar las condiciones del paramento existente así como proponer el mejor método de fijación al mismo asegurando la resistencia estructural con el peso de los paneles y estructura portante. Se realizará un análisis completo con cálculos e informe justificativo sujeto a aprobación de DF. Totalmente montada, conexcionada y en funcionamiento.	1,00	340,00	340,00
01.01.03.02	ud ESTRUCTURA FACHADA VERTICAL Y CERTIFICADO Estructura de sujeción de paneles en fachada vertical mediante sistema a aprobar por DF tras revisión de cata estructural e informe con cálculos justificativos aportados por el contratista que garanticen la validez del sistema de suportación correspondiente como raíles de fijación de aluminio, tornillería de acero inoxidable y presores de aluminio o equivalente justificado estructuralmente. Incluso cableado y conexión de la estructura metálica a tierra. Se incluyen todos los elementos necesarios para la disposición y montaje de los paneles fotovoltaicos en la fachada vertical. Incluso montaje de andamios especiales, de gran altura, y medios de elevación necesarios para el montaje de la estructura necesaria. Se incluye la aportación por parte del contratista de Certificado suscrito por técnico competente que acredite la seguridad y estabilidad estructural del sistema de fijación y anclaje de los paneles solares a la estructura soporte del edificio. Totalmente montada, conexcionada y en funcionamiento.	1,00	9.774,95	9.774,95
TOTAL 01.01.03.....				10.114,95
TOTAL 01.01.....				76.025,76

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02	CONEXIÓN A BMS			
01.02.01	ud TARJETA DE CONEXIÓN BACNET IP EN INVERSOR Pasarela de conexión BACnet IP para conexión INVERSOR. Controlador micropocesado para comunicación Bacnet IP, incluida alimentación 24VDC. Totalmente montado, conexionado, integrado, probado y en funcionamiento.	2,00	1.019,99	2.039,98
01.02.02	ud INSTALACIÓN PUNTO IP DE CONEXIÓN Trabajos de instalación de Punto IP. PA bus de comunicación bajo tubo o bandeja desde rack de BMS. Se incluye cableado UTP y toma IP. PA correspondiente a trabajos de conexión y cableado bajo tubo o bandeja de los elementos. Totalmente montado, conexionado, probado y en funcionamiento.	1,00	1.402,49	1.402,49
01.02.03	ud INTEGRACIÓN BMS EXISTENTE Y GENERACIÓN DE GRÁFICOS Trabajos de integración en sistema BMS existente en el edificio formado por trabajos de ingeniería par la integración de señales mediante protocolos estándar de comunicación. Configuración e implementación de la base de datos, generación de gráficos, creación de menús de acceso al sistema y gráficos de la instalación. Ingeniería de programación. Puesta en marcha una vez finalizados los trabajos de instalación y conexionado. Totalmente montado, conexionado, integrado, probado y en funcionamiento.	1,00	1.657,49	1.657,49
TOTAL 01.02.....				5.099,96

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03	VARIOS			
01.03.01	<p>Ud LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y DOCUMENTACIÓN FINAL</p> <p>Legalización del proyecto de ejecución, visado, tasas, trámites legales con la Administración y la Cía. eléctrica, autorización administrativa para legalización según RD 244/2019.</p> <p>Documentación final de acuerdo con el Pliego de condiciones y Normativa aplicable:</p> <p>Proyecto de la instalación realmente ejecutada (planos finales y documentación asbuilt)</p> <p>Manual de uso y mantenimiento de la instalación realmente ejecutada</p> <p>Relación de los materiales y equipos instalados, con sus características, documentación de origen, certificados y garantías</p> <p>Resultados de las pruebas de puesta en servicio con los protocolos correspondientes</p> <p>Certificado de la instalación registrado</p> <p>Certificado de las inspección inicial si preceptivo</p> <p>Incluso la documentación necesaria para la Autorización de las instalaciones. Elaboración de la documentación, gastos de visado del Proyecto de Ejecución y dirección de obra, abono de tasas y realización de todos los trámites para la Autorización y registro de la instalación por la Dirección General de Industria conforme a Normativa.</p>	1,00	1.213,28	1.213,28
01.03.02	<p>Ud CURSO DE FORMACIÓN</p> <p>Curso de formación al personal de mantenimiento del Edificio designado por la propiedad e impartido por un técnico sobre el manejo de la instalación de la GTC, y un último curso impartido por las empresas instaladoras de cada instalación individual al mantenedor para explicar el funcionamiento de las instalaciones. Dichos cursos se impartirán durante al menos 1 días x 8 horas de duración para el correcto manejo de la instalación.</p>	1,00	212,50	212,50

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.03	<p>Ud AYUDAS A OBRA CIVIL, MEDIOS DE ELEVACIÓN Y ANDAMIAJE</p> <p>Ayudas a obra civil para la instalación fotovoltaica, incluyendo bandadas necesarias, adaptaciones a cubierta, apertura de huecos, pasos de instalaciones, compartimentaciones, sellados huecos (incluso sellados cortafuegos si se atraviesan distintos sectores), adecuación de salas, etc.</p> <p>Protección contra golpes y deterioro durante las jornadas de trabajo en zonas de paso (pavimentos, techos, paredes, etc), ascensores, lucernario y todas aquellas zonas de tránsito de material y personal. Las protecciones se pondrán y quitarán cada vez que se empiece y acabe un periodo habilitado para los trabajos.</p> <p>Limpieza diaria de las zonas de trabajo y zonas de tránsito de personal y material. Recogida y retirada de plásticos, envases, cartones, pequeños materiales, etc.</p> <p>Limpieza final de las zonas de trabajo y zonas de tránsito de personal y material tras finalización de los trabajos. Se incluyen las tareas de eliminación de suciedad y polvo acumulado en paramentos, techos, carpinterías, limpieza y desinfección de baños y aseos, limpieza profunda de cristales y carpinterías exteriores, eliminación de manchas y restos de yeso, mortero y pinturas adheridos en suelo y otros elementos. Recogida y retirada de plásticos, envases, cartones, pequeños materiales, etc. todo ello junto con los demás restos de fin de obra depositados en el contenedor de residuos para su transporte a vertedero o punto de tratamiento autorizado.</p> <p>Sellados cortafuegos en pasos de instalaciones (bandejas, tubos y cables eléctricos) que atraviesan elementos compartimentadores resistentes al fuego EI120 o superior conforme a CTE. Instalación realizada en su totalidad y certificada por empresa especializada en protección pasiva contra incendios. Completamente instalado. - Documentación: DoP justificativa del marcado CE (RPC nº 305/2011).</p> <p>Cualquier medio auxiliar necesario para la realización de los trabajos como andamios de dimensiones especiales y/o de gran altura, pasarelas tipo trámex con barandilla, grúa, u otros servicios necesario para la ejecución de la instalación fotovoltaica en fachada, incluso permisos y autorizaciones administrativas si fueran necesarias.</p>	1,00	7.309,96	7.309,96
01.03.04	<p>Ud SEGURIDAD Y SALUD</p> <p>Estudio básico y Plan de Seguridad y Salud, coordinación de proyecto y obra, redactado por técnico competente en cumplimiento con la reglamentación vigente. Incluso todo el material y protecciones individuales necesarios para el desarrollo de los trabajos en cumplimiento con la legislación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales</p>	1,00	3.399,98	3.399,98

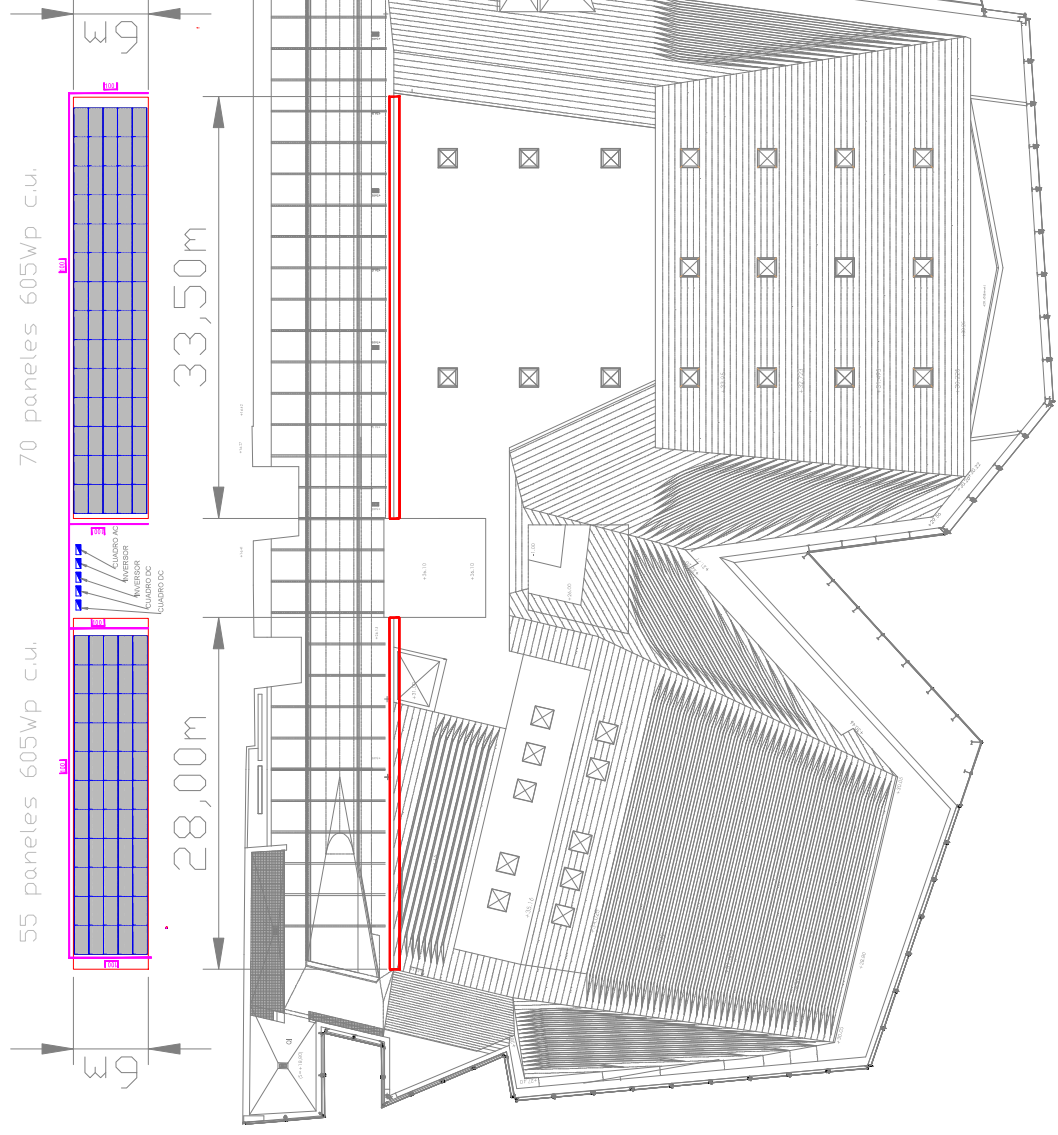
PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.05	<p>Ud GESTIÓN DE RESIDUOS</p> <p>Estudio y Plan de Gestión de Residuos redactado por técnico competente en cumplimiento con la reglamentación vigente.</p> <p>Alquiler y acopio contenedor homologado, recogida, transporte, tratamiento, valorización y eliminación de desechos generados en la obra. Incluso certificado de recogida y tratamiento de residuos en centro homologado por los órganos competentes.</p>	1,00	637,50	637,50
01.03.06	<p>Ud REPORTAJE AUDIOVISUAL DE SEGUIMIENTO DE LA OBRA CON DRON</p> <p>Documentación en soporte audiovisual del proceso de ejecución (antes y después) de la instalación fotovoltaica objeto de este proyecto mediante grabación aérea con dron y posterior edición y montaje del vídeo. Se incluye grabación en intervalos temporales distintos y con condiciones exteriores adecuadas que permitan la correcta grabación y posterior visualización de las imágenes.</p> <p>Se deberán aportar todos los permisos y licencias necesarios para el vuelo del equipo en la ubicación correspondiente como autorización de AESA, permisos del Ayuntamiento y Comunidad de Madrid, registro de operador de dron, seguro responsabilidad civil, certificado de piloto, formación y horas de vuelo, etc.</p>	1,00	1.104,99	1.104,99
01.03.07	<p>Ud TRAMITACIÓN DECLARACIÓN RESPONSABLE + TASA ICIO</p> <p>Tasa tramitación declaración responsable (Ordenanza Fiscal 10/2023 Reguladora TPSU)</p> <p>Tasa ICIO (3,75% sobre PEM, bonificado al 95%)</p>	1,00	506,05	506,05
TOTAL 01.03.....				14.384,26
TOTAL.....				95.509,98

EDIFICIO TEATROS DEL CANAL CANAL ISABEL II

Memoria Instalación Energía Solar
Fotovoltaica en autoconsumo
PLANOS





LEYENDA

- PANEL FOTOVOLTAICO MONOCRISTALINO
- CANAL METÁLICA PERFORADA PARA CANALIZACIÓN DE LAS LÍNEAS. DIVERSAS DIMENSIONES
- CUADROS ELÉCTRICOS PROTECCIÓN

REV.	MODIFICACIÓN	FECHA	DISEÑO	SOLICITADA
PROYECTO				

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

CLIENTE

TEATRO DEL CANAL

PLANTA DE CUBIERTA

INST. PANELES FOTOVOLTAICOS

INGENIERIA

ACIX

consultoría técnica

C/ Camino de las Huertas, nº2 Bloque 4, Local 1/2 Pozuelo de Alarcón Madrid 28223

