



INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO DE 290 KW DE POTENCIA NOMINAL EN EDIFICACIONES DE MERCAMURCIA

Situación

AV/ Mercamurcia, nº 18
El Palmar
Murcia
30120

Titular

Mercados Centrales de
Abastecimiento de Murcia S.A.
(Mercamurcia)

Índice.

1.- Capítulo I: Memoria.....	7
1.1.- Antecedentes.....	7
1.2.- Objeto.....	7
1.3.- Titular de la Instalación.....	7
1.4.- Reglamentación.....	7
1.5.- Descripción general de la instalación.....	8
1.5.1.- Estructura de fijación.....	9
1.5.2.- Potencia de generación.....	10
1.5.3.- Módulos fotovoltaicos.....	10
1.5.4.- Inversores fotovoltaicos.....	10
1.5.5.- Sistema de monitorización.....	11
1.5.6.- Sistema de inyección cero.....	12
1.5.7.- Instalación Eléctrica.....	12
1.5.8.- Punto de conexión.....	12
1.6.- Descripción de la instalación de enlace.....	13
1.6.1.- Acometida.....	13
1.6.2.- Caja general de protección.....	13
1.6.3.- Línea general de alimentación.....	13
1.6.4.- Equipo de medida.....	13
1.6.5.- Derivación Individual.....	13
1.6.6.- Cuadro general de mando y protección de la instalación receptora.....	13
1.6.7.- Conexión de la instalación de autoconsumo a la instalación interior.....	13
1.7.- Descripción de la instalación generadora.....	13
1.7.1.- Clasificación de la instalación.....	13
1.7.2.- Cableado y canalizaciones.....	13
1.7.3.- Cuadro de mando y protección de corriente continua.....	14
1.7.4.- Cuadro de mando protección de corriente alterna.....	14
1.8.- Puesta a tierra.....	14
1.8.1.- Tomas de tierra.....	14
1.8.2.- Conductores de protección.....	14
1.9.- Obra civil.....	14
1.9.1.- Canalizaciones.....	14
1.9.2.- Marquesinas.....	14
1.9.3.- Cimentación de Marquesinas.....	15
2.- Capítulo II: Cálculos Justificativos.....	17
2.1.- Parámetros eléctricos de los módulos fotovoltaicos.....	17
2.1.1.- Temperatura de operación.....	17
2.1.2.- Tensión de circuito abierto (VAC) y Tensión Máxima (VMPP).....	17
2.1.3.- Intensidad de cortocircuito (ISC) e intensidad de corriente máxima (IMPP).....	17
2.1.4.- Orientación e inclinación óptima de los módulos.....	17
2.1.5.- Pérdidas por orientación e inclinación.....	18
2.1.6.- Distancia mínima entre filas de módulos fotovoltaicos.....	18
2.1.7.- Pérdidas por sombras.....	18
2.1.8.- Límite de pérdidas por orientación e inclinación y sombras.....	18
2.2.- Configuración del campo fotovoltaico.....	19
2.3.- Energía generada anual.....	19
2.4.- Conductividad eléctrica.....	20
2.5.- Intensidades de uso.....	20
2.6.- Caída de tensión.....	21
2.7.- Sección de los conductores.....	21
2.7.1.- Criterio de intensidad máxima admisible.....	21
2.7.2.- Criterio de caída de tensión máxima.....	21
2.7.3.- Criterio de cortocircuito.....	22
2.8.- Calculo de protecciones.....	22
2.8.1.- Sobrecargas.....	22
2.8.2.- Cortocircuitos.....	23
2.8.3.- Sobretensiones.....	23

2.9.- Puesta a tierra	23
2.10.- Resultados.....	23
2.10.1.- Pérdidas del sistema.....	23
2.10.2.- Estudio energético de la industria.....	24
2.10.3.- Balance energético.	25
2.10.4.- Parámetros eléctricos de los módulos fotovoltaicos.....	26
2.10.5.- Configuración del campo fotovoltaico.....	26
2.10.6.- Secciones y canalizaciones	27
2.10.7.- Protecciones	28
2.11.- Calculo marquesinas.....	29
3.- Capítulo III: Pliego de Condiciones.....	31
3.1.- Condiciones particulares del proyecto.	31
3.1.1.- Codificación del objeto del contrato	31
3.1.2.- Emplazamiento de las instalaciones	31
3.1.3.- Condiciones técnicas	31
3.1.4.- Consideraciones obligatorias a cumplir por las empresas participantes en la licitación.	32
3.1.5.- Certificados, normativa y homologaciones	32
3.1.6.- Montaje e instalación	33
3.1.7.- Garantía	33
3.1.8.- Mantenimiento y control de la planta fotovoltaica.....	33
3.1.9.- Plan de pruebas y control de calidad.....	33
3.1.10.- Documentación final.....	34
3.1.11.- Recepción de la instalación	35
3.1.12.- Dirección facultativa.....	35
3.1.13.- Oficina en la obra.....	36
3.1.14.- Libro de órdenes.....	36
3.1.15.- Obligación general del contratista adjudicatario.....	36
3.1.16.- Ocupación de los terrenos.....	37
3.1.17.- Replanteo de las instalaciones.....	37
3.1.18.- Reconocimiento de los recintos donde irán ubicados los aparatos, máquinas, tuberías, automatismos e instalaciones.....	37
3.1.19.- Interpretación de documentos y planos de ejecución.....	37
3.1.20.- Planos de obras terminadas.....	37
3.1.21.- Protección contra las aguas naturales, residuales o de lluvia.....	38
3.1.22.- Desalojo de la obra y evacuación de la maquinaria y de los materiales sin empleo.....	38
3.1.23.- Procedencia y clasificación de los materiales.....	38
3.1.24.- REVISIÓN DEL PLAN DE OBRA.....	38
3.1.25.- Medios auxiliares.....	39
3.1.26.- Facultad general de la dirección facultativa.....	39
3.1.27.- Ampliaciones o reducciones del volumen o de unidades de las obras.....	39
3.1.28.- Ejecución simultánea de otros trabajos.....	39
3.1.29.- RECEPCIÓN PROVISIONAL Y DEFINITIVA DE LAS OBRAS.....	39
3.1.30.- GASTOS.....	40
3.1.31.- Interpretación.....	40
3.2.- Condiciones generales.....	41
3.2.1.- Ámbito de aplicación.....	41
3.2.2.- Datos de la obra.....	41
3.2.3.- Replanteo de la obra.....	41
3.2.4.- Facilidades de inspección de la obra.....	42
3.2.5.- Limpieza y seguridad en la obra.....	42
3.2.6.- Medios auxiliares	42
3.2.7.- Gastos por cuenta del contratista.....	42
3.2.8.- Condiciones de los componentes y equipos específicos de instalación Fotovoltaica.....	42
3.2.9.- Módulos fotovoltaicos.....	43
3.2.10.- Inversores de conexión a red.....	44
3.2.11.- Calidades mínimas exigidas	45
3.2.12.- Sistema de monitorización.....	45
3.2.13.- Estructura de fijación.....	45
3.3.- Condiciones de los materiales específicos de la instalación eléctrica.....	46

3.3.1.- Conductores	46
3.3.2.- Tubos y canales	46
3.3.3.- Cajas	46
3.3.4.- Interruptores, bases de enchufe y cortacircuitos fusible.....	46
3.3.5.- Puesta a tierra de la instalación.....	47
3.3.6.- Protección magnetotérmico y diferencial	47
3.3.7.- Cuadros de montaje.....	47
3.3.8.- Aparataje de protección.....	47
3.4.- Normas de ejecución de las instalaciones.....	48
3.4.1.- Campo fotovoltaico	48
3.4.2.- Zona de inversores.....	48
3.4.3.- Instalación eléctrica.....	49
3.5.- Pruebas reglamentarias de la instalación eléctrica.....	51
3.5.1.- Medida de la continuidad de los conductores de protección	51
3.5.2.- Medida de la resistencia de puesta a tierra.....	51
3.5.3.- Medida de la resistencia de aislamiento de los conductores.....	51
3.5.4.- Comprobación de protecciones contra contactos directos e indirectos.....	51
3.6.- Pruebas específicas de la instalación fotovoltaica.....	52
3.6.1.- Medida de la potencia instalada.....	52
3.6.2.- Medida de la resistencia de aislamiento de las ramas fotovoltaicas.....	52
3.6.3.- Comprobación de la protección contra funcionamiento en isla y tiempo de reconexión.....	52
3.7.- Certificado y documentación.....	53
3.8.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad de la instalación.....	54
3.8.1.- Prevenciones generales.....	54
3.8.2.- Puesta en servicio.....	54
3.8.3.- Desconexión de la red.....	54
3.8.4.- Mantenimiento.....	55
3.8.5.- Prevenciones especiales.....	56
3.9.- Libro de órdenes.....	57
4.- Capitulo IV: Presupuesto.....	59
4.1.- Presupuesto de ejecución material (PEM) por capítulos.....	59
4.2.- Presupuesto de ejecución por contrata (PEC).....	74
5.- Planos.....	76
6.- Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	78
6.1.- Memoria el EBSS	78
6.1.1.- Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.....	78
6.1.2.- Datos generales.....	79
6.1.3.- Medios de auxilio	79
6.1.4.- Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.....	80
6.1.5.- Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.....	81
6.1.6.- Identificación de los riesgos laborales evitables.....	90
6.1.7.- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	91
6.1.8.- Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento	92
6.1.9.- Trabajos que implican riesgos especiales.....	93
6.1.10.- Medidas en caso de emergencia.....	93
6.1.11.- Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19	93
6.1.12.- Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	94
6.2.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES AL EBSS	95
6.2.1.- Y. Seguridad y salud.....	95
6.3.- PLIEGO EBSS.....	108
6.3.1.- Pliego de cláusulas administrativas.....	108
6.3.2.- Pliego de condiciones técnicas particulares.....	114
7.- Capitulo VII: Viabilidad económica.....	117
8.- Estudio de gestión de residuos.....	124
8.1.- Contenido del documento.....	125
8.2.- Agentes intervinientes.....	125
8.2.1.- Identificación.....	125
8.2.2.- Obligaciones.....	126
8.3.- Normativa y legislación aplicable.....	127

8.4.- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.	129
8.5.- Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra	130
8.6.- Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto.....	132
8.7.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra	133
8.8.- Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra	135
8.9.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	135
8.10.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.	136
8.11.- Determinación del importe de la fianza	137
8.12.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	137



Capítulo I: Memoria

1.- Capítulo I: Memoria.

1.1.- Antecedentes.

La Unidad Alimentaria de MERCAMURCIA acoge en su recinto de El Palmar (Murcia) a los Mercados Centrales de Frutas y Hortalizas, Pescados, Flores y un Matadero de las especies bovina, porcina y ovina.

Diariamente en estos mercados se produce una importante concentración de oferta y demanda de productos alimentarios que resulta muy atractiva para todos los sectores de transformación y distribución comercial.

De esta manera en la Unidad Alimentaria además de las empresas ubicadas en los mercados están radicadas otras empresas comerciales y de manipulación en naves de su propiedad o contratadas en arrendamiento.

Es interés de Mercamurcia alcanzar la máxima autonomía energética mediante el empleo de energías renovables, con la implantación de sistemas propios de generación de energía. En noviembre de 2021 se puso en marcha una primera planta de autoconsumo de 500 Kw nominales. Para poder aumentar la capacidad de producción propia de electricidad se prevé la puesta en marcha de una planta de 290 Kw de Potencia nominal que se situará sobre cubiertas de edificios existentes y de dos nuevas marquesinas.

Con tal fin se ha redactado el proyecto **INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO DE 290 KW DE POTENCIA NOMINAL EN EDIFICACIONES DE MERCAMURCIA** Redactado por Antonio Sánchez Casas, de Bucarest54 S. L., Ingeniero Industrial, Colegiado nº 808-COIIIRM.

1.2.- Objeto.

El objeto del presente pliego de prescripciones técnicas es establecer las condiciones técnicas por las cuales se regirá la contratación del suministro, montaje e instalación de una Planta Fotovoltaica de autoconsumo de 290 kw de Potencia nominal, incluida la construcción de dos marquesinas para soporte de parte de la Planta.

La Planta Fotovoltaica se instalará distribuida por las cubiertas de diferentes edificaciones de Mercamurcia en su recinto de la Unidad Alimentaria en Avda. Mercamurcia 18 El Palmar, Murcia. La energía producida se conectará con la Planta existente de 500 Kw nominales, de modo que la energía producida por ambas plantas de autoconsumo pueda utilizarse en toda la red eléctrica propia de Mercamurcia.

1.3.- Titular de la Instalación.

- **Razón Social:** Mercados Centrales de Abastecimiento de Murcia S.A (Mercamurcia)
- **NIF:** A30015952
- **Dirección:** AV/ Mercamurcia, nº18, El Palmar. Murcia. CP: 30120

Representante:

- **Nombre:** Ricardo Rubio Aroca.
- **DNI:** 34787997-Z

1.4.- Reglamentación

- RD 842/2002, 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja
- Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT 02, 03,04, 05, 08, 10, 18, 19, 20, 21, 22, 23,
- 24, 30 y 40.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014 de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de

- energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- RD 1699/ 2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1565/2010, de 19 de noviembre, por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 54/2003 del 12 de diciembre por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- RD 171/2004 del 30 de enero por el que se desarrolla el art. 24 de la ley 31/1995.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- RD 604/2006 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.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención
- Normas particulares y de normalización de la Cia. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red PTC-C Rev. Julio de 2011.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 413/2014 de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

1.5.- Descripción general de la instalación.

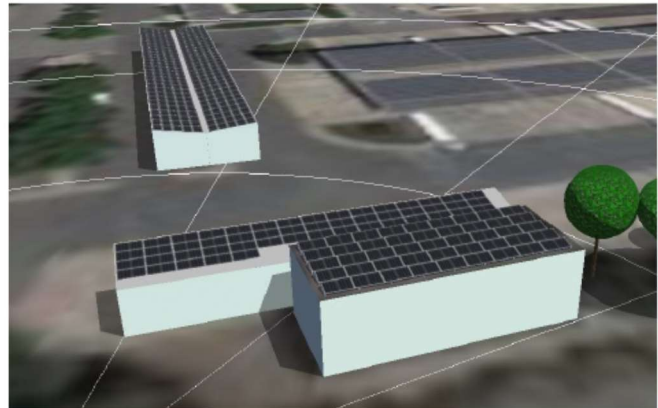
Con el presente proyecto se pretende detallar la solución propuesta para la instalación fotovoltaica en MERCAMURCIA. Se trata de una instalación de autoconsumo sin excedentes de 323,40kWp y 290kWn.

La instalación está formada por:

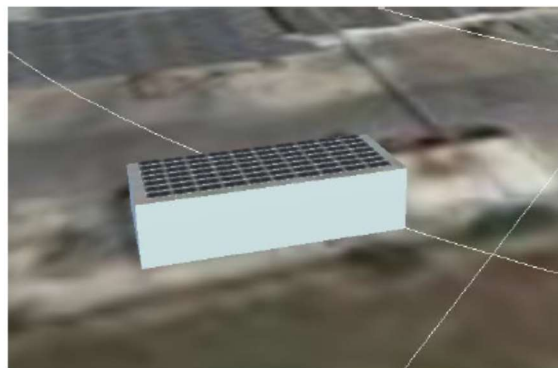
- 588 Ud. – Paneles Solares Monocristalinos 550Wp
- 290 kWn – 5 unidades SUN2000-40KTL, y 3 unidad SUN2000-30KTL de la marca HUAWAI
- 4 Ud – Estructura coplanar en las marquesinas solares
- 2 Ud - Estructura inclinada 15° en las cubiertas de edificio de la marca Schletter.



Marquesina 1



Marquesina 2 y edificios centrales



Edificio matadero

A continuación, se pretenden describir la propuesta teniendo en cuenta los datos climáticos de Murcia basados en la UNE_EN 94003:2006, norma que proporciona los valores climáticos de referencia de irradiación global media mensual sobre superficie horizontal y de temperatura ambiente, que proporciona el software PVSol utilizado.

La instalación estará ubicada en 3 marquesinas solares, 1 marquesina de parking y 2 edificios existentes. Las interconexiones se llevarán a cabo en el Centro de Transformación de Administración (630kVA) y en un subcuadro de 160A existente en la nave de matadero:

1.5.1.-Estructura de fijación.

El criterio de elección de la estructura en cada ubicación está basado en las características del soporte donde van los módulos.

En las marquesinas solares, se plantea instalar perfiles sobre las correas de las marquesinas sobre los que se instalan los paneles fotovoltaicos.

En el caso de las cubiertas de edificios, se plantea utilizar estructura inclinada 15° para vencer la inclinación y orientación de cada una de las cubiertas.

Mientras que en la marquesina existentes se plantea instalar coplanarmente los módulos sobre la chapa existente.

1.5.2.-Potencia de generación.

- Marquesina 1: 92.4 kWp / 80 kW
- Marquesina 2: 74.25 kWp / 70 kW
- Marquesina 3: 74.25 kWp / 70 kW
- Edificios Centrales: 47.85 kWp / 40 kW
- Matadero: 63 módulos 34.65 kWp / 30 kW

Potencia total pico: 323.4 kwp

Potencia total nominal: 290 kw

1.5.3.-Módulos fotovoltaicos.

En este caso, se propone instalar 438 módulos de la marca JA SOLAR modelo TSM-DEG19C.20 550 y 150 módulos del modelo TSM-DE19 550, ambos con una potencia unitaria de 550Wp.

Estos módulos están formados por células de silicio monocristalino y pertenecen a la generación de 'Half-cell module', lo que conlleva a una reducción del efecto de sombras en la producción de energía y menores puntos calientes. Además, los primeros pertenecen a la generación BIFACIAL y serán los utilizados en las marquesinas solares para que la producción sea mayor debido a la reflexión producida por la radiación difusa.

El revestimiento de la cara expuesta de los paneles es de alta resistencia, mejorando la tolerancia a cargas mecánicas, y con una eficiencia, en ambos casos del 21,2%.

Además, JA SOLAR asegura 25 años de vida con un rendimiento mayor del 80% así como 12 años de garantía.

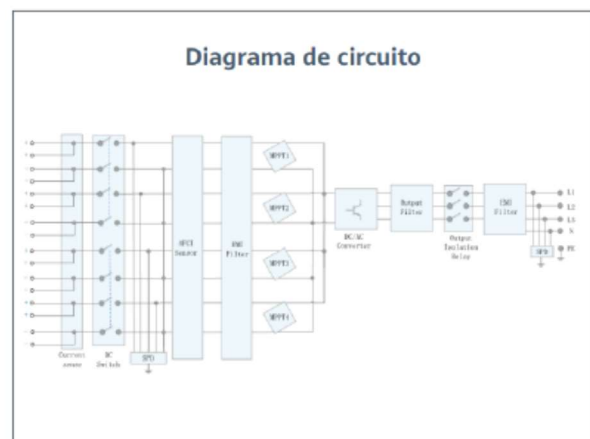
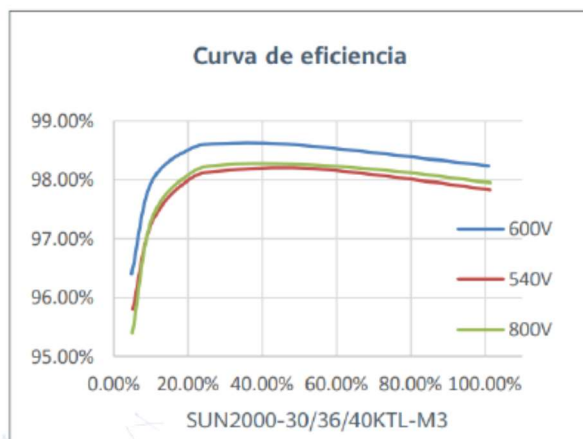
El reparto de los módulos por cada zona de instalación será:

- Marquesina 1: 168 módulos JA SOLAR TSM-DEG19C.20 550 – 92.4 kWp
- Marquesina 2: 135 módulos JA SOLAR TSM-DEG19C.20 550 – 74.25 kWp
- Marquesina 3: 135 módulos JA SOLAR TSM-DEG19C.20 550 – 74.25 kWp
- Edificios Centrales: 87 módulos JA SOLAR TSM-DE19 550 – 47.85 kWp
- Matadero: 63 módulos JA SOLAR TSM-DE19 550 – 34.65 kWp

1.5.4.-Inversores fotovoltaicos.

En cuanto al grupo inversor, se propone formar la instalación con los inversores trifásicos al pie de la instalación en los emplazamientos descritos posteriormente para reducir así la complejidad y la tirada de cable entre las distintas cubiertas y por tanto las pérdidas por caída de tensión. Se propone utilizar inversores de la marca HUAWEI con una potencia unitaria de 30 y 40kWn combinados conforme se indicará posteriormente.

Estos modelos tienen una eficacia del 98% y tienen diferentes entradas para los MPPT. Cuentan con factor de potencia ajustable, protección contra sobretensiones en AC/DC y con dispositivo anti-isla. Además, la monitorización asociada permite conocer datos a nivel de string, con lo que se puede realizar un análisis muy exhaustivo para comprobar el correcto funcionamiento de la instalación.



Al estar situados en el exterior, se situarán dentro de armarios protectores con IP55 o superior, garantizando la correcta ventilación de los equipos.

- Marquesina 1: 2 Inversores Huawei 40 kW
- Marquesina 2: 1 Inversor Huawei 40 kW + 1 Inversor Huawei 30 kW
- Marquesina 3: 1 Inversor Huawei 40 kW + 1 Inversor Huawei 30 kW
- Edificios Centrales: 1 Inversor Huawei 40 kW
- Matadero: 1 Inversor Huawei 30 kW

1.5.5.-Sistema de monitorización.

Sabiendo que Mercamurcia ya dispone de una instalación fotovoltaica, y por lo tanto de acceso a la Plataforma de control de HUAWEI, se añadirá a esta la nueva instalación fotovoltaica propuesta, pudiendo ver toda la fotovoltaica en una sola plataforma.

El sistema de monitorización y control de Huawei, permite tener disponibilidad instantánea de los datos de producción solar y consumo eléctrico.

Para conseguir la conexión de todos los inversores a la plataforma, estos tendrán que estar conectados al cuadro de interconexión mediante cable UTP categoría 6 o fibra, en función de la tirada a realizar.

1.5.6.-Sistema de inyección cero.

En este caso, se integrará la nueva instalación fotovoltaica al sistema de antivertido existente, el cual ya cumple con la norma UNE 217001:2015 que garantiza el control de vertido de energía a redes exteriores.

Además, se añadirán equipos de Gestión de Cargas en cada uno de los transformadores existentes (Administración, Matadero y Pescadería) para que se reparta la energía fotovoltaica generada en todos los consumos asociados al mismo punto de suministro.

Estos equipos de Gestión de Cargas estarán conectados al internet de Mercamurcia, contando que en cada sala de los transformadores se cuenta con una toma de internet.

1.5.7.-Instalación Eléctrica.

La instalación eléctrica cumplirá con lo establecido en el REBT

1.5.8.-Punto de conexión.

La instalación de Edificio central se une con la instalación de Marquesina 2 y Marquesina 3 en el cuadro de conexión al efecto. Desde este punto, se conectará todo al cuadro de BT de administración.

La instalación de Marquesina 1 se conectará al cuadro de BT de Administración.

La instalación de Matadero se conectará al cuadro existente bajo la instalación.

En ambos casos, se realizará conforme al REBT, utilizando mangueras de 0,6/1KV, de polietileno reticulado, libre de halógenos y sin tensión.



Cuadro General CT Administración



Subcuadro Matadero

1.6.- Descripción de la instalación de enlace.

1.6.1.-Acometida.

No procede.

1.6.2.-Caja general de protección.

No procede.

1.6.3.-Línea general de alimentación.

No procede.

1.6.4.-Equipo de medida.

Al tratarse de una instalación de autoconsumo con vertido 0, no procede instalación de nueva medida.

1.6.5.-Derivación Individual.

No procede.

1.6.6.-Cuadro general de mando y protección de la instalación receptora.

La instalación receptora no sufre modificaciones.

1.6.7.-Conexión de la instalación de autoconsumo a la instalación interior.

Tal y como se ha indicado anteriormente las conexiones se realizarán en el embarrado del cuadro de administración y en el embarrado del subcuadro del matadero situado bajo la instalación.

1.7.- Descripción de la instalación generadora.

1.7.1.-Clasificación de la instalación.

La instalación proyectada queda clasificada como instalación generadora de baja tensión tipo C, instalaciones generadoras interconectadas.

Las disposiciones generales quedan recogidas en la ITC BT 40.

1.7.2.-Cableado y canalizaciones.

1.7.2.1.- Instalación de corriente continua (DC).

El cableado de corriente continua es el que discurre desde los módulos fotovoltaicos hasta el inversor, será de cobre con aislamiento 1,8KV (CC) y designación técnica H1Z2Z2-K. Su trazado será al aire sujeto a la estructura fotovoltaica, en tubo corrugado y en bandeja metálica perforada en el exterior y en bandeja de PVC perforada en el interior.

De manera particular, la parte de la instalación sobre la cubierta de la nave, al estar situada a la intemperie, queda sujeta a lo establecido por la ITC BT 30. Las canalizaciones ubicadas en el exterior serán estancas, utilizándose para ello terminales, empalmes y conexiones de estas, sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4.

Las canalizaciones prefabricadas tendrán el mismo grado de protección IPX4.

Para la colocación del cableado se seguirá lo señalado en la ITC BT 20.

1.7.2.2.- Instalación de corriente alterna (AC).

El cableado de corriente alterna es el que discurre desde los inversores hasta el punto de interconexión con la instalación de consumo, será de cobre con aislamiento 0,6/1KV (CA) y designación técnica RZ1-K. Su trazado será en bandeja de PVC perforada.

Para la colocación del cableado se seguirá lo señalado en la ITC BT 20.

1.7.3.-Cuadro de mando y protección de corriente continua.

Junto a cada inversor se instalará un Cuadro de mando y protección para la parte de corriente continua formada por protecciones mediante fusibles.

1.7.4.-Cuadro de mando protección de corriente alterna.

En los puntos de conexión se instalarán las protecciones correspondientes de protección magnetotermica y protección diferencial.

En la salida de cada inversor se instalarán las protecciones correspondientes de protección de línea.

1.8.- Puesta a tierra.

1.8.1.-Tomas de tierra.

La instalación se conectará a la red de tierra general de la instalación.

Las nuevas marquesinas, se conectarán a tierra al ser elementos metálicos susceptibles de estar en tensión.

1.8.2.-Conductores de protección.

Se instalarán los conductores de protección conforme establece la ITC-BT-18

1.9.- Obra civil.

1.9.1.-Canalizaciones.

Las canalizaciones se realizarán en la geometría descrita en los planos. Por ellas discurrirán los conductores de fuerza y de datos.

El firme se repondrá con las mismas condiciones y características del existente.

1.9.2.-Marquesinas.

Se instalarán dos marquesinas metálicas de las dimensiones descritas en los planos.

Los módulos fotovoltaicos se instalarán directamente sobre las correas, sin chapa como superficie portante.



1.9.3.-Cimentación de Marquesinas.

Las nuevas marquesinas fotovoltaicas tendrán cimentación independiente y única para esta estructura.

Se realizará mediante zapata de hormigón armado continua con la geometría y armado descrito en los planos.

Antonio Sánchez Casas
Ing. Industrial.
Colegiado COIIRM-808.



Capítulo II: Cálculos Justificativos

2.- Capítulo II: Cálculos Justificativos.

2.1.- Parámetros eléctricos de los módulos fotovoltaicos.

2.1.1.-Temperatura de operación.

$$T^{\circ}_{MOD} = T^{\circ}_{AMB} + \left(\frac{T_{ONC} - 20}{800} \right) * G$$

- T^oMOD: Temperatura de operación del módulo FV, (°C).
- T^oAMB: Temperatura ambiente, (°C).
- G: Irradiancia (W/m²).
- T^oNC: Temperatura de operación nominal de la célula, (°C).

2.1.2.-Tensión de circuito abierto (VOC) y Tensión Máxima (VMPP)

$$V_{OC} (T^{\circ}_{MOD}) = V_{OC} (STC) + TK_{V_{OC} (STC)} * (T^{\circ}_{MOD} - 25)$$

$$V_{MPP} (T^{\circ}_{MOD}) = V_{MPP} (STC) + TK_{V_{MPP} (STC)} * (T^{\circ}_{MOD} - 25)$$

- V_{OC}/MPP (T^oMOD): Es la tensión en vacío, o de punto de máxima potencia, para una temperatura de módulo determinada, (V).
- V_{OC}/MPP (STC): Es la tensión en vacío, o de punto de máxima potencia, en Condiciones Estándar de Medida, (V)
- TK (V_{OC}/V_{MPP}): Es el coeficiente de tensión en vacío, o de punto de máxima potencia, que informa el fabricante, (°C).

2.1.3.-Intensidad de cortocircuito (ISC) e intensidad de corriente máxima (IMPP)

$$I_{SC} (T^{\circ}_{MOD}, G) = [I_{sc}(STC) + TK_{I_{SC}(STC)} * (T^{\circ}_{MOD} - 25)] * \left(\frac{G}{1000} \right)$$

$$I_{MPP} (T^{\circ}_{MOD}, G) = [I_{MPP}(STC) + TK_{I_{MPP}(STC)} * (T^{\circ}_{MOD} - 25)] * \left(\frac{G}{1000} \right)$$

- I_{SC}/MPP (T^oMOD, G): Es la intensidad de punto de máxima potencia, o de cortocircuito, para un nivel de irradiancia, (A).
- I_{MPP}/SC (STC): Es la intensidad de punto de máxima potencia, o de cortocircuito, en Condiciones Estándar de Medida, (A).
- G: Es el nivel de irradiancia, (W/m²).
- TK (I_{SC}/I_{MPP}): Es el coeficiente de intensidad cortocircuito, o de punto de máxima potencia, que informa el fabricante, (°C).

2.1.4.-Orientación e inclinación óptima de los módulos

La orientación optima es dirección sur, salvo casos particulares en el que existan casos insalvables.

La inclinación optima se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$\beta_{opt} = 3,69 \cdot 0,69 \cdot LATITUD$$

Dado el alto rendimiento de los módulos fotovoltaicos y su poca afección por la inclinación, los módulos de las marquesinas serán coplanares a estas y los módulos de las cubiertas tendrán una inclinación de 10° para compensar la inclinación de la cubierta, quedando coplanares.

2.1.5.-Pérdidas por orientación e inclinación

Se calculan las pérdidas asociadas en la instalación debido a las condiciones óptimas de orientación e inclinación, éstas se definen en el PCT del IDAE referidas a las instalaciones conectadas a red, según la siguiente expresión:

$$Perdidas (\%) = 100 * [1,2 * 10^{-4} * (\beta - \phi + 10)^2 + 3,5 * 10^{-5} * \alpha^2] \quad 15^\circ < \beta < 90^\circ$$

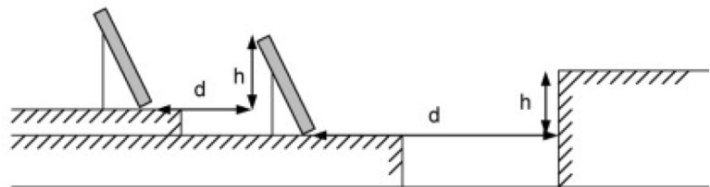
$$Perdidas (\%) = 100 * [1,2 * 10^{-4} * (\beta - \phi + 10)^2] \quad \beta \leq 15^\circ$$

- β : Inclinación del panel fotovoltaico respecto a la horizontal, en grados.
- ϕ : Latitud de la ubicación, en grados.
- α : Acimut del campo, en grados.

2.1.6.-Distancia mínima entre filas de módulos fotovoltaicos

Para evitar las sombras entre filas consecutivas de módulos y las provocadas por objetos cercanos, y garantizar un mínimo de 4 horas de radiación en las horas centrales del día de menor elevación solar (solsticio de invierno) se emplea la siguiente ecuación:

$$d_{MIN} = \frac{h}{tg(61 - Latitud)}$$



2.1.7.-Pérdidas por sombras

Se ha realizado un estudio de sombras considerando todos los elementos en cubierta y se ha escogido una configuración de colocación de los paneles solares de manera que las pérdidas obtenidas sean inferiores al 1 %.

2.1.8.-Límite de pérdidas por orientación e inclinación y sombras

La orientación e inclinación del generador fotovoltaico y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites establecidos el Pliego de Condiciones Técnicas de instalaciones Conectadas a Red. En todos los casos han de cumplirse tres condiciones: pérdidas por orientación e inclinación, pérdidas por sombreado y pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores óptimos, como queda reflejado en la siguiente tabla del IDAE:

	<i>Orientación e inclinación (OI)</i>	<i>Sombras (S)</i>	<i>Total (OI+S)</i>
General	10%	10%	15%
Superposición	20%	15%	30%
Integración arquitectónica	40%	20%	50%

2.2.- Configuración del campo fotovoltaico

Para determinar la configuración del campo fotovoltaico y su conexión con el inversor utilizaremos:

$$N^{\circ}max, mod = \frac{Vmax, inv}{Voc, inv}$$

$$N^{\circ}min, mod = \frac{Vmin, inv}{Voc, ver}$$

$$Smax, mppt = \frac{Imax, inv}{Imax, mod, ver}$$

- N°max,mod: Número máximo de módulos por string.
- N°min,mod: Número mínimo de módulos por string.
- Vmax,inv: Tensión máxima de entrada del inversor,(V).
- Vmin,inv: Tensión mínima de entrada del inversor, (V).
- Voc,inv: Tensión de circuito abierto de los módulos en condiciones de baja radiación y temperatura,(V).
- Voc,ver: Tensión de circuito abierto de los módulos en condiciones de alta radiación y temperatura,(V).
- Smax,mppt: Numero de string máximo por entrada del inversor MPPT.
- Isc,inv: Intensidad de cortocircuito máxima por entrada del inversor MPPT,(A).
- Imax,inv: Intensidad máxima por entrada del inversor MPPT, (A).
- Isc,mod,ver: Intensidad de cortocircuito del módulo en condiciones de máxima radiación y temperatura, (A).
- Imax,mod,ver: Intensidad máxima del módulo en condiciones de máxima radiación y temperatura, (A).