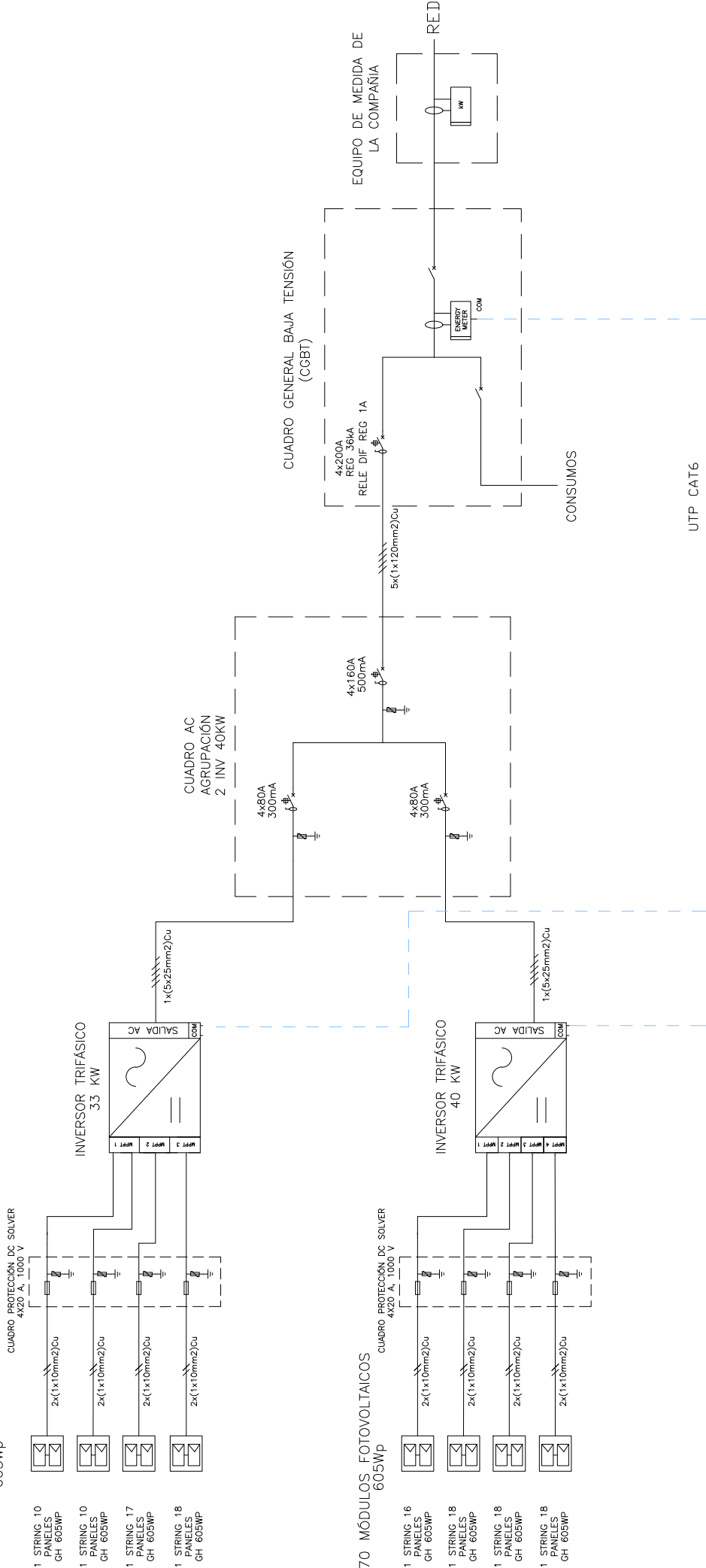
FECHA: FEBRERO 2026

ESCALA: SE

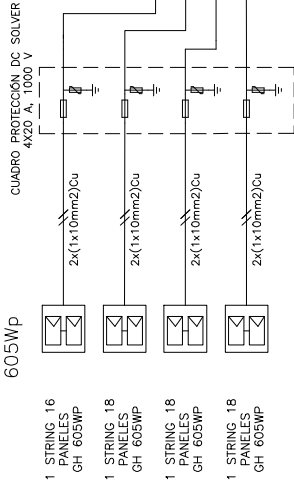
Nº: SF-01

DWG: PC- Paneles fotovoltaicos fachada.dwg

55 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
605WP



70 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
605WP



LEYENDA

- INTERRUPTOR
MAGNETOTÉRMICO
- INTERRUPTOR
DIFERENCIAL
- PROTECCIÓN
SOBRETENSIONES

REV.	MODIFICACIÓN	FECHA	DISEÑO	SOLICITADA
PROYECTO	PLANO			
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA				
ESQUEMA ELÉCTRICO				
INST. PANELES FOTOVOLTAICOS				
INGENIERIA				
CLIENTE				
Canal de Isabel II				
TEATRO DEL CANAL				
INGENIERIA				
ACIX				
consultoría técnica				
C/ Camino de las Huertas, nº2 Bloque 4, Local 1/2				
Pozuelo de Alarcón - Madrid 28223				
ESCALA				
FECHA				
FEBRERO 2026				
S/E				
Nº				
SF-01				
DWG				
PC- Paneles fotovoltaicos fachada.dwg				

EDIFICIO TEATROS DEL CANAL CANAL ISABEL II

Pliego Prescripciones Técnicas
Instalación Energía Solar
Fotovoltaica en autoconsumo
Expediente 2026/17
ANEXO 1



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	4
3. DOCUMENTACIÓN QUE DEFINE LAS OBRAS.....	4
4. PROYECTO	4
5. DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	6
6. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN, PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN	7
7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	12
7.1.1 Condiciones de los productos, equipos y materiales.....	16
7.1.2 Acopio de materiales.....	20
7.1.3 Condiciones de ejecución de las obras	21
7.1.4 Documentación del seguimiento de la obra	21
7.1.5 Inspección y medidas previas al montaje	23
7.1.6 Recepción de materiales en obra.....	24
7.1.7 Controles	24
7.1.8 Cooperación con otros contratistas	28
7.1.9 Protección de los materiales en la obra.....	28
7.1.10 Limpieza de la obra	29
7.1.11 Andamios y aparejos	29
7.1.12 Obras auxiliares de albañilería	29
7.1.13 Energía eléctrica y agua	30
8. INSTALACIÓN DE SOLAR FOTOVOLTAICA	31
8.1 Generalidades	31

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el contratista.

2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El alcance de los trabajos contratados incluye el suministro de materiales y equipos a instalar, su recepción, descarga de los mismos, su almacenamiento y protección contra golpes o inclemencias atmosféricas, la mano de obra para su montaje, la supervisión, los medios auxiliares y equipos necesarios para su instalación, la confección de los protocolos de pruebas y puesta en marcha, la regulación y equilibrado de los diferentes sistemas que la componen, así como toda la documentación necesaria para la recepción de las instalaciones comprendidas en el contrato.

3. DOCUMENTACIÓN QUE DEFINE LAS OBRAS

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra.

- El presente Pliego de Condiciones Técnicas y el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares (PCAP).
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto.

4. PROYECTO

El Proyecto es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificarán técnicamente las soluciones propuestas

de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

En el caso de desarrollarse proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones que completen el proyecto principal, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación.

El Proyecto lo integran los siguientes documentos:

- Pliego de Prescripciones Técnicas
- Memoria
- Planos
- Mediciones y Presupuesto
- Estudio de Seguridad y Salud
- Estudio de Gestión de Residuos

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el pliego de condiciones y el resto de la documentación del proyecto de ejecución, se estará a lo que disponga al respecto la dirección facultativa.

Lo mencionado en el pliego de condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento.

Se consideran documentos complementarios al Proyecto los siguientes:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.

- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

Cualquier reforma o modificación del Proyecto deberá ser aprobada por escrito conjuntamente por la DIRECCIÓN FACULTATIVA y el CONTRATISTA, suscribiéndose los oportunos acuerdos en los que se haga constar la necesidad y el alcance de la reforma, su repercusión en la ejecución, plazo y cuantía económica que dicha reforma o modificación pueda representar.

No se admitirán reformas o modificaciones al proyecto que carezcan de los documentos de aprobación debidamente cumplimentados.

5. DIRECCIÓN FACULTATIVA

Se designa como DIRECCIÓN FACULTATIVA de las obras al equipo Técnico de Dirección de la Obra, quienes darán las órdenes y directrices necesarias para la ejecución de estas, consignándolas necesariamente por escrito ya sea en el Libro de Ordenes o en cualquier otro documento, debiendo el CONTRATISTA observarlas siempre que se ajusten a lo convenido en el contrato.

La DIRECCIÓN FACULTATIVA ostentará todas las facultades y ejercerá las funciones que le corresponden con arreglo a la Normativa Vigente y a los usos y buena praxis en el ámbito de la construcción.

Además de dichas facultades, funciones y de las que de forma concreta se le atribuyen, la DIRECCIÓN FACULTATIVA decidirá de forma especial en las siguientes materias:

- En cuanto a la correcta o incorrecta ejecución de cada parte o unidad de las obras y su adecuación al Proyecto y demás instrucciones y órdenes dadas por la propia DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- En cuanto a la idoneidad de toda clase de materiales empleados, en especial si no son los específicamente mencionados en el Proyecto, pudiendo rechazar los que no considere de la calidad adecuada y ordenar su retirada de la obra. Cualquier cambio o modificación en los materiales previstos deberá ser

aprobado por la DIRECCIÓN FACULTATIVA. En todo caso, los materiales deberán cumplir cuanto con relación a los mismos establece la LEGISLACIÓN Y NORMATIVA VIGENTE.

- En cuanto a la aptitud de los medios y procedimientos constructivos a emplear, la estimación de si los empleados por el CONTRATISTA no permiten la buena ejecución de la obra, el cumplimiento de los plazos convenidos, o atentan contra la seguridad en la obra.

6. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN, PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN

6.1 Procedimientos de ejecución

El contratista de la Instalación será una empresa instaladora autorizada y deberá haber aportado con anterioridad a su contratación la documentación requerida que le autoriza.

Planificación

Además, presentará, en el plazo de diez días a partir de la adjudicación de la obra, un programa detallado de las fases de ejecución de la instalación, realizado de acuerdo con la planificación general de la obra, así como el Programa para la realización de los Controles relativos a la recepción de en obra de equipos y materiales, los de las diferentes ejecuciones, sus protocolos de prueba y los de puesta en marcha.

En este programa indicará con claridad aquellos hitos propios de trabajos de otras especialidades que a su juicio condicionen la planificación de los trabajos de su responsabilidad.

En el mismo plazo presentará propuesta de la persona que asigna, durante la realización de los trabajos, como responsable directo y con poder para asumir decisiones y órdenes de la Dirección de Obra y en general al contenido del Artículo 19.

Coordinación

El alcance de los trabajos que se considerarán incluidos en los diferentes capítulos de este Proyecto está referido a aquellos en los que necesariamente han de

coordinarse entre sí y que, obligatoriamente, deberán quedar reflejados documentalmente para aprobación por parte de la Dirección Facultativa, antes de proceder con las ejecuciones.

El contratista Principal de la Obra, junto a los diferentes Instaladores que intervienen en este Proyecto, someterá a aprobación de la Dirección Facultativa antes de su ejecución los Planos de Montaje con los replanteos acotados del conjunto. En ellos figurarán detalles de alzados y secciones de aquellos lugares en los que inevitablemente pudiesen existir pérdidas de altura o interferencias, y poder así proceder a nuevos replanteos que las solucionen.

Los distintos Instaladores que intervienen en los montajes indicarán claramente en los mencionados Planos de Montaje, los elementos de sus instalaciones que obligatoriamente han de quedar registrables para mantenimiento o reparación.

Dichos planos se someterán a aprobación de la D.F., todos ellos firmados por el Director de Obra y cada uno de los responsables de las Instalaciones.

Serán tenidos en cuenta como PLANOS DE MONTAJE y certificará que los mencionados replanteos han sido coordinados por todos ellos, NO DANDO DERECHO a reclamación económica alguna caso de posteriores reformas debidas a un mal replanteo.

Al igual que en el apartado de PLANIFICACIÓN, dichos PLANOS DE MONTAJE serán devueltos por la D.F. después de su revisión como APROBADOS PARA MONTAJE, APROBADOS CON ANOTACIONES o RECHAZADOS.

Los planos aprobados con anotaciones dan derecho al instalador a proceder con el montaje definido en ellos, teniendo en cuenta durante la ejecución de las mencionadas anotaciones. Simultáneamente, el Instalador procederá a la emisión del correspondiente plano en el que figuren las anotaciones corregidas.

6.2 Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el contratista consignará por escrito que la

documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

6.3 Variación de las Obras

Cuando las órdenes de la Dirección Facultativa conlleven modificación en el precio o en el plazo de ejecución, deberá obtenerse por escrito la conformidad de la D.F. y el CONTRATISTA.

Se considerarán modificaciones al Proyecto todas aquellas que, con posterioridad a la firma del contrato y por necesidades de obra, sean introducidas por la PROPIEDAD con la aprobación de la Dirección Facultativa o viceversa. No se consideran como tales modificaciones, ni por lo tanto supondrán incremento de los precios unitarios pactados, aquellos reajustes o especificaciones propias de la ejecución de obra ocasionadas por el replanteo general, adaptación de las instalaciones al Pliego de Condiciones Técnicas del proyecto y Normas Legales vigentes, relacionadas con la forma de ejecución de los trabajos, acoplamiento del Proyecto a soluciones técnicas concretas, e interpretaciones de la D.F. y CONTROL de CALIDAD sobre la forma de ejecutar los trabajos.

Toda variación en las Obras requiere la conformidad previa de la D.F. y la empresa del CONTROL DE CALIDAD.

La D.F. se reserva el derecho de no realizar alguna unidad del presupuesto, en cuyo caso no se certificará dicha unidad.

6.4 Normativa vigente y reglamentación urbanística

El contratista se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten, antes y durante la ejecución de las obras que le sean legalmente de aplicación.

La obra se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento

Vigente.

6.5 Responsabilidad del contratista

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

6.6 Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento 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 y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

6.7 Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus

alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

6.8 Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

6.9 Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

6.10 Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

6.11 Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la

BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.1 Generalidades

Se debe considerar las especificaciones indicadas en el pliego como requisitos y normas mínimas que debe cumplir el contratista en lo referente a fabricación, montaje, instalación, calidad de materiales, y en general de todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de la obra.

El contratista de la instalación solar fotovoltaica es el responsable de la correcta ejecución del proyecto; así mismo, este pliego comprende solamente los aspectos más relevantes y detallados más adelante, sin entrar en especificaciones de elementos menores; para lo cual el contratista deberá aplicar las mejores técnicas de instalación en aquellos puntos que no estén especialmente descritos.

La ejecución de estas instalaciones sólo podrá ser realizada por profesionales de la construcción, habilitados para ello por las disposiciones legales y reglamentos vigentes. El instalador deberá acreditar disponer de la experiencia suficiente en la ejecución de obras de estas características y envergadura, además de manejo al nivel de instalación de cada uno de los elementos especificados en el presente documento.

Para la ejecución de los trabajos se deberá usar mano de obra cualificada, herramientas adecuadas y la dirección técnica de un técnico cualificado, respaldado por una empresa especializada en este ámbito con experiencia comprobada y demostrable.

Igualmente deberá demostrar que ha mantenido en esas construcciones buenas relaciones, adecuada disposición de coordinación y solución de problemas, con las empresas y personal que realizaron las instalaciones de otros tipos.

En caso de requerirlo la propiedad, el contratista deberá presentar certificados sobre estos requisitos que se han estipulado.

Es obligación del contratista informar oportunamente a la propiedad, o la persona u organización técnica representante de este último, sobre todas aquellas disposiciones reglamentarias que rigen sobre iniciación, construcción y término de estas instalaciones, para que cumpla en todo con ellas.

El contratista será exclusivamente responsable ante la propiedad, o quien lo represente, de cualquier problema que pueda originársele a éste por incumplimiento de estas obligaciones.

Se deberán tener en consideración los siguientes puntos:

- En ningún caso se admitirá la ejecución de una instalación o la puesta en obra de un material o equipo que no venga refrendado por un método de montaje y/o fabricación homologada por una norma UNE o equivalente, aun a pesar de la no obligatoriedad por la normativa local.
- El contratista, elaborará los planos de detalle montaje de la instalación de forma coordinada con la arquitectura y estructura, para su aprobación por parte de la dirección facultativa (D.F.).
- Será obligación del contratista la elaboración de un "Programa de Puntos de Inspección" para su aprobación por parte del D.F., así como la implementación de estos, presentando mensualmente partes de inspección firmados detallados conforme al programa aprobado.
- Será obligación del contratista la elaboración del Protocolo de Pruebas de puesta en marcha y funcionamiento para su aprobación por parte del D.F., así como la implementación de estos, presentando un informe final de pruebas firmado y detallado conforme al protocolo aprobado.
- El programa de inspección de cada punto controlado y el protocolo de pruebas será en el 100 % de la instalación, no permitiéndose muestreos de los puntos controlados o probados.
- Los materiales, elementos y equipos que se utilicen en las instalaciones, deben

cumplir las prescripciones que se indican en el proyecto.

- Todas aquellas modificaciones al proyecto original que se produzcan con posterioridad a la firma del Acta de Replanteo, que sean propuestas por el contratista y/o la D.F., serán debidamente documentadas con sus correspondientes esquemas, planos, hojas de cálculo y detalles. En caso de ejecutarse estas modificaciones u otras, se deberán reflejar en los planos As-Built.
- Será obligación del contratista, la tramitación ante los organismos validadores y certificadores correspondientes, de todo aquello relacionado con la construcción, operación y término de la ejecución de las instalaciones. Incluye eventuales pagos de aprobación e inspección, a los valores que dichos organismos fijen.
- Será obligación del contratista;
 - La inspección y diagnóstico de las instalaciones existentes, previo al inicio de las obras.
 - El replanteo general al iniciar la obra, para verificar lo establecido en el proyecto respecto de dimensiones, niveles, ejes, etc. Si hubiere diferencias, deberá informarlo a la D.F. y a los proyectistas, para que den las instrucciones que eviten cualquier atraso posterior.
 - Obtener todos los antecedentes referentes a canalizaciones eléctricas existentes, bandejas portacables, patinillos, pasos de cubierta, cuadros eléctricos y líneas de distribución en el sector afectado, verificando la existencia de interferencias para la correcta ejecución de los trabajos de tendido de cableado en corriente continua (DC) y corriente alterna (AC).
 - La colocación de la totalidad de los equipos y sistemas indicados en los planos de proyecto, incluyendo estructura soporte, módulos fotovoltaicos, inversores, cuadros de protección y canalizaciones asociadas.
 - Previamente a la ejecución de la estructura soporte, el adjudicatario deberá realizar una cata estructural del paramento o cubierta existente con el fin de determinar las características reales del soporte (tipología

constructiva, espesor, composición, estado de conservación y capacidad portante), definiendo en base a ello el sistema de fijación y soportación definitivo a ejecutar, de manera que resulte técnicamente óptimo, compatible con las características específicas del elemento estructural existente y conforme a la normativa vigente.

- o Asegurar la existencia en obra de todos los equipos, materiales y elementos necesarios para construir las instalaciones contempladas en los proyectos. Deberá responsabilizarse de contar con el oportuno suministro de estos, a fin de no entorpecer, interferir o atrasar otras obras de construcción.

El contratista no podrá efectuar modificaciones a los proyectos o ejecutar obras extraordinarias sin la autorización previa de la D.F. y la conformidad de los proyectistas, si corresponde. Cuando sea necesario se deberá presentar planos justificativos de la modificación que se pretende realizar, los cuales serán desarrollados a su coste.

En cuanto a la calidad de los materiales, artefactos y componentes, el contratista deberá utilizar en estas instalaciones, solamente aquellos elementos especificados en el presente documento u otros equivalentes desde el punto de vista técnico, tal que cumplan con lo establecido en la normativa vigente.

En caso de que el contratista deba utilizar elementos no suministrados por él y que éstos no se ajusten a los requisitos de calidad, deberá advertirlo a la D.F. y dejar constancia escrita en el Libro de Obras, para desligar su responsabilidad futura ante el propietario.

Todas las pruebas de las instalaciones deberán ser recibidas por la D.F.

Previo a la confirmación de orden de compra a fabricantes, el contratista adjudicado someterá a aprobación la selección del equipamiento ofertado, por parte de la D.F.

El contratista adjudicado proveerá toda la información técnica del equipamiento incluida la selección computacional del mismo.

7.1.1 Condiciones de los productos, equipos y materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- 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.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

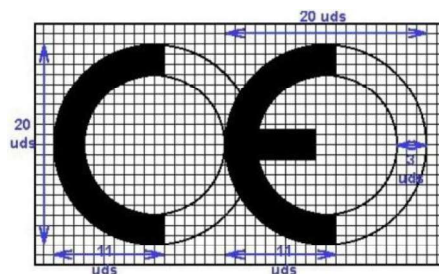
Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.




Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico

se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- La dirección del fabricante
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada

Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo. Ejemplo de marcado CE:

	Símbolo
123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del certificado de conformidad CE
EN 197-1	Norma armonizada
CEMI 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruros (%)	Información adicional
Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%)	
Nomenclatura normalizada de aditivos	

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

7.1.2 Acopio de materiales

El acopio de materiales en obra se realizará de forma ordenada y controlada. En general el contratista solo mantendrá en obra acopiados aquellos materiales que vayan a ser montados en corto plazo de tiempo, para lo cual presentará un plan de acopios semanal de los materiales o equipos a instalar de manera inmediata, e incorporará el documento con el compromiso de la entrega del fabricante, en el que constará la fecha prevista para su recepción en la obra.

Previo a la recepción en obra de cualquier envío, el contratista solicitará a la Dirección de Obra su autorización y el lugar donde deba permanecer provisionalmente o hasta su montaje definitivo.

Los materiales procederán de fábrica correctamente embalados y sin muestras de golpes o malos tratos. Cuando se realice el transporte por mar, dispondrán de embalaje especial y protección adecuada para evitar corrosiones.

Los embalajes de materiales y equipos pesados o voluminosos dispondrán de refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga con la debida seguridad.

Los materiales acopiados en la obra se mantendrán ordenados en la zona o zonas asignadas al efecto, y siempre bajo la exclusiva responsabilidad del contratista, que se preocupará de protegerlos adecuadamente.

El contratista está obligado a inspeccionar el buen estado de materiales y equipos, separando aquellos que no estén en perfectas condiciones de recepción para su reparación o reposición. Si se diese el caso de que algún equipo estuviese dañado y pudiera ser reparado, dicha reparación sería efectuada por el fabricante manteniendo así la garantía. De ser reparada por otros medios, el contratista entregará documento del fabricante en el que autorice a otros la reparación del equipo y en el que se

indique la validez de la garantía.

7.1.3 Condiciones de ejecución de las obras

Las condiciones de ejecución de las obras se realizarán de acuerdo con el CTE Artículo 7 Condiciones en la ejecución de las obras.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el apartado siguiente se indica, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

Las modificaciones que se puedan realizar al proyecto deberán documentarse y se autorizarse por la dirección facultativa previa conformidad de la propiedad.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras
- Control de ejecución de la obra
- Control de la obra terminada.

7.1.4 Documentación del seguimiento de la obra

De acuerdo con el Anejo II del CTE se dispondrá de la siguiente documentación para el seguimiento de la obra:

II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
- e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda y Real Decreto 1000/2010, 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

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

II.2 Documentación del control de la obra.

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las

garantías correspondientes cuando proceda; y

c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

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

II.3 Certificado final de obra.

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
- b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

7.1.5 Inspección y medidas previas al montaje

El contratista tiene la obligación de proveer materiales y equipos de los tipos y calidades especificados en el proyecto. El Director de Obra podrá inspeccionar los acopios, así como solicitar del contratista la documentación, certificados y pruebas que considere

necesario para acreditar que los materiales y equipos son de las calidades y características determinadas en el proyecto.

Se rechazarán todos los que no estén documentados y aprobados por el Director de Obra.

7.1.6 Recepción de materiales en obra

Las unidades contratadas serán recibidas por la D.F. después de colocadas, no siendo responsabilidad de la Propiedad el depósito de estas, su desaparición, destrucción o del deterioro de materiales o acopios.

Todos los materiales, herramientas, máquinas o cualquier elemento del contrato, viajará hasta la obra por cuenta y riesgo del INSTALADOR e irá consignado únicamente a nombre de éste o persona en obra que lo represente. La recepción en obra será hecha por el personal del propio INSTALADOR, para lo cual éste conocerá y comunicará con la necesaria antelación las fechas de llegada a obra de sus mercancías para ser inspeccionadas.

En el caso de equipos fabricados ex profeso para esta obra (unidades de tratamiento de aire, cuadros eléctricos, etc.) la Dirección de Obra podrá optar por su inspección en fábrica, antes de su envío a obra.

No se admitirá el montaje definitivo de ningún material o equipo que muestre daño o deterioro alguno.

Antes de comenzar los trabajos de montaje el contratista efectuará el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación. El replanteo deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra, para lo cual el contratista presentará un plano acotado en planta y sección, de la zona replanteada y que considera ejecutable.

7.1.7 Controles

7.1.7.1. Controles de recepción en obra de equipos y materiales

Se comprobará que las características técnicas de los equipos y materiales suministrados cumplen con las propiedades y documentación exigidas en el proyecto (memoria, hojas

de especificaciones, pliegos y presupuesto).

Control de la documentación de los suministros

Para ello los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, 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:

Se controlará el suministro de:

- Documentación de origen de los suministros (hoja de suministro y etiquetados)
- Copias de los certificados de garantías según Ley 23/2003 de 10 de julio, de garantías en la venta de bienes de consumo
- Documentos de Conformidad, Distintivos o autorizaciones exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente a certificados de homologación de fabricantes y al marcado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.
- Instrucciones de uso y mantenimiento del fabricante, cuando proceda.

Control de recepción mediante distintivos de calidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

Los distintivos de calidad (en especial marcas AENOR de productos y equipos, inscritas en registro del CTE) 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 del CTE y Art 18.3 del RITE.

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

Control de recepción mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en

determinados casos, como materiales y equipos que no estén sujetos al marcado CE, 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.

Igualmente, la empresa constructora presentará a la dirección facultativa para su control, además de las homologaciones y los certificados de los materiales y equipos empleados, los certificados de registro exigibles según la legislación vigente de cada una de las empresas instaladoras.

Controles de ejecución de la instalación

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

En concreto se verificará el control de la ejecución de las instalaciones comprobando que se cumplen los procedimientos de ejecución de acuerdo con lo indicado en la memoria, pliegos de condiciones del proyecto y modificaciones autorizadas u otras órdenes de la dirección facultativa.

Igualmente se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

La empresa contratista o instalador realizará la documentación correspondiente que

refleje cualquier modificación o replanteo de la instalación que se introduzca en la ejecución de la obra.

Se llevará un listado actualizado de:

- Ordenes de cambio
- Estado de no conformidades y puntos pendientes
- Requerimientos de inspección a la D.F.

Se dispondrán de formatos de comunicación de la obra aprobados por la D.F.

7.1.7.2 Controles de terminación

En la obra terminada, bien sobre las instalaciones en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de otras pruebas que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

En concreto se verificará el control de la terminación de las instalaciones comprobando que se realizan las pruebas de acuerdo con lo indicado en el pliego de condiciones del proyecto y con lo indicado en los respectivos protocolos de puesta en marcha, así como las pruebas complementarias necesarias indicadas por la dirección facultativa.

Se llevará un listado actualizado de:

- Pruebas de servicio realizadas (Fechas, Resultados, Documentación, etc.)
- Registro de Certificados de instalaciones

7.1.7.3 Planos, catálogos y muestras

El contratista deberá estudiar los documentos del proyecto, presentando los planos complementarios de construcción y de detalle, así como cualquier otra información que la Dirección de Obra considere necesaria, aplicando las normas y criterios establecidos en el proyecto.

La Dirección de Obra podrá solicitar del contratista catálogos y muestras de los materiales y equipos concretos propuestos por el contratista, los cuales, en cualquier caso, deberán satisfacer las características mínimas requeridas en el proyecto.

El contratista podrá proponer cualquier alternativa en cuanto a los trabajos relativos a la instalación del sistema de captación solar fotovoltaico; y si se diese el caso, el contratista deberá suministrar los siguientes documentos para poder ser aceptada la alternativa por la D.F.:

- Completa definición técnica del sistema propuesto.
- Detalles de cualquier tipo para mantenimiento.

7.1.8 Cooperación con otros contratistas

Cada contratista cooperará y trabajará en buena armonía con los otros contratistas presentes en la obra, con la finalidad de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

Ante cualquier desacuerdo entre contratistas, el Director de Obra resolverá según su criterio.

7.1.9 Protección de los materiales en la obra

Los materiales contenidos en la obra, ya sea acopiados o instalados, son responsabilidad del contratista hasta la recepción provisional de la instalación.

En consecuencia, dispondrá los medios necesarios para su protección, tanto para evitar deterioros como desapariciones.

Deberán protegerse los materiales contra golpes y humedades. Las aberturas de conexión de aparatos y equipos, al igual que los extremos de los tubos, permanecerán tapadas y protegidas hasta su montaje.

Se tendrá un cuidado especial con los materiales más frágiles y delicados, como aparatos de control y regulación, materiales aislantes, etc., que se mantendrán

especialmente protegidos.

7.1.10 Limpieza de la obra

El contratista mantendrá ordenadas y limpias todas las zonas en las que esté trabajando, dejándolas libres de residuos al final de cada jornada.

El Instalador deberá recoger diariamente los accesorios de las instalaciones que no se hayan instalado durante la jornada laboral y custodiado en su almacén hasta el día siguiente.

Cuando en la misma zona trabajen varios contratistas, colaborarán entre ellos en el mantenimiento de la limpieza y el orden.

Al final de la obra deberán quedar perfectamente limpias todas las instalaciones, como requisito previo a la recepción provisional.

7.1.11 Andamios y aparejos

Todos los medios materiales auxiliares utilizados en la obra estarán en perfectas condiciones de uso, dispondrán de todas las medidas de seguridad reglamentarias y cumplirán con los requisitos exigidos en el correspondiente Proyecto o Estudio de Seguridad.

Los andamios y cualquier otro medio de montaje de gran tamaño permanecerán en la zona de actuación únicamente el tiempo que duren los trabajos, siendo retirados de la misma en cuanto no sean allí necesarios.

Todos los aparejos, herramientas y medios auxiliares de menor tamaño se recogerán y ordenarán diariamente, al final de cada jornada.

7.1.12 Obras auxiliares de albañilería

Cuando las obras auxiliares de albañilería precisas para el montaje de la instalación, tales como apertura de huecos, recibido de soportes o marcos, bancadas de

máquinas, etc., no estén incluidas dentro del contrato del Instalador, será responsabilidad suya facilitar toda la información precisa y con la antelación suficiente a la Dirección de Obra.

El Instalador verificará la ejecución de los trabajos y la idoneidad de los mismos para los fines previstos.

7.1.13 Energía eléctrica y agua

El suministro de energía eléctrica y, en su caso, agua necesarios para la ejecución de los trabajos será definido por la Propiedad o Dirección Facultativa al inicio de la obra.

Cuando el edificio disponga de suministro eléctrico operativo, se facilitará un punto de conexión provisional para la ejecución de los trabajos. El uso de dicho punto no implicará que el adjudicatario asuma responsabilidad sobre el estado previo de las instalaciones eléctricas existentes. En caso de no disponerse de suministro eléctrico en el edificio o de no autorizarse su utilización, el adjudicatario deberá prever los medios auxiliares necesarios (grupo electrógeno u otros sistemas equivalentes), sin que ello genere coste adicional para la Administración. El adjudicatario deberá disponer de sus propios cuadros eléctricos de obra para la conexión de herramientas y equipos auxiliares, los cuales deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y normativa de seguridad vigente. La acometida provisional desde el punto de suministro facilitado hasta los cuadros auxiliares del instalador será por cuenta del adjudicatario.

En ningún caso se permitirán conexiones eléctricas precarias, empalmes no reglamentarios o derivaciones directas desde cuadros generales sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Protección de partes en movimiento y elementos sometidos a temperaturas altas

Todos los equipos instalados, con partes sometidas a movimiento, dispondrán de las protecciones mecánicas adecuadas que impidan cualquier contacto fortuito con ellas.

En este sentido, se pondrá especial atención a las poleas, correas de transmisión y

rodetes de ventiladores y acoplamientos mecánicos de grupos motobomba.