2.3.- Energía generada anual

Para la realización del balance energético se ha estimado la producción eléctrica anual mediante la siguiente formula:

$$EGEN = PPICO * HSP * FI * (1 - FS) * PR$$

- EGEN: Es la energía generada por el SFCR en corriente alterna, (KWh).
- PPICO: Es la potencia pico del campo fotovoltaico, (Wp).
- HSP: Son las Horas Sol Pico del periodo de tiempo estudiado, (h).
- FI: Es el factor de incidencia, calculado según PCT del IDAE.
- FS: Es el factor de sombras en el campo fotovoltaico.
- PR: Es el rendimiento global

2.4.- Conductividad eléctrica

La conductividad depende de su aislamiento y su temperatura de operación:

$$K = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{\rho_{20^{\circ}\text{C}} * [1 + \alpha(T - 20)]}$$

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

- ρ : Resistividad
 - o CU: 1/56 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
 - o AL: 1/35 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
- I: Intensidad que circula por el conductor.
- IMAX: Intensidad máxima que soporta el conductor
- T0: Temperatura ambiente, en $^{\circ}\text{C}$. Considerando 15 $^{\circ}\text{C}$ en cables enterrados y 40 $^{\circ}\text{C}$ en cables al aire.
- TMAX: Temperatura máxima admisible del conductor, en $^{\circ}\text{C}$.
 - o XLPE / EPR: 90 $^{\circ}\text{C}$
 - o PVC: 70 $^{\circ}\text{C}$.

2.5.- Intensidades de uso

Para la realización de cálculos en la rama de CC utilizaremos la intensidad de cortocircuito de los módulos fotovoltaicos ($I_{sc} = I_b$) en condiciones STC.

$$I_b(\sim) = \frac{P}{U * \text{Cos}\phi}$$

$$I_b(\approx) = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \text{Cos}\phi}$$

- Ib: Intensidad de utilización (nominal) del circuito, (A).
- P: Potencia a transportar, (W).
- U: Tensión, (V).
- Cos : Factor de potencia.

2.6.- Caída de tensión

La caída de tensión en líneas eléctricas de corriente alterna monofásica y trifásica, se calcularán mediante las siguientes expresiones:

$$e(\sim) = \frac{2 * L * I * \text{Cos}(\phi)}{K * S} = \frac{2 * P * L}{K * S * U}$$

$$e(\approx) = \frac{\sqrt{3} * L * I * \text{Cos}(\phi)}{K * S} = \frac{P * L}{K * S * U}$$

- e: Caída de tensión (c.d.t.), (V).
- L: Longitud de la línea, (m).
- I: Intensidad del circuito, (A).
- P: Potencia a transportar, (W).
- U: Tensión, (V).
- Cosφ : Factor de potencia

2.7.- Sección de los conductores

2.7.1.-Criterio de intensidad máxima admisible

La sección de las líneas eléctricas de corriente alterna monofásica, alterna trifásica y continua, se seleccionarán de manera que:

$$K * I_b < C * I_z$$

Donde:

- Ib : Intensidad de utilización (nominal) del circuito, (A).
- Iz : Intensidad de admisible en servicio permanente del conductor, (A).
- K: Factores de sobredimensionamiento.
- C: Factores de corrección.

2.7.2.-Criterio de caída de tensión máxima

La sección de las líneas eléctricas de corriente alterna monofásica, alterna trifásica y continua, se calculará mediante las siguientes expresiones:

$$S(\approx) = \frac{2 * L * I * \text{Cos}(\phi)}{K * e} = \frac{2 * P * L}{K * e * U}$$

$$S(\approx) = \frac{\sqrt{3} * L * I * \text{Cos}(\phi)}{K * e} = \frac{P * L}{K * e * U}$$

- S: Sección del conductor, (mm²).
- I: Intensidad de corriente, (A).
- P: Potencia a transportar, (W).
- U: Tensión, (V).
- Cos ϕ : Factor de potencia.
- e: Caída de tensión (cdt), (V).
- L: Longitud de la línea, (m).
- K: Conductividad del conductor a la temperatura del servicio, (m/ Ω).

2.7.3.-Criterio de cortocircuito

Sección de las líneas eléctricas de corriente alterna monofásica, alterna trifásica, y monofásica deberá soportar el tiempo que dure el cortocircuito hasta que actúe la protección. Se calcularán mediante la siguiente expresión:

$$I_{cc}^{2*t_{cc}} \leq K^2 * S^2$$

Se emplea la siguiente fórmula simplificada, tal y como se explica en el Anexo 3 de la Guía Técnica de aplicación del R.E.B.T.:

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

- I_{cc}: Es la intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado, (A).
- t_{cc}: Es el tiempo de duración del cortocircuito, (s). Depende del tipo de curva del IAM y de la corriente de cortocircuito. En general inferior a 0,1 s.
- K: Constante del material aislante.
- S: Sección del conductor, (mm²).
- U: la tensión entre fase y neutro, (V).
- R: la resistencia entre el conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

2.8.- Calculo de protecciones

2.8.1.-Sobrecargas

Para realizar la protección frente a sobrecargas se deben cumplir las siguientes dos condiciones:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

- I_b : Intensidad del circuito, (A).
- I_z : Intensidad máxima del conductor, (A).
- I_n : Intensidad del dispositivo de protección, (A).
- I_2 : Es la intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección
 - $I_2 = 1,45 \cdot I_n$ (para dispositivos UNE 60898 o UNE EN 61009)
 - $I_2 = 1,3 \cdot I_n$ (para dispositivos UNE 60947-2)
- Para fusibles:
 - $I_2 = I_f = 1,6 \cdot I_n$ ($I_n \geq 16A$)
 - $I_2 = I_f = 1,9 \cdot I_n$ ($4A \leq I_n \leq 16A$)
 - $I_2 = I_f = 2,1 \cdot I_n$ ($I_n \leq 4A$)

2.8.2.-Cortocircuitos

Para proteger frente a cortocircuitos debemos cumplir la siguiente condición:

$$[I_{cc}^2 \cdot t]_{IAM} \leq [I_{cc}^2 \cdot t]_{conductor} = K^2 \cdot S^2$$

- K es coeficiente del conductor (según UNE 20460-4-43)
- I_{cc} : Intensidad de cortocircuito, (A)
- S : Sección del conductor, (mm²).
- T : tiempo de cortocircuito, (s)

Considerando la corriente de cortocircuito, se establece el tiempo de duración de este y se comprueba si la energía generada durante este es superior a la capacidad térmica del conductor.

2.8.3.-Sobretensiones

La protección contra sobretensiones transitorias se conseguirá mediante la instalación de limitadores de sobretensiones adecuados.

En la parte de DC estarán integradas en los inversores.

En la parte de AC la protección contra sobretensiones transitorias reunirá las características establecidas según el REBT y la UNE-EN 50539-11.

2.9.- Puesta a tierra

Se verificará que la tierra existente cumple los valores reglamentarios.

2.10.- Resultados

2.10.1.-Pérdidas del sistema

Perdidas por orientación e inclinación: 8.7%

- Inclinación: 0°
- Latitud: 37°
- Acimud: 21°

Perdidas por sombra: 0%

Cumplimos los valores máximos establecidos.

Para el cálculo de la energía generada consideramos unas pérdidas globales del sistema de 14%

2.10.2.-Estudio energético de la industria.

El consumo anual de energía de la industria en la actualidad es de 3.378.764 kWh. El perfil de consumo con el que se ha realizado el cálculo de dicho estudio, queda reflejado en el gráfico que se muestra:



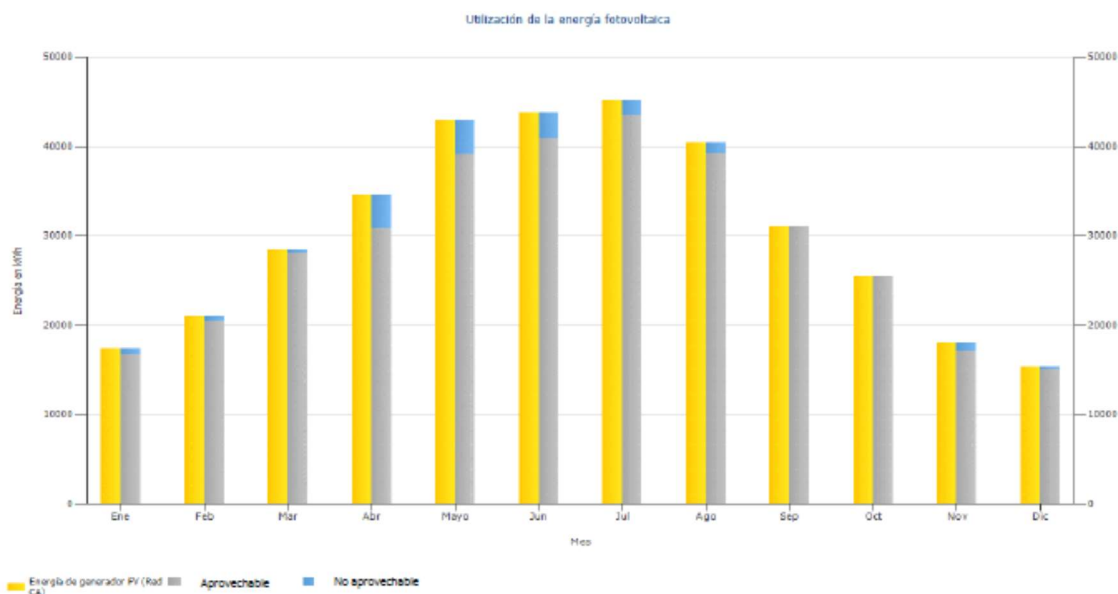
DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LA INDUSTRIA	
Consumo actual de la industria	3.378.764 kWh/año
Emissiones de CO2 emitidas actualmente a la atmósfera	1.176,82 tCO2
Coste energético anual actual Estimado	727.313,06 €

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA	
Tipo de Instalación según RD 244/2019	Sin Excedentes
Potencia pico de Paneles	323,40 kWp
Potencia Nominal de la Instalación	290 kWn
Nº de paneles fotovoltaicos	588 Ud
Superficie ocupada por paneles fotovoltaicos	1.260

DESCRIPCIÓN DE DATOS ENERGÉTICOS E IMPACTO AMBIENTAL	
Producción Fotovoltaica Generada	423.015 kWh
Producción Fotovoltaica aprovechable	398.158 kWh
Producción FV no aprovechable	24.857 kWh
Consumo energético de la industria con FV	2.980.606 kWh
Cuota de autoconsumo	94,12%
Emissiones de CO2 emitidas a la atmósfera con instalación FV	1.038,15 tCO2
Contribución a la disminución del impacto ambiental	11,78%

2.10.3.-Balance energético.

A continuación, se pretenden describir la propuesta teniendo en cuenta los datos climáticos de Murcia basados en la UNE_EN 94003:2006, norma que proporciona los valores climáticos de referencia de irradiación global media mensual sobre superficie horizontal y de temperatura ambiente, que proporciona el software PVSol utilizado.



Mes	Energía Consumida [kWh]	Potencial de Producción FV [kWh]	Energía Aprovechable [kWh]	Energía Extraída de la Red [kWh]	Cuota Autoconsumo [%]
Enero	231.633,00	20.321,51	19.262,55	212.370,45	94,79%
Febrero	219.329,00	24.758,95	23.814,79	195.514,21	96,19%
Marzo	261.929,00	33.263,40	32.411,01	229.517,99	97,44%
Abril	243.154,00	40.293,33	34.845,54	208.308,46	86,48%
Mayo	253.511,00	49.658,01	44.019,91	209.491,09	88,65%
Junio	292.407,00	50.498,64	46.368,99	246.038,01	91,82%
Julio	324.195,00	52.246,68	49.354,80	274.840,20	94,46%
Agosto	338.046,00	46.965,40	44.905,89	293.140,11	95,61%
Septiembre	365.505,00	36.282,60	36.282,60	329.222,40	100,00%
Octubre	327.752,00	29.838,54	29.838,54	297.913,46	100,00%
Noviembre	246.320,00	20.964,34	19.650,21	226.669,79	93,73%
Diciembre	274.983,00	17.923,56	17.402,78	257.580,22	97,09%
Total	3.378.764,00	423.014,97	398.157,61	2.980.606,39	94,12%

2.10.4.-Parámetros eléctricos de los módulos fotovoltaicos

ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	535	540	545	550	555
Power Tolerance- P_{MAX} (W)			0 ~ +5		
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	31.2	31.4	31.6	31.8	32.0
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	17.16	17.21	17.24	17.29	17.35
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	37.5	37.7	37.9	38.1	38.3
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	18.24	18.30	18.35	18.39	18.43
Module Efficiency η_m (%)	20.5	20.7	20.9	21.0	21.2

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. *Measuring tolerance: $\pm 3\%$.

Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% irradiance ratio)

Total Equivalent power - P_{MAX} (Wp)	573	578	583	589	594
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	31.2	31.4	31.6	31.8	32.0
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	18.36	18.41	18.45	18.50	18.56
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	37.5	37.7	37.9	38.1	38.3
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	19.52	19.58	19.63	19.68	19.72
Irradiance ratio (rear/front)			10%		

Power Bifaciality: 70 \pm 5%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	405	409	413	416	420
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	29.0	29.2	29.4	29.5	29.7
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	13.97	14.02	14.08	14.10	14.14
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	35.3	35.5	35.7	35.9	36.1
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	14.70	14.75	14.79	14.82	14.85

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

2.10.5.-Configuración del campo fotovoltaico

Con los datos del inversor y los módulos fotovoltaicos vamos a distribuir el campo fotovoltaico de la siguiente forma:

- Zona Marquesina 1: 168 módulos instalados distribuidos en 8 strings de 21 módulos fv.
- Zona Marquesina 2 y 3: 135 módulos instalados distribuidos en 6 strings, 3 de 22 módulos y 3 de 21 módulos.
- Zona edificio central: 87 módulos instalados distribuidos en 4 strings, 2 de 20 módulos, 1 de 23 módulos y 1 de 24 módulos.
- Zona Matadero: 63 módulos instalados distribuidos en 4 strings, 1 de 15 módulos y 3 de 16 módulos

2.10.6.-Secciones y canalizaciones

Corriente Alterna.

Considerando todos los conductores enterrados bajo tubo y según los criterios descritos con anterioridad tenemos los siguientes conductores.

	DISTANCIA	SECCIÓN
ZONA A - CUADRO PROTECCIONES MARQUESINA 1	15	16mm ²
ZONA B - CUADRO PROTECCIONES MARQUESINA 2	15	10/16mm ²
ZONA C - CUADRO PROTECCIONES MARQUESINA 2	15	10/16mm ²
ZONA D - CUADRO PROTECCIONES EDIFICIOS CENTRALES	15	10mm ²
ZONA E - INTERCONEXIÓN	15	10mm ²

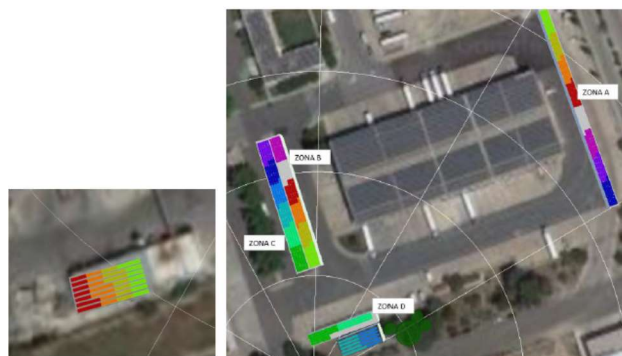
	DISTANCIA	SECCIÓN
CUADRO PROTECCIONES MARQUESINA 1 - CUADRO DE UNIÓN CGBT	200	2X185mm ² AI
CUADRO PROTECCIONES MARQUESINA 2 - CUADRO DE UNIÓN CGBT	70	240mm ² AI
CUADRO PROTECCIONES EDIFICIOS CENTRALES - CUADRO PROTECCIONES MARQUESINA 2	120	95mm ² AI

La parte de cableado de alterna se realizará desde la salida de los cuadros de protección hasta el cuadro de interconexión. Se realizará conforme al REBT, utilizando mangueras de 0,6/1KV, de polietileno reticulado, libre de halógenos y resistente a la intemperie. Para el tendido del cable se utilizarán bandeja metálica con tapa.

Corriente Alterna.

Para el cableado de continua se utilizará un cable solar (rojo y negro) H1Z2Z2-K 1500V de sección 6mm² para asegurar que las pérdidas por caída de tensión son menores a 1,5%. Estará instalado sobre bandeja metálica con tapa, tipo rejiband, y sellado con silicona de poliuretano a la cubierta.

Secciones calculadas:



	STRINGS	DISTANCIA TOTAL (polo - y +)	SECCIÓN
ZONA A	8	1400 m	6mm ²
ZONA B	6	800 m	6mm ²
ZONA C	6	800 m	6mm ²
ZONA D	4	380 m	6mm ²
ZONA E	4	380 m	6mm ²
TOTAL		3760	

2.10.7.-Protecciones

Circuitos de corriente continua.

Marquesina 1											
String	Modulos	Wp	V	I	In		Sección	In		I2	1,45*Iz
					Fusible	Conductor		Conductor	I2		
1	21	11550	600	19,25	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
2	21	11550	600	19,25	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
3	21	11550	600	19,25	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
4	21	11550	600	19,25	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
5	21	11550	600	19,25	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
6	21	11550	600	19,25	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
7	21	11550	600	19,25	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
8	21	11550	600	19,25	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	

Marquesina 2											
String	Modulos	Wp	V	I	In		Sección	In		I2	1,45*Iz
					Fusible	Conductor		Conductor	I2		
1	24	13200	600	22	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
2	24	13200	600	22	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
3	24	13200	600	22	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
4	19	10450	600	17.41	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
5	19	10450	600	17.41	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
6	19	10450	600	17.41	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	

Marquesina 3											
String	Modulos	Wp	V	I	In		Sección	In		I2	1,45*Iz
					Fusible	Conductor		Conductor	I2		
1	24	13200	600	22	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
2	24	13200	600	22	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
3	24	13200	600	22	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
4	19	10450	600	17.41	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
5	19	10450	600	17.41	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
6	19	10450	600	17.41	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	

Edificio Central											
String	Modulos	Wp	V	I	In		Sección	In		I2	1,45*Iz
					Fusible	Conductor		Conductor	I2		
1	20	11000	600	18,33	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
2	20	11000	600	18,33	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
3	23	12650	600	21,08	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	
4	24	13200	600	22	25	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	40	47,85	

String	Modulos	Wp	V	I	In		Sección	In		I2	1,45*Iz
					Fusible	Conductor		Conductor	I2		
1	15	8250	600	13,75	20	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	32	47,85	
2	16	8800	600	14,66	20	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	32	47,85	
3	16	8800	600	14,66	20	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	32	47,85	
4	16	8800	600	14,66	20	H1Z2Z2-K 1500V	6	33	32	47,85	

- La protección diferencial la realiza el vigilante de aislamiento integrado en el inversor.
- La protección contra sobretensiones la realiza el inversor.

2.11.- Calculo marquesinas.

Las marquesinas se han calculado conforme establece el CTE.

Se ha considerado un peso de 13 kg/m² correspondiente a los módulos fotovoltaicos conforme especificaciones del fabricante.

Los resultados han sido obtenidos mediante el programa de cálculo CYPE Metal-3D

Antonio Sánchez Casas
Ing. Industrial.
Colegiado COIIRM-808.



Capítulo III: Pliego de Condiciones

3.- Capítulo III: Pliego de Condiciones.

3.1.- Condiciones particulares del proyecto.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRAS PARA LA EJECUCIÓN DE UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 290 KW NOMINALES PARA AUTOCONSUMO EN LA UNIDAD ALIMENTARIA DE MERCAMURCIA, POR EL PROCEDIMIENTO ABIERTO SIMPLIFICADO

3.1.1.-Codificación del objeto del contrato

En correspondiente a la nomenclatura Vocabulario Común de Contratos (CPV) de la Comisión Europea:

- 45261215-4 Revestimiento de cubiertas con placas solares
- 09330000-1 Energía Solar
- 09331000-8 Placas solares
- 09331200-0 Módulos solares fotovoltaicos
- 09332000-5 Instalación Solar
- 45000000-7 Trabajo de construcción

3.1.2.-Emplazamiento de las instalaciones

El conjunto de las instalaciones se situará en el recinto de la Unidad Alimentaria de MERCAMURCIA. Avda. de Mercamurcia, 18. El Palmar.

3.1.3.-Condiciones técnicas

Las condiciones técnicas de los trabajos a realizar, las características de los materiales a emplear y su dimensionado vienen reflejadas en el documento **ANEXO I : PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO DE 290 KW DE POTENCIA NOMINAL EN EDIFICACIONES DE MERCAMURCIA**

3.1.3.1.- Cimentación y Estructura Metálica para nuevos soportes Marquesina

Se deberá exponer en documentación anexa Memoria que incluya al menos la adscripción de medios y recursos a los que se compromete destinar en la obra para el cumplimiento de los trabajos previstos en el Proyecto.

3.1.3.2.- Planta Fotovoltaica

Se deberá exponer en documentación anexa Memoria que especifique las propuestas de materiales y ejecución de las instalaciones que se prevé correspondiente en la oferta.

En concreto deberá cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

3.1.3.2.1.- Módulos Fotovoltaicos.

Los módulos fotovoltaicos tendrán las características siguientes:

- 438 Modulos JA SOLAR MODELO TSM-DEG19C.20 550 bifacial.
- 150 Módulos JA SOLAR MODELO TSM-DE19 550

-Garantías.

- Garantía de fabricación de al menos 10 años.

- Garantía de producción, la potencia nominal del módulo será mayor del 80% en el año 25 desde su implantación.

Se especificará características técnicas de los módulos fotovoltaicos que incluya los datos del fabricante y el modelo del equipamiento que oferta y que corresponderá con los equipos a instalar.

3.1.3.2.2.- Inversores

Los inversores deberán ser marca Huawei para su compatibilidad total con los existentes, tendrán un rendimiento máximo europeo superior al 98% según norma UNE-EN 50530.

Se especificará características técnicas de los módulos fotovoltaicos que incluya los datos del fabricante y el modelo del equipamiento que oferta y que corresponderá con los equipos a instalar.

3.1.3.2.3.- Montaje e instalación

-Memoria que incluya al menos:

-Medios de colocación de cableados (bandejas, perfiles de apoyo, etc..).

-Sistema previsto y material para evitar la entrada de humedades en las cubiertas.

-Documentación de los Equipos de Monitorización, Control y Medida que cumpla las características del Proyecto. La Monitorización será vía Internet y permitirá integrar la planta actual de 500 Kwn con la objeto de contratación, de modo que puedan ser controladas ambas por la misma página web. Dicha Monitorización vía Internet no supondrá coste alguno para Mercamurcia ni por contratación ni con carácter periódico. Independientemente se deberá disponer un contador de registro de la producción en la zona que indique la Dirección Facultativa.

-Adscripción de medios y recursos a los que se compromete destinar en la obra. Especificar para el personal el grado de formación del mismo, y la capacidad para obrar de la empresa que realice los trabajos.

Las marcas de fabricantes indicadas en el Proyecto pueden ser sustituidas por otras que ofrezcan las mismas características y garantías, excepto lo indicado con marca Huawei, que para asegurar la compatibilidad de interconexión con la existente los nuevos equipos deben ser de dicha marca.

3.1.4.-Consideraciones obligatorias a cumplir por las empresas participantes en la licitación.

La presentación de ofertas como Licitadores implica el compromiso de realizar las obras e instalaciones conforme al Proyecto referido en el punto 1.

Se requerirá que los participantes realicen un **mínimo de 1 visita al recinto** acompañados de la Dirección Facultativa de la obra, para que consulten y estudien las características del mismo y las soluciones constructivas a emplear.

3.1.5.-Certificados, normativa y homologaciones

El ofertante deberá aportar certificado de calidad, garantía, homologación, etc. del equipamiento a emplear: Hormigón, acero estructural, módulos fotovoltaicos, inversores, conectores, cableado, etc. según lo indicado en el proyecto de referencia, una vez adjudicado el contrato y antes de iniciarse éste.

Todos los materiales y equipamientos empleados deberán ajustarse a la normativa vigente y la mencionada en el proyecto de referencia, debiendo cumplir todas las especificaciones técnicas y directivas comunitarias de aplicación, y disponer del marcado CE correspondiente.

3.1.6.-Montaje e instalación

El montaje se realizará conforme a lo previsto en los Proyectos correspondientes. El adjudicatario deberá asegurarse que las cubiertas queden estancas una vez instaladas la planta fotovoltaica, de modo que en ningún caso pueda provocarse humedad y goteras en la edificación.

En la descripción de los trabajos los ofertantes describirán los métodos previstos de fijación a las cubiertas.

3.1.7.-Garantía

Se establece un plazo de garantía para las obras e instalaciones de DOS (2) años, ampliable por el licitador en su oferta.

La garantía incluirá los trabajos siguientes a realizar por el adjudicatario:

- Revisión dos veces al año de la instalación para supervisar in situ el adecuado funcionamiento de la planta.
- Reparación de la planta cuando se trate de un fallo de implantación, mal funcionamiento del equipamiento suministrado, o avería de piezas o equipos objeto de este pliego.
- Limpieza de las placas instaladas al menos dos veces al año, a realizar en un plazo no superior a 2 semanas desde que sea solicitado por Mercamurcia.

Durante el período de garantía todos los gastos relacionados con los trabajos indicados serán de cuenta del adjudicatario: mano de obra, desplazamientos, componentes, placas, repuestos, medios de elevación, etc.

Antes de la finalización del plazo de garantía, MERCAMURCIA podrá requerir al adjudicatario la realización de cuantas actuaciones correspondan para la subsanación de los defectos observados, concediéndose un plazo para ello, y quedando, en este caso, en suspenso el plazo de garantía hasta que se hayan efectuado las actuaciones de conformidad con MERCAMURCIA.

Transcurrido el plazo de garantía, incluidas las ampliaciones ofertadas y verificado que el equipamiento se encuentra en perfectas condiciones, se procederá a la devolución de la fianza depositada.

En el caso de la planta fotovoltaica el adjudicatario gestionará, activará y entregará la documentación relativa a la garantía del fabricante antes de la finalización del plazo de garantía del contrato. Se requiere para los módulos fotovoltaicos un período mínimo de garantía de fabricante de DIEZ (10) años respecto a mantener el 100% de rendimiento durante ese período y al menos un 80% a los VEINTICINCO (25) años.

3.1.8.-Mantenimiento y control de la planta fotovoltaica

La ampliación de la garantía también supone la ampliación del período de revisión y mantenimiento. En tal caso, el adjudicatario correrá con todos los gastos correspondientes a las labores de mantenimiento que comprenderá las acciones preventivas, correctivas y de gestión de toda la instalación.

El adjudicatario deberá proporcionar a Mercamurcia el Plan de Mantenimiento de la instalación según las especificaciones que figuran en el proyecto de referencia, de forma conjunta con la documentación a presentar. El Plan deberá detallar claramente las características del servicio de garantía, tiempos de respuesta, tiempos de reparación, sustituciones de equipos y todas aquellas características que se consideren relevantes.

El plazo de garantía comienza a contar a partir de la fecha de recepción de la instalación por Mercamurcia.

3.1.9.-Plan de pruebas y control de calidad

La Dirección Facultativa podrá encargar la realización de cuantos ensayos y pruebas de las obras e instalaciones considere oportuno, incluyendo todos y cada uno de los elementos que la constituyen, o partes

de la misma. Estos ensayos y pruebas podrán ser realizados por el Laboratorio o entidad que designe aquella.

En relación con los gastos ocasionados por estos ensayos y pruebas se seguirán los siguientes criterios:

1.-Los gastos ocasionados por la realización de ensayos y pruebas de cuyo resultado se deduzca, a juicio de la Dirección Facultativa, no se cumple las condiciones de buena calidad de las instalaciones y su montaje, y obtención de los fines que se detallan en este proyecto, serán, en todo caso, de cuenta del adjudicatario, así como los posibles daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de defectos de las obras e instalaciones puestos en claro por los ensayos y pruebas.

2.-Los gastos ocasionados por los ensayos y pruebas realizados por el adjudicatario o encargados por el mismo, incluyendo los posibles daños o perjuicios ocasionados a terceros, serán de cuenta del adjudicatario.

3.-Los gastos ocasionados por los ensayos y pruebas, por encargo de la Dirección Facultativa, y de cuyo resultado no se deduzcan posibles defectos o negligencia del adjudicatario, serán abonados por este último hasta que su valor alcance un tope máximo del 1% (uno por ciento) del presupuesto de adjudicación. El exceso sobre ese 1%, si se produjera, será abonado por MERCAMURCIA.

En el caso de cimentaciones y perfilería metálica la Dirección Facultativa establecerá el Plan de muestreo en base a las Instrucciones y normativas correspondientes.

Para la Planta Fotovoltaica la recepción de la obra está condicionada al cumplimiento de un protocolo de pruebas y control de calidad basado en el proyecto de referencia y en las normas UNE-EN 62446-1 sobre documentación, ensayos de puesta en marcha e inspección de sistemas fotovoltaicos y UNE-EN 61683 sobre procedimientos para la medida del rendimiento de los acondicionadores de potencia, que comprenderá entre otras las siguientes actuaciones:

- Termografía del generador fotovoltaico y de los cuadros de conexión
- Equilibrio en las corrientes de generación de cada string
- Equilibrio en las tensiones de vacío de cada string
- Verificación de la condición flotante de cada string, garantizando que no existen fallos de aislamiento.
- Comprobación de los fusibles de DC
- Comprobación del estado de los conectores de DC
- Revisión del estado de las tierras de protección.
- Estudio de producción durante la recopilación de datos durante un mínimo de 240 horas de funcionamiento.
- Análisis de la potencia pico del generador fotovoltaico.

MERCAMURCIA podrá contratar un servicio externo para verificar el correcto el funcionamiento de la instalación fotovoltaica.

En caso de funcionamiento incorrecto o defectuoso, el adjudicatario se hará cargo del coste del servicio externo debiendo adecuar la instalación según los requisitos necesarios para el cumplimiento y sufragar el coste de un nuevo servicio externo de verificación.

3.1.10.-Documentación final

El adjudicatario, previo a la finalización de las obras, deberá aportar la siguiente documentación:

- Documentación acerca de la solución realizada: esquemas, planos, equipamiento utilizado
- Manuales técnicos y certificados incluidos los de homologación de todos los materiales y equipos suministrados en español.
- Licencias, drivers y manuales de todo el hardware y software instalado.
- Plan de mantenimiento y seguimiento de la instalación

- Manual de usuario de la instalación.
- Protocolo de pruebas
- Documentación técnica completa, certificado de instalación eléctrica visado por la Dirección General de Industria y Energía.
- Contrato de mantenimiento
- Documentación sobre la ejecución: libro de incidencias, libro de órdenes, libro de visitas

3.1.11.-Recepción de la instalación

El contrato se entenderá cumplido por el adjudicatario cuando éste haya realizado, de acuerdo con los términos del mismo y a satisfacción del MERCAMURCIA, la totalidad de la prestación y entregada la documentación final.

El adjudicatario será responsable de la correcta puesta en marcha de las instalaciones ante la compañía suministradora y organismos de control.

El acta de recepción no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas de la instalación funcionan correctamente según el protocolo de pruebas y control de calidad, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y que además se hayan cumplido los requisitos indicados en el proyecto de referencia en cuanto a la entrega de toda la documentación técnica, retirada del material sobrante, limpieza de las zonas ocupadas, etc.

La recepción total del contrato se entenderá efectuada con la aprobación por parte del MERCAMURCIA de la certificación y presentación de las correspondientes facturas, firmando el acta de recepción de la instalación.

3.1.12.-Dirección facultativa.

1.-MERCAMURCIA designará una Dirección Facultativa constituida por los técnicos que juzgue necesarios. Por su parte, el adjudicatario designará sus técnicos, los cuales atenderán en todo las observaciones e indicaciones de la Dirección Facultativa. Asimismo, el adjudicatario se obliga a facilitar a la Dirección Facultativa y al personal a sus órdenes la inspección y vigilancia de todos los trabajos y a proporcionarles la información necesaria sobre el cumplimiento de las condiciones de la contrata y del ritmo de realización de los trabajos, tal como esté previsto en el plan de obra.

A todos estos efectos el adjudicatario estará obligado a tener de forma permanente en la obra durante la ejecución de los trabajos al menos un encargado para la debida conducción y vigilancia de las obras que además estará expresamente autorizado por el adjudicatario para recibir notificación de las órdenes de servicio y de las instrucciones escritas o verbales emitidas por la Dirección Facultativa o personal a sus órdenes, y para asegurar que dichas órdenes se ejecutan. Asimismo, estaría expresamente autorizado para firmar y aceptar las mediciones y certificaciones de obra realizadas por la Dirección Facultativa.

2.- MERCAMURCIA, y en su nombre la Dirección Facultativa, tendrá el derecho de recusar a cualquier empleado del adjudicatario afecto a la obra, cuya calificación considere como insuficiente, quedando entendido que el ejercicio de este derecho no podrá ser alegado por el adjudicatario o por los empleados rechazados para obtener una indemnización.

En el caso de que por MERCAMURCIA se considere conveniente la colaboración de algún técnico superior del adjudicatario para la realización de los planos y detalles necesarios para la ejecución de las obras, será obligación del adjudicatario prestar esta colaboración debiendo el citado técnico superior estará capacitado para esta misión.