Las protecciones deberán ser fácilmente desmontables para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor de 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor de 80 °C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

8. INSTALACIÓN DE SOLAR FOTOVOLTAICA

8.1 Generalidades

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto establecer las condiciones técnicas que deben reunir la instalación de sistema de captación solar fotovoltaica y los equipos que la integran, de conformidad con los contenidos exigidos en el Anejo II del Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), incluidas sus modificaciones posteriores, en especial las relativas al Documento Básico HE-5 (Generación mínima de energía eléctrica), así como con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, especialmente la ITC-BT-40 relativa a instalaciones generadoras en baja tensión.

Asimismo, será de aplicación el Real Decreto 244/2019 por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, el Real Decreto 1183/2020 sobre acceso y conexión a las redes de transporte y distribución, así como la normativa UNE-EN de aplicación en materia de módulos fotovoltaicos, inversores, verificación y seguridad de instalaciones.

La ejecución de las instalaciones será realizada por empresas instaladoras habilitadas legalmente en baja tensión, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Las empresas instaladoras deberán presentar copia

de las acreditaciones correspondientes antes del inicio de los trabajos.

El contratista e instalador estarán obligados a cumplir los procedimientos de ejecución, verificación y puesta en servicio establecidos en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en la ITC-BT-40 y en la norma UNE-EN 62446 relativa a la verificación y ensayos de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.

Certificado de la instalación

Una vez finalizada la instalación y realizadas las pruebas de puesta en marcha con resultados satisfactorios el instalador autorizado y el director de la instalación suscribirán el certificado de la instalación.

El certificado de acuerdo con el modelo de la comunidad Autónoma correspondiente tendrá el contenido mínimo siguiente:

- Identificación y datos de las características técnicas principales de la instalación realmente ejecutada.
- Identificación de la empresa instaladora, instalador autorizado con carné profesional y del director
- Resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas
- Declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto y de que cumple con los requisitos exigidos por la legislación vigente.

8.1.1 Coordinación con otras especialidades

El objeto del presente apartado es determinar las actuaciones que deben coordinarse entre los distintos instaladores y oficios intervinientes, siendo obligatorias para garantizar la correcta ejecución y funcionamiento del sistema de captación solar fotovoltaica.

El contratista estará obligado a coordinar la totalidad de las actuaciones necesarias con

el resto de especialidades que intervengan en la obra.

El Instalador Fotovoltaico indicará al Instalador de Electricidad:

- La ubicación del punto de conexión a la red interior del edificio.
- La potencia prevista de inyección.
- Las características de protecciones requeridas.
- La necesidad de adecuación o ampliación del Cuadro General de Baja Tensión (CGBT), si procede.
- La ubicación del sistema de protección contra sobretensiones transitorias y permanentes.

El conexionado definitivo al cuadro general será ejecutado por empresa instaladora habilitada en baja tensión, bajo supervisión de la Dirección Facultativa.

El Instalador Fotovoltaico:

- Coordinará la disposición de soportes y anclajes en cubierta.
- Verificará cargas permanentes y sobrecargas.
- Validará compatibilidad con impermeabilización existente.
- Realizará catas estructurales cuando sea necesario para definir el sistema de fijación definitivo.
- Garantizará la estanqueidad tras la ejecución de anclajes.

Instalación Solar Fotovoltaica con Sistema de Monitorización o BMS

- El sistema de monitorización energética se integrará, si procede, en el sistema de gestión energética existente del edificio.
- El instalador FV suministrará señales de producción, potencia instantánea, energía acumulada y alarmas.
- El cableado de comunicaciones será ejecutado conforme a normativa de baja tensión y telecomunicaciones.
- Todos los conductores serán libres de halógenos y resistentes al fuego cuando

discurran por zonas de pública concurrencia.

Los pasos de cableado en corriente continua (DC) y corriente alterna (AC) a través de elementos con sectorización de incendios deberán sellarse con sistemas de protección pasiva contra incendios certificados, conforme al DB-SI del CTE.

Todas las canalizaciones eléctricas, bandejas portacables y conducciones deberán quedar libres de restos de obra, polvo o materiales extraños antes de la puesta en servicio.

Las líneas de corriente continua (DC) y corriente alterna (AC) se señalizarán conforme a lo establecido en el REBT e ITC-BT-40.

Todos los equipos instalados (módulos, inversores, cuadros, protecciones y sistemas de monitorización) dispondrán de placa identificativa visible que incluya:

Durante la ejecución y antes de la Recepción Provisional se realizarán las siguientes verificaciones conforme a: REBT, ITC-BT-40, UNE-EN 62446.

Controles funcionales

- Se comprobará:
- Producción instantánea conforme radiación disponible.
- Rendimiento del inversor.
- Correcto vertido o compensación de excedentes.
- Correcto registro de datos energéticos.
- Funcionamiento de protecciones contra sobretensiones.
- Actuación del seccionador general.

Exigencias de Eficiencia Energética

- Se verificará:
- Potencia pico instalada.
- Producción anual estimada.

- Relación PR (Performance Ratio).
- Cumplimiento de HE-5 cuando sea exigible.
- Funcionamiento del sistema de monitorización energética.

8.1.2. Subcontratos

Teniendo en cuenta el tipo de instalación, ésta deberá ejecutarse por especialistas de acreditada cualificación. La Dirección Técnica se reserva el derecho de rechazar aquellos subcontratistas, parciales o globales, que, a su juicio, no reúnan la cualificación necesaria.

EDIFICIO TEATROS DEL CANAL CANAL ISABEL II

Memoria Instalación Energía Solar
Fotovoltaica en autoconsumo
ANEXO 2
Estudio de seguridad y Salud



INDICE ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.	4
2.1	IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	4
2.2	PROMOTOR.....	5
2.3	Presupuesto de la obra	5
2.4	Centro Asistencial.....	5
3.	MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS.	5
3.1	Descripción	5
3.2	Condiciones generales.....	5
3.3	Afecciones a terceros y servicios afectados.	8
3.4	Normas de seguridad aplicables a la obra.....	8
4.	FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN	10
5.	DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS	14
6.	PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DE ESTA OBRA	16
7.	PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN EL CASO DE ACCIDENTE.....	19
8.	SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN DE CUBIERTAS	24
9.	TRABAJOS DE CERRAJERÍA, CORTE Y SOLDADURA.....	34
10.	AYUDAS DE ALBAÑILERÍA.....	41
11.	ANDAMIOS.....	46
12.	PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA.....	48
13.	RIESGOS LABORALES	49
13.1	EVITABLES COMPLETAMENTE	49
13.2	NO EVITABLES COMPLETAMENTE	49
14.	MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA MAQUINARIA	57

1. INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, con el fin de establecer los medios y regular las actuaciones, para que todos los trabajos que se realicen en esta obra de instalación de paneles solares en vertical en los Teatros del Canal de Isabel Segunda en la calle Cea Bermúdez impliquen el menor riesgo posible que pueda producir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, así como la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, establecen la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de construcción, entre otros, en los siguientes supuestos:

- Presupuesto Ejecución por Contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 euros.
- Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

En el presente proyecto se estima una duración de los trabajos de 9 semanas.

Este mismo R.D. establece que, en aplicación de ese Estudio, posteriormente, se tendrá que elaborar, por parte del Contratista Adjudicatario, un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y completen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio antes citado. Servirá este Estudio para dar unas directrices básicas a la Empresa Constructora para elaborar el Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio y en función de su propio sistema de ejecución y de sus medios. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

El Plan de Seguridad y Salud, será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud, con anterioridad al inicio de las obras.

El Estudio propone, potenciar al máximo los aspectos preventivos en la ejecución de la obra, para garantizar la salud e integridad física de los trabajadores y personas del entorno. Para ello se han de evitar las acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, falta o insuficiencia de medios, siendo preciso por lo tanto:

- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de las actividades de la obra.
- Aplicar Técnicas de trabajo que reduzcan en lo posible estos riesgos.
- Prever medios de control para asegurar en cada momento la adopción de las medidas de seguridad necesarias, analizando mediante Test de seguimiento y Evaluaciones, los riesgos que van sucediendo a lo largo de la obra y sus nuevas situaciones.
- Interesar a cuantos intervienen en la obra para que participen en la consecución de los objetivos previstos, mediante la formación e información.

Con independencia del contenido de este Estudio, que define los aspectos específicos del tratamiento de los riesgos de esta obra, y de la organización prevista para regular las actividades de Seguridad y Salud, se tendrá en cuenta y se cumplirán las disposiciones legales sobre Seguridad, Salud y Medicina del trabajo.

No deben tomarse como inamovibles o definitivas las soluciones que aquí se apuntan, ya que una obra es algo vivo y cambiante, por lo cual, antes de iniciarse cualquier unidad constructiva, se analizarán los nuevos riesgos y su prevención, comparándolos con los previstos en el Estudio y en el Plan de Seguridad y Salud a elaborar por el contratista, por si las soluciones fuesen susceptibles de alguna modificación.

2. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

2.1 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Obras de instalación de sistema de captación de energía solar fotovoltaica en los Teatros del Canal, Calle de Cea Bermúdez 1, Chamberí, 28003 Madrid.

2.2 PROMOTOR

Ente Público Canal de Isabel II NIF Q2817017C

2.3 Presupuesto de la obra

El Presupuesto de Ejecución Material:	95.509,98 €
El presupuesto de Ejecución por Contrata sin IVA:	113.656,88 €

2.4 Centro Asistencial

Centro de Salud Cea Bermúdez

Calle Cea Bermúdez 10. 28003 Madrid

Tfno.: 915 349 755

Hospital Clínico San Carlos

Calle del Profesor Martín Lagos, S/N. 28040 Madrid Tfno.: 913 303 000

3. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS.

3.1 Descripción

Las actuaciones objeto del presente Proyecto describe el sistema de captación solar fotovoltaica en autoconsumo, bajo RD 244/2019, a instalar en el Edificio Teatros del Canal, calle Cea Bermúdez 1 de Madrid.

3.2 Condiciones generales

De acuerdo con el que dispone el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre del Ministerio de la Presidencia BOE n.º 256 de 25.10.97, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y según las características y

condiciones de los trabajos a realizar en base en el artículo 4 del denominado Real Decreto, el promotor está obligado que en fase de redacción del proyecto de ejecución se confeccione este documento de seguridad que corresponde a la obra correspondiente a la instalación de sistema de captación de energía solar fotovoltaica en los Teatros del Canal.

El cual establece durante el periodo de construcción de la obra referida las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y dolencias profesionales, los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, así como las posibles previsiones y las informaciones útiles para adoptar en su día las debidas condiciones de seguridad y salud en los previsibles trabajos posteriores de reforma, construcción, rehabilitación y mantenimiento.

En base al art. 7.º, y en aplicación de este estudio de seguridad y salud, el contratista tiene que elaborar un plan de seguridad y salud en el trabajo en el cual se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente documento.

El plan de seguridad y salud tendrá que ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no haya, por la dirección facultativa. En caso de obras de las Administraciones públicas se tendrá que someter a la aprobación de esta Administración.

Se recuerda la obligatoriedad que en cada centro de trabajo haya un libro de incidencias para el seguimiento del plan. Así mismo se recuerda que, según el art. 15.º del Real Decreto, los contratistas y subcontratistas tendrán que garantizar que los trabajadores reciban una formación de cariz genérica y una información sobre los riesgos específicos de la obra objeto de este estudio básico, adecuada de todas las medidas de seguridad y salud a la obra.

Se recuerda la obligatoriedad que cada contratista dispondrá del libro de subcontratación en las condiciones expuestas a la Ley 32/2006 de subcontratación y lo Real Decreto 1109/2007 de aplicación de la Ley de subcontratación.

Durante la ejecución de la obra será de aplicación lo dispuesto a la Ley 31/1995, de 8 de

noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales de la Jefatura del Estado. BOE n.º 269 del 10.11.95. Antes del comienzo de los trabajos el promotor tendrá que efectuar un aviso a la autoridad laboral competente, según modelo incluido al anexo III del Real Decreto. La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente tendrá que incluir el Plan de Seguridad y Salud y la hoja de designación de Coordinador de Seguridad en fase de ejecución de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier integrante de la Dirección Facultativa, caso de apreciar un riesgo grave inmediato para la seguridad de los trabajadores, podrá parar la obra parcialmente o totalmente, y lo comunicará a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, al contratista y a los subcontratistas. Tendrán que autorizarse **EXPRESAMENTE Y POR ESCRITO** de la Dirección Técnica de la obra, aquellos trabajos que supongan un riesgo especial de accidente.

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud. y sin que se haya verificado con antelación, por el responsable del seguimiento y control del mismo, que han sido dispuestas las protecciones colectivas e individuales necesarias y que han sido adoptadas las medidas preventivas establecidas en el presente Estudio.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores, instalados en el acceso provisional representado en el plano correspondiente.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedido los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, acceso, acopios, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberán realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

3.3 Afecciones a terceros y servicios afectados.

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados puedan interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el supuesto de redes de electricidad subterráneas, que puedan afectar a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo, deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo cual se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factibles, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

Para el desarrollo de los trabajos de las diferentes instalaciones, se deberán tener en consideración, los permisos y la normativa técnica de las diferentes compañías.

3.4 Normas de seguridad aplicables a la obra

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. BOE 13/12/2003
- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31/1/2004. Corrección de errores: BOE 10/03/2004

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. BOE 24/2/1999
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. BOE 31/1/1997
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 29/5/2006.
- Real Decreto 38/2010, de 15 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE: 1/5/1998
- Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. BOE 7/02/2003.
- Real Decreto 487/2022, de 21 junio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Resolución de 23 de julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración-Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado. BOE: 1/8/1998
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. BOE: 25/10/1997
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE: 23/4/1997

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE: 23/04/1997

Se deberán cumplir estas, así como cualquier otra normativa en vigor aplicable a la obra.

4. FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN

A la vista de las características técnicas de la obra, se define una fase crítica de riesgos, como consecuencia de que cada fase de esta obra posee sus riesgos específicos, tal y como queda reflejado en el apartado correspondiente. Cuando dos o más actividades de obra coinciden, los riesgos potenciales que se generan son distintos, se agravan por coincidir en su inicio y duración, alcanzando valores superiores a la suma de los riesgos de las fases coincidentes.

Teniendo presente esto y que todo el proceso de producción es peligroso en sí mismo, se destacan las siguientes fases globales especialmente peligrosas en sí mismas y más aún cuando coinciden entre sí, como es el caso de esta obra.

- Sistemas de subida y disposición de los equipos en cubierta
- Zonas de actuación en continua interacción con el usuario del Teatro.
- Descargas, acopio y traslado de material en la obra.

Si por las características particulares de la obra existieran riesgos no contemplados en la presente Memoria, el Contratista estará obligado a recogerlos en el Plan de Seguridad y Salud.

Para minimizar los riesgos inherentes a la actividad de la obra, deberán aplicarse las siguientes normas generales:

- Cumplir activamente las instrucciones y medidas preventivas que adopte el empresario.
- Velar por la seguridad propia y de las personas a quienes pueda afectar sus actividades desarrolladas.
- Utilizar, conforme a las instrucciones de seguridad recibidas, los medios y equipos asignados.