Asimismo, MERCAMURCIA y en su nombre la Dirección Facultativa tiene el derecho de presentarse bien personalmente, bien representado por personas o entidades en quien delegue, en las fábricas, almacenes y solares del adjudicatario y sus suministradores para verificar los acopios y pruebas de las materias primas, antes y durante su transformación, el control de la fabricación de los elementos que componen la obra antes de su traslado a MERCAMURCIA y el control de la expedición de dichos elementos.

MERCAMURCIA se reserva el derecho de contratar los servicios de una Entidad profesional para que, a las órdenes de la Dirección Facultativa, realice esas verificaciones así como las que estime necesarias en la recepción de los distintos suministros en los terrenos que se designen en la Unidad Alimentaria y durante el posterior montaje y pruebas de los mismos en orden a asegurar la buena calidad de los materiales, su correcto montaje y perfecto funcionamiento de las instalaciones.

3.1.13.-Oficina en la obra.

El adjudicatario deberá presentar a la Dirección Facultativa un plan de disposición de sus instalaciones en el recinto, que fijará la ubicación de la oficina, almacén para albergar los elementos enviados a MERCAMURCIA, cuarto de herramientas, cuarto vestuario de su personal, equipos, instalación de maquinaria, línea de suministro de energía eléctrica y cuantos elementos sean necesarios para su normal desarrollo. El adjudicatario será el único responsable de la seguridad de dichas instalaciones y equipos, debiendo tomar los medios adecuados para impedir el acceso de cualquier persona ajena a la obra las veinticuatro horas de cada uno de los días de duración de los trabajos.

El adjudicatario no podrá achacar a MERCAMURCIA cualquier responsabilidad derivada de robos, hurtos o cualquier tipo de siniestro que se pudiera producir.

A este respecto el adjudicatario deberá sujetarse a las prescripciones legales vigentes, servidumbres y limitaciones que impongan los diferentes Organismos.

3.1.14.-Libro de órdenes.

En la oficina de la obra, el adjudicatario tendrá un libro de órdenes en el que se estamparán las que la Dirección Facultativa necesite darle, sin perjuicio de ponerlas por oficio cuando lo crea necesario, cuyas órdenes firmará el adjudicatario como enterado. El cumplimiento de estas órdenes es tan obligatorio para la contrata, como las condiciones constitutivas del presente Pliego.

En este libro, cuando proceda, se indicarán, además:

1º. Las operaciones administrativas relativas a la ejecución o a la regularización del contrato, tales como notificaciones de toda clase de documentos (órdenes de servicio, diseños, mediciones, etc.)

2º.- Las medidas realizadas en la obra.

3º.- Las recepciones de materiales.

4º.- Las incidencias o detalles que presenten algún interés desde el punto de vista de la calidad ulterior de los trabajos, del cálculo de precios de coste, de la duración real de los trabajos, etc.

5º.-La marcha de la obra, es decir, los horarios de trabajo, los efectivos y la calificación del personal empleado, el material presente sobre la obra y su tiempo de utilización, la evaluación provisional de las cantidades de trabajo efectuado por día, etc.

6º.-Las incidencias de la obra susceptibles de dar lugar a reclamaciones por parte del adjudicatario.

Para toda reclamación eventual del adjudicatario no podrá tenerse en cuenta ningún acontecimiento o documento que no haya quedado mencionado en su momento oportuno, en el diario de obra. A falta de tal mención, la opinión de la Dirección Facultativa sobre los hechos invocados en la reclamación será la única que se tendrá en cuenta.

3.1.15.-Obligación general del contratista adjudicatario.

El adjudicatario queda obligado a hacer, en general, todo cuanto sea necesario para la buena ejecución de las obras e instalaciones, aún cuando no se halle específicamente consignado en el Pliego de Condiciones,

siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretativa, sea ordenado por la Dirección Facultativa y sea necesario al fin previsto.

3.1.16.-Ocupación de los terrenos.

El adjudicatario no podrá ocupar los terrenos o recintos en que han de realizarse las obras o instalaciones, sin permiso de la Dirección Facultativa.

En el caso de que los terrenos o recintos o parte de ambos no pudieran ponerse a su disposición dentro del mes siguientes a su solicitud y ello perturbara la iniciación o marcha de las obras, MERCAMURCIA, a propuesta de la Dirección Facultativa, podrá autorizar un aumento en el plazo de ejecución.

3.1.17.-Replanteo de las instalaciones.

Dentro de los cinco días a contar de la comunicación pertinente de la adjudicación de este concurso, el adjudicatario estará obligado a realizar por sí mismo y bajo su propia responsabilidad, en presencia de la Dirección Facultativa, el replanteo de las instalaciones.

Serán de su cuenta los instrumentos y mano de obra para su realización y será responsable de la conservación de las referencias marcadas y eventual sustitución en caso de necesidad.

3.1.18.-Reconocimiento de los recintos donde irán ubicados los aparatos, máquinas, tuberías, automatismos e instalaciones.

El adjudicatario deberá examinar con suficiente antelación los referidos recintos y comprobar la exactitud de las informaciones, relativas a su situación y estado, que le serán suministradas por MERCAMURCIA a título puramente indicativo.

3.1.19.-Interpretación de documentos y planos de ejecución.

La interpretación técnica de los planos y memoria de las obras corresponderá a la Dirección Facultativa.

El adjudicatario deberá ejecutar por su cuenta los dibujos y planos de detalle necesarios para facilitar y organizar la ejecución de los trabajos.

Dichos planos, acompañados con todas las justificaciones correspondientes, deberá someterlos a la aprobación de la Dirección Facultativa, a medida que sea necesario, pero, en todo caso, con diez días de antelación a la fecha en que piense ejecutar los trabajos a que dichos diseños se refieran.

La Dirección Facultativa dispondrá de un plazo de siete días a partir de la recepción de dichos planos para examinarlos y devolverlos al adjudicatario debidamente aprobados o acompañados, si hubiera lugar a ello, de sus observaciones.

El adjudicatario será responsable de los retrasos que se produzcan en la ejecución de los trabajos como consecuencia de una entrega tardía de dichos planos, así como de las correcciones y complementos de estudio necesarios para su puesta a punto.

3.1.20.-Planos de obras terminadas.

El adjudicatario entregará a la Dirección Facultativa los juegos de planos completos de todas las unidades por él montadas que dicha Dirección Facultativa considere necesarios, entre las que se incluirá uno en papel reproducible, con el fin de que quede la debida constancia de la totalidad de la obra, incluyendo las modificaciones que durante el transcurso de la misma hayan tenido lugar, facilitando de este modo cualquier trabajo de reparación o modificación que resultara necesario realizar con posterioridad.

3.1.21.-Protección contra las aguas naturales, residuales o de lluvia.

El adjudicatario deberá tomar todas las precauciones que se impongan para proteger las obras e instalaciones y demás elementos por él suministrados de las aguas citadas.

3.1.22.-Desalojo de la obra y evacuación de la maquinaria y de los materiales sin empleo.

El adjudicatario deberá proceder a medida que vayan avanzando los trabajos y en el plazo máximo de dos días a contar de la terminación definitiva de los mismos, al desalojo y a la restitución en su estado inicial de los emplazamientos que hubiera ocupado, tanto para implantar sus casetas de obra o las instalaciones de la misma, como para depositar los materiales necesarios para ella. De no satisfacer esta condición, quedará sometido al pago de una penalización de 120 Euros por día natural, no limitativa y acumulativa a la penalidad por retraso prevista en el presente Pliego de Condiciones.

Esta penalización será aplicable por separado, a cada uno de los emplazamientos o depósitos que haya utilizado el adjudicatario durante los trabajos.

3.1.23.-Procedencia y clasificación de los materiales.

El adjudicatario especificará , cuando así lo demande la Dirección Facultativa, la procedencia de los diversos materiales que intervendrán en la ejecución de las obras e instalaciones. Hará constar asimismo cuantos métodos constructivos crea oportuno especificar, con el fin de que se pueda tener idea clara sobre la conveniencia de su empleo.

3.1.24.-REVISIÓN DEL PLAN DE OBRA.

1.-Dentro de plazo máximo de quince días, a partir de la notificación de la adjudicación del concurso, el adjudicatario deberá presentar el correspondiente Plan de Obra, caso de que no lo hubiese efectuado conjuntamente con su propuesta, y en ambos casos deberá ponerse en comunicación, dentro del indicado plazo, con la Dirección Facultativa, para la aprobación o revisión del citado Plan de Obra, en especial, en lo referente a volumen de obra a ejecutar, orden de realización y a la posible simultaneidad de sus trabajos con otros que puedan influir en ellos.

El adjudicatario no podrá ampararse en las órdenes de la Dirección Facultativa por las que se revise el plan de obra ni para eludir las obligaciones contraídas, ni para plantear reclamación alguna.

A la vista del plan de obra revisado, el adjudicatario presentará la aprobación de la Dirección Facultativa, en el plazo de cinco días a contar de la fecha de revisión del plan, las medidas generales y particulares que aplicará para cumplir su compromiso, acompañando las informaciones necesarias sobre los métodos, los materiales y los efectivos de personal y maquinaria que serán empleados, así como las previsiones de acopio de materiales.

2.-Igualmente el adjudicatario deberá, en el curso de los trabajos, dar a conocer por escrito a la Dirección Facultativa, a más tardar en el plazo de tres días laborables a partir del momento en que se hayan producido o en que se hayan comprobado, todos aquellos hechos que puedan modificar las fechas de ejecución previstas en el plan de obra.

Si se reconociera por la Dirección Facultativa que se trata de dificultades imprevisibles, el adjudicatario propondrá dentro de los siete días siguientes a la notificación que se le haya hecho al respecto por la Dirección Facultativa, un nuevo plan parcial correspondiente a la parte afectada a falta de lo cual el primitivo plan conservar todo su valor.

Dentro del plazo de ejecución acordado, la Dirección Facultativa podrá introducir todas las modificaciones que estime necesarias en el plan de los trabajos, tanto para tener en cuenta las variaciones que se hayan producido en otros trabajos que tengan conexión con los que son objeto del presente Pliego, como por

cualquier otra razón. La Dirección Facultativa tendrá en particular, la facultad de decidir la ejecución de los trabajos, por etapas sucesivas o de diferir o interrumpir todos o parte de dichos trabajos.

3.-En caso de desacuerdo entre el adjudicatario y la Dirección Facultativa sobre el establecimiento del plan de obra revisado se considerará como plan de obra definitivo el que inicialmente se haya ofertado.

En la caseta de obra existirá una copia del plan de obra en la cual se irá señalando semanalmente el grado de avance de la misma.

3.1.25.-Medios auxiliares.

Serán de cuenta y riesgo del adjudicatario los andamios, máquinas y demás medios auxiliares que, para la debida marcha y ejecución de los trabajos, se necesiten.

3.1.26.-Facultad general de la dirección facultativa.

Además de todas las facultades que corresponden a la Dirección Facultativa expresadas en los artículos de este Pliego, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen por sí o por medio de sus colaboradores técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso sobre todo lo previsto específicamente en las instrucciones y normas de aplicación a estas instalaciones y que se consignan en el apartado correspondiente, así como sobre las personas y cosas situadas en la obra y en la relación con los trabajos que para la ejecución de la misma se lleven a cabo.

3.1.27.-Ampliaciones o reducciones del volumen o de unidades de las obras.

1.-MERCAMURCIA se reserva el derecho de realizar las modificaciones que considere necesarias, quedando obligado el adjudicatario a realizar las obras e instalaciones de acuerdo con dichas modificaciones. Igualmente se reserva el derecho de aumentar o disminuir el volumen de las obras e instalaciones sin límite porcentual alguno.

Los importes correspondientes a las ampliaciones o reducciones del volumen de las instalaciones se liquidarán aplicando los precios unitarios contratados.

2.-Si durante la ejecución de las prestaciones objeto del contrato fuese necesarios sustituir algunas unidades de obra por otra u otras no previstas en el presupuesto, la ejecución de estas nuevas unidades ser obligatoria para el adjudicatario, siempre, abonándose las certificaciones correspondientes al precio contradictorio que previamente deberá formularse entre el adjudicatario y la Dirección Facultativa, de cuya diligencia se levantará oportuna acta.

3.1.28.-Ejecución simultánea de otros trabajos.

MERCAMURCIA se reserva el derecho de ejecutar simultáneamente por sí o por terceros, trabajos no incluidos en el contrato.

En este caso el adjudicatario deberá dar toda clase de facilidades y atender las órdenes de la Dirección Facultativa que tiendan a facilitar la coordinación para el mejor desarrollo del conjunto de las obras.

3.1.29.-RECEPCIÓN PROVISIONAL Y DEFINITIVA DE LAS OBRAS.

1.-Previamente al acto de la recepción provisional se comprobarán todas y cada una de las características que figuren en las hojas de especificaciones técnicas y en la documentación presentado con la oferta, así como los correspondientes ensayos y pruebas que se consideren necesarios a juicio de la Dirección Facultativa, y a consta del adjudicatario.

2.-Si alguna de aquellas no se cumpliera, no se verificará la recepción provisional, siendo a cargo del adjudicatario todas las modificaciones necesarias hasta su logro. Quiere esto decir que todos los datos facilitados en las ofertas serán vinculantes. Si se cumplen todos los datos y condiciones que figuran en la documentación indicada, se podrá verificar la recepción provisional, que tendrá lugar dentro del mes siguiente a los ensayos y pruebas, levantándose acta suscrita por el representante del adjudicatario y la Dirección Facultativa en la que se hará constar la medición general y cuantos elementos sean necesarios para practicar la valoración de la obra ejecutada y la liquidación definitiva de la contrata, incluyendo cuantas observaciones o reclamaciones se formulen por cualquiera de las partes.

3.-Se procederá a la recepción definitiva dentro del año siguiente al vencimiento del plazo de la garantía, y se hará constar en acta que, asimismo, autorizarán los representantes de una y otra parte.

4.-El adjudicatario se obliga, si a ello fuera requerido por MERCAMURCIA, a hacer entrega de aquellas partes de la instalación que estuvieran terminadas, o debieran ser ejecutadas, en los plazos parciales establecidos en el plan de obra.

3.1.30.-GASTOS.

Serán de cuenta del adjudicatario los siguientes gastos:

- a) Los que ocasione la presente licitación, como publicación de anuncios, copias de planos, y Pliego de Condiciones.
- b) Los gastos de cuantos ensayos y pruebas crea conveniente realizar la Dirección Facultativa, de modo previo al acto de recepción de las instalaciones, conforme se previene en el 11.
- c) Los gastos ocasionados por el replanteo.
- d) La maquinaria, utillaje, elementos de sustentación, personal, etc., necesarios para el montaje, ensayos, pruebas y puestas en marcha de las obras e instalaciones.
- e) El montaje, la conservación y el desmontaje del almacén preciso para albergar los envíos de materiales a usar en la obra. Estos materiales serán propiedad del adjudicatario hasta su colocación en obra en la posición definitiva.
- h) Los gastos de formalización del contrato.
- i) Los de protección de la obra con una valla perimetral de 1,7 m de altura mínima, incluida todas las zonas de acopio de materiales, así como los de vigilancia y seguridad general.

3.1.31.-Interpretación.

La interpretación de los diversos aspectos de las obras objeto de contratación, así como de las condiciones de carácter facultativo, corresponderá efectuarlas a la Dirección Facultativa, y las de las condiciones Jurídicas y Económicas al Consejo de Administración de MERCAMURCIA, cuyas resoluciones o acuerdos serán inmediatamente ejecutivos.

3.2.- Condiciones generales

3.2.1.-Ámbito de aplicación

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones de energías renovables, cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente proyecto.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de trabajo, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en el futuro se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 18 de marzo de 1.968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al proyecto. La instalación será realizada por Instalador autorizado con título concedido por la Consejería de Universidades, Empresa e Investigación.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otros pudieran incurrir con el Contratista o para terceros, como consecuencias de la ejecución de los trabajos.

La instalación eléctrica se ajustará en todo momento a lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico de BT e Instrucciones Técnicas Complementarias, así como en las NTE.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra.

3.2.2.-Datos de la obra

Se entregará al Contratista dos copias de los Planos y un Pliego de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesiten para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

Por otra parte, el Contratista, simultáneamente al levantamiento del Acta de Recepción Provisional, entregará planos actualizados de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos de los trabajos realmente ejecutados, tanto en papel como en soporte informático.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones o variaciones en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

3.2.3.-Replanteo de la obra

Antes de comenzar las obras, la Dirección Técnica hará el replanteo de estas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Será requisito indispensable para el comienzo de las obras la obtención de la licencia de obras emitida por el municipio donde se emplace la instalación. En este sentido, la licencia de obras implicará que las instalaciones sobre cubiertas no entrañan ningún riesgo o que se ha considerado el refuerzo de tal estructura, debiendo existir proyecto de obra para tal fin.

Se levantará, por triplicado, Acta de Replanteo, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

3.2.4.-Facilidades de inspección de la obra

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso de todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

3.2.5.-Limpieza y seguridad en la obra

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

Para los trabajos en altura se tomarán las medidas de seguridad necesarias para evitar caídas o fallos en la seguridad de las estructuras existentes con anterioridad a las instalaciones nuevas, eximiéndose este técnico de cuantas deficiencias se produzcan en ellas. No se considerarán en ningún momento que las estructuras para el emplazamiento de las instalaciones son transitables.

Se atenderá en especial a los cartones procedentes del embalaje de módulos fotovoltaicos, almacenando estos en cantidades que supongan un peligro de incendio y asegurándose de que son retirados convenientemente para ser reciclados.

3.2.6.-Medios auxiliares

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

3.2.7.-Gastos por cuenta del contratista

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo, inspección y liquidación de estas, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán también de cuenta del contratista los gastos que se originen por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

3.2.8.-Condiciones de los componentes y equipos específicos de instalación Fotovoltaica

Todos los materiales serán de primera calidad, de marcas conocidas en el mercado nacional, de tipos y modelos homologados y que cumplan lo establecido en las Normas UNE y IEC.

La instalación de todos los componentes y equipos se realizará cumplirá con todo lo especificado por el fabricante de estos.

3.2.9.-Módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos instalados cumplirán con la normativa que les sea de aplicación y preferiblemente también con la última versión del pliego de condiciones técnicas para instalaciones conectadas a la red del IDAE.

Dispondrán de los certificados que sean pertinentes. De manera particular, los siguientes certificados de conformidad:

- IEC 61215:2017.
- IEC 61730-1:2004+A1:2011+A2:2016.
- IEC 61730-2:2004+A1:2016.
- Certificación UL 1703.
- Certificación contra efecto PID.
- Certificación de ambiente salino y humedad. IEC 61701.
- Voltaje del sistema mínimo de 1.000 V.
- Protección al choque eléctrico Clase II.
- Resistencia al fuego Clase C.

Los módulos fotovoltaicos estarán en perfecto estado y correctamente embalados en el momento de la recepción. No presentarán abolladuras ni golpes en ninguna de las partes que los constituyen, ni defectos de alineación de células o burbujas en el encapsulante.

La instalación de los módulos fotovoltaicos cumplirá con todo lo especificado por el fabricante.

3.2.9.1.- Informacion de la hoja de datos

CERTIFICADOS

Todos los certificados relevantes deberán listarse en la hoja de datos.

MATERIAL CONSTRUCTIVO

Descripción de los materiales utilizados en la construcción de los siguientes componentes:

- Tipo de célula.
- Marco.
- Cubierta frontal.

FUNCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Se indicarán los valores característicos siguientes en STC (1000 W/m², 25 ±2 °C, AM 1,5):

- Potencia eléctrica máxima (P_{max}).
- Corriente de cortocircuito (I_{sc})
- Tensión en circuito abierto (V_{oc}).
- Tensión en el punto de máxima potencia (V_{mpp}).

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se especificará la información sobre la caja de conexiones, tal como dimensiones, grado de protección IP, técnica para el conexionado eléctrico (por ejemplo, mediante conector o mediante cableado):

- Dimensiones externas (longitud, anchura) del módulo fotovoltaico.
- Espesor total del módulo fotovoltaico.
- Peso.

CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS

Se indicarán el valor de la NOCT y los correspondientes valores de los coeficientes de temperatura.

VALORES CARACTERÍSTICOS PARA LA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

Se requieren:

- Tensión de circuito abierto de diseño, tensión máxima permisible en el sistema y clasificación de protección.
- Corriente inversa límite.

CLASIFICACIÓN DE POTENCIA Y TOLERANCIAS DE PRODUCCIÓN

Se precisarán las tolerancias de producción superior e inferior para una potencia máxima dada.

3.2.9.2.- Información de las placas de características

Nombre y símbolo de origen del fabricante o suministrador.

- Designación de tipo.
- Clasificación de protección.
- Máxima tensión permitida en el sistema.
- Pmax +- tolerancias de producción, Isc, Voc y Vmpp (todos los valores en las STC).

3.2.9.3.- Calidades mínimas exigidas y garantías

- Garantía de producto: mínimo 12 años.
- Garantía de potencia: degradación lineal de potencia al 80 % 25 años.
- tolerancia de potencia: positiva, +3% o superior.
- Rendimiento: 18 % o superior.
- Factor de llenado: 77 % o superior.

3.2.10.-Inversores de conexión a red

Los inversores de conexión a red instalados cumplirán con la normativa que les sea de aplicación. Dispondrán de los certificados pertinentes que acrediten el cumplimiento del RD 900/2015 y RD 1699/2011 y posteriores que les sea de aplicación, en el momento de la instalación. De manera particular dispondrán de los siguientes certificados de conformidad:

- La desconexión y conexión del inversor del/al punto de inyección se llevará a cabo por medio de protecciones internas controladas por software con las siguientes características:
 - Iniciaré una desconexión cuando la frecuencia, la tensión o ambas no estén dentro de los siguientes límites:

PARAMETRO	U MAX 1	U MAX 2	UMIN	F MAX (HZ)	F MIN (HZ)
Umbral	1,10 U nom.	1,15 U nom.	0,85 U nom.	50,5	48
Tiempo de actuación	< 1,5 s	< 0,2 s	< 1,5 s	< 0,5 s	< 3 s

Iniciará una re-conexión automática a la red en 180 segundos, cuando la tensión y frecuencia de la red se encuentren dentro de los límites definidos.

- En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión sólo se realizará cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz (RD 1699/2011).
- Dispone de una protección anti-isla activa que actúa aún en el caso de que haya otros inversores conectados en paralelo, siempre y cuando haya sido correctamente configurada.

- Siempre que exista potencia disponible en continua (radiación solar suficiente), el inversor se conectará a red sincronizándose con la misma en tensión ($\pm 8\%$), en frecuencia ($\pm 0,1\text{Hz}$) y en fase ($\pm 10^\circ$).
- El usuario final no tendrá acceso al software de configuración del equipo.
- La inyección de corriente continua del equipo inversor en la salida de corriente alterna es inferior al 0,5 % de la corriente nominal CA del inversor en condiciones normales, medida tal como indica la “Nota de interpretación de equivalencia de la separación galvánica”
- Cumplen lo especificado en la Declaración de Conformidad de la CE. Los límites de emisión armónica corresponden a los ensayos de tipo según la norma:
 - EN 61000-3-2.
 - EN 61000-3-12
 - Normas IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116
 - UNE 206007-1 IN:2013, UNE EN 50438, UNE 206006:2011 IN.
 - RD. 413/2014, RD 1699/2011.
 - Directriz 2004/108/CE, sobre compatibilidad electromagnética.
 - DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-4, y DIN EN 50178 sobre emisión de armónicos.

La ubicación de los inversores será en lugar seco, ventilado y libre de polvo y riesgo de golpes.

La instalación de estos cumplirá con todo lo especificado por el fabricante, en especial las separaciones mínimas entre ellos. La zona de instalación no será de libre acceso.

3.2.11.-Calidades mínimas exigidas

- Garantía de producto: 5 años o superior.
- Vida media estimada: 20 años o superior.
- Rendimiento europeo: 97,5 % o superior.
- Rendimiento adaptación MPP : > 99,9 %
- Grados IP s/emplazamiento de instalación: mínimo IP 66.

3.2.12.-Sistema de monitorización

El sistema de monitorización podrá ser propio del fabricante de los inversores o de un fabricante genérico.

El sistema seleccionado deberá permitir la integración futura de otros inversores, no necesariamente de la marca instalada inicialmente.

El sistema deberá permitir disponer de los datos de producción y funcionamiento de manera local y remota.

3.2.13.-Estructura de fijación

Las estructuras de fijación de los módulos fotovoltaicos instaladas cumplirán con la normativa que les sea de aplicación.

Dispondrán de los certificados pertinentes que acrediten el cumplimiento de las normas DB-SE AE o se adjuntará el cálculo justificativo del cumplimiento de estas.

De manera particular reunirán las siguientes características:

- Resistencia a las sobrecargas de viento y nieve reglamentarias.
- Baja necesidad de mantenimiento. Alta resistencia a la corrosión.

3.3.- Condiciones de los materiales específicos de la instalación eléctrica.

Todos los materiales serán de primera calidad, de marcas conocidas en el mercado nacional, de tipos y modelos homologados y que cumplan lo establecido en las Normas UNE y IEC. Todo material eléctrico dispondrá del marcado CE.

3.3.1.-Conductores

Todos los conductores de la instalación interior serán de cobre con aislamiento PRC-PVC (RV), o (VV), de tensión 0,6/1Kv. Los colores a utilizar serán negro, marrón y gris para las fases activas, azul para el conductor neutro y verde-amarillo para el conductor de protección.

Para el caso de corriente continua se podrán emplear el color negro, marrón o gris para el conductor positivo y el azul para el negativo.

Se recomienda el uso los denominados cables específicos para instalaciones FV, con designación genérica H1ZZZ2-K de 1/1kV, que tienen en cuenta el emplazamiento y el nivel de tensión (superior a las instalaciones en AC).

3.3.2.-Tubos y canales.

Los tubos para canalizaciones de conductores serán aislantes en material plástico incombustible y no propagador de llamas, de tipos y marcas homologados. En instalación empotrada, se utilizarán tubos flexibles corrugados grado de protección 5, y en instalaciones de superficie tubos rígidos, normalmente curvables en caliente, PVC del tipo Resard o similar calidad. En instalación estanca los tubos aislantes rígidos normalmente curvables en caliente (PVC), o acero, en cuartos de instalaciones como sala de calderas, cuartos de agua etc., con uniones roscadas.

Los tubos que se monten por falsos techos serán de tipo flexible grado de protección 7, anclado al techo con grapa de plástico o yeso.

Las canalizaciones metálicas tipo rejillas o bandeja irán puestas a tierra cada cierta distancia.

3.3.3.-Cajas

Las cajas de derivación adecuadas a las canalizaciones empleadas tanto en dimensiones como en material y tipo de instalación, las tapas vistas se abrirán mediante garras. En instalaciones estancas las uniones serán con los mecanismos adecuados asegurando la estanqueidad de la unión.

En el interior de las cajas para la conexión de los conductores, se dispondrán fichas o bornes de conexión conformes al número de conductores y sección de los mismos.

Todos los empalmes y derivaciones se realizarán en cajas destinadas a tal efecto. Las dimensiones de las cajas serán tales que permitan el holgado alojamiento de los conductores, fichas y conexiones. En todo caso nunca serán inferiores a la denominación comercial de 100 x 100. En cualquier caso, las tapas irán provistas de garras para su fácil manipulación.

3.3.4.-Interruptores, bases de enchufe y cortacircuitos fusible.

Todos los interruptores serán de corte omnipolar, debiendo resistir 10.000 maniobras de apertura y cierre con su carga nominal y a la tensión de trabajo, sin presentar desgaste excesivo o avería.

3.3.5.-Puesta a tierra de la instalación.

Por toda la instalación y junto con los conductores activos, se llevarán un conductor de tierra de iguales características de aislamiento y tensión nominal que aquellos, pero con color de identificación amarilloverde.

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas de la instalación no sometidas a tensión (cuadros de maniobra, masas de receptores, etc.)

Las secciones del conductor de tierra, en las líneas generales y derivaciones, se indican en los correspondientes planos y corresponden a las normas que se especifican en el punto de TOMA DE TIERRA.

3.3.6.-Protección magnetotérmico y diferencial

Los interruptores diferenciales, serán de corte unipolar, de alta sensibilidad (30 mA), para alumbrado y circuitos de fuerza accesibles al público y de sensibilidad media (300 mA) para el resto.

Tanto los interruptores magnetotérmicos como los diferenciales serán de marcas y tipos homologados por el Ministerio de Industria y Energía y por la Compañía Suministradora de energía.

3.3.7.-Cuadros de montaje.

Los interruptores de control de potencia y diferenciales de circuitos secundarios se alojarán en armarios destinados a tal fin, de dimensiones suficientes para alojar los mecanismos indicados en los esquemas unifilares, dejando previstos una fila libre para alojar futuras ampliaciones, siendo el cableado mediante conductor instalado en canal de PVC.

El cuadro general dispondrá de cerradura con llave.

Todos los cuadros dispondrán de letreros de indicación de circuitos, los cuales serán de tipo serigrafiado, y pegado al armario con material consistente.

3.3.8.-Aparamenta de protección.

La aparamenta de protección empleada será homologada y dispondrá de los certificados correspondientes.

Se pondrá especial atención a la parte de corriente continua y se asegurará que las tensiones asignadas como nominales de la aparamenta sean superiores a la máxima tensión que pueda darse en el campo fotovoltaico.

3.4.- Normas de ejecución de las instalaciones.

Previamente a la instalación de canalizaciones se procederá a un replanteo y marcado de puntos para la colocación de los elementos integrantes de la instalación, que deberá ser aprobado por la Dirección Técnica.

La ejecución de las instalaciones se realizará de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, así como al pliego de condiciones técnicas editado por el IDAE haciendo hincapié en los puntos que se consideran a continuación:

- La instalación será realizada por personal competente, utilizando los medios técnicos actuales para este tipo de trabajo, procurando la mejor ejecución, en cuanto a calidad y estética se refieren.
- Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones, se solicitará autorización del director de obra.
- La instalación será especialmente cuidada en las zonas en que, una vez montados los aparatos, sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje, o bien obligasen a realizar trabajos de albañilería.
- El contratista informará al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de las obras, así como de la procedencia de los materiales, y deberá cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.
- Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Generales y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en los de Condiciones Técnicas.
- El contratista salvo aprobación por escrito del Director de obra, no podrá hacer ninguna alteración ni modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas.
- La ejecución de las obras será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.
- La recepción de los materiales que componen la instalación será aprobada por el director de obra.
- En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que, entre las superficies exteriores de ambas, se mantenga una distancia de al menos 3 cm, salvo en las conducciones de gas que será de 30 cm.

3.4.1.-Campo fotovoltaico

El montaje de las estructuras de fijación y los módulos fotovoltaicos se hará siguiendo en todo momento lo prescrito por los fabricantes.

3.4.2.-Zona de inversores.

La instalación de los inversores será siempre según las indicaciones realizadas por el fabricante.

Cuando los inversores estén alojados en edificios o establecimientos industriales, sus locales, que serán de uso exclusivo, cumplirán las disposiciones reguladoras de protección contra incendios correspondientes.

Junto a los inversores, con independencia de que sean instalados en una sala cerrada o en una zona abierta, se dispondrán de extintores portátiles aptos para fuego eléctrico. Igualmente, se dispondrá de circuito de alumbrado de emergencia.

Adicionalmente, en los casos en que no se disponga de un cuarto cerrado, se limitará el acceso a los mismos mediante un vallado perimetral con puerta con cerradura o candado para garantizar el acceso exclusivo a personal autorizado.

3.4.3.-Instalación eléctrica.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas de la condensación que se pueda presentar.

Un tubo o cubierta protectora sólo contendrá, en general, conductores de un mismo y único circuito.

Un tubo podrá contener tubos de varios circuitos sólo si se cumplen todas las condiciones siguientes:

- Que todos los circuitos partan de un mismo aparato general de mando y protección.
- Que estén aislados para la máxima tensión de servicio.
- Que cada circuito esté protegido por separado contra sobreintensidades.

En todo caso, el diámetro de cualquier tubo que tenga más de 5 conductores será, como mínimo, igual a 4 veces la sección total ocupada por ellos.

En los tubos normales empotrados en paredes, se recomienda disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, de suelo y techo, y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

No existirán uniones de tubos, siendo de una sola pieza, interrumpidos solamente en el interior de las cajas de empalme y derivación.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

Los radios mínimos de curvatura serán de 19 cm. En número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3, siendo la distancia máxima entre registros siempre inferior a 15 m. Los conductores se alojarán en los tubos después de ubicados éstos.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos de una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 cm.

Las bases de enchufe en locales mojados se colocarán a 110 cm del pavimento.

Las bases de enchufe en terrazas serán estancas IP-55.

No se intercalarán en el circuito de tierra, seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permitirá disponer de un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, para que se pueda medir la resistencia de la toma a tierra.

Podrán ser instalados mecanismos y aparatos de control y protección que reúnan las características descritas en el presente Proyecto, sin presuponer la elección de una marca determinada. De cualquier modo, todos los elementos de la instalación habrán de estar debidamente autorizados y homologados, disponiendo de las garantías del fabricante respecto a su buen funcionamiento en las condiciones de servicio que se proyectan y su instalación deberá ser autorizada por la Dirección Facultativa, de forma anterior a la misma.

Estos requisitos deberán constar en los certificados correspondientes.

Los diámetros de los tubos y radios de sus curvas, así como la situación de las cajas, serán tales que permitirán introducir y retirar fácilmente los conductores sin perjudicar su aislamiento, no permitiendo la colocación de los tubos con los conductores ya introducidos, el hilo o cable guía para pasar los conductores, se introducirá cuando los tubos y cajas estén ya colocados.

El pelado de los conductores se hará de forma que no se dañe la superficie de estos.

Los empalmes y conexiones de conductores se realizarán cuidadosamente y con buena unión mecánica, para evitar que la elevación de la temperatura en los mismos no sea superior a la que se pueda originar en los conductores cuando estén en servicio.

Se procurará repartir la carga entre las distintas fases y circuitos, de forma que no se originen desequilibrios en la red. Los receptores que se instalen deberán presentar un factor de potencia superior a 0,85 en funcionamiento nominal para evitar sobredimensionamientos y calentamientos en la instalación.

Se evitará en los posibles, todo cruce de conducciones con cañerías de agua, gas, vapor, teléfono etc.

Si fuese necesario efectuar alguno de estos cruces, se dispondrá un aislamiento supletorio.

Está absolutamente prohibido utilizar cañerías de agua como neutro o tierra de la instalación.

Los conductores y enchufes no deberán producir arcos eléctricos en conexión o desconexión. Los cortacircuitos fusibles serán tales que, permitan sustituir los cartuchos sin riesgo alguno y estos deberán proyectar material al fundirse.

Todos los conectores estarán perfectamente localizados y accesibles, y nunca en el interior de cajas de derivación o bajo elementos decorativos.

En la ejecución de la toma de tierra, se evitará codos o aristas pronunciadas, debiendo ser los cambios de dirección de conductores, lo menos bruscos posibles.

3.5.- Pruebas reglamentarias de la instalación eléctrica.

La instalación será sometida a las verificaciones especificadas en las ITC BT 5 y ITC BT 19 y de manera específica a las siguientes:

3.5.1.-Medida de la continuidad de los conductores de protección

Conforme a REBT se realizará la prueba de continuidad de los conductores de protección verificando que no presentan interrupciones.

3.5.2.-Medida de la resistencia de puesta a tierra.

Conforme a REBT se realizará la prueba de medida de la resistencia de puesta a comprobando su valor y verificando que no supera el valor límite establecido.

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

3.5.3.-Medida de la resistencia de aislamiento de los conductores.

Conforme a REBT se realizará la prueba de aislamiento de los conductores comprobando sus niveles de aislamiento y verificando que no superan los valores límites establecidos.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1.000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

Para las distintas tensiones nominales que puedan darse en las distintas partes de la instalación eléctrica deberán presentar una resistencia de aislamiento, según la siguiente tabla (UNE-HD 60364-4):

TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN	TENSIÓN DE ENSAYO EN CORRIENTE CONTINUA	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO
Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS)	250 V	$\geq 0,5 \text{ M}\Omega$
Muy Baja Tensión de Protección (MBTP)	500 V	$\geq 1,0 \text{ M}\Omega$
$U_n \leq 500 \text{ V}$ (incluyendo MBTF)	500 V	$\geq 1,0 \text{ M}\Omega$
$U_n > 500 \text{ V}$	1.000 V	$\geq 1,0 \text{ M}\Omega$

3.5.4.-Comprobación de protecciones contra contactos directos e indirectos.

Conforme a REBT se realizará la prueba de funcionamiento de los interruptores automáticos diferenciales comprobando sus tiempos de actuación y corrientes de disparo, comprobando su funcionamiento.

3.6.- Pruebas específicas de la instalación fotovoltaica.

El director técnico de la instalación podrá establecer cuantas pruebas y ensayos crea convenientes con los materiales utilizados, al objeto de comprobar su calidad, debiendo ser sustituidos los que a su juicio no reúnan las condiciones del proyecto, por mala calidad de los materiales o de ejecución de la instalación.

A la finalización de la instalación se procederá a realizar las siguientes comprobaciones.

Los resultados obtenidos serán adjuntados a la documentación de la instalación y quedará en poder de la propiedad.

3.6.1.-Medida de la potencia instalada.

A la finalización de la instalación y conforme al PCT del IDAE se procederá a la medida de la potencia instalada.

3.6.2.-Medida de la resistencia de aislamiento de las ramas fotovoltaicas.

A la finalización de la instalación y conforme al método de la medición de aislamiento de ramas FV por medición de las tensiones se verificará a inexistencia de fallos de aislamiento en el cableado.

3.6.3.-Comprobación de la protección contra funcionamiento en isla y tiempo de reconexión.

A la finalización de la instalación y conforme al RD 1699/2011 se comprobará el correcto funcionamiento de la protección contra funcionamiento en isla y su tiempo de reconexión.

3.7.- Certificado y documentación.

Al finalizar la ejecución, se entregarán:

- Proyecto técnico, visado.
- Certificado de Dirección Técnica, visado.
- Certificado de instalación, firmado por empresa instaladora.
- Otros documentos pertinentes.

Se guardará a disposición del personal técnico, en la propia instalación, las instrucciones del operario y un libro, en lengua castellana, de instrucciones y control y mantenimiento de cada uno de los equipos.

3.8.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad de la instalación.

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

3.8.1.-Prevencciones generales.

- Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de instalación de los inversores a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.
- Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Riesgo eléctrico".
- En el interior del local de instalación de los inversores no habrá más objetos que los destinados al servicio de estos, como llaves de armarios, guantes, etc.
- No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local de instalación de los inversores y en caso de incendio no se empleará nunca agua.
- No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

3.8.2.-Puesta en servicio.

En la puesta en marcha de la instalación estará presente el Técnico redactor del presente proyecto y la Dirección Técnica.

Durante la puesta en marcha se dispondrán de las instrucciones facilitadas por el fabricante, actualizadas al modelo de que se trate en cada caso.

- Asegurarse primero de que la fijación del inversor es correcta.
- Para realizar la conexión de DC y AC, ambas partes han de estar sin tensión y bloqueadas.
- Conexión de la parte DC, para ello se realiza la siguiente secuencia:
 - Se comprobará que la tensión de vacío del campo FV es inferior a la máxima tensión soportada por el inversor.
 - Se comprobará que la polaridad es correcta.
 - Se procederá a la conexión de los bornes de DC.
- Conexión de la parte de AC, para ello se realiza la siguiente secuencia:
 - Se comprobará que la tensión de red es nula.
 - Se procederá a la conexión de los bornes de CA: L1, L2, L3, N y PE.
- Con el fin de alcanzar el IP54, es preciso que todos los pasa cables estén ocupados o convenientemente cerrados con capuchones.
- Orden de puesta en servicio:

Conectar Campo FV (Interruptor de DC) → Activar las Protecciones de AC

Si al poner en servicio el inversor se dispara el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la Dirección Técnica.

3.8.3.-Desconexión de la red.

- Se procederá en orden inverso al determinado en apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el o los interruptores de CC.
- Antes de proceder a la apertura del inversor se esperará a la descarga de los condensadores.

- En caso de realizar mantenimientos en el campo fotovoltaico, se harán con el inversor desconectado de la red y las entradas de corriente continua abiertas.

3.8.4.-Mantenimiento.

Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo), al menos de tres años.

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual.

El mantenimiento será realizado siguiendo las condiciones particulares establecidas por los fabricantes de los componentes y equipos.

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

- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.

El plan de mantenimiento preventivo engloba las operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deberán permitir mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El plan de mantenimiento correctivo engloba todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil. Incluirá:

- La visita a la instalación en un plazo inferior a 1 semana ante cualquier incidencia y resolución de la avería en un plazo máximo de 15 días.
- El análisis y presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la misma.
- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.
- El mantenimiento deberá realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.
- En instalaciones con monitorización la empresa instaladora de la misma realizará una revisión cada seis meses, comprobando la calibración y limpieza de los medidores, funcionamiento y calibración del sistema de adquisición de datos, almacenamiento de los datos, etc.
- En instalaciones conectadas a red, el mantenimiento preventivo de la instalación incluirá una visita anual en instalaciones de potencia inferior a 5 kWp y opcionalmente semestral para el resto, en la que se realizarán, como mínimo, las siguientes actividades:
 - Comprobación de las protecciones eléctricas.
 - Comprobación del estado de los módulos, situación respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones.
 - Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.
 - Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornes), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.
 - Realización de un informe técnico de cada una de las visitas en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.
 - Las operaciones de mantenimiento realizadas serán registradas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa).

3.8.5.-Previsiones especiales.

- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.
- Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento de la instalación, se pondrá en conocimiento de la empresa instaladora, para corregirla de acuerdo con ella. Deben comprobarse durante el primer año en cada visita de mantenimiento los valores de resistencia de la instalación de puesta a tierra y humedecerse en caso de ser necesario. Si fuese preciso por observarse un valor alto, se procederá a incluir en el mantenimiento preventivo realizado por el titular de la instalación el humedecer con frecuencia las tomas de tierra.

3.9.- Libro de órdenes

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Desde el momento del inicio de los trabajos, el instalador deberá proporcionar una persona con capacidad Técnica y probada experiencia, que sea aceptada por el Director Facultativo y que desempeñará el cargo de Director de los trabajos a todos los efectos civiles y penales.

El Director Facultativo dará sus instrucciones al citado Director de los trabajos, debiendo procederse a su sustitución inmediata a simple requerimiento del mismo.

Así mismo, deberá sustituirse en las mismas condiciones cualquier elemento o elemento operante en el lugar del trabajo que actué inadecuadamente.

La Dirección Facultativa será nombrada por la Empresa Propietaria y sobre ella recaerán las responsabilidades previstas por las leyes vigentes.

Será competencia de la Dirección Facultativa, impartir las disposiciones técnicas necesarias para la correcta ejecución las instalaciones y prestaciones, incluso no previstas en el proyecto o correspondientes a variaciones del mismo.

Le compete también, ordenar al instalador la realización de los trabajos necesarios para eliminar eventuales irregularidades en obras efectuadas en la citada instalación se llevará un libro de órdenes, en el cual se anotará cualquier variación sufrida.

Antonio Sánchez Casas
Ing. Industrial.
Colegiado COIIRM-808.



Capítulo IV: Presupuesto

4.- Capítulo IV: Presupuesto.

4.1.- Presupuesto de ejecución material (PEM) por capítulos.

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	DMX020	m ²	Demolición de pavimento exterior de hormigón armado, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la demolición de la base soporte. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.	192,400	16,82	3.236,17
1.2	DMX030	m ²	Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el corte previo del contorno del pavimento, pero no incluye la demolición de la base soporte. Incluye: Corte previo del contorno de la zona a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.	151,800	3,19	484,24
1.3	ADE002	m ³	Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.	290,540	5,65	1.641,55
1.4	CRL010	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	342,000	7,13	2.438,46

1.5 IEP010b	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 166 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² , y 6 picas. Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			1,000	1.076,83	1.076,83
1.6 IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 112 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² , y 4 picas. Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			1,000	761,21	761,21
1.7 CSV010	m ³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón Certificado HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 40 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, separadores y tubos para paso de instalaciones. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Colocación de tubos para paso de instalaciones. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
			257,000	157,26	40.415,82
1.8 EAS005	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano de medidas y pernos según planos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			40,000	103,33	4.133,20
1.9 UXC020	m ²	Pavimento continuo exterior de hormigón en masa con fibras, con juntas, de 20 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y fibras de polipropileno; tratado superficialmente con capa de rodadura de mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, rendimiento 3 kg/m ² , con acabado fratasado mecánico. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. Colocación de encofrados. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco. Retirada de encofrados. Fratasado mecánico de la superficie. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
			192,400	32,94	6.337,66

1.10	m ²	Capa de 8 cm de espesor de mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B, con árido granítico y betún asfáltico de penetración. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa base. Incluye: Replanteo de niveles. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
UXF030b			151,800	10,12	1.536,22
1.11 01.01	Ud	Reposición de servicios existentes	1,000	212,59	212,59
Total presupuesto parcial nº 1 Cimentaciones de Marquesinas :					62.273,95

Presupuesto parcial nº 2 Zanjas y Canalizaciones

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	DMX020b	m ²	Demolición de pavimento exterior de hormigón armado, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la demolición de la base soporte. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.	6,400	16,80	107,52
2.2	DMX030b	m ²	Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el corte previo del contorno del pavimento, pero no incluye la demolición de la base soporte. Incluye: Corte previo del contorno de la zona a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.	28,000	3,19	89,32
2.3	DMX050	m ²	Demolición de pavimento exterior de baldosas y/o losetas de hormigón, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre, pero no incluye la demolición de la base soporte. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.	69,200	3,21	222,13
2.4	ADE010	m ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.	86,800	24,45	2.122,26

2.5 ADR010	m³	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con hormigón Certificado en masa HM-15/B/20/X0, fabricado en central y vertido desde camión. Incluye: Puesta en obra del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
			26,040	67,76	1.764,47
2.6 ADR010b	m³	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
			43,400	6,75	292,95
2.7 ADR010c	m³	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con hormigón Certificado en masa HM-15/B/20/X0, fabricado en central y vertido desde camión. Incluye: Puesta en obra del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
			13,020	67,74	881,97
2.8 IEO010	m	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
			245,000	11,12	2.724,40

2.9 IEO010b	m	<p>Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
2.10 UIA010	Ud	<p>Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 60x60x60 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 69,5x68,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	245,000	4,74	1.161,30
2.11 UXC020b	m ²	<p>Pavimento continuo exterior de hormigón Certificado en masa con fibras, con juntas, de 20 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y fibras de polipropileno; tratado superficialmente con capa de rodadura de mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, rendimiento 3 kg/m², con acabado fratasado mecánico.</p> <p>Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. Colocación de encofrados. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco. Retirada de encofrados. Fratasado mecánico de la superficie.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	8,000	99,71	797,68
2.12 UXF030	m ²	<p>Capa de 8 cm de espesor de mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B, con árido granítico y betún asfáltico de penetración.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa base.</p> <p>Incluye: Replanteo de niveles. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	6,400	32,88	210,43
			28,000	10,12	283,36

2.13 UXH010	m ²	<p>Solado de baldosas de hormigón para exteriores, acabado bajo relieve sin pulir, resistencia a flexión T, carga de rotura 4, resistencia al desgaste H, 30x30x4 cm, gris, para uso privado en exteriores en zona de parques y jardines, colocadas a pique de maceta con mortero; todo ello realizado sobre solera de hormigón en masa (HM-20/P/20/X0), de 10 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado.</p> <p>Incluye: Replanteo de maestras y niveles. Vertido y compactación de la solera de hormigón. Extendido de la capa de mortero. Humectación de las piezas a colocar. Colocación individual, a pique de maceta, de las piezas. Formación de juntas y encuentros. Limpieza del pavimento y las juntas. Relleno de las juntas con arena seca, mediante cepillado. Eliminación del material sobrante de la superficie, mediante barrido.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1,5 m². No se han tenido en cuenta los retaceos como factor de influencia para incrementar la medición, toda vez que en la descomposición se ha considerado el tanto por cien de roturas general.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1,5 m².</p>	69,200	34,19	2.365,95
2.14 02.01	Ud	Reposición de servicios existentes	1,000	1.275,75	1.275,75
Total presupuesto parcial nº 2 Zanjas y Canalizaciones :					14.299,49

Presupuesto parcial nº 3 Marquesinas

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	03.01	Ud	Suministro y montaje de estructura metálica con MARCADO CE BAJO NORMA EN-1090 formada por pilares, vigas, pórticos y correas de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, mediante uniones soldadas y/o atornilladas, de dimensiones especificadas en planos de ejecución. Fabricado en taller bajo la norma EN-1090, clase de ejecución EXC2, procedimiento de soldadura UNE-EN ISO 15614-1 y soldadores cualificados UNE-EN ISO 9606-1, acabado con una mano de imprimación antioxidante en una capa media de 60 micras, incluso cortes, soldaduras, p.p. de tornillería en calidades 8.8 y 10.9, piezas especiales, despuntes, mano de obra de montaje, pequeño material, maquinaria, medios auxiliares para elevación, medidas de protección, así como retoques y/o reparación de desperfectos originados por razones de transporte, manipulación o montaje.	1,000	21.685,11	21.685,11
3.2	03.02	Ud	Suministro y montaje de estructura metálica con MARCADO CE BAJO NORMA EN-1090 formada por pilares, vigas, pórticos y correas de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, mediante uniones soldadas y/o atornilladas, de dimensiones especificadas en planos de ejecución. Fabricado en taller bajo la norma EN-1090, clase de ejecución EXC2, procedimiento de soldadura UNE-EN ISO 15614-1 y soldadores cualificados UNE-EN ISO 9606-1, acabado con una mano de imprimación antioxidante en una capa media de 60 micras, incluso cortes, soldaduras, p.p. de tornillería en calidades 8.8 y 10.9, piezas especiales, despuntes, mano de obra de montaje, pequeño material, maquinaria, medios auxiliares para elevación, medidas de protección, así como retoques y/o reparación de desperfectos originados por razones de transporte, manipulación o montaje.	1,000	30.442,70	30.442,70
3.3	03.03	Ud	Suministro y montaje de estructura metálica conformada en perfil CF160*2,5 para correas de cubierta fabricadas en acero S235JR con acabado galvanizado, incluyendo la tornillería necesaria.	1,000	4.704,73	4.704,73
3.4	03.04	Ud	Suministro y montaje de estructura metálica conformada en perfil CF160*2,5 para correas de cubierta fabricadas en acero S235JR con acabado galvanizado, incluyendo la tornillería necesaria.	1,000	6.779,28	6.779,28
Total presupuesto parcial nº 3 Marquesinas :						63.611,82

Presupuesto parcial nº 4 Modulos Fotovoltaicos y Soportes

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	04.01	Ud	"Suministro e instalación de placa solar Fotovoltaica de 550 Wp JA SOLAR TSM-DEG19 550, incluso pequeño material, totalmente conexionado, comprobado y en funcionamiento, con las siguientes características: Módulo solar monocristalino Potencia nominal: 550 Wp Corriente en máxima poencia: 17,40 A Tensión de circuito abierto (Voc/ Uoc): 37,9 V Eficiencia de módulo solar: 21 % Peso: 28,6 kg. 144 Células. Caja de conexiones IP-68 con cable 1.300 mm, y conectores compatibles con MC4. Dimensiones: 2384x1096x35 mm"			
			Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
4.2	04.02	Ud	"Suministro e instalación de placa solar Fotovoltaica bifacial de 550 Wp JA SOLAR DEG19C.20, incluso pequeño material, totalmente conexionado, comprobado y en funcionamiento, con las siguientes características: Módulo solar monocristalino Potencia nominal: 550 Wp Corriente en máxima poencia: 17,29 A Tensión de circuito abierto (Voc/ Uoc): 38,1 V Eficiencia de módulo solar: 21 % Peso: 32,3 kg. 144 Células. Caja de conexiones IP-68 con cable 1.300 mm, y conectores compatibles con MC4. Dimensiones: 2384x1096x35 mm"	150,000	224,28	33.642,00
			Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
4.3	04.03	Ud	"Suministro e instalación Estructura de aluminio para instalación fotovoltaica anclada en cubierta inclinada, con una inclinación final de los módulos fotovoltaicos de 10°. Incluso apartamenta necesaria para motaje y pequeño material.	438,000	229,42	100.485,96
4.4	04.04	Ud	"Suministro e instalación Estructura de hormigón para instalación fotovoltaica en cubierta plana, con una inclinación final de los módulos fotovoltaicos de 10°. Incluso apartamenta necesaria para motaje y pequeño material.	63,000	46,79	2.947,77
4.5	04.05	Ud	"Suministro e instalación Estructura coplanar de aluminio para instalación fotovoltaica en cubierta inclinada. Incluso apartamenta necesaria para motaje y pequeño material.	40,000	33,42	1.336,80
4.6	04.06	Ud	"Suministro e instalación Estructura de perfiles de aluminio para instalación fotovoltaica en marquesinas solares. Incluso apartamenta necesaria para motaje y pequeño material.	47,000	41,44	1.947,68
				438,000	38,69	16.946,22
Total presupuesto parcial nº 4 Modulos Fotovoltaicos y Soportes :						157.306,43

Presupuesto parcial nº 5 Cableado CC, CA y Datos

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	05.01	MI	"Suministro e instalación de cableado para corriente continua realizado con conductores del tipo ZZ-F 1.6Kv DC, sección 1x6mm ² de Cobre, a fin de asegurar una caída de tensión inferior al 1,5% establecido en el R.E.B.T. instalado bajo tubo de PVC (Tubo H) o bandeja, aislados, tendido mediante sus correspondientes accesorios, incluso parte proporcional de terminales o bornas de conexión y marcado (+, - ó protección), accdesorios y pequeño material. Terminado, conexionado y comprobado.	3.800,000	0,95	3.610,00
5.2	05.02	MI	Suministro e instalación de bandeja perforada de dimensiones 60x100, galvanizada con tapa, en instalacion horizontal en suelo, en vertical y suspendida de techo (según tramo), incluido pp de soportes y pequeño material, totalmente instalado, así como puesta a tierra de la misma.	325,000	6,98	2.268,50
5.3	05.03	MI	Suministro e instalación de bandeja perforada de dimensiones 60x200, galvanizada con tapa, en instalacion horizontal en suelo, en vertical y suspendida de techo (según tramo), incluido pp de soportes y pequeño material, totalmente instalado, así como puesta a tierra de la misma.	20,000	11,01	220,20
5.4	05.04	MI	"Línea de cobre cero halógenos trifásica tipo Rz1-K (Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 Kv formada por 3 fases+neutro+tierra de 10 mm ² de sección, colocada bajo tubo rígido, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	60,000	1,87	112,20
5.5	05.05	MI	Línea de cobre cero halógenos trifásica tipo Rz1-K (Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 Kv formada por 3 fases+neutro+tierra de 16 mm ² de sección, colocada bajo tubo rígido, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	45,000	2,61	117,45
5.6	05.06	MI	Línea de aluminio cero halógenos trifásica tipo Rz1-K (Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 Kv formada por 3 fases+neutro+tierra de 95 mm ² de sección, colocada bajo tubo rígido, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	120,000	3,34	400,80
5.7	05.07	MI	Línea de aluminio cero halógenos trifásica tipo Rz1-K (Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 Kv formada por 2X(3 fases+neutro+tierra de 185 mm ²) de sección, colocada bajo tubo rígido, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	200,000	5,08	1.016,00
5.8	05.08	MI	"Línea de aluminio cero halógenos trifásica tipo Rz1-K (Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 Kv formada por 3 fases+neutro+tierra de 240 mm ² de sección, colocada bajo tubo rígido, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	70,000	5,14	359,80
5.9	05.09	MI	"Interconexion entre inversores y smartlooger de pares de cables UTP para red de datos de categoría 6 y cubierta libre de halógenos bajo tubo o canaleta, las características de los cables, la asignación de colores a los pares y demás detalles acerca de la instalación y conexionado se encuentran recogidos en la categoría 6 y la especificación de clase E de las normas ISO/IEC 11801 y EIA/TIA 568 B, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento.	60,000	0,73	43,80
5.10	05.10	Ud	Red de tierra de toda la instalación y conexionado a Red del edificio conforme a reglamento	1,000	505,20	505,20
5.11	05.11	Ud	Línea de fibra optica para la conexión de datos entre los inversores y su conexión a red según especificaciones de proyecto	460,000	1,28	588,80
5.12	05.12	Ud	Electronica necesaria para la transmisión de datos no descrita expresamente	1,000	170,10	170,10
Total presupuesto parcial nº 5 Cableado CC, CA y Datos :						9.412,85

Presupuesto parcial nº 6 Protecciones, Inversores, Vertido a Red

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	06.01	Ud	"Suministro e instalación de Inversor HUAWEI o similar, modelo SUN2000-40KTL-M1 trifásico, incluso conector y pequeño material, de características: Características de Entrada: Maxima tension de entrada: 1,100 V Maxima intensidad por MPPT: 26 A Máxima corriente de cortocircuito: 40 A Tensión de entrada inicial: 200 V Rango de tensión MPP: 200-1000V Número de seguidores MPP: 4 Número de entradas CC: 8 Características de Salida: Potencia nominal activa: 40.000 W Máxima potencia de salida 44,000 VA Máxima corriente de salida: 63,8 A Frecuencia (rango de frecuencia) 50 Hz / 60 Hz Coeficiente de distorsión armonical <3 %	5,000	3.039,53	15.197,65
6.2	06.02	Ud	"Suministro e instalación de Inversor HUAWEI o similar, modelo SUN2000-30KTL-M1 trifásico, incluso conector y pequeño material, de características: Características de Entrada: Maxima tension de entrada: 1,100 V Maxima intensidad por MPPT: 26 A Máxima corriente de cortocircuito: 40 A Tensión de entrada inicial: 200 V Rango de tensión MPP: 200-1000V Número de seguidores MPP: 4 Número de entradas CC: 8 Características de Salida: Potencia nominal activa: 36.000 W Máxima potencia de salida 40,000 VA Máxima corriente de salida: 58 A Frecuencia (rango de frecuencia) 50 Hz / 60 Hz Coeficiente de distorsión armonical <3 %"	3,000	2.533,35	7.600,05
6.3	06.03	Ud	"Suministro e instalación de armario metálico IDE IP-55 donde se incluyen protecciones para 2 inversores SUN2000-40KTL, con borneros de conexión y embarrado donde colocar interruptor de corte en carga general para 80kW. Totalmente probado y certificado de conformidad CE según UNE-EN 61439-1	1,000	3.275,65	3.275,65
6.4	06.04	Ud	"Suministro e instalación de armario metálico IDE IP-55 donde se incluyen protecciones para 1 inversor SUN2000-40KTL y 1 inversor SUN2000-30KTL, con borneros de conexión y embarrado donde colocar interruptor de corte en carga general para 70kW. Totalmente probado y certificado de conformidad CE según UNE-EN 61439-1	1,000	2.961,45	2.961,45
6.5	06.05	Ud	"Suministro e instalación de armario metálico IDE IP-55 donde se incluyen protecciones para 1 inversor SUN2000-30KTL, con borneros de conexión. Totalmente probado y certificado de conformidad CE según UNE-EN 61439-1	2,000	1.289,06	2.578,12
6.6	06.06	Ud	"Suministro e instalación de armario metálico IDE IP-55 donde se incluye un embarrado de unión para 180kW.	1,000	6.016,50	6.016,50
6.7	06.07	Ud	"Suministro e instalación de dispositivo para inyección cero con trafos de intensidad con control de cargas entre transformadores. Totalmente certificado según UNE 217001:2015 conforme especificaciones de proyecto.	3,000	1.530,86	4.592,58
6.8	06.08	Ud	Modificación del cuadro existente (Cuadro Administración) incluyendo instalación de protecciones y todos los elementos necesarios conforme a normativa para el conexionado de la instalación fotovoltaica a la instalación general.	1,000	1.469,67	1.469,67
6.9	06.08b	Ud	Modificación del cuadro existente (Cuadro Matadero) incluyendo instalación de protecciones y todos los elementos necesarios conforme a normativa para el conexionado de la instalación fotovoltaica a la instalación general.	1,000	1.285,96	1.285,96
Total presupuesto parcial nº 6 Protecciones, Inversores, Vertido a Red :						44.977,63

Presupuesto parcial nº 7 Legalización

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.1	07.01	Ud	"Inspeccion inicial por OCA (Organismo de Control Autorizado) para instalacion de Fotovoltaica, incluido mediciones de puesta a tierra, y certificados de entidad inspectora. ITC-BT-05.	1,000	280,77	280,77
7.2	07.02	Ud	"Realización de la Dirección Tecnica del Proyecto para instalación Fotovoltaica, incluyendo visitas a la obra, y certificación final, Visada por el Colegio Oficial correspondiente.	1,000	3.595,06	3.595,06
7.3	07.03	Ud	"Tramitación y realización de la documentación necesaria para la legalización de las instalaciones proyectadas ante los organismos oficiales competentes, incluso tramite telemático (PUES).	1,000	1.014,00	1.014,00
7.4	07.04	Ud	"Realización de Certificado de Baja Tensión, así como realización de pruebas a la instalación, segun Reglamentación vigente , realizado por instalador autorizado.	1,000	402,77	402,77
Total presupuesto parcial nº 7 Legalización :						5.292,60

Presupuesto parcial nº 8 Seguridad y Salud

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.1	08.01	Ud	Suminsitro e instalación de línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, sin amortiguador de caídas, clase C, compuesta por anclajes terminales de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster; anclaje intermedio de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster; cable flexible de acero galvanizado, de 10 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos; tensor de caja abierta, con ojo en un extremo y horquilla en el extremo opuesto; conjunto de sujetacables y terminal manual; protector para cabo; placa de señalización y conjunto de precintos de seguridad. Incluso fijaciones para la sujeción de los componentes de la línea de anclaje al soporte.	70,000	32,58	2.280,60
8.2	08.02	Ud	"Coordinador de Seguridad y Salud para obra de instalación fotovoltaica	1,000	1.604,40	1.604,40
8.3	YCB030	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	150,000	2,78	417,00
8.4	YCB050	m ²	Protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada, mediante plataforma de chapa de acero de 10 mm de espesor, amortizable en 150 usos, apoyada sobre manta antirroca como material amortiguador. Incluso cemento rápido para evitar la vibración de la chapa al paso de los vehículos. Incluye: Colocación del material amortiguador. Colocación de la chapa sobre el material amortiguador. Fijación de la chapa con cemento rápido. Retirada del conjunto. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	50,000	3,58	179,00
Total presupuesto parcial nº 8 Seguridad y Salud :						4.481,00



Presupuesto parcial nº 9 Gestión de Residuos

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.1	09.01	Ud	Gestión de Residuos de material de construcción conforme documentación de proyecto			
				1,000	2.763,61	2.763,61
Total presupuesto parcial nº 9 Gestión de Residuos :						2.763,61



Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 Cimentaciones de Marquesinas.	62.273,95
2 Zanjas y Canalizaciones.	14.299,49
3 Marquesinas.	63.611,82
4 Módulos Fotovoltaicos y Soportes.	157.306,43
5 Cableado CC, CA y Datos.	9.412,85
6 Protecciones, Inversores, Vertido a Red.	44.977,63
7 Legalización.	5.292,60
8 Seguridad y Salud.	4.481,00
9 Gestión de Residuos.	2.763,61
Total.	364.419,38

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Antonio Sánchez Casas
Ing. Industrial.
Colegiado COIIRM-808.

4.2.- Presupuesto de ejecución por contrata (PEC).

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Cimentaciones de Marquesinas	62.273,95
Capítulo 2 Zanjas y Canalizaciones	14.299,49
Capítulo 3 Marquesinas	63.611,82
Capítulo 4 Módulos Fotovoltaicos y Soportes	157.306,43
Capítulo 5 Cableado CC, CA y Datos	9.412,85
Capítulo 6 Protecciones, Inversores, Vertido a Red	44.977,63
Capítulo 7 Legalización	5.292,60
Capítulo 8 Seguridad y Salud	4.481,00
Capítulo 9 Gestión de Residuos	2.763,61
Presupuesto de ejecución material	364.419,38
13% de gastos generales	47.374,52
6% de beneficio industrial	21.865,16
Suma	433.659,06
21% IVA	91.068,40
Presupuesto de ejecución por contrata	524.727,46

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de QUINIENTOS VEINTICUATRO MIL SETECIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Antonio Sánchez Casas
Ing. Industrial.
Colegiado COIIRM-808.



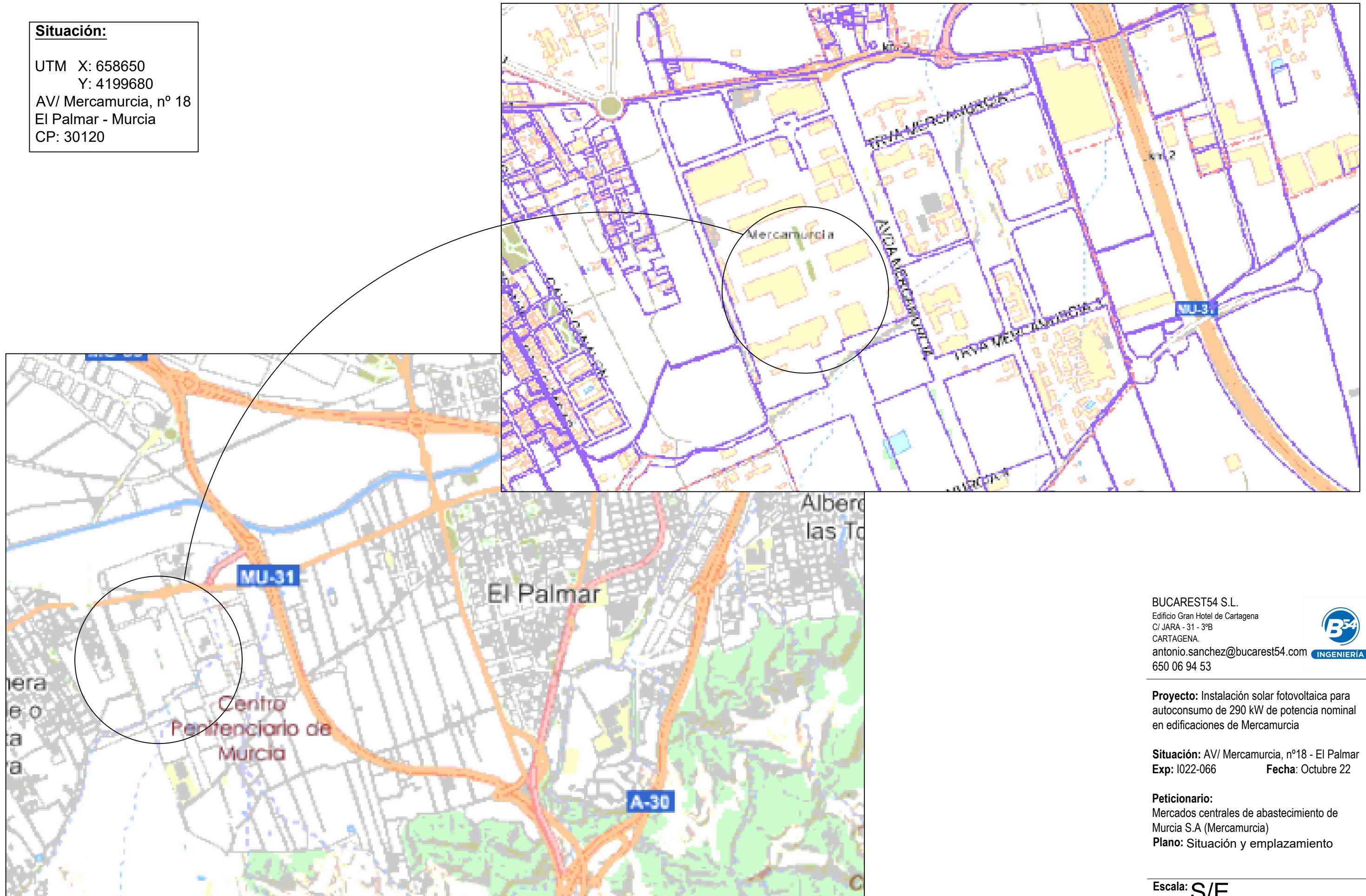
Capítulo V: Planos



5.- Planos.