- Asistir a todas las actividades de formación acerca de prevención de riesgos laborales organizadas por el empresario.
- Consultar y dar cumplimiento a las indicaciones de la información sobre prevención de riesgos recibida del empresario.
- Cooperar para que en la obra se puedan garantizar unas condiciones de trabajo seguras.
- No consumir sustancias que puedan alterar la percepción de los riesgos en el trabajo.
- Comunicar verbalmente y, cuando sea necesario, por escrito, las instrucciones preventivas necesarias al personal subordinado.
- Acceder únicamente a las zonas de trabajo que ofrezcan las garantías de seguridad.
- Realizar únicamente aquellas actividades para las cuales se está cualificado y se dispone de las autorizaciones necesarias.
- No poner fuera de servicio y utilizar correctamente los medios de seguridad existentes en la obra.
- Informar inmediatamente a sus superiores de cualquier situación que pueda comportar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad laboral competente.
- Respetar la señalización de seguridad colocada en la obra.
- No encender fuego en la obra.
- Utilizar la herramienta adecuada según el trabajo que se quiere realizar.
- En caso de producirse cualquier tipo de accidente, comunicar la situación inmediatamente a sus superiores.
- Conocer la situación de los extintores en la obra.
- No permanecer bajo cargas suspendidas.

- En zonas de circulación de maquinaria, utilizar los pasos previstos para trabajadores.
- Respetar los radios de seguridad de la maquinaria.
- Al levantar pesos, hacerlo con la espalda recta y realizar la fuerza con las piernas, nunca con la espalda.
- Lavarse las manos antes de comer, beber o fumar.
- Toda la maquinaria de obra matriculada que supere los 25 km/h, deberá tener pasada la ITV. Protecciones individuales y colectivas

Respecto a las protecciones individuales y colectivas:

- Utilizar, de acuerdo con las instrucciones de seguridad recibidas en la obra, los equipos de protección individual y las protecciones colectivas.
- En caso de no disponer de equipos de protección individual o de que se encuentren en mal estado, hay que pedir equipos nuevos a los responsables.
- Anteponer las medidas de protección colectivas frente a las individuales.
- Conservar en buen estado los equipos de protección individual y las protecciones colectivas.
- En caso de retirar una protección colectiva por necesidades, hay que volver a restituir lo antes posible.
- En zonas con riesgos de caída en altura, no iniciar los trabajos hasta la colocación de las protecciones colectivas.
- Para colocar las protecciones colectivas, utilizar sistemas seguros: arnés de seguridad anclado a líneas de vida, plataformas elevadoras, etc.

Maquinaria y equipos de trabajo

- Utilizar únicamente aquellos equipos y máquinas para los cuales se dispone de la

cualificación y autorización necesarias.

- Utilizar estos equipos respetando las medidas de seguridad y las especificaciones indicadas por el fabricante.
- Al manipular una máquina o equipo, respetar la señalización interna de la obra.
- No utilizar la maquinaria para transportar a personal.
- Realizar los mantenimientos periódicos conforme las instrucciones del fabricante.
- Circular con precaución en las entradas y salidas de la obra.
- Vigilar la circulación y la actividad de los vehículos situados en el radio de trabajo de la máquina.

Orden y limpieza

- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Segregar y depositar los residuos en los contenedores habilitados en obra.
- Acopiar correctamente los escombros en la obra.
- Retirar los materiales caducados y en mal estado del almacén de la obra.
- Mantener las instalaciones de limpieza personal y de bienestar en las obras en condiciones higiénicas.

Instalaciones eléctricas

- Comprobar antes de la utilización, que las instalaciones eléctricas disponen de los elementos de protección necesarios.
- Mantener las puertas de los cuadros eléctricos cerradas siempre con llave.
- Mantener periódicamente todos los equipos eléctricos.
- Conectar debidamente a tierra los equipos que así lo requieran.

- Desconectar la instalación eléctrica antes de realizar reparaciones.
- Manipular los cuadros eléctricos y reparar instalaciones o circuitos únicamente si se está autorizado.
- En operaciones de maquinaria, respetar las distancias de seguridad con las líneas aéreas.
- Respetar los protocolos preventivos en las instalaciones eléctricas subterráneas

5. DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS

La Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en

los términos establecidos en el capítulo IV de esta ley.

El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

6. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DE ESTA OBRA

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.
- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los

trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos.

1. La prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de ésta, a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales a que se refiere el párrafo siguiente.

Este plan de prevención de riesgos laborales deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

2. Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del plan de prevención de riesgos, que podrán ser llevados a cabo por fases de forma programada, son la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los párrafos siguientes:

a) El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y

salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.

Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

b) Si los resultados de la evaluación prevista en el párrafo a) pusieran de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario realizará aquellas actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. Dichas actividades serán objeto de planificación por el empresario, incluyendo para cada actividad preventiva el plazo para llevarla a cabo, la designación de responsables y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.

El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de la misma.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el párrafo a) anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

2 bis. Las empresas, en atención al número de trabajadores y a la naturaleza y peligrosidad de las actividades realizadas, podrán realizar el plan de prevención de riesgos laborales, la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva de forma simplificada, siempre que ello no suponga una reducción del nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores y en los términos que reglamentariamente se determinen.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

7. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN EL CASO DE ACCIDENTE

Primeros auxilios

Aunque el objetivo global de este Estudio de Seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, es necesario reconocer que existen causas en las obras de difícil control que pueden hacerlos presentes.

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

En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Botiquín de primeros auxilios

Este botiquín contendrá el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Su contenido mínimo será:

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

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

Centros de asistencia MÉDICA más próximos:

Nombre: CENTRO SALUD CEA BERMUDEZ

Situación: C/ Cea Bermúdez 10

Código Postal: 28003 Teléfono: 91 534 97 55

Nombre: HOSPITAL CLÍNICO SAN CARLOS

Situación: C/ Del Profesor Martín Lagos S/N Código Postal: 28040 Teléfono: 91 330 30 00

Nombre: HOSPITAL UNIVERSITARIO CENTRAL CRUZ ROJA SAN JOSÉ Y SANTA ADELA

Situación: Avda. Reina Victoria 22-26

Código Postal: 28003 Teléfono: 91 453 83 00

Evacuación de accidentados

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

En caso de que se produzca un accidente en la obra, los encargados de las subcontratas se lo deberán comunicar inmediatamente al jefe de obra que será el que coordine la posible intervención de equipos de emergencia externos en caso necesario.

Es necesario, además, disponer en la obra y en sitio visible, un listado con los teléfonos y direcciones del centro asignado para urgencias, ambulancias y algunos servicios públicos que garanticen un rápido traslado de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento

médico previo al trabajo que será repetido en el período de un año.

FORMACIÓN

Según el artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y el artículo 12 del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, se entenderá cumplida la formación cuando concurran las siguientes condiciones:

- Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en obras de construcción.
- Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de aquella, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.
- Esta formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la autoridad laboral, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los contenidos indicados en la Ley

De conformidad con el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, las empresas deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios en las obras tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

La formación constará de dos tipos de acciones según la resolución de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, que deben ser cumplidas.

INFORMACIÓN

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que esto pudiera entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que se deberán emplear.

Al personal más cualificado se le impartirán enseñanzas de socorrismo y primeros auxilios.

La empresa contratista deberá desarrollar en su plan los procedimientos para que estas

informaciones lleguen a todos los trabajadores de la obra, considerándolas en su Plan de seguridad y salud y las asuma de manera formal para su cumplimiento.

Asimismo, el contratista deberá establecer los protocolos para garantizar la transmisión de la información a todos los trabajadores de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Una copia del PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el Contratista a los representantes de los trabajadores.

De cualquier incidente o accidente relacionado con la Seguridad y Salud, se dará conocimiento fehaciente a la Dirección Facultativa en un plazo proporcional a la gravedad del hecho. En caso de accidente grave o mortal, inmediatamente y al ser posible antes de transcurridas las 24 horas siguientes.

LIBRO DE INCIDENCIAS

A la obra habrá un libro de incidencias, bajo control del coordinador de seguridad en fase de ejecución, y a disposición de la dirección facultativa, la autoridad laboral o el representante de los trabajadores, los cuales podrán hacer las anotaciones que consideren oportunas con el fin de control de cumplimiento.

En caso de una anotación, en las condiciones expuestas a disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, el coordinador enviará una copia de la anotación al Servicio Territorial de Inspección de trabajo.

RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN A TERCEROS

Está prohibido el paso dentro de la obra a toda persona ajena a la misma. A tal fin, será pertinentemente señalizado.

Se dispondrá al almacén de la obra los elementos de protección individual necesarios (cascos, ojerías, protectores auditivos, etc.) por los visitantes que accedan a la obra y en concreto a zonas de riesgos.

Todo el recinto de la obra quedará totalmente cerrado (en principio, está previsto con valla electrosoldada con pies de hormigón) para que no puedan acceder al interior terceras

personas. Solo habrá una puerta de acceso a la obra, para camiones y personas, quedando debidamente señalizada la zona de para peatones. Habrá a pie de obra un peón encargado, entre otras tareas, de controlar la entrada y salida de camiones y personas, vigilando que no haya accidentes ni atropellos.

Cierre, señalización y alumbrado de la obra. En caso de que el cierre invada la acera, se tiene que prever un pasillo protegido para el paso de peatones. El cierre tiene que impedir que personas ajenas a la obra puedan entrar.

Prever el sistema de señalización y protección adecuada en planta baja del andamio en el supuesto de que invada la calzada.

Protección de la superficie de las fachadas para evitar la caída de objetos (redes, velas). Según las prescripciones señaladas en la ficha MI 1-1

Vuelco de pilas de material

Se señalizarán siempre las zonas de trabajo con vallas para peatones cuando haya tráfico de peatones cerca de la zona de trabajo, pero no haya riesgo de caída de personas ajenas dentro de zanjas, pozos, ... Se colocará cierre tipos Rivisa o similar, de forma que hagan de vallas delimitadoras de trabajos cuando haya raídas o pozos cerca de la zona de peatones.

Toda la señalización por terceras personas o vehículos será la que corresponda según el tipo de obra, indicando siempre la obligación del uso del casco y calzado de seguridad, así como la prohibición de acceso de terceras personas dentro de la obra. Además, se posarán carteles indicando el paso más seguro de peatones por fuera de la obra. En caso de entrada y salida de camiones o maquinaria pesada quedará debidamente señalizado, sobre todo aquellas interferencias que afecten tráfico de vehículos o peatones directamente.

Siempre que sea necesario adaptar pasarelas o caminos de acceso de peatones o coches dentro de inmuebles situados físicamente dentro de la obra, siempre quedarán protegidos con cinta o valla amarilla para peatones, y con tablonos o placas metálicas de grosor suficiente para salvar desniveles o tapar agujeros, como por ejemplo raídas o pozos. Se procurará no dejar nunca raídas o pozos abiertos durante la noche, en caso de ser así,

quedarán tapados con planchas y señalizados. En fin, de semana queda totalmente prohibido que resten abiertos.

Queda totalmente prohibido descargar camiones en zonas no dispuestas dentro de la obra para tal fin. En caso excepcional siempre se tendrá que acotar la zona donde se haya depositado la carga, con la oportuna señalización y bailado (tipo Rivisa o valla para peatones, según el caso y a criterio del encargado o jefe de Obra).

Los carteles de seguridad serán los necesarios en cada corte y detallados en cada uno de los apartados descritos anteriormente. Si es necesario se colocarán balizas luminosas en zonas donde haya poca visibilidad o circulación de vehículos. Además, se colocarán cintas señalizadoras donde sea necesario, a criterio del Coordinador de seguridad, o del jefe de Obra.

8. SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN DE CUBIERTAS

Riesgos detectables

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caídas de objetos a niveles inferiores
- Golpes y/o aplastamientos por caídas de carga transportada
- Golpes, cortes, proyecciones de partículas y/o materiales
- Vuelco de máquinas
- Incendios y explosiones
- Quemaduras
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Inhalación de polvo / partículas
- Inhalación de humos, gases o vapores de sustancias tóxicas o nocivas
- Contacto e inhalación humos, gases o vapores de sustancias cancerígenas

- Contacto con sustancias irritantes, cáusticas o corrosivas
- Exposición a ruido
- Estrés térmico por frío o calor
- Radiación no ionizante (ultravioleta)
- Posturas forzadas
- Manipulación manual de cargas

Normas preventivas

- Los trabajos de cubiertas se organizarán de forma que se asegure la máxima coordinación entre las partes intervinientes, con el objeto de conseguir:
- Que el personal que realiza las tareas conozca las tareas a realizar y las protecciones que debe utilizar.
- Accesibilidad segura a la cubierta y/o a los trabajos en altura.
- Una protección adecuada de la zona de trabajo, fundamentalmente en relación a las caídas a distinto nivel.
- La utilización de equipos de trabajo, máquinas y aparejos de izado y complementos en buenas condiciones de uso y acordes a normativa.
- La existencia de un Plan de circulación y maniobras para los vehículos y maquinaria en la cercanía de la zona de trabajo para evitar aglomeraciones de camiones debido a la recepción de materiales de la cubierta y/o vertido de hormigón, trabajos sobre plataformas elevadoras, etc.
- Se deben tomar las medidas necesarias para que las zonas de acopio de materiales en cubiertas estén alejadas de los bordes de los forjados y se realicen de forma estable, sobre elementos resistentes y evitando concentraciones de cargas en un mismo punto.
- Se ha de establecer un plan de limpieza de las zonas de trabajo para retirar materiales residuales, y en su caso se les dará el tratamiento correspondiente a lo determinado en el Plan de gestión de residuos de la obra.

- En caso necesario, se dispondrá un almacén para productos bituminosos en perfecto estado de orden, limpieza, señalización y dispondrá de extintor.
- El plan de trabajo contemplará la disposición del material a utilizar lo más cerca posible a la zona de trabajo, mediante auxilio de medios mecánicos de elevación, con el fin de evitar cargas manuales innecesarias.
- Se debe comprobar el estado de los medios de transporte y elevación de los materiales a la cubierta antes de su utilización: grúas, aparejos de elevación, plataformas de descarga, etc.
- Establecer una planificación de turnos y periodos de descanso, en función de las exigencias de los trabajos a realizar.
- Considerar la meteorología de la zona y los factores atmosféricos (como el hielo, lluvias, cambios bruscos de temperatura, etc.), y su posible influencia sobre las cubiertas y la planificación de los trabajos. Se suspenderán los trabajos en presencia de lluvias fuertes o vientos con velocidades superiores a 50 Km/h, nevadas o después de haberse producido heladas.
- Se deben tener en cuenta a su vez las especificaciones particulares relativas a Acciones organizativas sobre las tareas que, de forma específica, puedan establecerse en cada una de las Secciones de este DB.

Equipos de protección individual

- Casco
- Guantes contra riesgos mecánicos, botas/zapatos de seguridad con puntera y plantilla de acero
- Equipo anticaída: arnés, fijaciones, cables, eslinga, mosquetones, etc.
- Botas impermeables con puntera y plantilla de seguridad, ropa impermeable.
- Mascarilla antipolvo FFP, gafas antipolvo
- Protector auditivo

- Faja lumbar

Protecciones colectivas

- En zonas de tránsito comunes, los accesos de personal a la zona de trabajo han de ser distintos de los de las máquinas y vehículos, para evitar interferencias entre ambos.
- A la zona de trabajo se debe acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. En ningún caso se hará uso de los llamados “puentes de un tablón” o plataformas de paso no definidas y diseñadas para tal uso.
- Los accesos a zonas de trabajo en altura que no posean acceso peatonal, deben realizarse desde escaleras fijas o equipos de trabajo adecuados, como torres de acceso, escaleras de mano, pasarelas con barandillas, andamios, plataformas elevadoras u otro medio seguro.
- Las escaleras manuales que discurran por huecos de forjado serán de dimensiones suficientes para el paso de los operarios. Estas escaleras manuales estarán ancladas y sobrepasarán en un metro la zona a acceder.
- Los equipos de trabajo auxiliares utilizados para los trabajos de izado de cargas para la ejecución de cubiertas (grúas torre, grúas autopropulsadas, etc.), requieren una atención específica para su acondicionamiento previo, el montaje de elementos auxiliares y el mantenimiento periódico de estos elementos, por lo que muchas veces se trabaja en altura. Por ello:
 - Todas las operaciones se han de realizar en la forma y lugares previstos por el fabricante.
 - En el caso de no ser posible lo anterior, se deberán disponer de otros medios auxiliares adecuados para la realización de estos trabajos en altura.
- Los equipos a utilizar para la elevación del material dependerán del peso del mismo, del acceso a la zona de montaje, etc.

- La elevación de estructuras metálicas, chapas, perfiles y demás materiales de cubrición, siempre que intervengan aparatos elevadores (grúas torre, grúas autopropulsadas), se asegurará a través de la calidad y las condiciones de uso de los aparejos de izado y la definición del método de eslingado, según proceda, evitando en todo momento el tomar como base de enganche los latiguillos de atado de las chapas, perfiles, etc.
- Se organizarán los trabajos para evitar expresamente, dejar cargas suspendidas por las grúas sobre operarios que efectúen trabajos en cubiertas.
- La descarga de los materiales en suspensión se debe realizar sobre la propio vertical de la zona de acopio definida en la cubierta. La recepción de las mismas, se guiará con dos cuerdas de control seguro para evitar penduleos y choques con partes de la construcción.
- Los materiales se izarán a la cubierta que se está ejecutando de modo que no puedan desprenderse. En este ámbito se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:
 - Los rollos de telas asfálticas se atarán debidamente y las cargas sobre palets estarán debidamente sujetas mediante flejes u otros sistemas similares.
 - Los materiales sueltos se izarán colocados en bateas especiales que impidan su caída.
 - Los recipientes para transportar líquidos o pastas de sellado, se llenarán al 50% para evitar derrames innecesarios que hagan inseguro el tránsito y el trabajo sobre la cubierta.
- En los casos en los que sea necesario, el izado de cargas se guiará con dos cuerdas de control seguro para evitar movimientos pendulares y choques con partes de la construcción. Nunca se guiarán con el cuerpo o las manos.
- Los acopios de materiales se repartirán por toda la cubierta, evitando acumulaciones excesivas en lugares puntuales. Se dispondrán en lugares bien visibles, se señalizará su contenido y la prohibición expresa de encender llama o fumar.
- Deben extremarse las condiciones de orden y limpieza en los acopios en cubierta.
- En los casos de fuerte viento se adoptarán precauciones para evitar la caída al vacío

de materiales sueltos y herramientas.

- En cualquier caso, el acopio de materiales en cubierta deberá asegurar el cumplimiento de los siguientes aspectos:
 - Asegurar su distanciamiento de las posibles zonas de evacuación o accesos.
 - Asegurar la comprobación y refuerzo del flejado de la carga, en los suministros parciales de palets de materiales sobre cubierta.
- Las zonas de ocupación de los equipos auxiliares de trabajo para la ejecución de las cubiertas que puedan suponer un peligro para los trabajadores, deberán acondicionarse en lo que a delimitación y señalización se refiere, la cantidad de personal afectado y a la cercanía a los caminos de servicio de obra, entre otros.
- En zonas de tránsito comunes a peatones y vehículos, los accesos de personal a la zona de trabajo han de estar señalizados y delimitados mediante vallas, balizas, etc. y ser distintos de los de las máquinas y equipos de trabajo.
- Se deberá asegurar la delimitación y balizamiento (malla tipo “stopper” o similar, valla autónoma de contención, etc.) de las zonas de paso u ocupación en niveles inferiores, situados en la misma vertical de los trabajos en la cubierta, para evitar el acceso de personal ante posibles caídas de objetos o materiales. Si no resultase suficiente, deberán adoptarse otras medidas de protección colectiva (marquesinas, etc.).
- La evacuación de escombros, residuos o materiales sobrantes se debe realizar de forma organizada y utilizando los medios auxiliares necesarios (bateas, trompas de vertido o evacuación articuladas, etc.) para dicha tarea.
- Si fuese preciso utilizar conductos de evacuación de escombros articulados, estos se dispondrán verticalmente en fachada mediante fijaciones resistentes, formando un conducto aplomado con el contenedor de acopio y recepción en base.
- Los plásticos, flejes, etc., procedentes de los diversos empaquetados, se deben recoger con inmediatez una vez abiertos los paquetes, para su eliminación posterior.
- En la zona de posicionamiento del contenedor, y frente al riesgo de proyecciones:

- Se ha de colocar una lona, o sistema similar, que tape el contenedor.
- Se debe habilitar, alrededor del mismo, una zona de seguridad mediante delimitación o vallado (malla tipo “stopper” o similar, valla autónoma de contención, etc.) para impedir el paso por zona afectada por posibles proyecciones de materiales.
- Previo a la ejecución de los trabajos, debe asegurarse la adecuación de los útiles y equipos auxiliares de trabajo.
- Es necesario verificar, previo a la elevación y transporte de cargas (elementos estructurales, elementos de cerramiento, etc.), que los aparejos de izado son adecuados a la carga de cada uno de ellos, son acordes a normativa y que se encuentran en correcto estado de uso (plan de mantenimiento y revisiones).
- En la elevación de placas de cubierta y otros elementos voluminosos y pesados, debe considerarse el peso y volumen de los mismos para asegurar la utilización de medios de elevación con capacidad de carga superior a las mismas.
- Medidas básicas de aplicación frente al ambiente térmico:
 - Las cabinas de las máquinas deberían disponer de sistemas de climatización adaptables.
 - Asignación y utilización de ropa de trabajo adecuada a la estación del año y a la temperatura existente.
 - Asignación y utilización de ropa de trabajo adecuada a la estación del año y a la temperatura existente.
- En épocas de calor:
 - Los puestos de trabajo tendrán fácil accesibilidad a recipientes con agua potable para su ingestión.
 - Se tratará de organizar las tareas para intentar evitar las horas de calor más intenso.
 - Cuando se prevean altas temperaturas se deben organizar los trabajos de forma que en las horas de máxima insolación se establezcan turnos de descanso.

- En todo momento debe asegurarse la correcta iluminación de las zonas de trabajo, asegurando como valor general los 100 lux, y teniendo en cuenta la tipología de las exigencias de los trabajos que se van a desarrollar.
- En aquellos casos en los que sea preciso realizar trabajos nocturnos, previo permiso o autorización por parte de la autoridad competente, se reforzará la iluminación en los caminos de acceso y en las zonas específicas de trabajo.
- Disponibilidad de un protector auditivo para su utilización durante:
 - El corte de material cerámico o de cubrición de forma continua.
 - El picado de elementos estructurales mal ejecutados.
 - Corte de material con radial.
- Cuando sea preciso realizar cortes de piezas cerámicas se efectuarán, preferentemente, por vía húmeda para evitar la excesiva formación de polvo ambiental.
- Preferiblemente se utilizarán herramientas eléctricas de baja velocidad, para reducir la emisión de polvo. Si se emplean herramientas de alta velocidad, las precauciones básicas a aplicar serán:
 - Humedecer la zona de corte para reducir la emisión de polvo.
 - Utilización de mascarilla de protección.
 - Dotar a las herramientas de bolsas de aspiración de polvo.
- Medidas básicas de aplicación frente a humos, gases o vapores:
 - Los trabajadores no deben comer, beber o fumar durante la ejecución del trabajo de impermeabilización, ni en estas zonas de trabajo.
 - Utilizar equipos respiratorios adecuados: Mascarilla con filtro específico para gases y vapores.
 - Los trabajadores no deben comer, beber o fumar durante la ejecución del trabajo de impermeabilización, ni en estas zonas de trabajo.
 - Utilizar equipos respiratorios adecuados: Mascarilla con filtro mixto para partículas sólidas y vapores orgánicos.

- En todo momento se ha de cumplir con lo determinado en el Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Atendiendo a las características y dimensiones de la obra, se debe definir un plan de ampliación de la instalación eléctrica provisional de obra para dar cobertura a las zonas de actuación. Como mínimo es preciso:
 - Realizar un proyecto de instalación acorde al R.E.B.T.
 - Disponer cuadros primarios de distribución, con capacidad suficiente para dar cobertura a los cuadros secundarios a instalar en cada planta.
 - Realizar una distribución adecuada de cuadros secundarios, en función de plantas y superficies.
- En cualquier caso, hay que considerar lo determinado en el Sección IM5 del DB-PRL IM sobre las Instalaciones eléctricas provisionales de obra.
- Las mangueras eléctricas de distribución serán normalizadas, antihumedad y resistentes frente a riesgos mecánicos, disponiéndose de manera que no se vean afectadas por tránsito de vehículos ni acopios de materiales para evitar su deterioro (especialmente rotura).
- Las zonas de acopio y apilado de perfiles, chapas metálicas y otros materiales metálicos, estarán organizadas de forma que se encuentren libres de mangueras eléctricas.
- No se instalarán andamios en proximidades de líneas eléctricas en tensión o en su defecto se aislarán o apantallarán las mismas.
- Para prevenir el riesgo de contacto eléctrico con cables accesibles desde la cubierta, no se deben efectuar trabajos en las proximidades de conductores o elementos bajo tensión, desnudos o sin protección, salvo que estén desconectados de la fuente de energía. Si a pesar de ello se deben realizar trabajos, los cables se desviarán o se protegerán mediante fundas aislantes o apantallamiento.
- A modo orientativo, y a falta de concreción para cada caso particular, se pueden estimar inicialmente las siguientes distancias de seguridad: 3 metros para líneas de hasta

66.000 V y 5 metros por encima de 66.000 V

- En cualquier caso, es preciso elaborar un mapa de zonas de riesgo de incendio y explosión, así como dotarlas de los equipos de extinción (extintores portátiles) más adecuados a la tipología de fuego.
- Se debe asegurar la accesibilidad a la zona de trabajo de los equipos de extinción y, en su caso, de los bomberos para facilitar los trabajos y tareas de extinción.
- En las zonas de trabajo identificadas con riesgo de incendio y explosión, como mínimo se restringirá el acceso a la zona afectada mediante un vallado perimetral, se señalizará adecuadamente y se planificarán los trabajos de manera que no se utilicen herramientas, máquinas o equipos de trabajo que puedan ser fuente de ignición o combustión.
- Durante los trabajos de soldadura de telas se debe señalizar adecuadamente la zona en que se efectúan estas operaciones, para evitar peligros innecesarios a otros operarios, disponiendo en la zona de trabajo, como mínimo, un extintor de polvo ABC de 6 kg.
- Al efectuar interrupciones provisionales de los trabajos, los mecheros usados en soldadura de telas deben estar bien apagados.
- Se deben tomar precauciones para no dejar las botellas en zonas con riesgo de golpes o al sol. Las bombonas de propano se deben almacenar en lugares ventilados, cuyo suelo esté a nivel, si es en el exterior, a la sombra y nunca al lado de pozos o zonas que sean susceptibles de almacenar gas en caso de fuga, ya que éste es más pesado que el aire. En las zonas de trabajo las botellas de gases combustibles se mantendrán verticales y estables.
- Todos los elementos con llama utilizados en la ejecución de las impermeabilizaciones deben quedar completamente apagados a la finalización de la jornada.
- Las calderetas de betún guardarán las siguientes distancias de seguridad frente a otros elementos:
 - 1 m. de elementos combustibles de la obra.
 - 6 m. de las botellas de propano.
 - 10 m. del depósito de botellas de propano.

- 3 m. de otra caldereta.
- 6 m. de caminos de evacuación.
- 10 m. de almacenes de materiales y líquidos inflamables.
- Los almacenes de materiales inflamables se realizarán en lugares frescos, bien ventilados y alejados de otros almacenes de productos inflamables. Así, como mínimo, se habilitará:
 - Un almacén para los productos bituminosos e inflamables.
 - Un almacén para gases combustibles (butano, propano, etc.)
 - Una zona de almacenamiento para las lamparillas o mecheros de sellado de materiales bituminosos.
- Para el acceso al almacén, se deben cumplir los siguientes requisitos:
 - Se deben disponer señales de seguridad alertando de su contenido y de la prohibición expresa de encender llama o fumar en las inmediaciones, en lugares visibles o en los accesos a los almacenes.
 - Existirá un extintor de polvo químico seco y una señalización de advertencia de productos inflamables.
- En el almacenamiento de gases combustibles para soldadura y aplicación de sistemas de impermeabilización, es necesario asegurar que:
 - La zona de almacenamiento está protegida del sol, bien ventilada, señalizada ("Peligro de explosión" y "Prohibido fumar"), y alejada de posibles focos o fuentes de ignición (trabajos calientes).
 - Las botellas de gases licuados se acopian separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano, etc.), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las agotadas y para las llenas.

9. TRABAJOS DE CERRAJERÍA, CORTE Y SOLDADURA

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

Medios a emplear

- Aparatos de soldadura propios de este oficio.
- Señalización.
- Extintores.
- Carros de transporte.
- Válvulas anti-retroceso.

Riesgos detectables

- Afecciones oculares.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Caídas de objetos.
- Quemaduras.
- Radiaciones.
- Electrocuciiones.
- Caídas a distinto nivel.
- Incendios.
- Explosiones.

Normas preventivas

- Soldadura eléctrica
 - El soldador deberá estar situado sobre apoyo seguro y adecuado que evite su caída en caso de pérdida de equilibrio por cualquier causa. De no ser posible, estará

sujeto a arnés de seguridad.

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales al nivel inferior, éste se acotará para impedir el paso. Si el peligro de caída de objetos y materiales fuese sobre la zona de trabajo, ésta se protegerá adecuadamente.
- No se deberán arrojar las puntas de los electrodos desde altura, por lo que el soldador llevará una bolsa para recogerlas.
- Será preceptivo el empleo de mascarilla o careta con el filtro químico correspondiente, en trabajos de soldadura o corte sobre material galvanizado.
- Los cables estarán en buen uso, evitándose los empalmes que, en caso obligado, se aislarán con cinta antihumedad.
- Los cables del circuito de soldadura deberán mantenerse secos y limpios.
- Antes de conectar una máquina eléctrica a una toma de corriente, se comprobará que la tensión es la que corresponde a la máquina y su conexión. Si no tiene indicación de voltaje, éste debe ser averiguado con un voltímetro y nunca con lámparas.
- En caso de averías en el grupo deberán solicitarse los servicios de un electricista.
- Para la soldadura eléctrica en lugares reducidos y conductores deberá utilizarse la corriente continua con preferencia a la alterna, por su menor tensión de vacío.
- Se evitará el poner en contacto la pinza de soldadura con ropas mojadas o sudorosas.
- No se harán trabajos de soldadura eléctrica a cielo abierto mientras llueva o nieve, ni en caso de tormentas eléctricas o intensa fuerza del viento.
- No se conectará más de una pinza a los grupos de soldadura individuales.
- Los aparatos de soldadura se colocarán en la periferia y/o en cota inferior a la zona de trabajo a fin de que en este no se penetren los cables de alimentación a los mismos, sino solamente los de pinza y masa.