Situación:

UTM X: 658650
Y: 4199680
AV/ Mercamurcia, nº 18
El Palmar - Murcia
CP: 30120



BUCAREST54 S.L.
Edificio Gran Hotel de Cartagena
C/ JARA - 31 - 3ºB
CARTAGENA.
antonio.sanchez@bucarest54.com
650 06 94 53



Proyecto: Instalación solar fotovoltaica para autoconsumo de 290 kW de potencia nominal en edificaciones de Mercamurcia


Situación: AV/ Mercamurcia, nº18 - El Palmar
Exp: I022-066 **Fecha:** Octubre 22

Peticionario: Mercados centrales de abastecimiento de Murcia S.A (Mercamurcia)
Plano: Situación y emplazamiento

Escala: S/E

Técnico: Antonio Sánchez Casas.
I. Industrial.
Colegiado 808



BUCAREST54 S.L.
 Edificio Gran Hotel de Cartagena
 C/JARA - 31 - 3ºB
 CARTAGENA
 antonio.sanchez@bucarest54.com 
 650 06 94 53

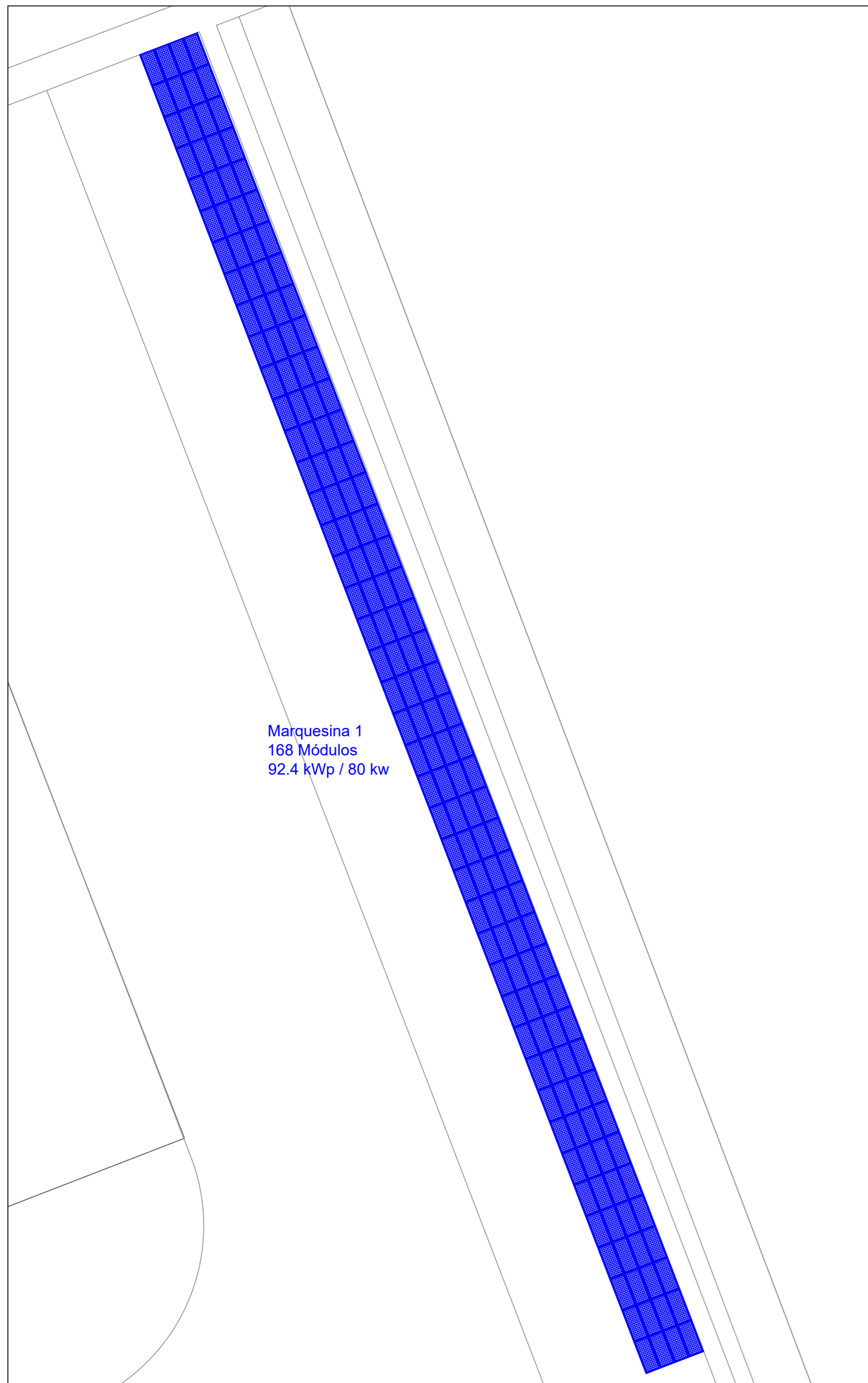
Proyecto: Instalación solar fotovoltaica para autoconsumo de 290 kW de potencia nominal en edificaciones de Mercamurcia

Situación: AV/ Mercamurcia, nº18 - El Palmar
Exp: I022-066 **Fecha:** Octubre 22

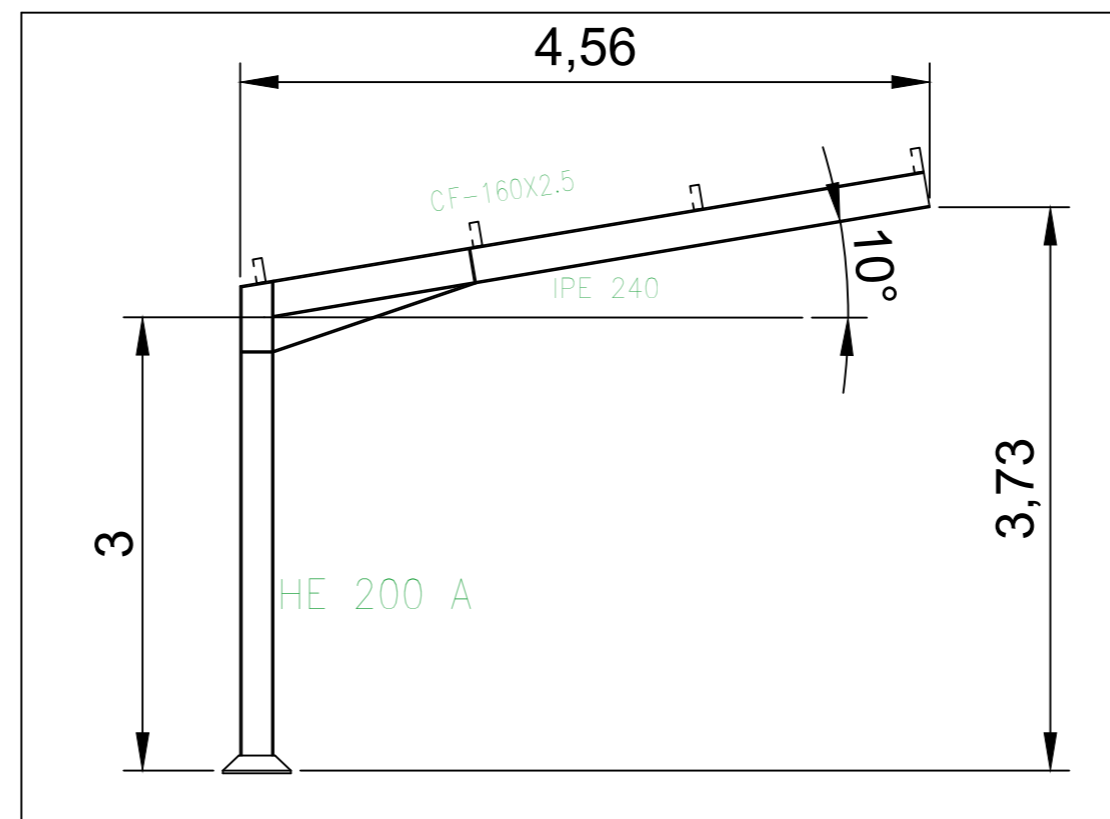
Peticionario:
 Mercados centrales de abastecimiento de Murcia S.A (Mercamurcia)
Plano: Planta general

Escala: 1/1000

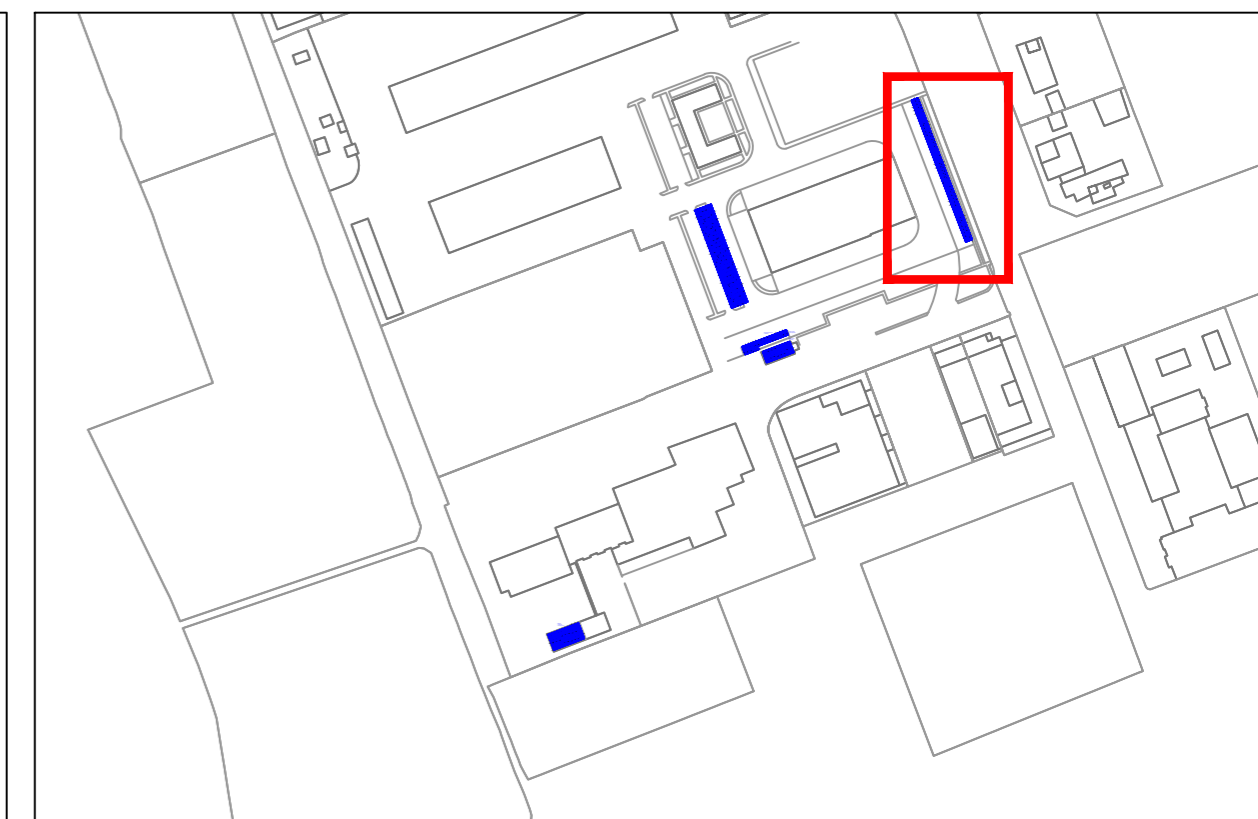
Técnico:
 Antonio Sánchez Casas.
 I. Industrial.
 Colegiado 808



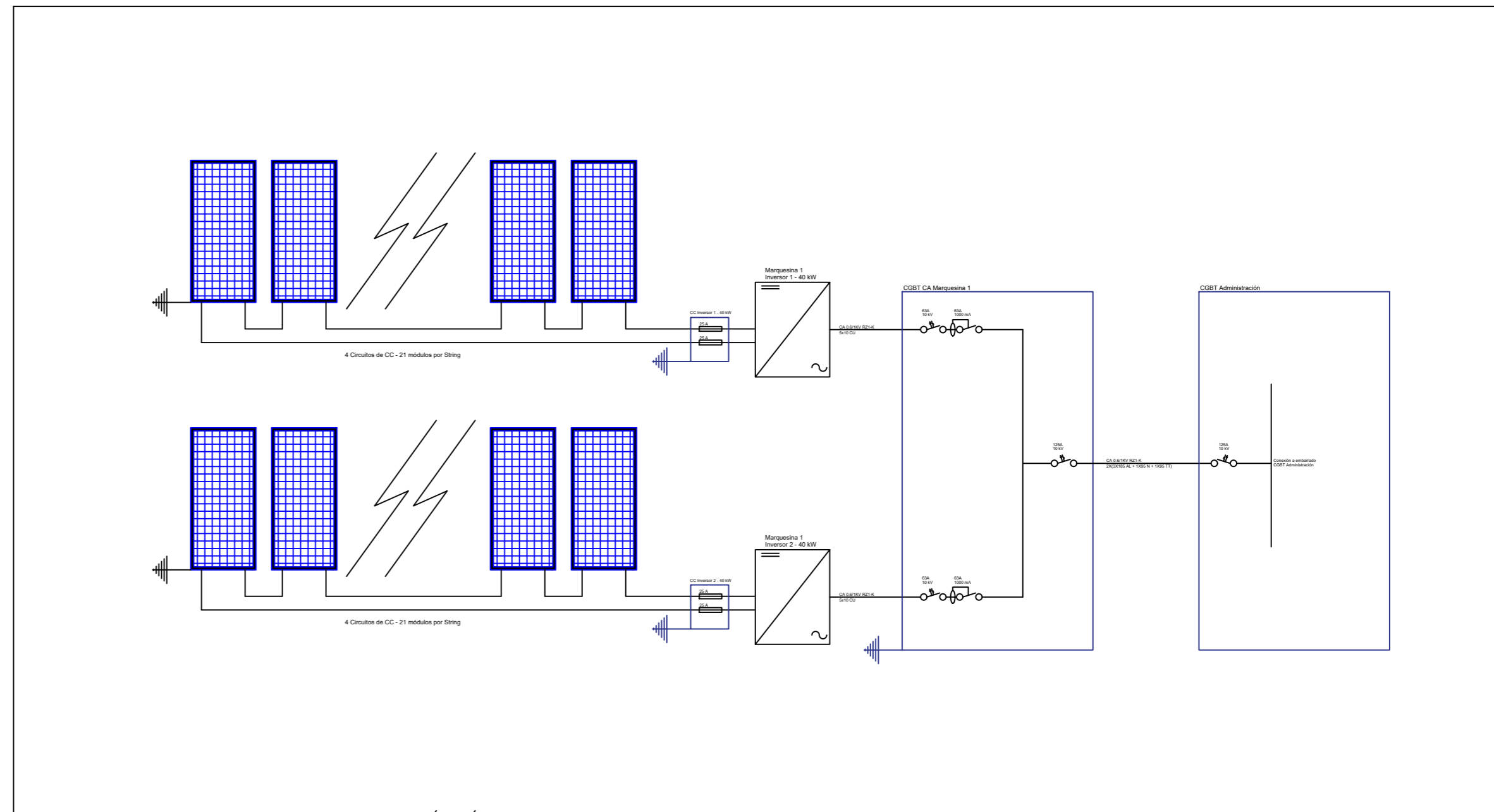
Planta instalación fv Marquesina 1



Planta Sección Marquesina 1




Planta General



Planta Sección Marquesina 1

BUCAREST54 S.L.
Edificio Gran Hotel de Cartagena
C/ JARA - 31 - 3ºB
CARTAGENA
antonio.sanchez@bucarest54.com
650 06 94 53



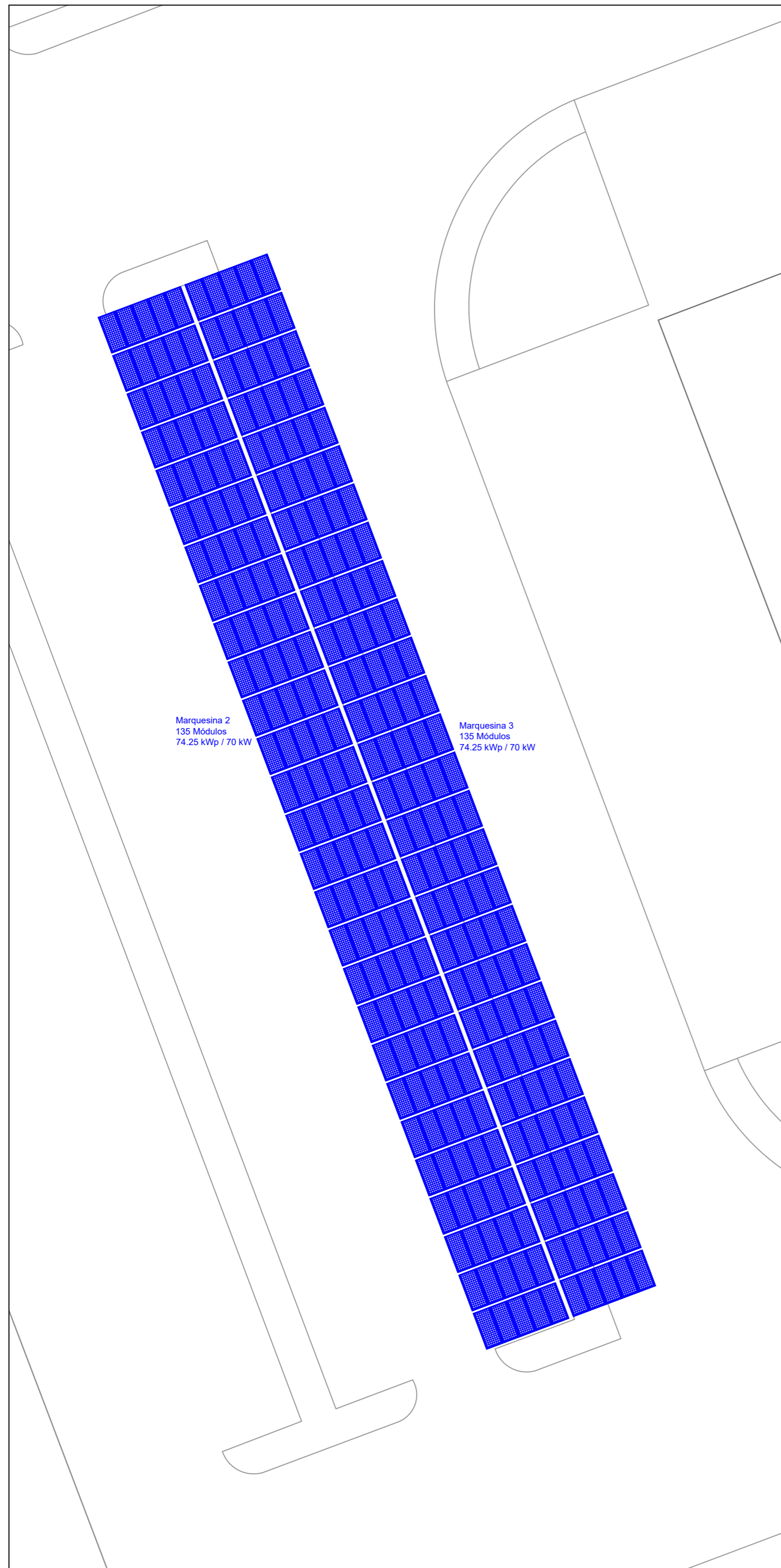
Proyecto: Instalación solar fotovoltaica para autoconsumo de 290 kW de potencia nominal en edificaciones de Mercamurcia

Situación: AV/ Mercamurcia, nº18 - El Palmar
Exp: I022-066 **Fecha:** Octubre 22

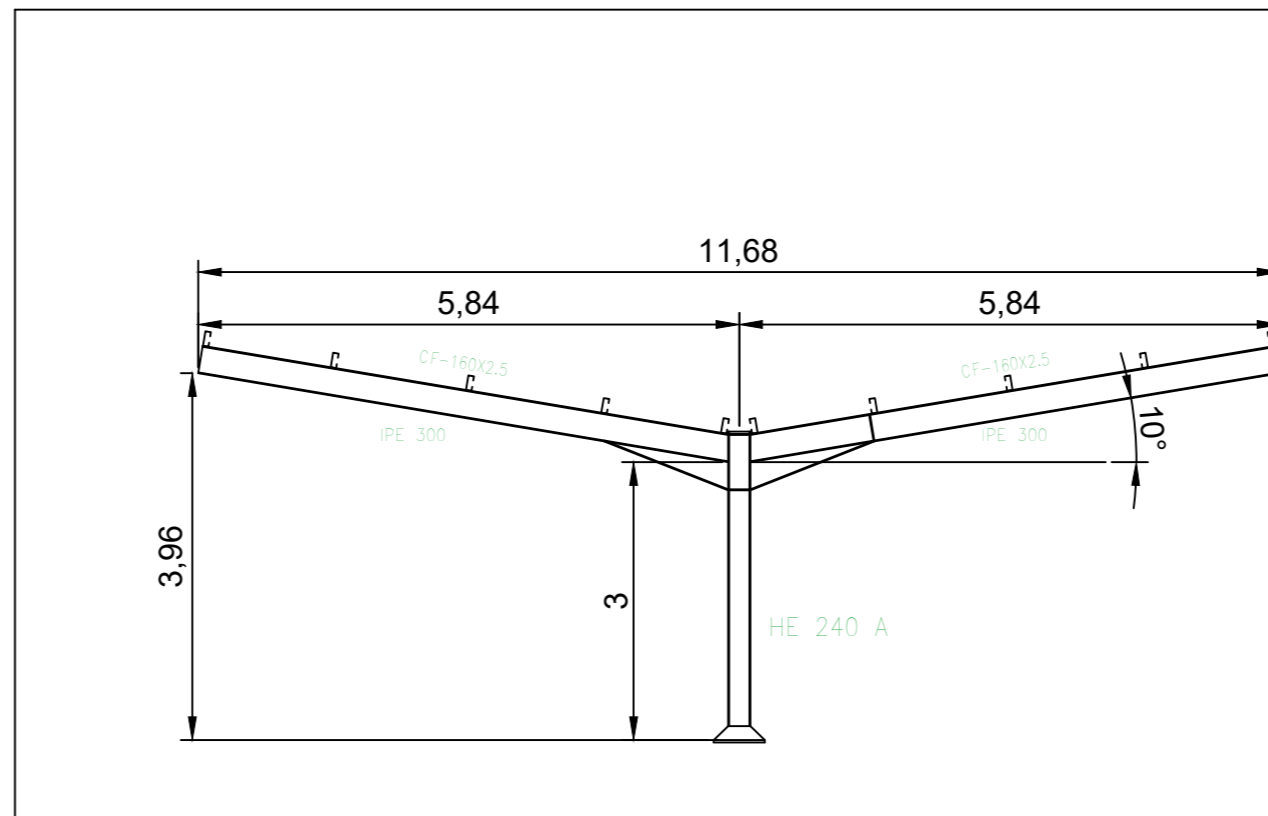
Peticionario: Mercados centrales de abastecimiento de Murcia S.A (Mercamurcia)
Plano: Instalación Fv Marquesina 1

Escala: 1/250

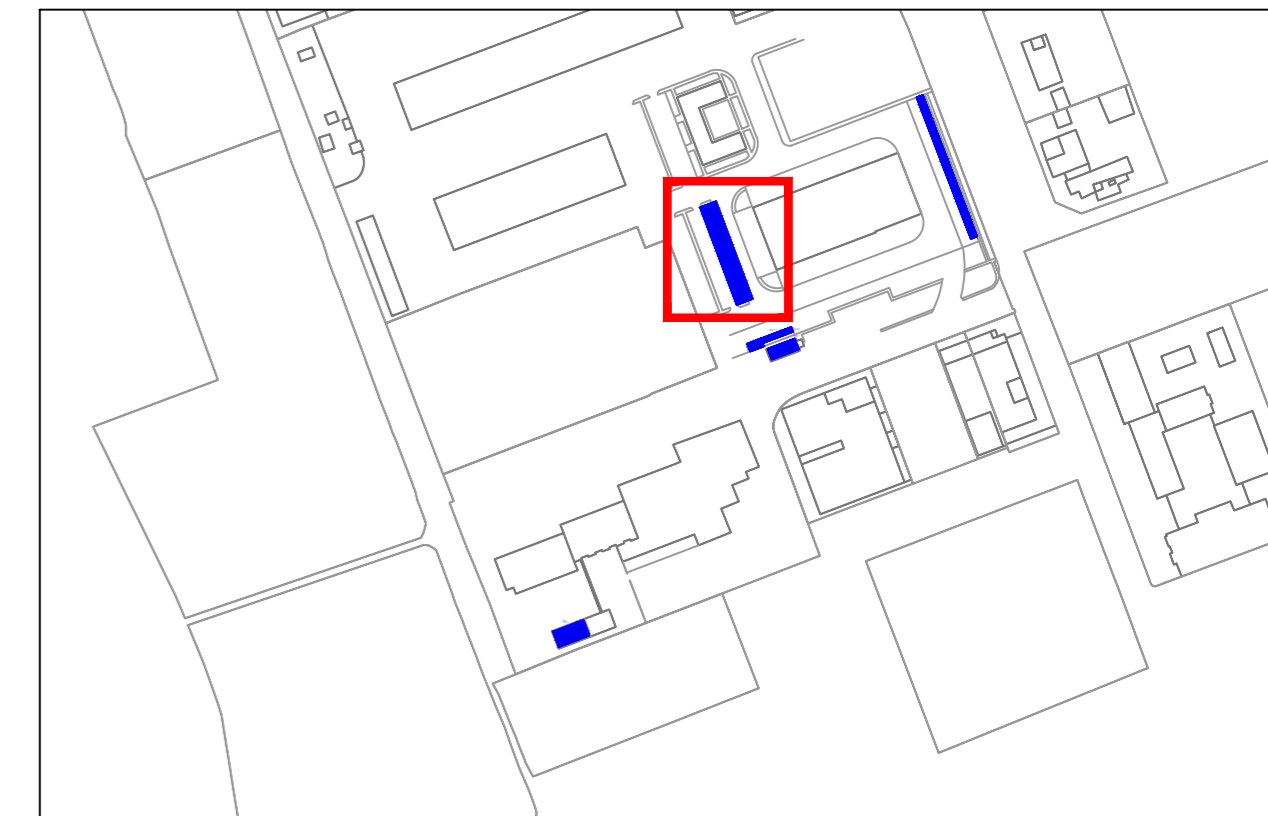
Técnico: Antonio Sánchez Casas.
I. Industrial.
Colegiado 808



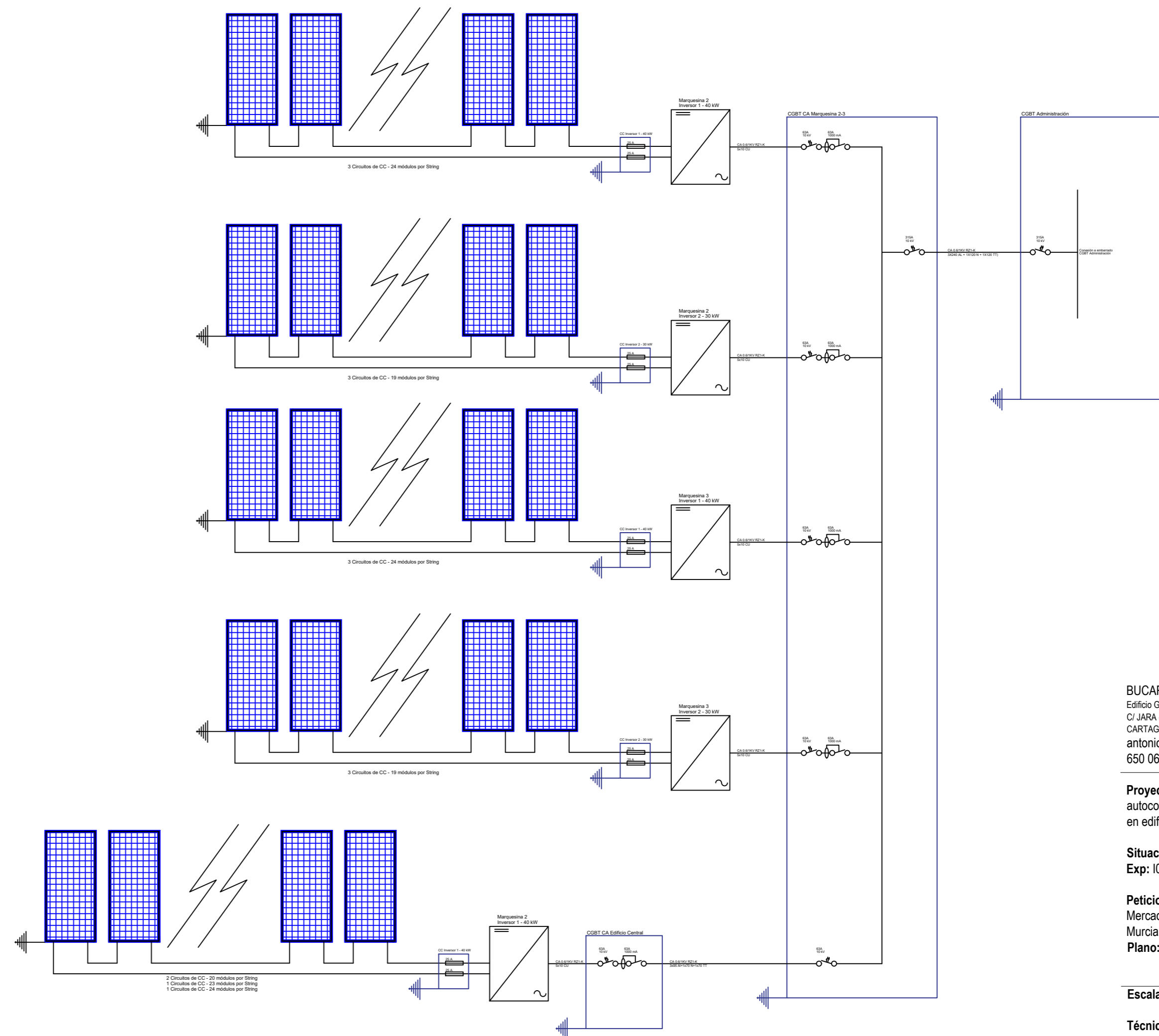
Planta instalación fv Marquesina 1



Planta Sección Marquesina 1



Planta General



Esquema Conexión Marquesinas 2 y 3

BUCAREST54 S.L.
Edificio Gran Hotel de Cartagena
C/ JARA - 31 - 3ºB
CARTAGENA
antonio.sanchez@bucarest54.com
650 06 94 53



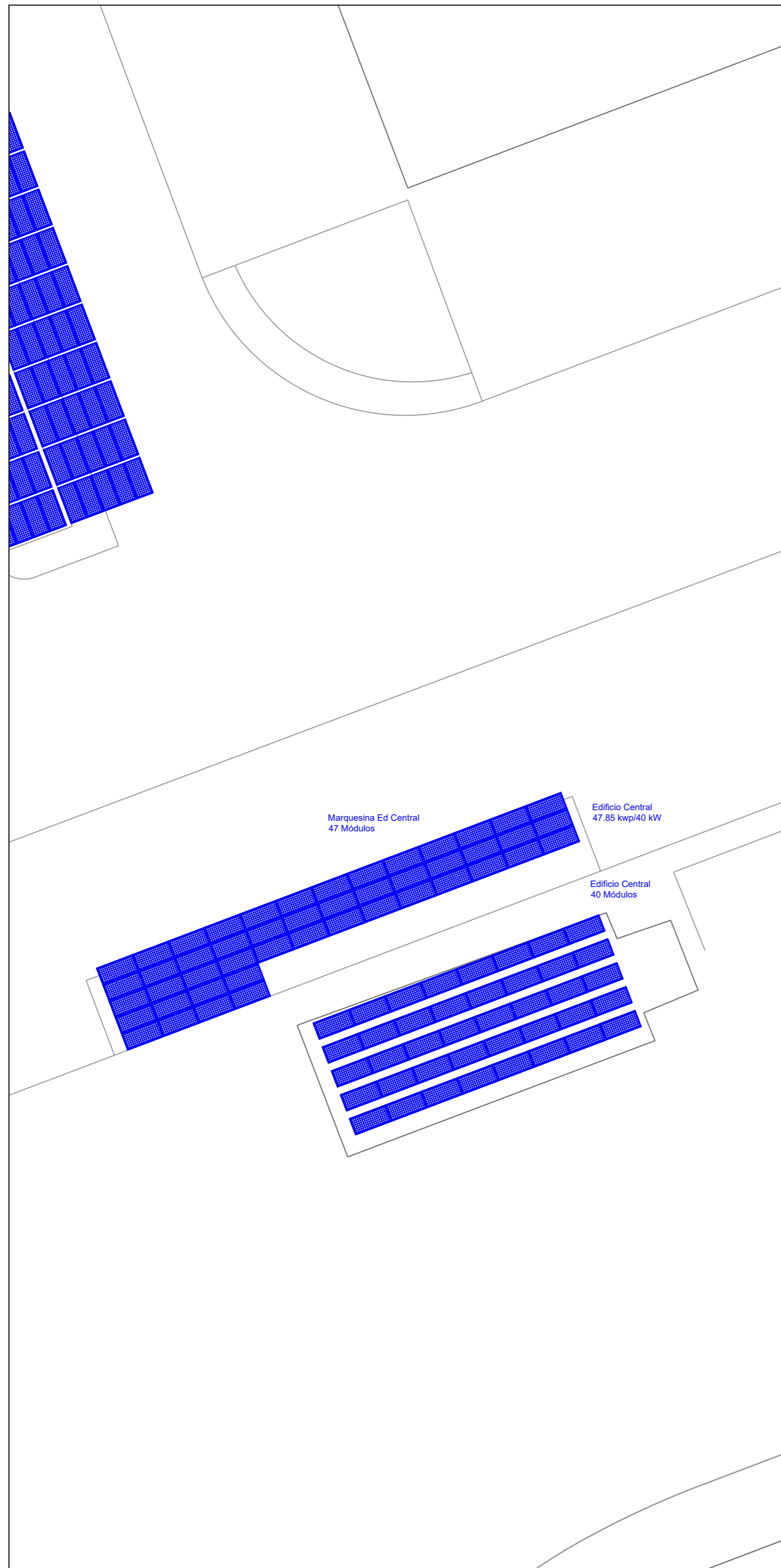
Proyecto: Instalación solar fotovoltaica para autoconsumo de 290 kW de potencia nominal en edificaciones de Mercamurcia