- En los montajes en altura, mientras no se esté soldando, deberá estar desconectado el grupo, y en los pequeños intervalos en que esto no es posible, el porta electrodos se guardará en la funda de cuero que forma parte del equipo del soldador.
- Cuando el soldador abandone el tajo de soldadura, deberá desconectar previamente el grupo, independientemente del tiempo que dure la ausencia.
- Para cambiar los polos en el aparato de soldadura, se desconectará éste a no ser que disponga de desconectador de polos.
- Soldadura por gases
 - Zonas de trabajos limpias y ordenadas.
 - Si existe peligro de caída de objetos o materiales sobre la zona de trabajo, ésta se protegerá adecuadamente.
 - No se comprobará el soplete sobre la mano o parte alguna del cuerpo.
 - La pérdida parcial de visión ocasionada por el empleo de gafas o pantallas absorbentes, será compensada con un aumento paralelo de la iluminación general y local.
 - Se adoptarán las medidas de prevención médicas oportunas para evitar la insolación de los trabajadores sometidos a intensas radiaciones infrarrojas, proveyéndoles de bebidas salinas y protegiendo las partes descubiertas de su cuerpo con cremas y aislantes.
 - Será preceptivo el empleo de mascarilla o careta con el filtro químico correspondiente en trabajos de soldadura o corte sobre material galvanizado.
 - No habrá trapos, papeles, maderas, ni otros materiales combustibles, a excepción del piso de madera de los andamios, a menos de dos metros de la llama del soplete. Cuando existan sustancias inflamables o explosivas, esta distancia mínima será de ocho metros.
 - Cuando haya que soldar o cortar recipientes que hayan contenido sustancias inflamables o explosivas, antes de iniciar los trabajos, se deberá limpiar

perfectamente el recipiente por medio de vapor u otro medio eficaz y comprobar por un procedimiento apropiado que no quedan gases ni vapores combustibles o bien reemplazar todo el aire del recipiente por un gas inerte o por agua. En caso de utilizarse gas inerte, se deberá continuar inyectando éste lentamente durante toda la operación de soldadura o corte.

- o Se pondrá especial cuidado en que la ropa no tenga manchas de grasa o aceite, así como de gasolina.
- o Cuando momentáneamente haya que depositar el soplete encendido, se elegirá adecuadamente el lugar de apoyo de forma que la llama no pueda ocasionar accidentes ni daños.
- o Siempre que el operador abandone el equipo de gas por el tiempo que fuera, deberá previamente cerrar las botellas.
- o Cuando se desplacen botellas de gas mediante un aparato eléctrico se deberá emplear una red adecuada u otro dispositivo análogo, no empleándose nunca eslingas, ganchos o electroimanes.
- o Las llaves de paso deberán ser abiertas con precaución y una vez vacías las botellas, deberán cerrarse.
- o Las botellas de oxígeno deberán purgarse antes de colocar el mono reductor.
- o En caso de calentamiento interno de una botella de acetileno, se enfriará con agua. Se la aislará y observará durante veinticuatro horas, en previsión de un nuevo calentamiento.
- o Durante los trabajos de soldadura oxiacetilénica se deberá mantener la presión del oxígeno lo bastante elevada para impedir el reflujo del acetileno de oxígeno. No se deberá utilizar acetileno a más de una atmósfera de presión.
- o En caso de retorno de la llama, está prohibido doblar las mangueras.
- o Se recomienda el empleo de válvulas antirretroceso.
- o Las modificaciones o reparaciones en los equipos de gas solamente se realizarán por personal autorizado expresamente para ello. En las botellas de acetileno, abrir

la válvula con la llave especial, que se quedará para, en caso de urgencia, poderla cerrar rápidamente.

- El almacenamiento de botellas que contengan gases licuados a presión se ajustará a los siguientes requisitos:
 - Su número se limitará a las necesidades y previsiones de consumo, evitándose almacenamientos excesivos.
 - La comprobación de posibles fugas se hará con agua jabonosa; nunca con llama.
 - Si se constatará que hay fuga, la botella se pondrá fuera de servicio y en lugar abierto, para su devolución al proveedor, advirtiendo la anomalía.
 - Se colocarán en forma conveniente para asegurarlas contra caídas y choques siempre en posición vertical.
 - Las botellas de oxígeno y acetileno estarán separadas.
 - No existirán en las proximidades sustancias inflamables o fuentes de calor.
 - Quedarán protegidas convenientemente de los rayos del sol y de la humedad interna y continua.
 - Los locales de almacenamiento serán de paredes resistentes al fuego y cumplirán las prescripciones dictadas para sustancias inflamables o explosivas.
 - Estos locales se señalizarán de acuerdo con el código de señales.
 - El traslado de botellas se hará en carros o dispositivos específicos para tal fin.
 - Las bombonas estarán provistas del correspondiente capuchón roscado.
 - El local o zona de almacenamiento estará dotado de extintores de incendio.
 - El camino hacia las botellas debe estar despejado para que, en caso de necesidad, se pueda llegar con urgencia a las válvulas.
 - Está prohibido fumar cerca de las botellas almacenadas, debiéndose colocar las oportunas señales.
 - Se marcarán visiblemente las botellas vacías, para diferenciarlas.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Pantalla para soldador.
- Gafas contra proyecciones.
- Manoplas.
- Manguitos.
- Polainas.
- Mandil de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.

Protecciones colectivas.

- Las botellas se usarán preferentemente en posición vertical y la inclinación máxima debe ser tal que el extremo superior quede como mínimo 40 cm a mayor altura que el inferior.
- Las mangueras de soldar tendrán una longitud mínima de 6 m y la distancia en el punto de trabajo y las botellas serán de tres metros como mínimo.
- En los lugares de trabajo donde existan exposiciones intensas de radiaciones, se instalarán tan cerca de la fuente de origen como sea posibles pantallas absorbentes, cortinas de agua y otros dispositivos apropiados para neutralizar o disminuir el riesgo.
- Los bornes de conexión estarán cuidadosamente aislados.
- Los cables de conducción de corriente estarán debidamente aislados y se tenderán de forma que, en una rotura accidental, por caída de alguna pieza, no produzca contacto con los elementos metálicos que se estén montando y sobre los cuales estén trabajando

otros operarios.

- Los grupos se hallarán aislados adecuadamente y protegidos contra lluvia.
- Los interruptores eléctricos serán cerrados y protegidos contra la intemperie.
- Las masas de cada aparato de soldadura, estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo. Si para regular la corriente de soldar se emplean reguladores a distancia, éstos deben conectarse a la toma de tierra de la máquina de soldar.
- Cada aparato llevará incorporado un interruptor de corte omnipolar que interrumpa el circuito de alimentación, así como un dispositivo de protección contra sobrecargas, regulando como máximo al 200 por 100 de la intensidad nominal de su alimentación, excepto en aquellos casos en que los conductores de este circuito estén protegidos por un dispositivo igualmente contra sobrecargas, regulado a la misma intensidad.

10. AYUDAS DE ALBAÑILERÍA

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen: Se incluyen en este capítulo, todas las ayudas necesarias de albañilería para la correcta ejecución de las distintas instalaciones (electricidad, alumbrado, teleproceso, telefonía, protección contra incendios, fontanería, saneamiento, climatización, A/A, seguridad, etc.) que comprende el presente proyecto, tales como ejecución de rozas, repicado de solados, recibido de tubos y mecanismos, etc.

Medios a emplear

- Plataformas de trabajo.
- Escaleras manuales.
- Andamios Sobre Ruedas

- Herramientas Manuales Eléctricas
- Herramientas manuales.

Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de materiales.
- Lesiones oculares.
- Afecciones de piel.
- Golpes con objetos.
- Heridas en extremidades.

Medidas preventivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Siempre que sea indispensable montar un andamio inmediato a un hueco de fachada o forjado, será obligatorio para los operarios utilizar el arnés de seguridad o, en su caso, dotar al andamio de sólidas barandillas.
- Mientras los elementos de madera o metálicos no estén debidamente recibidos en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntales o dispositivos equivalentes.
- Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros, incluyendo su certificado de montaje emitido por el contratista.
- Los andamios sin arriostrar podrán existir hasta una altura de 2 m. Por encima de 2 m, y hasta 6 m., máxima altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán

plataformas de trabajo armadas de bastidores móviles arriostrados.

- El acceso a los andamios de más de 1,50 m. de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes en el suelo y su longitud deberá sobrepasar por lo menos 0,70 m. del nivel del andamio.
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.
- Diariamente, antes de iniciar el trabajo en los andamios, se revisará su estabilidad, la sujeción de los tablones de la andamiada y escaleras de acceso, así cómodos cinturones de seguridad y sus puntos de enganche.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes de lona para protección de manos.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de Trabajo
- Arnés de seguridad en trabajos en altura en que no se disponga de barandillas o dispositivos equivalentes.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Cinturón Portaherramientas

PEQUEÑOS TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA (CON MORTERO Y LADRILLO)

Medios a emplear

- Sierra disco para cortar material cerámico.
- Herramientas Manuales.
- Herramientas Manuales eléctricas
- Amasadora Manual

- Carretilla Manual
- Escaleras manuales.
- Andamio Tubular sobre Ruedas
- Traspaletas
- Camión de Transportes
- Aparejos

Identificación de riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas al cortar los ladrillos y salpicaduras a los ojos de pastas y mortero.
- Golpes en las manos.
- Dermatitis; contacto con pastas y morteros.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos Eléctricos Indirectos
- Contactos eléctricos Directos

Medidas preventivas

- Orden y limpieza, y una clara delimitación de las áreas para acopios de materiales.
- Se cuidará el manejo de cargas pesadas, no llevando más de 25 Kg. por operario en ningún momento.
- Correcta disposición de material y herramientas en las plataformas de trabajo o andamios.
- Coordinación con el resto de oficios que intervienen en la obra.

- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante carretillas hasta el contenedor de escombros.
- Se prohíbe el uso de borriquetas.
- Durante el acopio, mediante grúa con palets, se utilizarán los accesorios apropiados no sobrecargando los mismos, a fin de evitar caídas de material. Cuando la iluminación natural no sea suficiente, se instalará un alumbrado artificial en todos los tajos.
- La ventilación será prioritariamente natural, y en caso de no ser posible, se dispondrán de sistemas de ventilación forzada para evitar la creación de atmósferas cargadas de polvo.
- No se eliminarán ni desconectarán los dispositivos de seguridad de las máquinas o herramientas eléctricas utilizadas.
- Uso y mantenimiento adecuado de útiles, herramientas y medios auxiliares sin quitar sus dispositivos de seguridad.

Protecciones Colectivas

- Las propias del área de trabajo, así como de los medios auxiliares empleados (andamios sobre ruedas, etc.)
- Señalización adecuada del área de trabajo mediante Vallas tipo Ayuntamiento.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma fina o caucho natural
- Manoplas de cuero para descarga.
- Calzado de seguridad.
- Uso de dediles reforzados con cota de malla para trabajos de apertura de rozas manualmente.

- Gafas de seguridad.
- Mascarilla Buconasal.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Cinturón Portaherramientas

11.ANDAMIOS

Riesgos.

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Caídas o atrapamientos por desplome o derrumbamiento del andamio.
- Golpes, cortes o choques con herramientas u objetos.
- Atrapamiento de pies y dedos.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas.

- Los andamios se montarán y desmontarán, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los andamios y sus alrededores deberán permanecer ordenados, libres de obstáculos y limpios de residuos.
- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse, de manera que se evite el desplome o el desplazamiento.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos y se ajusten al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Los apoyos del andamio dispondrán de medidas contra el deslizamiento, y la

superficie portante tendrá capacidad para garantizar la estabilidad del andamio.

- Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de un andamio serán apropiadas al trabajo, cargas y permitirá la circulación con seguridad.
- Los elementos que formen las plataformas no se desplazarán. No existirán vacíos en las plataformas ni entre estas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando un andamio no esté listo para su utilización, contará con señales de advertencia de peligro (Real Decreto 485/1997) y se delimitará mediante elementos que impidan el acceso.
- El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad y un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, en los casos en que se establece en el R.D. 2177/2004.
- No será obligatorio el plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", se seguirán las instrucciones del fabricante
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona cualificada según el R.D. 2177/2004.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por persona cualificada, antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o circunstancias que hubiera podido afectar su resistencia o estabilidad.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad de polietileno.
- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes dieléctricos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad, tipo arnés, con dispositivo anticaída.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Ropa de trabajo adecuada.

12. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

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

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

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

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

que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

En aplicación de lo establecido en la ley 54/2003 y en el RD 604/2006, se deberán incluir las prescripciones relativas a la presencia de recursos preventivos del contratista durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la función de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas.

En base a la disposición adicional única del RD 1627/1997, de 24 de octubre, el Plan de Seguridad y Salud el contratista incluirá la definición tanto la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos (disp. adic. única RD 1627/97), como los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los citados recursos preventivos puedan cumplir con sus obligaciones de instrucción y notificación en situaciones de riesgo y/o incumplimiento de las medidas previstas.

13. RIESGOS LABORALES

13.1 EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS	
X	Derivados de la rotura de instalaciones existentes		Neutralización de las instalaciones existentes
	Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas		Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
OBSERVACIONES:			

13.2 NO EVITABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a toda la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al mismo nivel	
X	Caídas de operarios a distinto nivel	
X	Caídas de objetos sobre operarios	
X	Caídas de objetos sobre terceros	
	Choques o golpes contra objetos	
X	Fuertes vientos	
X	Trabajos en condiciones de humedad	
	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Cuerpos extraños en los ojos	
X	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	permanente
X	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	permanente
	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	permanente
	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
X	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	permanente
X	Señalización de la obra (señales y carteles)	permanente
	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado
	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura \geq 2m	permanente

	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	permanente
	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes	permanente
X	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	permanente
X	Evacuación de escombros	frecuente
X	Escaleras auxiliares	ocasional
X	Información específica	para riesgos concretos
X	Cursos y charlas de formación	frecuente
	Grúa parada y en posición veleta	con viento fuerte
	Grúa parada y en posición veleta	final de cada jornada
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Cascos de seguridad	permanente
X	Calzado protector	permanente
X	Ropa de trabajo	permanente
X	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Cinturones de protección del tronco	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: DEMOLICIONES		
RIESGOS		
	Desplomes en edificios colindantes	
X	Caídas de materiales transportados	
	Desplome de andamios	
	Atrapamientos y aplastamientos	
	Atropellos, colisiones y vuelcos	
	Contagios por lugares insalubres	

X	Ruidos	
X	Vibraciones	
X	Ambiente pulvígeno	
	Electrocuciones	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
	Apuntalamientos y apeos	frecuente
	Pasos o pasarelas	frecuente
	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas	permanente
	Redes verticales	permanente
	Barandillas de seguridad	permanente
	Arriostramiento cuidadoso de los andamios	permanente
X	Riegos con agua	frecuente
	Andamios de protección	permanente
	Conductos de desescombro	permanente
	Anulación de instalaciones antiguas	definitivo
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Botas de seguridad	permanente
X	Guantes contra agresiones mecánicas	frecuente
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Mascarilla filtrante	ocasional
X	Protectores auditivos	ocasional
	Cinturones y arneses de seguridad	permanente
	Mástiles y cables fiadores	permanente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA

OBSERVACIONES:

FASE: ALBAÑILERIA Y CERRAMIENTOS

RIESGOS

	Caídas de operarios al vacío
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores
	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios
X	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte
X	Lesiones y cortes en manos
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies
X	Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales
	Incendios por almacenamiento de productos combustibles
X	Golpes o cortes con herramientas
	Electrocuciones
	Proyecciones de partículas al cortar materiales

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Apuntalamientos y apeos	permanente
	Pasos o pasarelas	permanente
	Redes verticales	permanente
	Redes horizontales	frecuente
	Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	permanente
	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	permanente
	Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente

X	Evitar trabajos superpuestos	permanente
	Bajante de escombros adecuadamente sujetas	permanente
	Protección de huecos de entrada de material en plantas	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	permanente
X	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
X	Mástiles y cables fiadores	frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: ACABADOS		
RIESGOS		
	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados	
	Ambiente pulvígeno	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con materiales	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	

	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras	
	Electrocución	
X	Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
	Deflagraciones, explosiones e incendios	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
	Andamios	permanente
	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
	Barandillas	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
X	Evitar focos de inflamación	permanente
	Equipos autónomos de ventilación	permanente
X	Almacenamiento correcto de los productos	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	ocasional
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	frecuente
	Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
	Mástiles y cables fiadores	ocasional
	Mascarilla filtrante	ocasional
	Equipos autónomos de respiración	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

--

FASE: INSTALACIONES		
RIESGOS		
	Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor	
	Lesiones y cortes en manos y brazos	
	Dermatosis por contacto con materiales	
	Inhalación de sustancias tóxicas	
	Quemaduras	
	Golpes y aplastamientos de pies	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
	Electrocuciones	
	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	frecuente
	Protección del hueco del ascensor	permanente
	Plataforma provisional para ascensoristas	permanente
	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Gafas de seguridad	ocasional

	Guantes de cuero o goma	frecuente
	Botas de seguridad	frecuente
	Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
	Mástiles y cables fiadores	ocasional
	Mascarilla filtrante	ocasional
	MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	GRADO DE EFICACIA
	OBSERVACIONES:	

14. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA MAQUINARIA

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de la instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento. De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

* . Nombre del fabricante.