Situación: AV/ Mercamurcia, nº18 - El Palmar
Exp: I022-066 **Fecha:** Octubre 22

Peticionario: Mercados centrales de abastecimiento de Murcia S.A (Mercamurcia)
Plano: Instalación Fv Marquesina 2

Escala: 1/250

Técnico: Antonio Sánchez Casas.
I. Industrial.
Colegiado 808



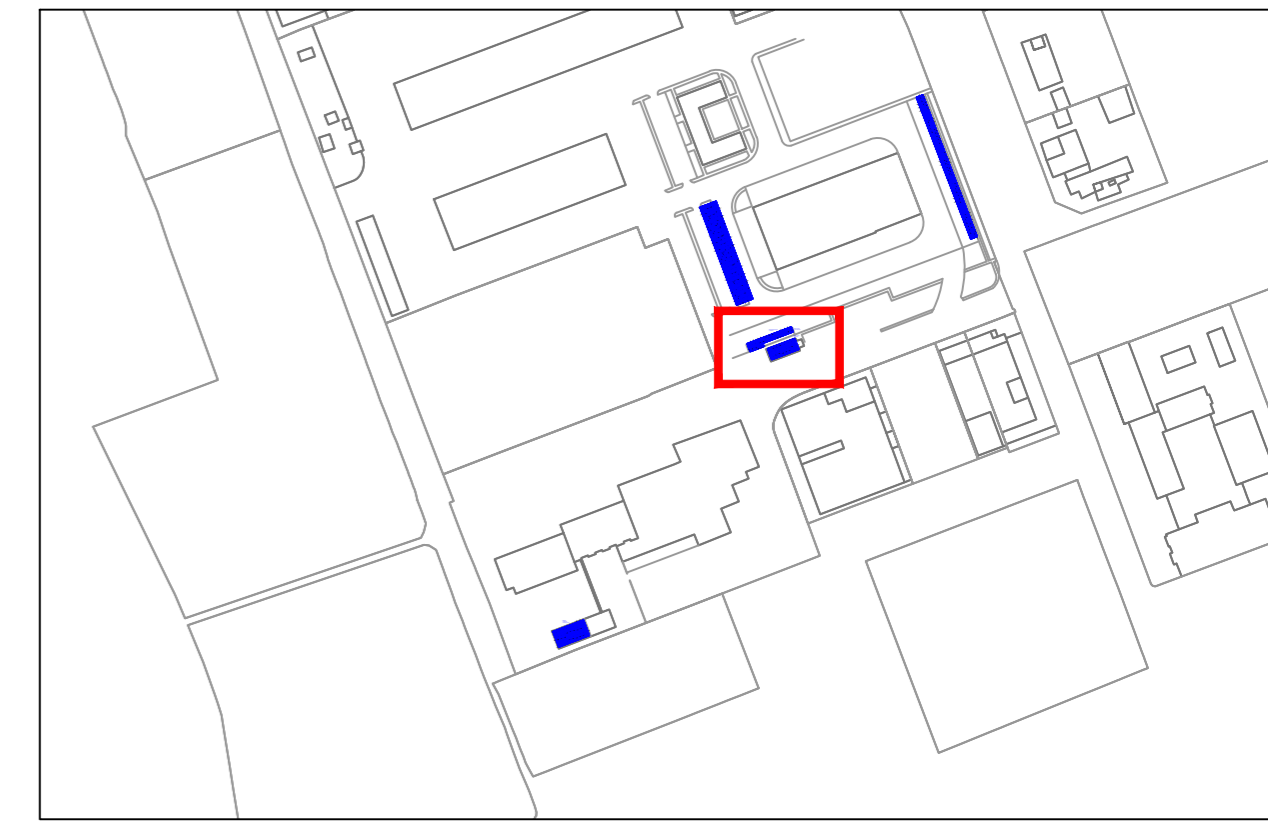
Planta instalación fv Marquesina 1



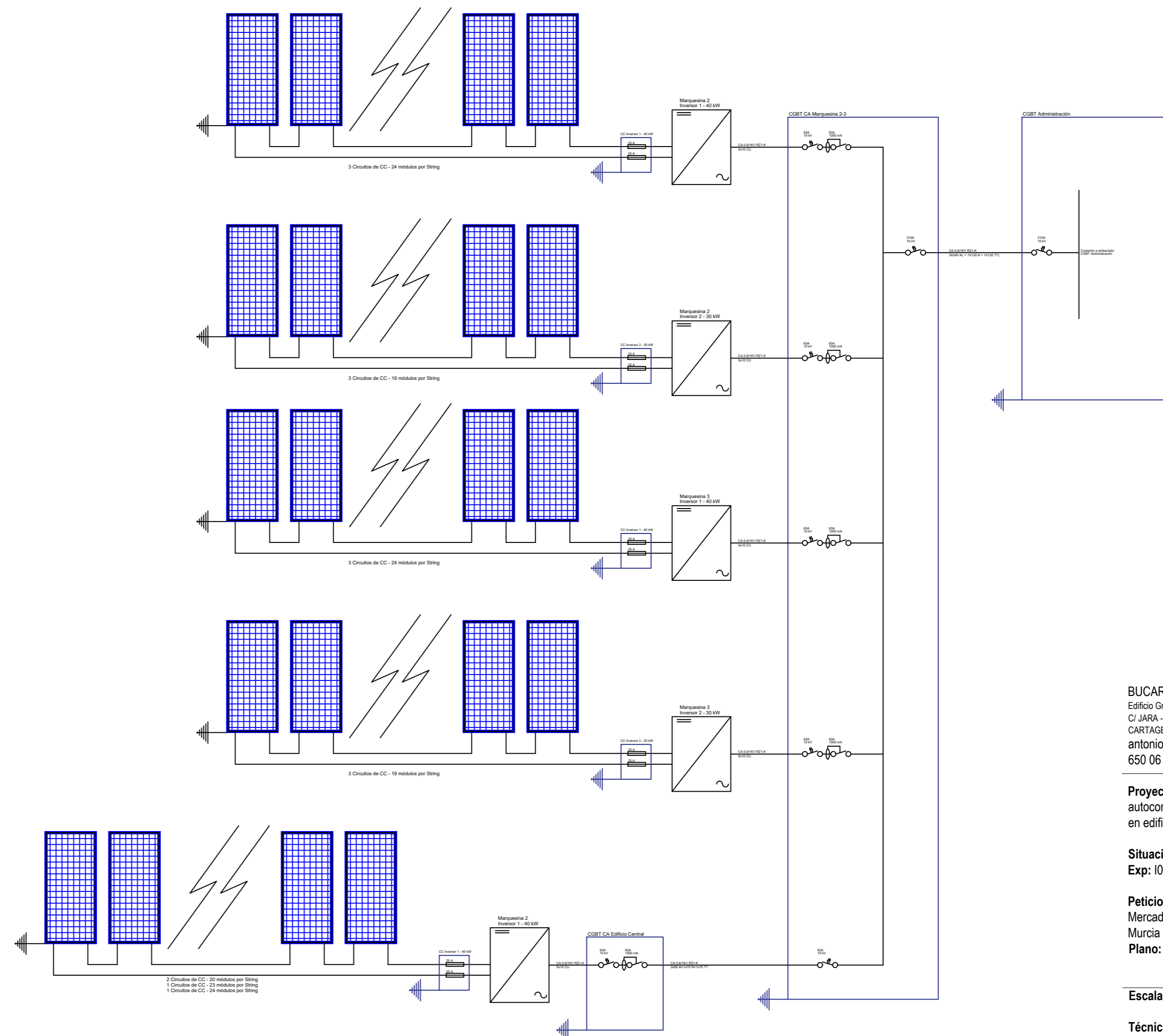
Soportes en cubierta plana Edificio Central



Estructura Complanar



Planta General



Esquema Conexión Marquesinas 2 y 3

BUCAREST54 S.L.
 Edificio Gran Hotel de Cartagena
 C/JARA - 31 - 3ºB
 CARTAGENA
 antonio.sanchez@bucarest54.com
 650 06 94 53



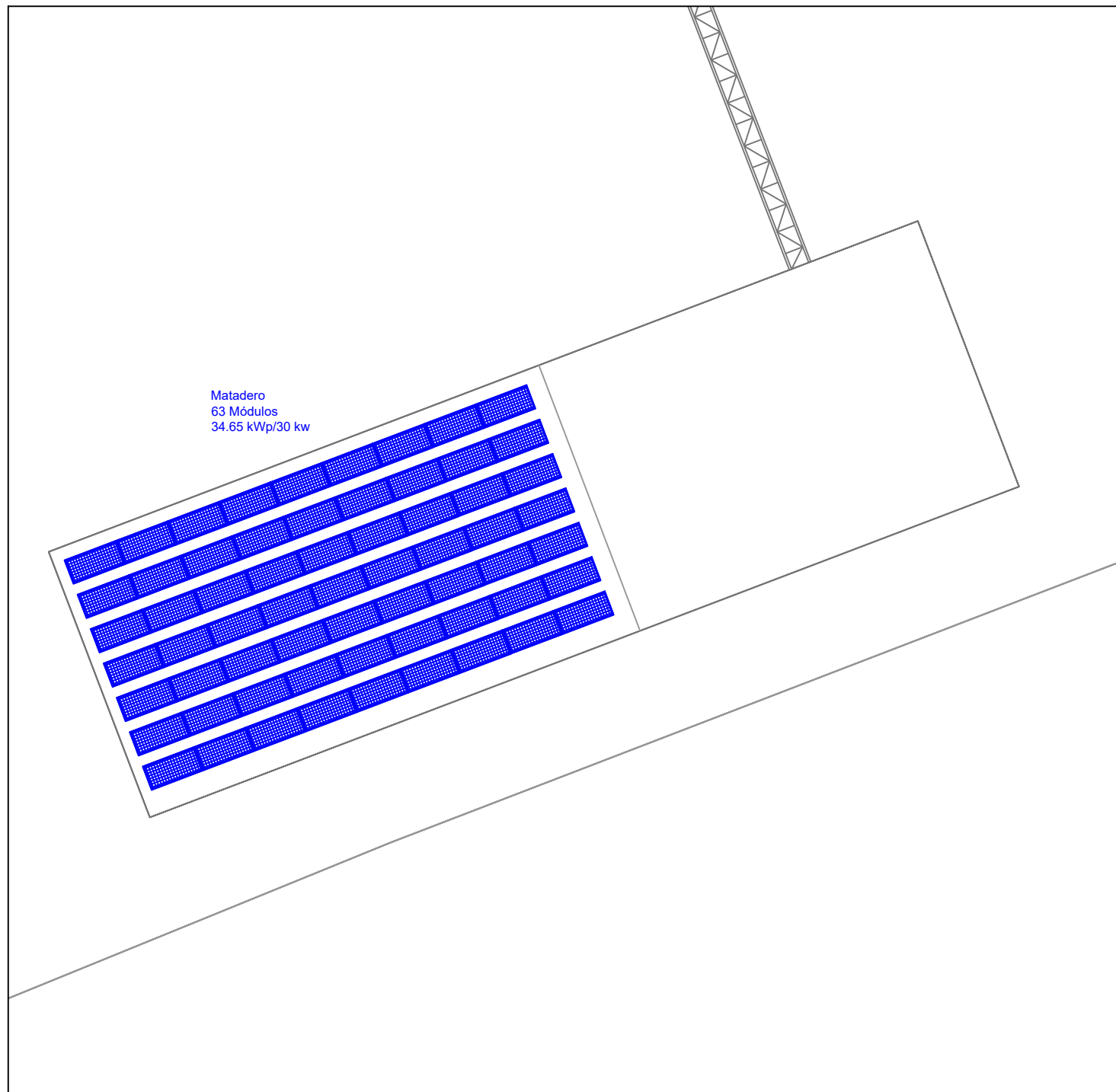
Proyecto: Instalación solar fotovoltaica para autoconsumo de 290 kW de potencia nominal en edificaciones de Mercamurcia

Situación: AV/ Mercamurcia, nº18 - El Palmar
 Exp: I022-066 Fecha: Octubre 22

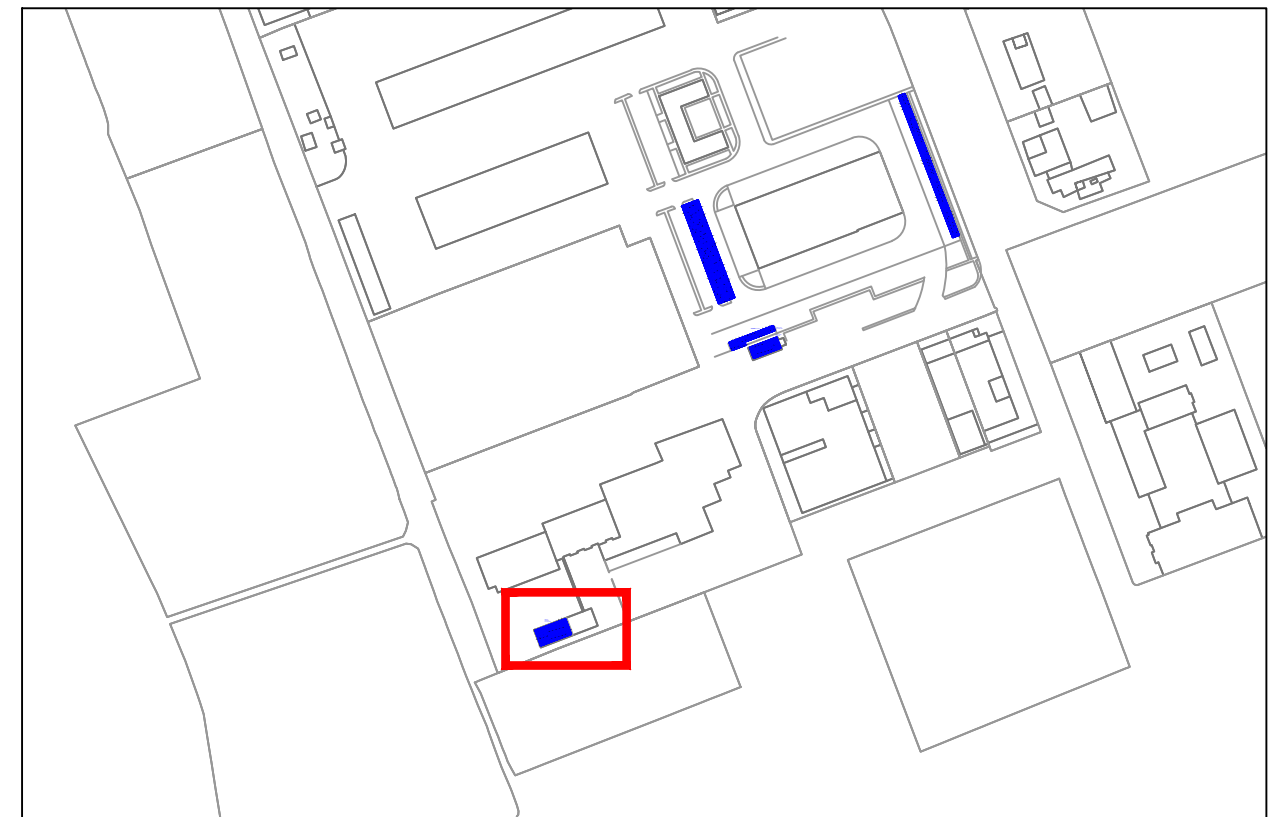
Peticionario:
 Mercados centrales de abastecimiento de Murcia S.A (Mercamurcia)
 Plano: Instalación Fv Edificio Central

Escala: 1/250

Técnico:
 Antonio Sánchez Casas.
 I. Industrial.
 Colegiado 808



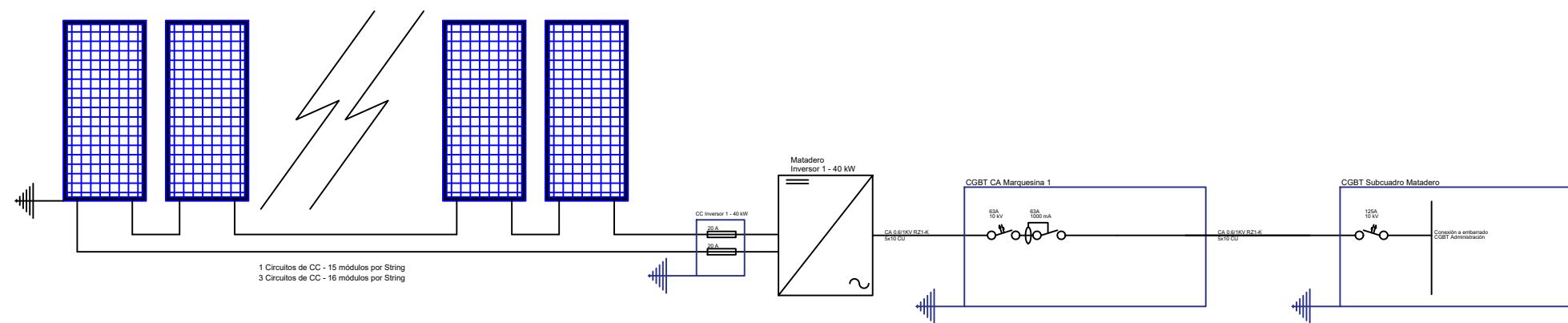
Planta instalación fv Marquesina 1



Planta General



Estructura Sobre cubierta metálica



Esquema Conexión Marquesinas 2 y 3

BUCAREST54 S.L.
 Edificio Gran Hotel de Cartagena
 C/ JARA - 31 - 3ºB
 CARTAGENA.
 antonio.sanchez@bucarest54.com
 650 06 94 53



Proyecto: Instalación solar fotovoltaica para autoconsumo de 290 kW de potencia nominal en edificaciones de Mercamurcia

Situación: AV/ Mercamurcia, nº18 - El Palmar
Exp: I022-066 **Fecha:** Octubre 22

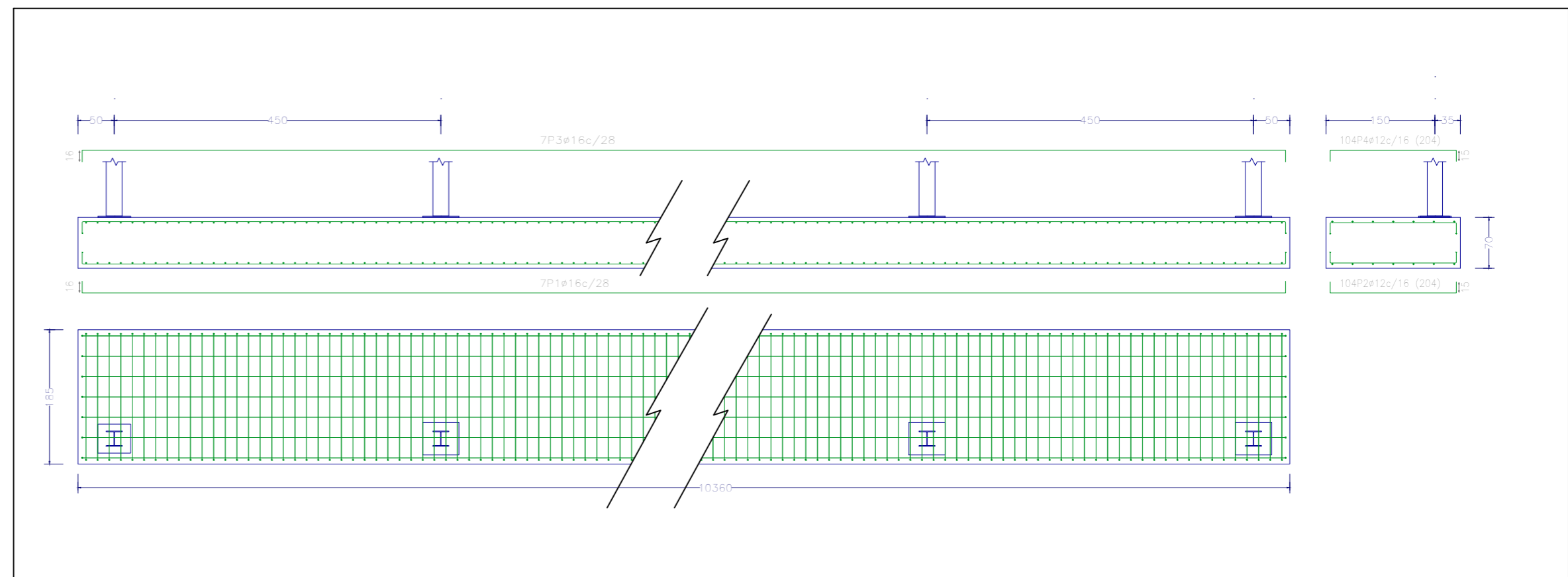
Peticionario: Mercados centrales de abastecimiento de Murcia S.A (Mercamurcia)
Plano: Instalación Fv Edificio Matadero

Escala: 1/250

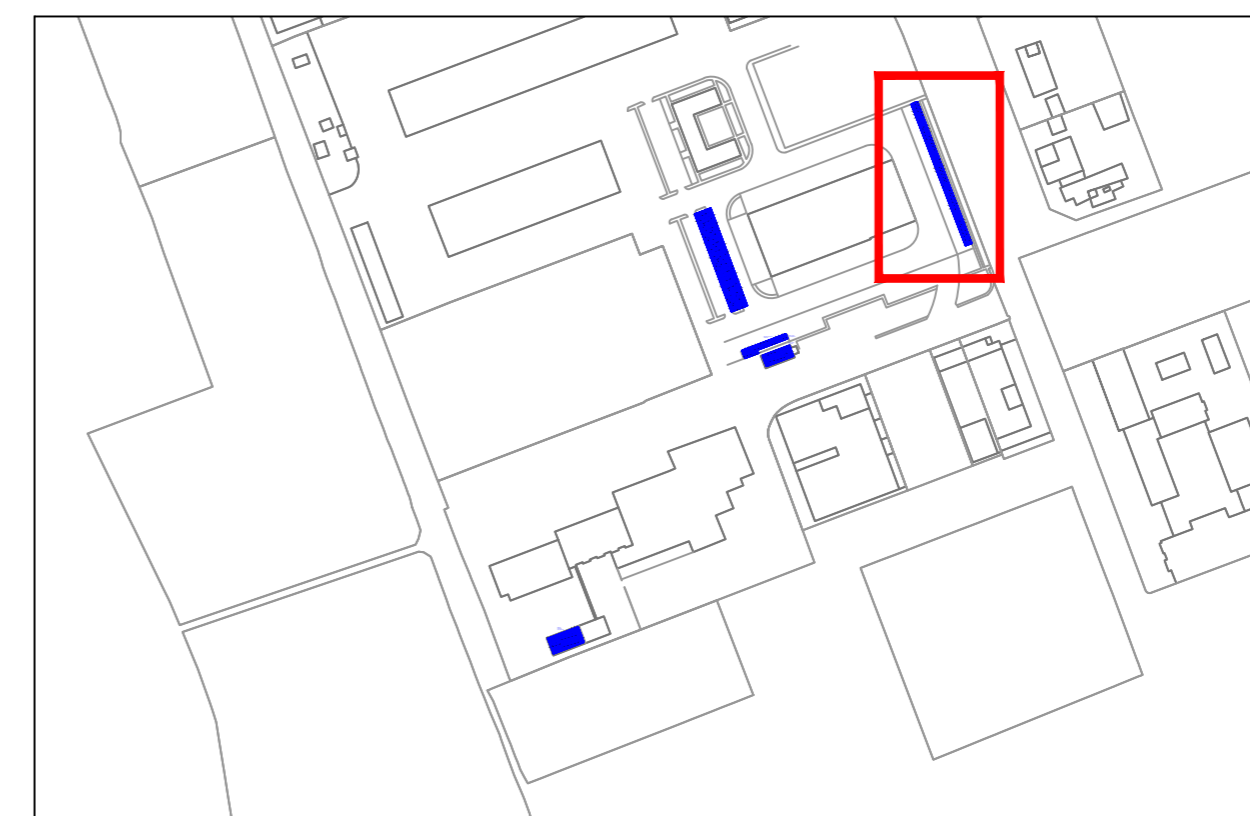
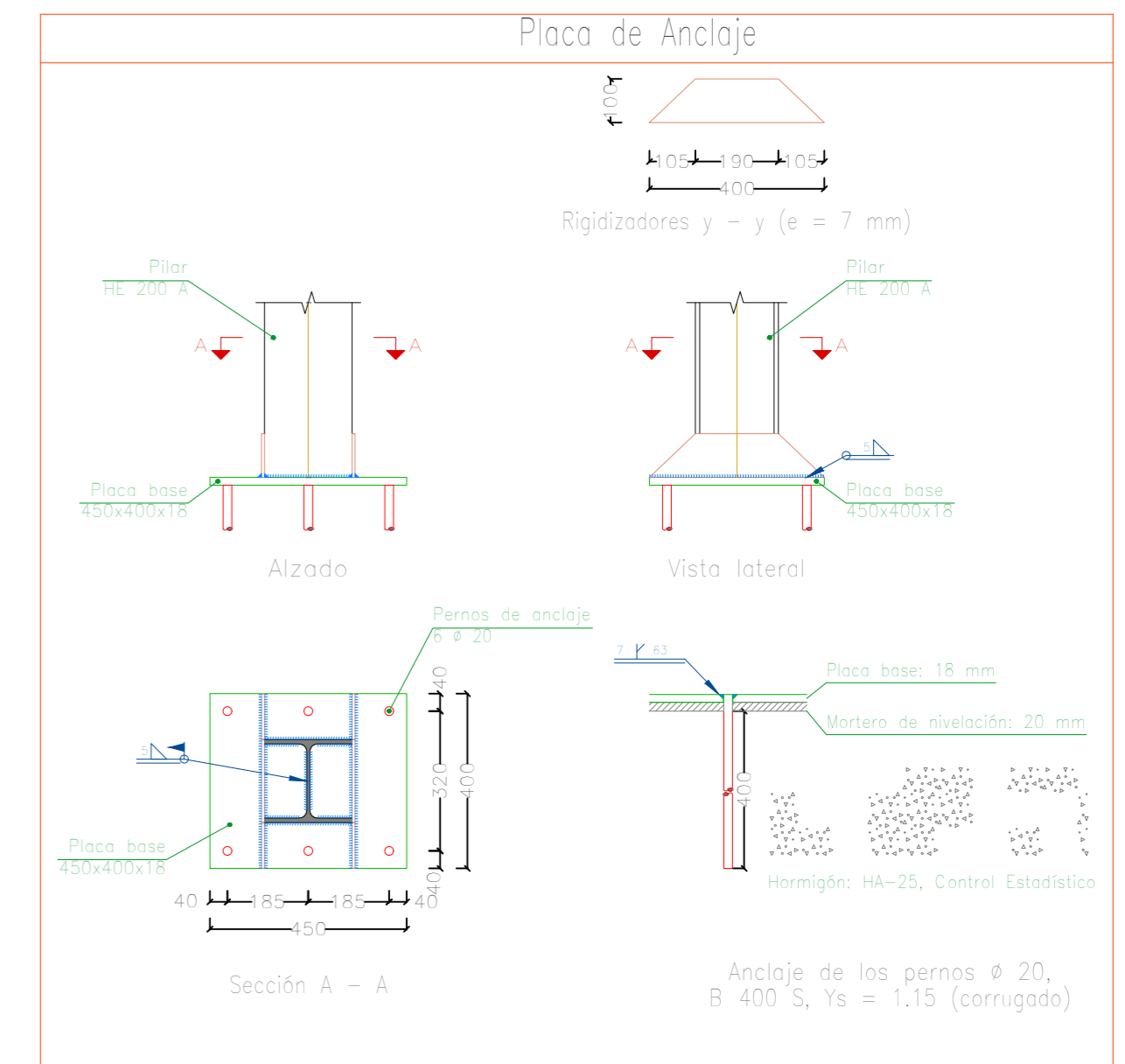
Técnico: Antonio Sánchez Casas.
 I. Industrial.
 Colegiado 808



Cimentación Marquesina 1



Cimentación - Dimensiones y Armado



Planta General

BUCAREST54 S.L.
 Edificio Gran Hotel de Cartagena
 C/JARA - 31 - 3ºB
 CARTAGENA
 antonio.sanchez@bucarest54.com
 650 06 94 53



Proyecto: Instalación solar fotovoltaica para autoconsumo de 290 kW de potencia nominal en edificaciones de Mercamurcia

Situación: AV/ Mercamurcia, nº18 - El Palmar
Exp: I022-066 **Fecha:** Octubre 22

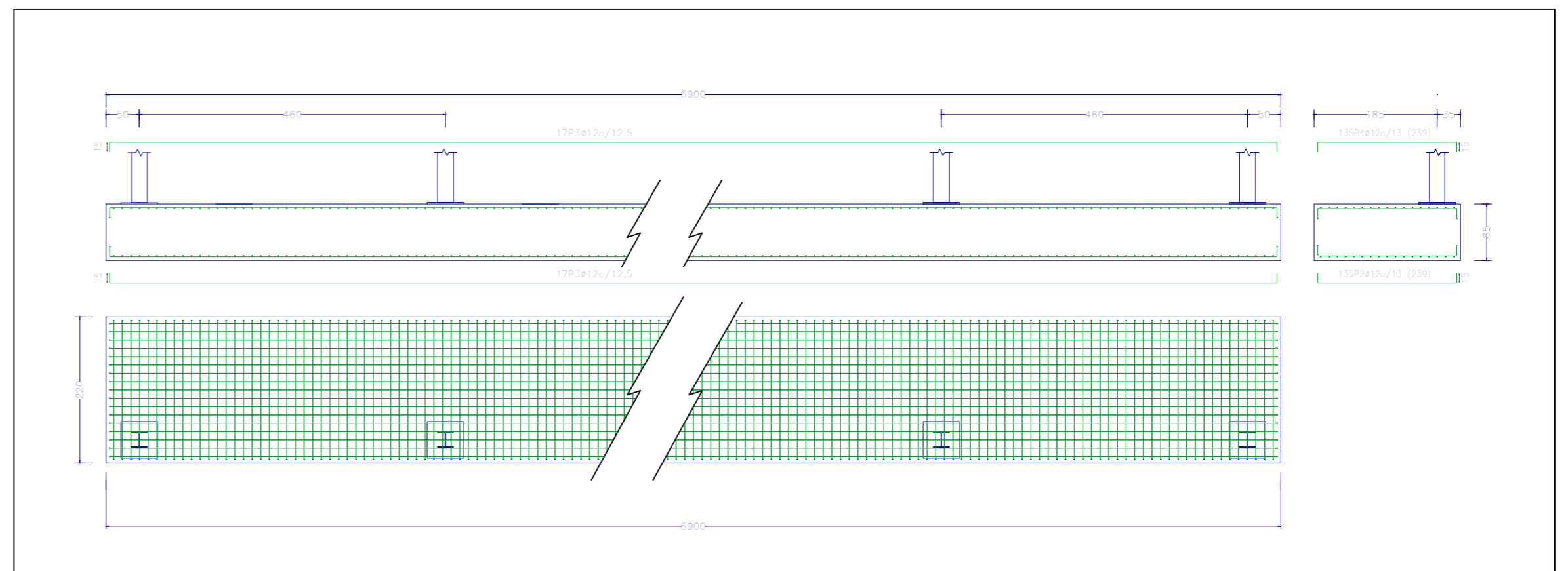
Peticionario: Mercados centrales de abastecimiento de Murcia S.A (Mercamurcia)
Plano: Obra civil - Cimentacion Marquesina 1

Escala: 1/250

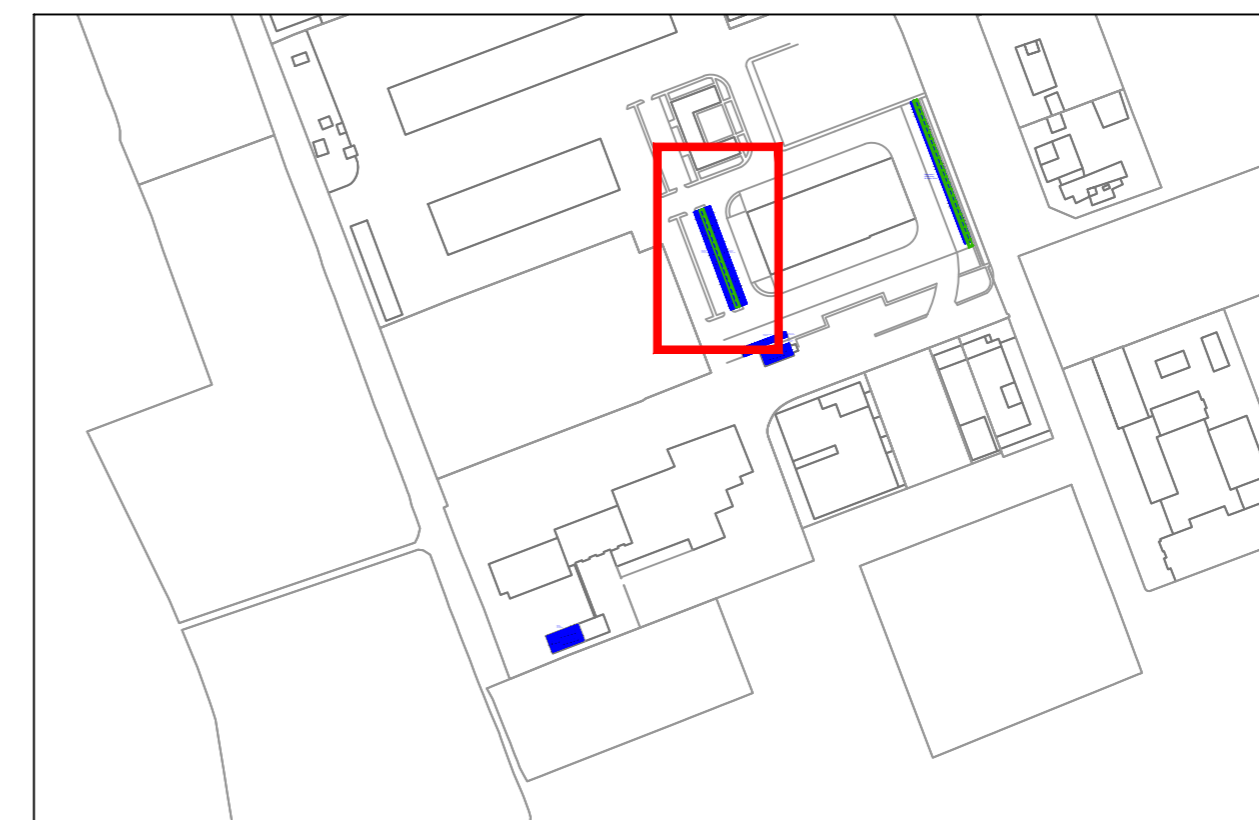
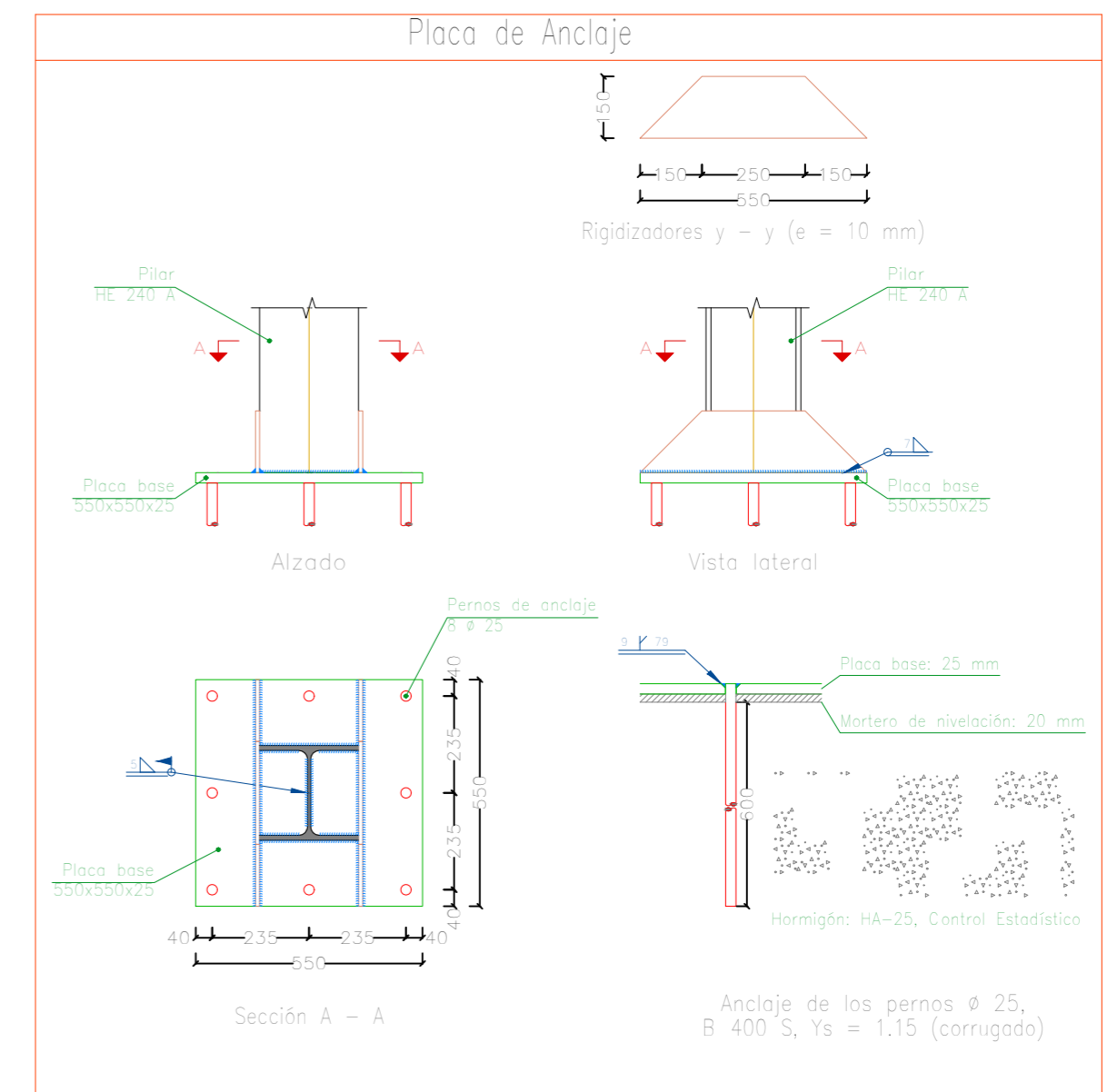
Técnico: Antonio Sánchez Casas.
 I. Industrial.
 Colegiado 808



Cimentación Marquesina 1



Cimentación - Dimensiones y Armado



Planta General

BUCAREST54 S.L.
 Edificio Gran Hotel de Cartagena
 C/JARA - 31 - 3ºB
 CARTAGENA
 antonio.sanchez@bucarest54.com
 650 06 94 53



Proyecto: Instalación solar fotovoltaica para autoconsumo de 290 kW de potencia nominal en edificaciones de Mercamurcia

Situación: AV/ Mercamurcia, nº18 - El Palmar
Exp: I022-066 **Fecha:** Octubre 22

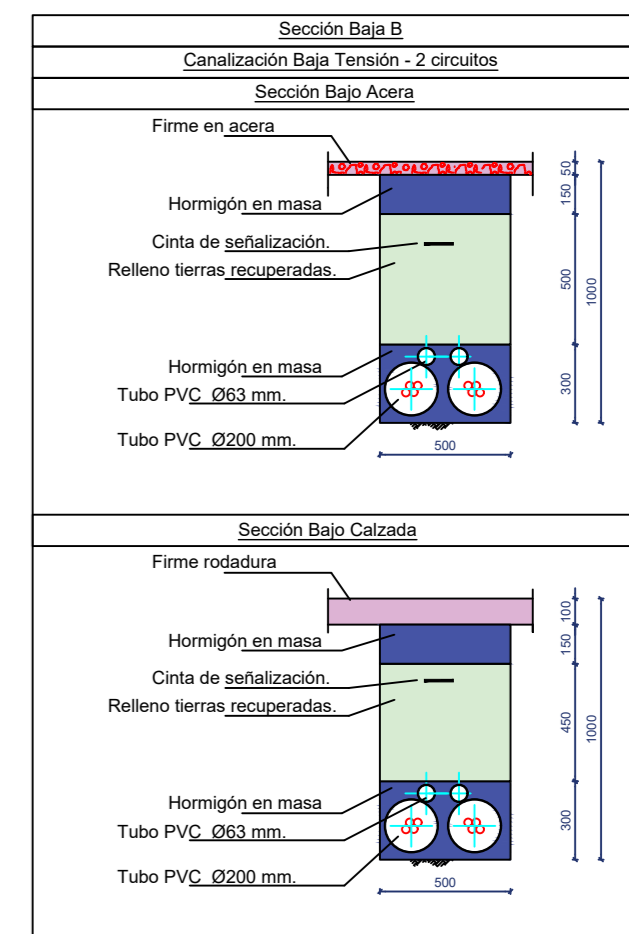
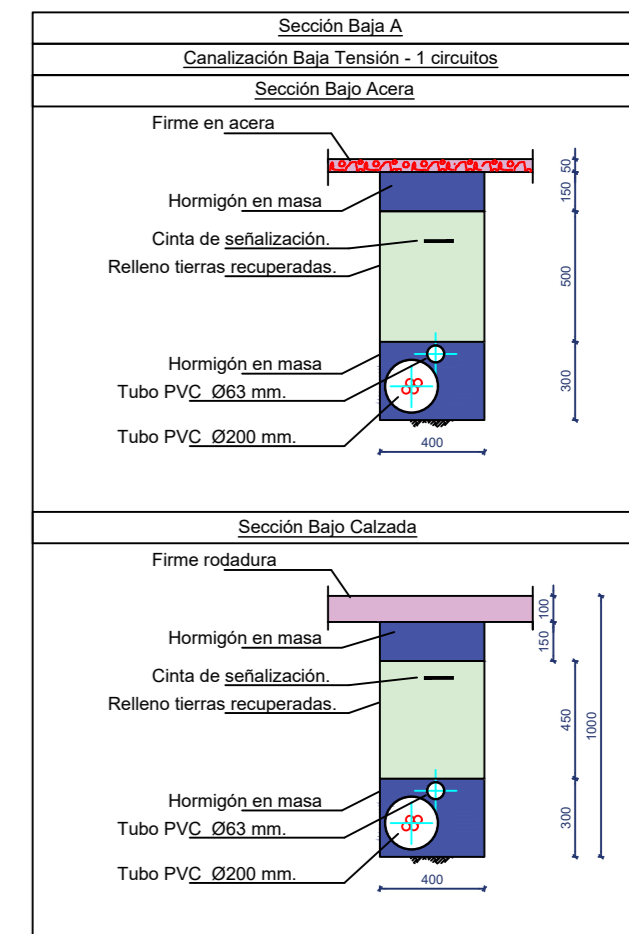
Peticionario: Mercados centrales de abastecimiento de Murcia S.A (Mercamurcia)
Plano: Obra civil - Cimentación Marquesina 1-2

Escala: 1/250

Técnico: Antonio Sánchez Casas.
 I. Industrial.
 Colegiado 808



Cimentación Marquesina 1



BUCAREST54 S.L.
 Edificio Gran Hotel de Cartagena
 C/JARA - 31 - 3ºB
 CARTAGENA
 antonio.sanchez@bucarest54.com
 650 06 94 53



Proyecto: Instalación solar fotovoltaica para autoconsumo de 290 kW de potencia nominal en edificaciones de Mercamurcia

Situación: AV/ Mercamurcia, nº18 - El Palmar
Exp: I022-066 **Fecha:** Octubre 22

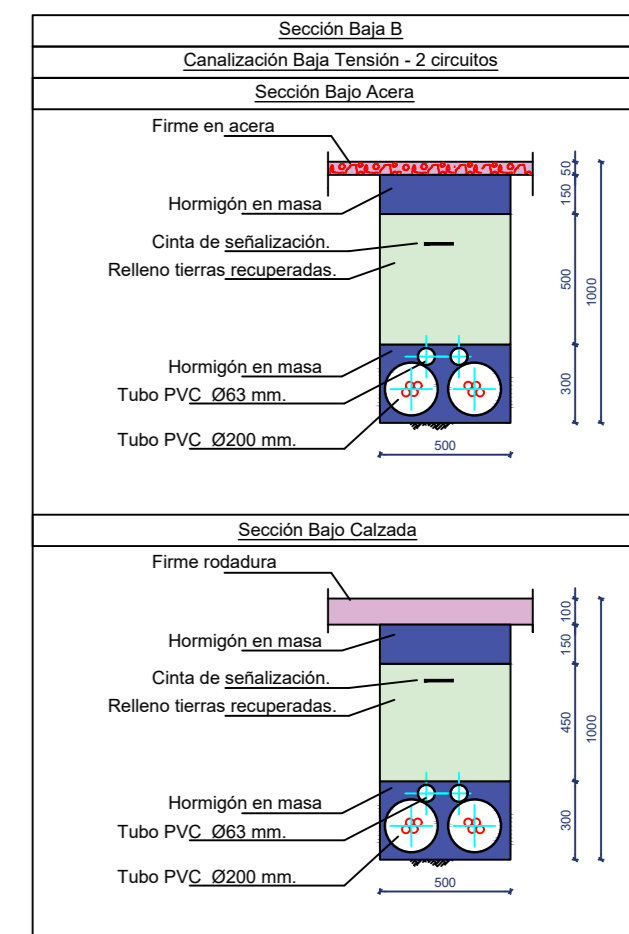
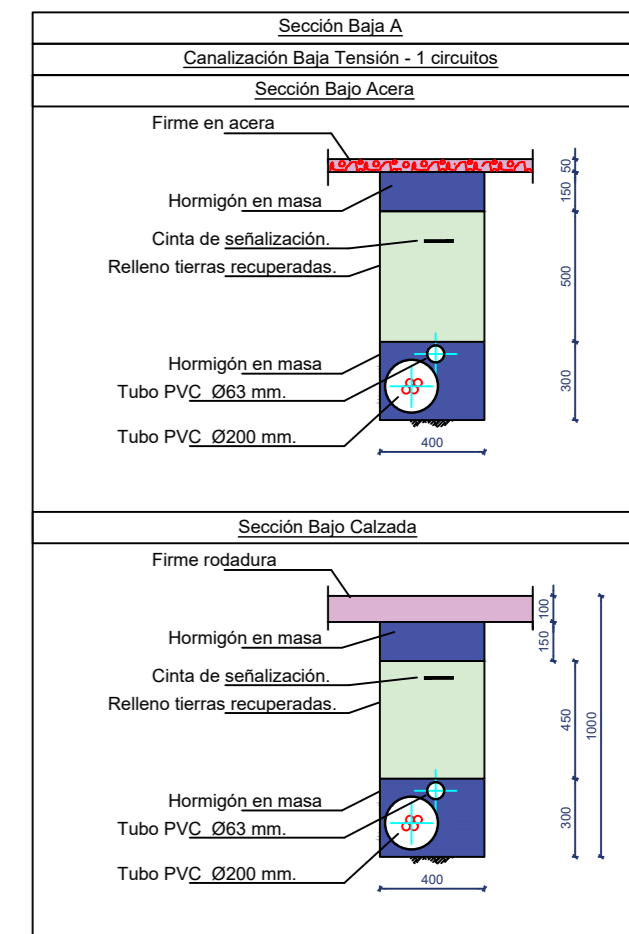
Peticionario: Mercados centrales de abastecimiento de Murcia S.A (Mercamurcia)
Plano: Obra civil - Zanjas y Canalizaciones

Escala: 1/500

Técnico: Antonio Sánchez Casas.
 I. Industrial.
 Colegiado 808



Cimentación Marquesina 1



BUCAREST54 S.L.
 Edificio Gran Hotel de Cartagena
 C/JARA - 31 - 3ºB
 CARTAGENA
 antonio.sanchez@bucarest54.com
 650 06 94 53



Proyecto: Instalación solar fotovoltaica para autoconsumo de 290 kW de potencia nominal en edificaciones de Mercamurcia

Situación: AV/ Mercamurcia, nº18 - El Palmar
Exp: I022-066 **Fecha:** Octubre 22

Peticionario: Mercados centrales de abastecimiento de Murcia S.A (Mercamurcia)
Plano: Trazado Datos Administración

Escala: 1/500

Técnico:
 Antonio Sánchez Casas.
 I. Industrial.
 Colegiado 808



BUCAREST54 S.L.
 Edificio Gran Hotel de Cartagena
 C/ JARA - 31 - 3ºB
 CARTAGENA.
 antonio.sanchez@bucarest54.com
 650 06 94 53



INGENIERÍA

Proyecto: Instalación solar fotovoltaica para autoconsumo de 290 kW de potencia nominal en edificaciones de Mercamurcia

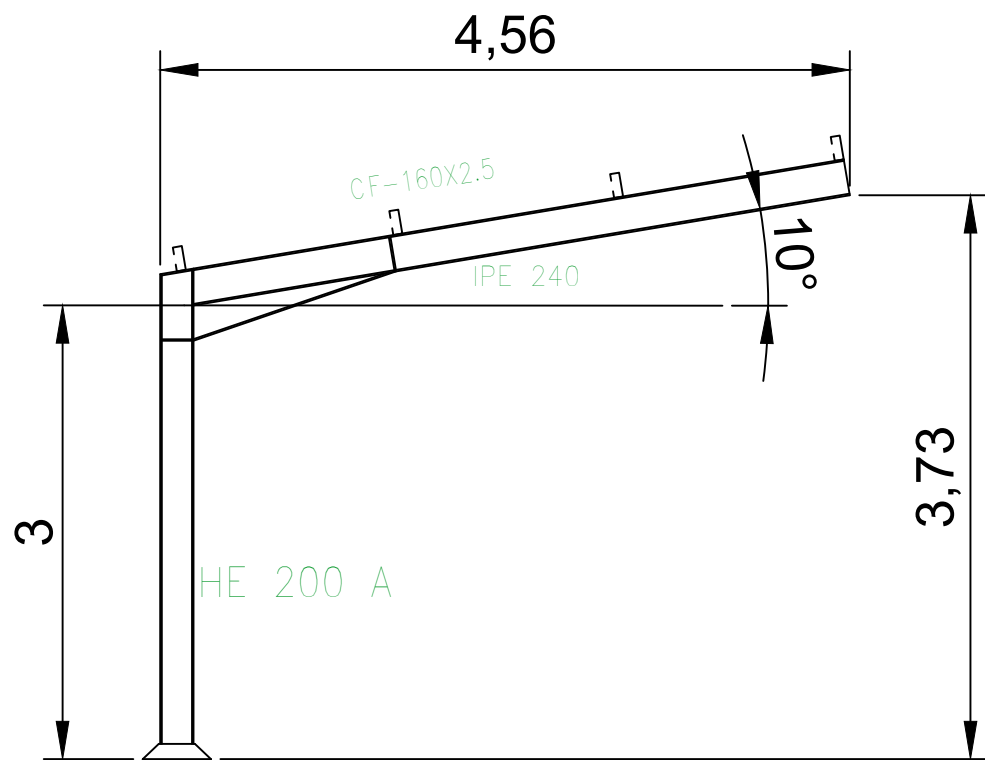
Situación: AV/ Mercamurcia, nº18 - El Palmar
Exp: I022-066 **Fecha:** Octubre 22

Peticionario:
 Mercados centrales de abastecimiento de Murcia S.A (Mercamurcia)

Plano: Distribución cableado de datos matadero

Escala: 1/250

Técnico:
 Antonio Sánchez Casas.
 I. Industrial.
 Colegiado 808



UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación, Seguridad estructural, Acero, Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión, uniones soldadas.

MATERIALES:
- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a (mm): Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los ángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

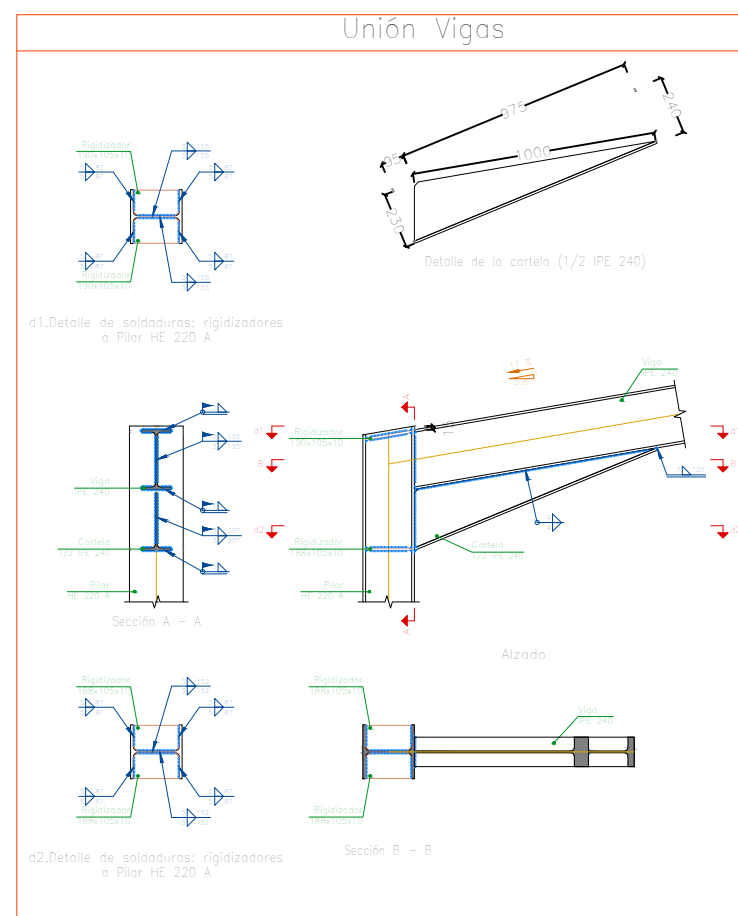
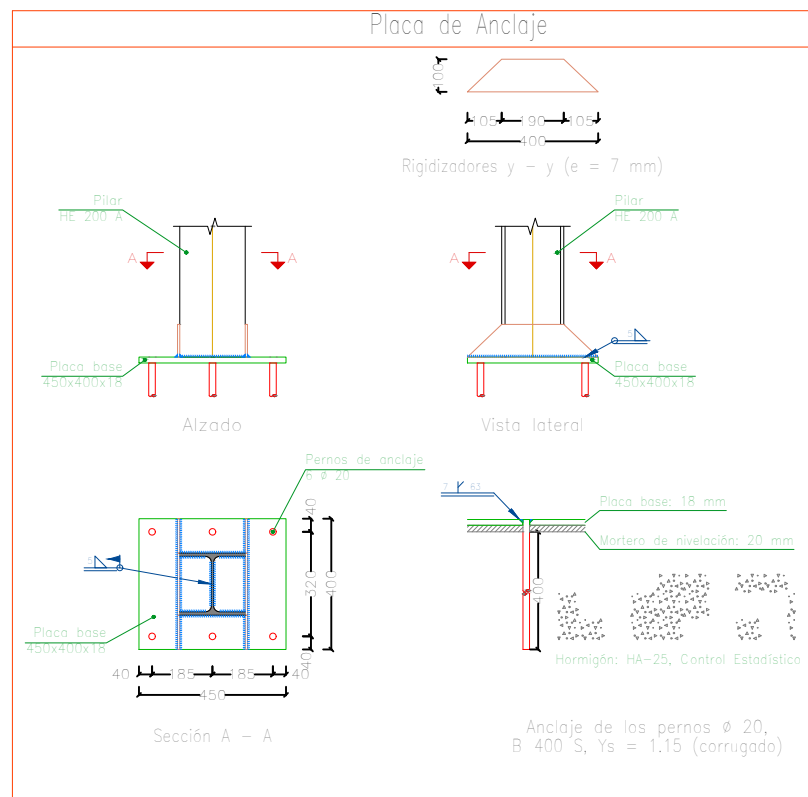
MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha. El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto a la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chafón)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje



BUCAREST54 S.L.
Edificio Gran Hotel de Cartagena
C/ JARA - 31 - 3ºB
CARTAGENA.
antonio.sanchez@bucarest54.com
650 06 94 53



INGENIERÍA

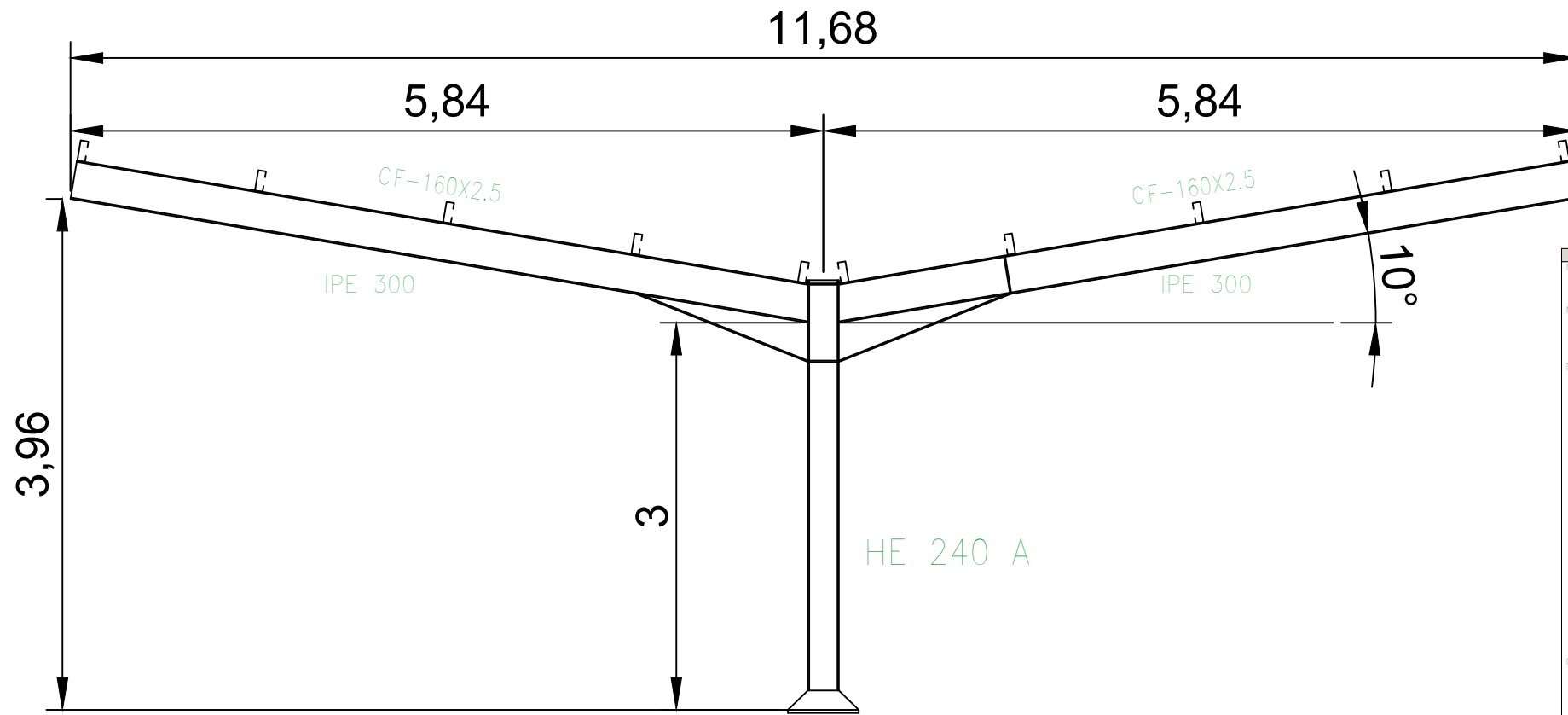
Proyecto: Instalación solar fotovoltaica para autoconsumo de 290 kW de potencia nominal en edificaciones de Mercamurcia

Situación: AV/ Mercamurcia, nº18 - El Palmar
Exp: I022-066 **Fecha:** Octubre 22

Peticionario:
Mercados centrales de abastecimiento de Murcia S.A (Mercamurcia)
Plano: Estructura Marquesina 1

Escala: 1/50

Técnico:
Antonio Sánchez Casas.
I. Industrial.
Colgado 808



UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación, Seguridad estructural, Acero, Apartado 8.6. Resistencia de los miembros de unión, uniones soldadas.

MATERIALES:
- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirlo, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldadura a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a (mm): Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

(mm): longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

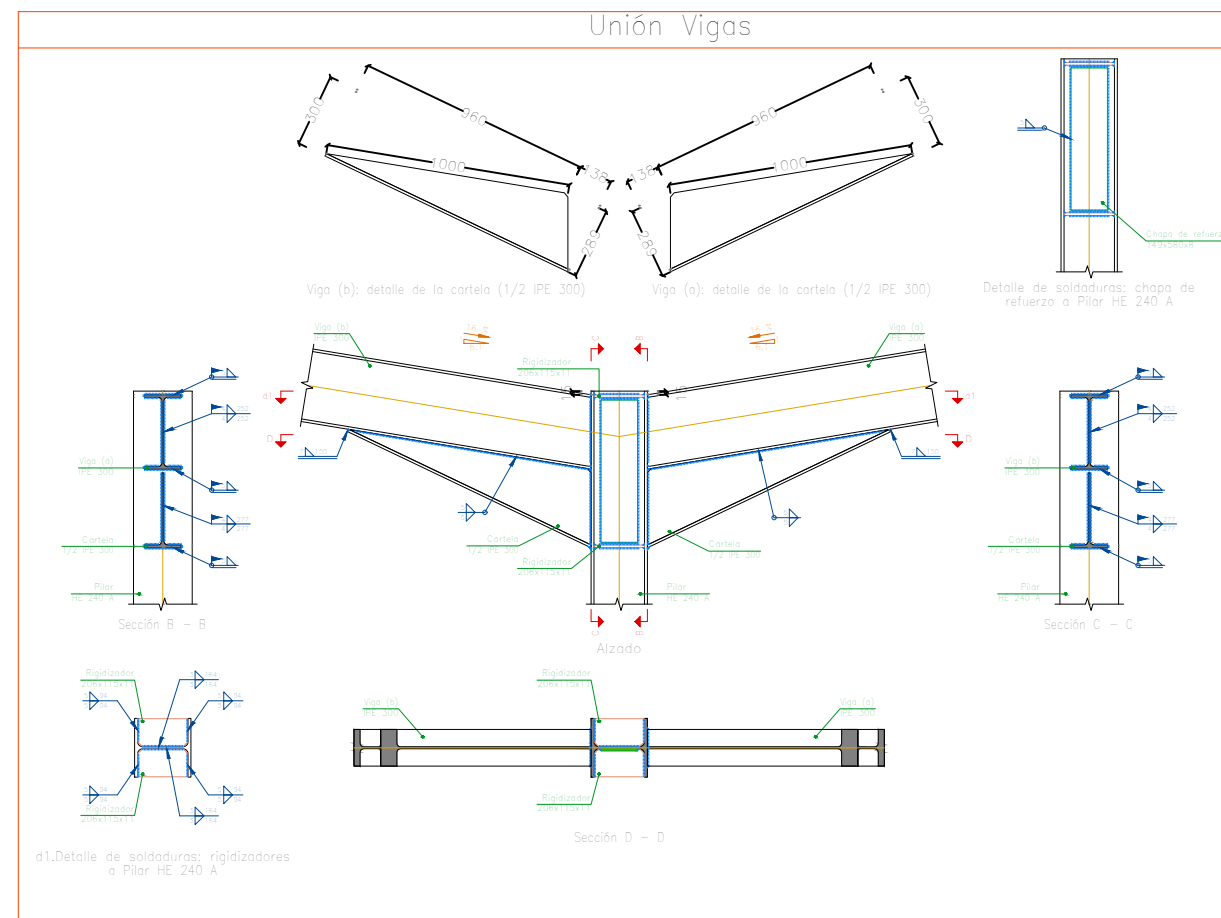
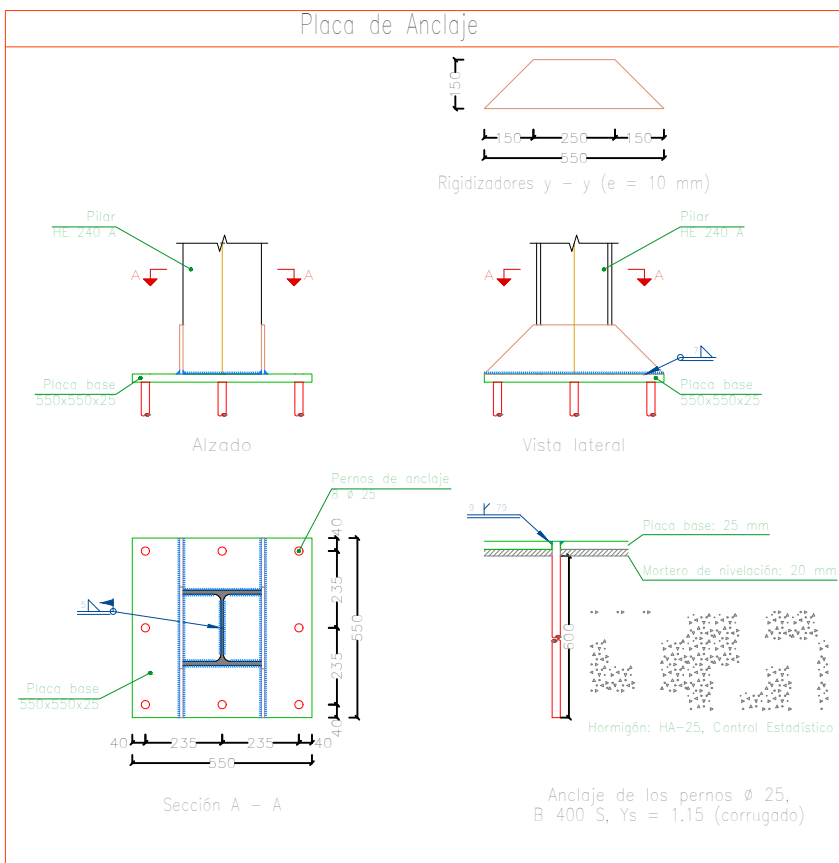
Referencias 1, 2a y 2b

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		Δ
Soldadura a tope en "V" simple (con chafón)		∇
Soldadura a tope en bisel simple		∇
Soldadura a tope en bisel doble		K
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		∇
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		Δ
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		∇

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje



BUCAREST54 S.L.
Edificio Gran Hotel de Cartagena
C/ JARA - 31 - 3ºB
CARTAGENA.
antonio.sanchez@bucarest54.com
650 06 94 53



Proyecto: Instalación solar fotovoltaica para autoconsumo de 290 kW de potencia nominal en edificaciones de Mercamurcia

Situación: AV/ Mercamurcia, nº18 - El Palmar
Exp: I022-066 **Fecha:** Octubre 22

Peticionario: Mercados centrales de abastecimiento de Murcia S.A (Mercamurcia)
Plano: Estructura Marquesina 2-3

Escala: 1/50

Técnico: Antonio Sánchez Casas.
I. Industrial.
Colegiado 808



Capítulo VI: Estudio Básico de Seguridad y Salud

6.- Estudio Básico de Seguridad y Salud.