- *. Año de fabricación.
- *. Tipo y número de fabricación.
- *. Potencia.
- *. Contraseña de homologación, si procede.
- *. Marcado CE

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en la zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultados de las revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a una nueva revisión para su sanción.

La sustitución de elementos o piezas por reparación de las piezas, se harán por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad.

Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magneto-térmico y un diferencial, en el caso de que éste cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente, estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento

Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, auto-alimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión.

El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate.

Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

Ante la presencia de líneas eléctricas se impedirá el acceso de la máquina a los puntos de riesgo de contacto eléctrico, limitándose, si la línea es aérea, su paso inferior mediante pórticos de seguridad con altura de gálibos permitida.

No se abandonará la máquina por el operador sin estar en función de parada, inmovilizado y con sus equipos de trabajo en reposo sobre el suelo.

EDIFICIO TEATROS DEL CANAL CANAL ISABEL II

Memoria Instalación Energía Solar
Fotovoltaica en autoconsumo
ANEXO 3
Gestión de residuos



INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1.	PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	3
2.	OBJETO	3
3.	CONDICIONANTE EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA.....	4
4.	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	5
5.	DATOS GENERALES	6
6.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RCDS SEGÚN EL REAL DECRETO	7
	105/2008.....	7
6.1	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS TIPOS DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.....	8
7.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	9

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Toda la legislación vigente, tanto en España como en las distintas Comunidades Autónomas, en materia de residuos, parte de una serie de principios básicos orientados a garantizar una correcta gestión. Actualmente, esta regulación se enmarca en la Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, así como en su normativa de desarrollo específica para cada flujo de residuos, como es el caso de los residuos de construcción y demolición (RCD).

Los tres principios básicos para la correcta gestión de residuos son:

- Prevención y minimización en origen, reduciendo la generación y la peligrosidad de los residuos.
- Fomento de la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización, promoviendo el cierre de los ciclos materiales.
- Eliminación adecuada, garantizando una gestión segura, controlada y conforme a la normativa vigente.

2. OBJETO

El presente documento tiene por objeto realizar un estudio destinado a establecer las condiciones y requisitos que regulan la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que aquellos residuos destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

Con este estudio se pretende dar cumplimiento a los requisitos establecidos en la normativa vigente en materia de residuos de construcción y demolición, en el marco de la Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, así como a la normativa específica que regula este flujo de residuos.

3. CONDICIONANTE EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA.

Al menos el 70 % en peso de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluido el material natural correspondiente al código 17 05 04 de la Lista Europea de Residuos, establecida por la Decisión 2000/532/CE) generados en la obra deberá destinarse a operaciones de preparación para la reutilización, reciclado u otras formas de valorización, incluidas las operaciones de relleno que utilicen residuos para sustituir otros materiales, de conformidad con la jerarquía de residuos y el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la Unión Europea.

Los operadores deberán adoptar las medidas necesarias para limitar la generación de residuos en los procesos de construcción y demolición, de acuerdo con el citado Protocolo y teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles. Asimismo, se deberá aplicar la demolición selectiva con el fin de permitir la retirada y gestión segura de sustancias peligrosas y facilitar la preparación para la reutilización y el reciclado de alta calidad mediante la separación selectiva de materiales, empleando los sistemas de clasificación disponibles para los residuos de construcción y demolición.

La demolición se llevará a cabo preferentemente de forma selectiva y la clasificación de los residuos se realizará, también de forma preferente, en el propio lugar de generación. En caso de generarse residuos peligrosos, como el amianto, estos deberán ser retirados, almacenados y gestionados a través de gestores autorizados, conforme a la normativa aplicable.

Los diseños de los edificios y las técnicas constructivas deberán fomentar la circularidad y, en particular, justificar —con referencia a la norma ISO 20887— la capacidad de desmontaje o adaptabilidad de los edificios, demostrando que

han sido concebidos para optimizar el uso de los recursos y permitir su adaptación, flexibilidad, desmontaje, reutilización y reciclaje.

Con el fin de acreditar el cumplimiento de estos requisitos en materia de gestión de los residuos generados, la persona poseedora de los residuos y de los materiales de construcción deberá aportar un informe firmado por la Dirección Facultativa de la obra. Dicho informe deberá incluir la acreditación documental de que los residuos se han destinado a operaciones de preparación para la reutilización, reciclado o valorización mediante gestores autorizados, así como la justificación del cumplimiento del porcentaje mínimo del 70 %.

Este extremo se acreditará mediante la aportación de los correspondientes certificados emitidos por los gestores de residuos, en los que deberá constar el código LER de los residuos entregados, a fin de comprobar la correcta separación en obra. Asimismo, se incorporará el certificado relativo a los residuos peligrosos generados, aun cuando estos no computen a efectos del cumplimiento del objetivo del 70 %.

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

ESTATALES

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (vigente en lo que no se oponga a la Ley 7/2022).
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (que deroga el Real Decreto 1481/2001 y sus modificaciones).

- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002 (sustituye la normativa anterior sobre incineración).
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (LER), vigente en lo que no se oponga a la normativa posterior.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (cuando proceda).

AUTONÓMICA (Comunidad de Madrid)

- Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid (vigente en lo que no se oponga a la normativa estatal básica).

5. DATOS GENERALES

Se redacta el presente ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS, con el fin de establecer los medios y regular las actuaciones, para que todos los trabajos que se realicen en esta obra de instalación de paneles solares en vertical en los Teatros del Canal de Isabel Segunda en la calle Cea Bermúdez impliquen el menor riesgo posible que pueda producir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

SITUACIÓN

Calle Cea Bermúdez 1, Madrid

PRODUCTOR DE RESIDUOS

ENTE PÚBLICO CANAL ISADEL II

POSEEDOR DE RESIDUOS

Empresa adjudicataria de la obra.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La actuación proyectada consiste en la instalación de paneles fotovoltaicos en disposición vertical sobre fachada posterior, no contemplándose la retirada de instalaciones previas ni la generación de residuos por desmontaje. Los residuos derivados de la ejecución se limitarán a embalajes (plásticos, cartón y madera), recortes de perfiles metálicos, restos de cableado y otros residuos no peligrosos propios del montaje. Todos ellos serán segregados en origen y gestionados conforme a la Ley 7/2022, mediante su entrega a gestor autorizado en la Comunidad de Madrid, garantizando su trazabilidad a través de los correspondientes justificantes de retirada. Se priorizará la reutilización y el reciclado de los materiales generados, en cumplimiento del principio de jerarquía de residuos.

6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RCDS SEGÚN EL REAL DECRETO 105/2008

Dada la naturaleza y el alcance limitado de la actuación proyectada —instalación de paneles fotovoltaicos en disposición vertical sobre fachada posterior— no se prevé que la generación de residuos de construcción y demolición alcance los umbrales establecidos para la obligación de separación por fracciones previstos en el **Real Decreto 105/2008**. No obstante, los residuos que eventualmente se generen durante la ejecución de la obra serán objeto de segregación selectiva en origen, en la medida de lo técnicamente posible, y gestionados conforme a

la normativa vigente en materia de residuos, garantizando su adecuada trazabilidad y priorizando su reutilización y reciclado.

6.1 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS TIPOS DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.

La estimación se realizará en función de las categorías de la Lista Europea de Residuos.

6.2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Con el fin de dar cumplimiento a las prioridades establecidas en la política europea de residuos, así como a lo dispuesto en el **Real Decreto 105/2008** y en la **Ley 7/2022**, se adoptarán las siguientes medidas orientadas a la prevención y minimización de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- Gestionar los residuos generados de la forma más eficiente posible, priorizando su valorización frente a la eliminación.
- Minimizar el consumo de materias primas mediante una adecuada planificación de los trabajos, ajustando los pedidos a las necesidades reales de la obra para evitar excedentes innecesarios.
- Reducir la generación de residuos mediante la correcta manipulación, almacenamiento y acopio de los materiales.
- Fomentar la clasificación y segregación de los residuos en origen, facilitando su reutilización, reciclado o valorización posterior.
- Planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las previsiones de generación de residuos y las posibilidades de reutilización o reducción en obra.
- Identificar gestores autorizados, recicladores y posibles receptores de materiales valorizables próximos al emplazamiento, a fin de optimizar su gestión.
- Garantizar que el personal implicado en la ejecución de la obra disponga de la

formación e información necesarias en materia de gestión de residuos, tanto en los aspectos técnicos como administrativos.

- Etiquetar adecuadamente los contenedores, sacos y demás recipientes destinados al almacenamiento y transporte de residuos, asegurando su correcta identificación.
- Considerar que la reducción en la generación de residuos conlleva una disminución de los costes asociados a su gestión y transporte.

6.3 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.

Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuo, aunque en este caso particular de obra de reforma interior, la posible reutilización de los materiales propios de la demolición no son en general susceptibles de aprovechamiento.

7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

CON CARÁCTER GENERAL

Gestión de residuos de construcción y demolición

La gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) se realizará conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, así como en la Ley 7/2022.

La identificación de los residuos se efectuará con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER), publicada mediante la Orden MAM/304/2002, o normativa que la sustituya o modifique.

La segregación, almacenamiento temporal y gestión de los residuos se llevará a cabo mediante su entrega a gestor autorizado, empleando contenedores, sacos industriales u otros medios adecuados que cumplan la normativa vigente.

CERTIFICACIÓN Y CONTROL DOCUMENTAL

El contratista estará obligado a proporcionar a la Dirección Facultativa y a la Propiedad los certificados acreditativos de:

- Titularidad y autorización de los contenedores o medios de almacenamiento empleados.
- Entrega y tratamiento final de los residuos en instalaciones autorizadas.

Dichos documentos deberán estar emitidos por gestores y transportistas inscritos en el registro correspondiente de la Comunidad de Madrid.

LIMPIEZA Y ORDEN DE LA OBRA

El Contratista deberá mantener la obra y su entorno en adecuadas condiciones de limpieza y orden, retirando periódicamente los residuos generados, materiales sobrantes e instalaciones provisionales innecesarias, adoptando las medidas necesarias para garantizar la seguridad y el adecuado aspecto del entorno.

CON CARÁCTER PARTICULAR

Dado que la actuación consiste en la instalación de paneles fotovoltaicos en fachada y no contempla demoliciones de entidad, las prescripciones particulares serán las siguientes:

- El depósito temporal de residuos se realizará, cuando sea necesario, en sacos industriales de capacidad igual o inferior a 1 m³ o en contenedores adecuados, ubicados conforme a lo que determinen las ordenanzas municipales del Ayuntamiento de Madrid.
- Los residuos valorizables (metales, embalajes de cartón y plástico, madera, etc.) deberán segregarse adecuadamente y almacenarse de forma diferenciada.

- Los contenedores deberán estar correctamente identificados, incluyendo razón social, CIF y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
- El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario laboral.
- Se garantizará que el destino final de los residuos sea una instalación autorizada por la Comunidad de Madrid, formalizando la correspondiente documentación de traslado y entrega.
- En caso excepcional de generarse residuos peligrosos (por ejemplo, envases contaminados), su gestión se realizará conforme a la normativa específica vigente, asegurando su correcta identificación, almacenamiento y entrega a gestor autorizado.
- Se evitará la contaminación cruzada entre residuos no peligrosos y posibles residuos peligrosos, garantizando una correcta segregación en origen.

8. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

La empresa adjudicataria de las obras deberá redactar un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

De conformidad con lo establecido en su artículo 5, el poseedor de los residuos deberá presentar a la Propiedad un plan en el que se describa la forma en que llevará a cabo las obligaciones que le correspondan en relación con los residuos que se generen durante la ejecución de la obra, en particular las relativas a su prevención, segregación, almacenamiento, valorización y correcta gestión.

El citado Plan deberá ser coherente con el presente Estudio de Gestión de RCD y ajustarse a la normativa vigente en materia de residuos, incluyendo lo dispuesto en la Ley 7/2022.

Asimismo, se tendrá en cuenta el condicionante específico en materia de gestión de residuos derivado del **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)**, recogido en el apartado correspondiente del presente Estudio, en caso de resultar de aplicación a la actuación proyectada.

9. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS

En caso de generarse residuos peligrosos durante la ejecución de la obra, el Plan de Gestión de Residuos incluirá un inventario específico en el que se identifiquen su naturaleza, código LER y estimación de cantidad prevista.

Dichos residuos serán retirados de forma selectiva, evitando su mezcla entre sí o con residuos no peligrosos, y almacenados temporalmente en condiciones adecuadas de seguridad y etiquetado conforme a la normativa vigente. Posteriormente, serán entregados a gestores autorizados para su tratamiento, garantizando en todo momento la trazabilidad mediante la correspondiente documentación de traslado y certificados de gestión, conforme a lo dispuesto en la Ley 7/2022.

En la presente actuación no se prevé, en principio, la generación significativa de residuos peligrosos, sin perjuicio de que cualquier residuo de esta naturaleza que pudiera producirse sea gestionado conforme a lo anteriormente indicado.

10. DESTINO FINAL

El Plan de Gestión de Residuos detallará el destino final de todos los residuos

generados en la obra —excluidos aquellos que puedan ser reutilizados en la propia actuación—, agrupándolos por fracciones conforme a los criterios de separación establecidos.

Con carácter general, los destinos finales previstos serán:

- Preparación para la reutilización.
- Reciclado o valorización material.
- Otras formas de valorización.
- Eliminación en vertedero autorizado, únicamente cuando no resulte técnicamente viable su valorización

**SERNA
MARTINEZ
MARIA DEL
MAR -
52369853A**

Firmado
digitalmente por
SERNA MARTINEZ
MARIA DEL MAR -
52369853A
Fecha: 2026.02.20
13:35:07 +01'00'

"Este documento es copia del original firmado. En aplicación de la normativa vigente, se han ocultado datos personales y los códigos que permitirían acceder al original"