6.1.- Memoria el EBSS

6.1.1.-Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

6.1.1.1.- Justificación

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

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

6.1.1.2.- Objeto

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

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

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

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

6.1.1.3.- Contenido del EBSS

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

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

6.1.2.-Datos generales

6.1.2.1.- Características generales del Proyecto de Ejecución

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

- Denominación del proyecto: I022-066 - PRESUPUESTO
- Plantas sobre rasante:
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 364.419,38€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 13

6.1.2.2.- Emplazamiento y condiciones del entorno

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

- Dirección: Valencia (Valencia)
- Accesos a la obra:
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes:
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales:

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

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

6.1.2.3.- Características generales de la obra

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

6.1.3.-Medios de auxilio

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

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

6.1.3.1.- Medios de auxilio en obra

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

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados

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

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

6.1.3.2.- Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

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

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
-------------------	----------------------------------	-----------------------

Primeros auxilios	Botiquín portátil En la obra	
-------------------	------------------------------	--

Asistencia primaria (Urgencias)		5,00 km
---------------------------------	--	---------

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

6.1.4.-Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

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

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

6.1.4.1.- Vestuarios

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

6.1.4.2.- Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

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

6.1.4.3.- Comedor

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

6.1.5.-Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas

- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

6.1.5.1.- Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

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

6.1.5.1.1.- Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

- Ropa de trabajo reflectante.

6.1.5.1.2.- Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

6.1.5.2.- Durante las fases de ejecución de la obra

6.1.5.2.1.- Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

6.1.5.2.2.- Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

6.1.5.2.3.- Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

6.1.5.2.4.- Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

6.1.5.2.5.- Particiones

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

6.1.5.2.6.- Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

6.1.5.3.- Durante la utilización de medios auxiliares.

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

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

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

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

6.1.5.3.1.- Puntales

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

6.1.5.3.2.- Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

6.1.5.3.3.- Escalera de mano

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

6.1.5.3.4.- Andamio de borriquetas

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

6.1.5.4.- Durante la utilización de maquinaria y herramientas

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

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

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

6.1.5.4.1.- Pala cargadora

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

6.1.5.4.2.- Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

6.1.5.4.3.- Camión de caja basculante

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

6.1.5.4.4.- Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

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

6.1.5.4.5.- Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

6.1.5.4.6.- Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

6.1.5.4.7.- Martillo picador

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

6.1.5.4.8.- Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.

- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

6.1.5.4.9.- Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

6.1.5.4.10.- Sierra circular de mesa

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

6.1.5.4.11.- Cortadora de material cerámico

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

6.1.5.4.12.- Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.

- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

6.1.5.4.13.- Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

6.1.6.-Identificación de los riesgos laborales evitables

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

6.1.6.1.- Caídas al mismo nivel

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

6.1.6.2.- Caídas a distinto nivel.

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

6.1.6.3.- Polvo y partículas

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

6.1.6.4.- Ruido

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

6.1.6.5.- Esfuerzos

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

6.1.6.6.- Incendios

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

6.1.6.7.- Intoxicación por emanaciones

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

6.1.7.-Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

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

6.1.7.1.- Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

6.1.7.2.- Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

6.1.7.3.- Electrocuciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

6.1.7.4.- Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

6.1.7.5.- Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

6.1.8.-Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

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

6.1.8.1.- Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

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

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

6.1.8.2.- Trabajos en instalaciones

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

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

6.1.8.3.- Trabajos con pinturas y barnices

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

6.1.9.-Trabajos que implican riesgos especiales

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

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

6.1.10.-Medidas en caso de emergencia

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

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

6.1.11.-Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

1) Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y del resto de la normativa laboral que resulte de aplicación, el director del centro de trabajo, deberá:

a. Adoptar medidas de ventilación, limpieza y desinfección adecuadas a las características e intensidad de uso de los centros de trabajo, con arreglo a los protocolos que se establezcan en cada caso.

b. Poner a disposición de los trabajadores agua y jabón, o geles hidroalcohólicos o desinfectantes con actividad virucida, autorizados por las autoridades sanitarias para la limpieza de manos.

c. Adaptar las condiciones de trabajo, incluida la ordenación de los puestos de trabajo y la organización de los turnos, así como el uso de los lugares comunes de forma que se garantice el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal mínima entre los trabajadores, de acuerdo con la regulación vigente. Cuando ello no sea posible, deberá proporcionarse a los trabajadores equipos de protección adecuados al nivel de riesgo.

d. Adoptar medidas para evitar la coincidencia masiva de personas, tanto trabajadores como clientes o usuarios, en los centros de trabajo durante las franjas horarias de mayor afluencia previsible.

e. Adoptar medidas para la reincorporación progresiva de forma presencial a los puestos de trabajo y la potenciación del uso del teletrabajo cuando por la naturaleza de la actividad laboral sea posible.

2) Las personas que presenten síntomas compatibles con COVID-19 o estén en aislamiento domiciliario debido a un diagnóstico por COVID-19 o que se encuentren en periodo de cuarentena domiciliaria por haber tenido contacto estrecho con alguna persona con COVID-19 no deberán acudir a su centro de trabajo.

3) Si un trabajador empezara a tener síntomas compatibles con la enfermedad, se contactará de inmediato con el teléfono habilitado para ello por las autoridades sanitarias, y, en su caso, con los correspondientes servicios de prevención de riesgos laborales. De manera inmediata, el trabajador se colocará una mascarilla y será aislado del resto del personal, siguiendo las recomendaciones que se le indiquen, hasta que su situación médica sea valorada por un profesional sanitario.

6.1.12.-Presencia de los recursos preventivos del contratista

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

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

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

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

6.2.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES AL EBSS

6.2.1.-Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

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

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

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

Desarrollada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

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

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

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

Reglamento de los Servicios de Prevención

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

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

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

Manipulación de cargas

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

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

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Utilización de equipos de trabajo

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

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

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

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

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

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

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

Corrección de errores.

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

6.2.1.1.- YC. Sistemas de protección colectiva

6.2.1.1.1.- YCU. Protección contra incendios

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

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

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

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

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

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

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

6.2.1.2.- YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

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

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

Corrección de errores:

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

Ministerio de la Presidencia.

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

6.2.1.3.- YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

6.2.1.3.1.- YMM. Material médico

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

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

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

6.2.1.4.- YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

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

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

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

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

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

Corrección de errores.

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

Modificado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

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

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

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

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

Texto consolidado

Modificado por:

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

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

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

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

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

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

Desarrollado por:

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

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

6.2.1.5.- YS. Señalización provisional de obras

6.2.1.5.1.- YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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

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

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

6.2.1.5.2.- YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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

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

6.2.1.5.3.- YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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

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

6.2.1.5.4.- YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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

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

6.2.1.5.5.- YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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



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

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

Modificado por:

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

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

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

6.3.- PLIEGO EBSS

6.3.1.-Pliego de cláusulas administrativas

6.3.1.1.- Disposiciones generales

6.3.1.1.1.- Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "I022-066 - PRESUPUESTO", situada en Valencia (Valencia), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

6.3.1.2.- Disposiciones facultativas

6.3.1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

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

6.3.1.2.2.- El promotor

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

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

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

6.3.1.2.3.- El proyectista

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

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

6.3.1.2.4.- El contratista y subcontratista

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

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

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

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

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

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

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

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

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

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

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

6.3.1.2.5.- La dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

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

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

6.3.1.2.6.- Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

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

6.3.1.2.7.- Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

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

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

6.3.1.2.8.- Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

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

6.3.1.2.9.- Trabajadores por cuenta ajena

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

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

6.3.1.2.10.- Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

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

6.3.1.2.11.- Recursos preventivos

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

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

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

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

6.3.1.3.- Formación en Seguridad

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

6.3.1.4.- Reconocimientos médicos

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

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

6.3.1.5.- Salud e higiene en el trabajo

6.3.1.5.1.- Primeros auxilios

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

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

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

6.3.1.5.2.- Actuación en caso de accidente

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

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

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

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

6.3.1.6.- Documentación de obra

6.3.1.6.1.- 3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

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

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

6.3.1.6.2.- Plan de seguridad y salud

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

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

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

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

6.3.1.6.3.- Acta de aprobación del plan

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

6.3.1.6.4.- Comunicación de apertura de centro de trabajo

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

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

6.3.1.6.5.- 3.1.6.5. Libro de incidencias

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

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

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

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

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

6.3.1.6.6.- Libro de órdenes

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

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

6.3.1.6.7.- Libro de subcontratación

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

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

6.3.1.7.- Disposiciones Económicas

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

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas

- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

6.3.2.-Pliego de condiciones técnicas particulares

6.3.2.1.- Medios de protección colectiva

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

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

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

6.3.2.2.- Medios de protección individual

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

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

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

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

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

6.3.2.3.- Instalaciones provisionales de salud y confort

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

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

6.3.2.3.1.- Vestuarios

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

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

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

6.3.2.3.2.- Aseos y duchas

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

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

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

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

6.3.2.3.3.- Retretes

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

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

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

6.3.2.3.4.- Comedor y cocina

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

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

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

Antonio Sánchez Casas
Ing. Industrial.
Colegiado COIIRM-808.



Capítulo VII: Viabilidad Económica

7.- Capitulo VII: Viabilidad económica

1	DATOS DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA	ENTRADA DE DATOS
1	Año de la puesta en marcha	2023
2	Potencia de la instalación (Wp instalados)	323.400
3	Precio unitario (€uros/Wp)	1,34 €
4	Pagado por medios propios (Nota : Porcentaje de todo financiado - Poner al menos 0,0001)	30,00%
5	Años de credito (Sólo los de pago de capital. Ya tiene en cuenta uno de carencia)	12
6	Tipo de interes de salida (Suele ser Euribor 1 año + diferencial - Pronosticar una media a 25 años)	2,00%
7	Desgravación medioambiental 10 años (Ley : 6% en 2008, 4% en 2009, 2% en 2010. A partir de entonces 0%)	0,00%
8	Producción especifica prevista en instalación fija (kWh año/kWp instalado)	1.231
9	Porcentaje de seguidor, de uno ó dos ejes (Sólo porcentaje de incremento de producción)	0,00%
10	Perdidas de producción estimadas (Nota : 1% resulta en 90% producción a 10 años y 80% en 20 años)	0,50%
11	Precio de la tarifa regulada (Aquel que se encuentre en vigor en cada momento en Euros / kWh)	0,200000
12	Impuesto energia	0,00%
13	Años sin impuesto a la energia.	-
14	mantenimiento y otros gastos fijos.	5.500 €
15	Gastos de representación según Disp. Transitoria SEXTA apartado 2 RD 661/2007.	0,000000 €
16	I.P.C. estimado como media de 25 años válido para ingresos y gastos.	1,00%
17	Tasa de descuento (Tipo de productos a largo plazo como "Bonos del Estado" a un plazo similar a 25 años)	2,00%
18	Impuestos, I.R.P.F. ó I.S. (Cifra que se considere que se va a pagar)	0,01%

2	DATOS ESPERADOS DE LA INVERSION		AUTOMATICO
1	Coste total de la instalación sin I.V.A.		433.659 €
2	I.V.A. de la instalación que pagaría el banco en caso de prestamo		63.748 €
3	I.V.A. de la instalación correspondiente al comprador por la parte de contado.		27.321 €
4	Coste total de la instalación (I.V.A. incluido).		524.727 €
5	Pagado por medios propios.	30,00%	130.098 €
6	Total a financiar.	70,00%	303.561 €
7	Cuota anual intereses más amortización.		28.705 €
8	Cuota mensual amortización incluida.		2.392 €
9	Intereses pagados durante la vida del crédito.		46.966 €
10	Gastos medios anuales.		8.092 €
11	Gastos medios mensuales.		674 €
12	Producción específica prevista anual en kWh x año / kWp instalado.		1.231
13	Producción total prevista anual en kWh x año.		398.158
14	Ingresos por producción media anual antes de impuestos.		79.412 €
15	Ingresos por producción media mensual antes de impuestos.		6.618 €
16	Rentabilidad economica media sobre inversión total antes de impuestos.		12,45%
17	Rentabilidad financiera media sobre inversión de medios propios.		41,48%
18	Porcentaje que queda libre despues de pagar impuestos.		99,99%
19	Valor Actual Neto (V.A.N.).		991.015 €
20	V.A.N. medio anual sobre inversión de medios propios.		30,47%
21	Años de retorno de la inversión inicial (Fondos propios)		4
22	Tasa de descuento. (media ponderada)		2,00%
23	Desgravación medioambiental, (según ley 35% cuota líquida)		0 €
24	Tasa Interna de Retorno (T.I.R.).		33,82%

3		GASTOS DE EXPLOTACIÓN						
MOMENTO	AÑO	PRÉSTAMO	PRINCIPAL PRESTAMO	INTERESES	IMPUESTO A LA ENERGIA	GASTOS VARIABLES	GASTOS DE REPRESENTACION	TOTAL GASTOS
Unidad		€	€	€	€	€	€	€
0	2023	303.561		6.071				6.071
1	2024	303.561	22.633	6.071	0	5.500	0	11.571
2	2025	280.928	23.086	5.619	0	5.555	0	11.174
3	2026	257.842	23.548	5.157	0	5.611	0	10.767
4	2027	234.294	24.019	4.686	0	5.667	0	10.353
5	2028	210.275	24.499	4.206	0	5.723	0	9.929
6	2029	185.776	24.989	3.716	0	5.781	0	9.496
7	2030	160.787	25.489	3.216	0	5.838	0	9.054
8	2031	135.298	25.999	2.706	0	5.897	0	8.603
9	2032	109.299	26.519	2.186	0	5.956	0	8.142
10	2033	82.781	27.049	1.656	0	6.015	0	7.671
11	2034	55.732	27.590	1.115	0	6.075	0	7.190
12	2035	28.142	28.142	563	0	6.136	0	6.699
13	2036	0	0	0	0	6.198	0	6.198
14	2037	0	0	0	0	6.260	0	6.260
15	2038	0	0	0	0	6.322	0	6.322
16	2039	0	0	0	0	6.385	0	6.385
17	2040	0	0	0	0	6.449	0	6.449
18	2041	0	0	0	0	6.514	0	6.514
19	2042	0	0	0	0	6.579	0	6.579
20	2043	0	0	0	0	6.645	0	6.645
21	2044	0	0	0	0	6.711	0	6.711
22	2045	0	0	0	0	6.778	0	6.778
23	2046	0	0	0	0	6.846	0	6.846
24	2047	0	0	0	0	6.914	0	6.914
25	2048	0	0	0	0	6.984	0	6.984
		TOTALES	303.561	46.966	0	155.338	0	202.303

4 INGRESOS PREVISTOS DE LA INSTALACION								
MOMENTO	AÑO	PERDIDA ESTIMADA	PERDIDA ACUMULADA	PRODUCCION ESTIMADA	COEFICIENTE REDUCTOR IPC	IPC REDUCIDO	PRECIO kWh.	INGRESOS
Unidad		%	%	Kwh.		%	€	€
0	2023						0,200000	0
1	2024			398.158	0,50%	0,50%	0,200000	79.632
2	2025	0,50%	-0,50%	396.167	0,50%	0,50%	0,201000	79.630
3	2026	0,50%	-1,00%	394.176	0,50%	0,50%	0,202005	79.626
4	2027	0,50%	-1,50%	392.185	0,50%	0,50%	0,203015	79.619
5	2028	0,50%	-2,00%	390.194	0,50%	0,50%	0,204030	79.611
6	2029	0,50%	-2,50%	388.204	0,50%	0,50%	0,205050	79.601
7	2030	0,50%	-3,00%	386.213	0,50%	0,50%	0,206076	79.589
8	2031	0,50%	-3,50%	384.222	0,50%	0,50%	0,207106	79.575
9	2032	0,50%	-4,00%	382.231	0,50%	0,50%	0,208141	79.558
10	2033	0,50%	-4,50%	380.241	0,50%	0,50%	0,209182	79.540
11	2034	0,50%	-5,00%	378.250	0,50%	0,50%	0,210228	79.519
12	2035	0,50%	-5,50%	376.259	0,50%	0,50%	0,211279	79.496
13	2036	0,50%	-6,00%	374.268	0,50%	0,50%	0,212336	79.470
14	2037	0,50%	-6,50%	372.277	0,50%	0,50%	0,213397	79.443
15	2038	0,50%	-7,00%	370.287	0,50%	0,50%	0,214464	79.413
16	2039	0,50%	-7,50%	368.296	0,50%	0,50%	0,215537	79.381
17	2040	0,50%	-8,00%	366.305	0,50%	0,50%	0,216614	79.347
18	2041	0,50%	-8,50%	364.314	0,50%	0,50%	0,217697	79.310
19	2042	0,50%	-9,00%	362.323	0,50%	0,50%	0,218786	79.271
20	2043	0,50%	-9,50%	360.333	0,50%	0,50%	0,219880	79.230
21	2044	0,50%	10,00%	358.342	0,50%	0,50%	0,220979	79.186
22	2045	0,50%	10,50%	356.351	0,50%	0,50%	0,222084	79.140
23	2046	0,50%	11,00%	354.360	0,50%	0,50%	0,223194	79.091
24	2047	0,50%	11,50%	352.369	0,50%	0,50%	0,224310	79.040
25	2048	0,50%	12,00%	350.379	0,50%	0,50%	0,225432	78.987
			TOTAL S	9.356.704				1.985.304

5 CUENTA DE RESULTADOS													
MO. M.	AÑO	AMORTIZACION	GASTOS DE EXPLOTACION	TOTAL GASTOS	TOTAL INGRESOS	BENEFICIO	RENTABILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	CUOTA LIQUIDA A IMPUESTOS	DEDUCCION MEDIO AMBIENTE	DEDUCCION MEDIO AMBIENTE	CUOTA IMPUESTOS A PAGAR	BENEFICIO DESPUES DE IMPUESTOS	RENTABILIDAD FINANCIERA
Unidad		€	€	€	€	€	%	€		€	€	€	%
0	2023		6.071	6.071	-	6.071	-1,40%	1		-	1	6.071	-4,67%
1	2024	17.346	11.571	28.918	79.632	50.714	11,69%	5		-	5	50.709	38,98%
2	2025	17.346	11.174	28.520	79.630	51.110	11,79%	5		-	5	51.104	39,28%
3	2026	17.346	10.767	28.114	79.626	51.512	11,88%	5		-	5	51.507	39,59%
4	2027	17.346	10.353	27.699	79.619	51.921	11,97%	5		-	5	51.915	39,90%
5	2028	17.346	9.929	27.275	79.611	52.336	12,07%	5		-	5	52.331	40,22%
6	2029	17.346	9.496	26.842	79.601	52.759	12,17%	5		-	5	52.754	40,55%
7	2030	17.346	9.054	26.400	79.589	53.189	12,27%	5		-	5	53.183	40,88%
8	2031	17.346	8.603	25.949	79.575	53.626	12,37%	5		-	5	53.620	41,22%
9	2032	17.346	8.142	25.488	79.558	54.070	12,47%	5		-	5	54.065	41,56%
10	2033	17.346	7.671	25.017	79.540	54.522	12,57%	5		-	5	54.517	41,90%
11	2034	17.346	7.190	24.536	79.519	54.982	12,68%	5			5	54.977	42,26%
12	2035	17.346	6.699	24.045	79.496	55.450	12,79%	6			6	55.445	42,62%
13	2036	17.346	6.198	23.544	79.470	55.927	12,90%	6			6	55.921	42,98%
14	2037	17.346	6.260	23.606	79.443	55.837	12,88%	6			6	55.832	42,92%
15	2038	17.346	6.322	23.668	79.413	55.745	12,85%	6			6	55.739	42,84%
16	2039	17.346	6.385	23.732	79.381	55.650	12,83%	6			6	55.644	42,77%
17	2040	17.346	6.449	23.796	79.347	55.551	12,81%	6			6	55.546	42,70%
18	2041	17.346	6.514	23.860	79.310	55.450	12,79%	6			6	55.445	42,62%
19	2042	17.346	6.579	23.925	79.271	55.346	12,76%	6			6	55.341	42,54%
20	2043	17.346	6.645	23.991	79.230	55.239	12,74%	6			6	55.233	42,46%
21	2044	17.346	6.711	24.057	79.186	55.129	12,71%	6			6	55.123	42,37%
22	2045	17.346	6.778	24.125	79.140	55.015	12,69%	6			6	55.010	42,28%
23	2046	17.346	6.846	24.192	79.091	54.899	12,66%	5			5	54.893	42,19%
24	2047	17.346	6.914	24.261	79.040	54.779	12,63%	5			5	54.774	42,10%
25	2048	17.346	6.984	24.330	78.987	54.657	12,60%	5			5	54.651	42,01%
TOTALES		433.659	202.303	635.962	1.985.304	1.349.342	12,45%	135		-	135	1.349.207	41,48%

6 TESORERIA											
MO ME NT O	AÑO	PRICIPA L PRESTA MO	INTER ESES	GASTOS EXPLOR ACION	IMPU EST OS	TOTAL GASTOS	TOTAL INGRESOS	CASH FLOW TESORERIA	CASH FLOW ACTUALIZADO	PAYBACK RETORNO INVERSION	T.I.R. hasta el año 'x'
Unidad		€	€	€	€	€	€	€	€	€	%
0	2023	-	6.071	-	-	6.071	-	136.168	136.168	136.168	
1	2024	22.633	6.071	5.500	5	34.210	79.632	45.422	44.531	91.637	-66,64%
2	2025	23.086	5.619	5.555	5	34.265	79.630	45.365	43.603	48.034	-23,24%
3	2026	23.548	5.157	5.011	5	34.320	79.626	45.305	42.692	5.342	-0,03%
4	2027	24.019	4.686	5.667	5	34.376	79.619	45.243	41.798	36.456	12,54%
5	2028	24.499	4.206	5.723	5	34.433	79.611	45.178	40.919	77.375	19,79%
6	2029	24.989	3.716	5.781	5	34.490	79.601	45.111	40.057	117.432	24,22%
7	2030	25.489	3.216	5.838	5	34.548	79.589	45.041	39.211	156.643	27,03%
8	2031	25.999	2.706	5.897	5	34.607	79.575	44.968	38.380	195.022	28,89%
9	2032	26.519	2.186	5.956	5	34.666	79.558	44.892	37.564	232.586	30,14%
10	2033	27.049	1.656	6.015	5	34.725	79.540	44.814	36.763	269.350	31,01%
11	2034	27.590	1.115	6.075	5	34.786	79.519	44.733	35.977	305.327	31,62%
12	2035	28.142	563	6.136	6	34.846	79.496	44.649	35.206	340.532	32,05%
13	2036	-	0	6.198	6	6.203	79.470	73.267	56.638	397.170	32,55%
14	2037	-	0	6.260	6	6.265	79.443	73.178	55.460	452.630	32,91%
15	2038	-	0	6.322	6	6.328	79.413	73.086	54.304	506.934	33,16%
16	2039	-	0	6.385	6	6.391	79.381	72.990	53.169	560.103	33,35%
17	2040	-	0	6.449	6	6.455	79.347	72.892	52.057	612.160	33,48%
18	2041	-	0	6.514	6	6.519	79.310	72.791	50.965	663.125	33,58%
19	2042	-	0	6.579	6	6.584	79.271	72.687	49.895	713.020	33,65%
20	2043	-	0	6.645	6	6.650	79.230	72.580	48.844	761.864	33,70%
21	2044	-	0	6.711	6	6.717	79.186	72.470	47.814	809.678	33,74%
22	2045	-	0	6.778	6	6.784	79.140	72.356	46.803	856.480	33,77%
23	2046	-	0	6.846	5	6.851	79.091	72.240	45.811	902.292	33,79%
24	2047	-	0	6.914	5	6.920	79.040	72.120	44.839	947.130	33,81%
25	2048	-	0	6.984	5	6.989	78.987	71.998	43.885	991.015	33,82%
TOTALS		303.561	46.966	155.338	135	505.999	1.985.304	1.349.207	991.015	4	



Capítulo VIII: Estudio de Gestión de Residuos

8.- Estudio de gestión de residuos.

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. Identificación

- 2.1.1. Productor de residuos (promotor)
- 2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)
- 2.1.3. Gestor de residuos

2.2. Obligaciones

- 2.2.1. Productor de residuos (promotor)
- 2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)
- 2.2.3. Gestor de residuos

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

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

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

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

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

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

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

11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

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

13. DOCUMENTOS ADJUNTOS AL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

8.1.- Contenido del documento

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

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

8.2.- Agentes intervinientes

-

8.2.1.-Identificación

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Mercados Centrales de Abastecimientos de Murcia S.A
Proyectista	Antonio Sánchez Casas
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 364.419,38€.

8.2.1.1.- Productor de residuos (promotor)

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

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

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

8.2.1.2.- Poseedor de residuos (constructor)

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

8.2.1.3.- Gestor de residuos

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

8.2.2.-Obligaciones

8.2.2.1.- Productor de residuos (promotor)

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

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

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

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

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

8.2.2.2.- Poseedor de residuos (constructor)

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

8.2.2.3.- Gestor de residuos

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

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

8.3.- Normativa y legislación aplicable

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

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

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

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

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

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción

Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.

D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004

Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana 2010

Dirección General para el Cambio Climático.

Modificado por:

Decreto por el que se aprueba la revisión del Plan integral de residuos de la Comunidad Valenciana

Decreto 55/2019, de 5 de abril, de la Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural.

D.O.G.V.: 26 de abril de 2019

8.4.- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.

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

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

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

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

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

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

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

4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

8.5.- Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

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

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

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

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

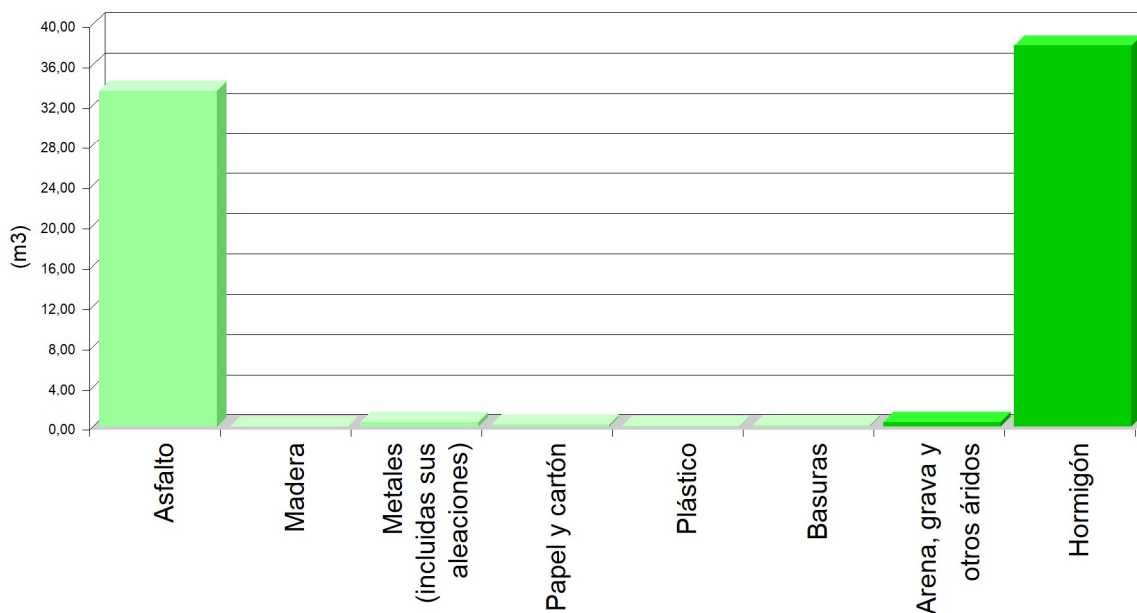
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,66	688,022	413,904
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	33,431	33,431
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,003	0,003
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	0,00	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,960	0,457
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,001	0,001
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,152	0,203
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,042	0,070
6 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,003	0,005
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,159	0,106
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	0,054	0,036
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,650	0,406

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	56,871	37,914

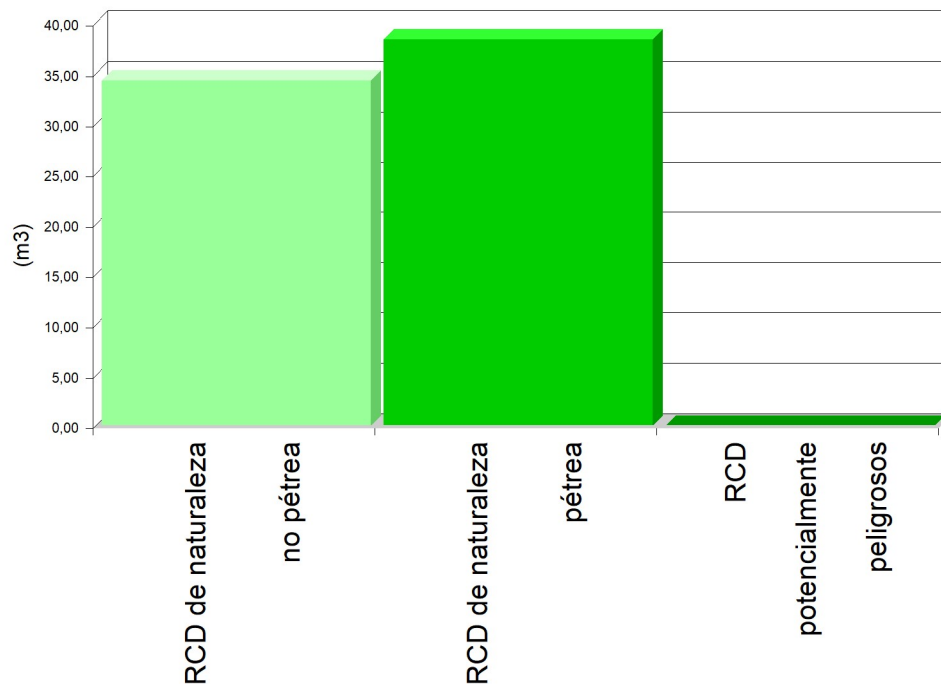
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	688,022	413,904
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	33,431	33,431
2 Madera	0,003	0,003
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,961	0,458
4 Papel y cartón	0,152	0,203
5 Plástico	0,042	0,070
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	0,162	0,111
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,704	0,442
2 Hormigón	56,871	37,914
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000

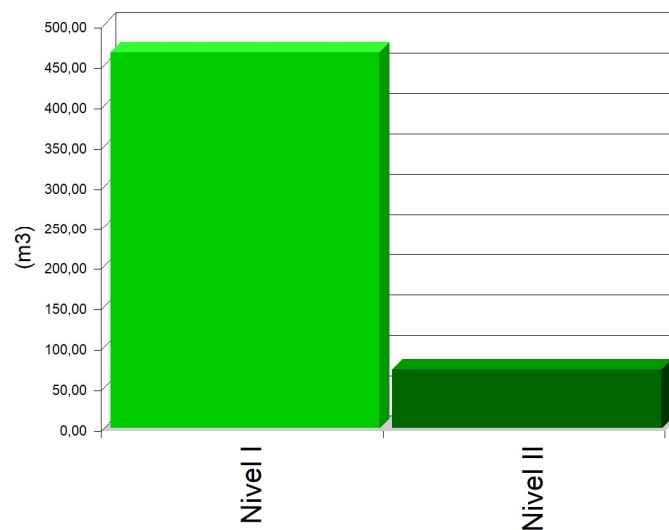
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



8.6.- Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto

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

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

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

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

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

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

8.7.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra

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

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

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

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

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

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

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	688,022	413,904
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	84,022	52,514
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	33,431	33,431
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,003
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,960	0,457
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,152	0,203
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,042	0,070
6 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,005
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,159	0,106
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,054	0,036
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,650	0,406
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	56,871	37,914
<p>Notas:</p> <p>RCD: Residuos de construcción y demolición</p> <p>RSU: Residuos sólidos urbanos</p> <p>RNPs: Residuos no peligrosos</p> <p>RP: Residuos peligrosos</p>					

8.8.- Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

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

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

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

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	56,871	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA

8.9.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.10.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

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

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	2.931,08

8.11.- Determinación del importe de la fianza

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

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

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

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

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	364.419,38€
------------------------------------------------------------	--------------------

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	688,022	413,904	4,00		
Total Nivel I				1.655,616 ⁽¹⁾	0,45
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	57,575	38,356	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	34,751	34,276	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,000	0,000	10,00		
Total Nivel II				728,84 ⁽²⁾	0,20
Total				2.384,45	0,65

Notas:

⁽¹⁾ Entre 150,00€ y 60.000,00€.

⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	546,63	0,15

TOTAL:	2.931,08€	0,80
---------------	------------------	-------------

8.12.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

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

En los planos, se especifica la ubicación de:

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

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

Antonio Sánchez Casas
Ing. Industrial.
Colegiado COIIRM-808.