



**PROYECTO DE  
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y  
MEJORA DE LA EFICIENCIA  
ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EN  
CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO**

**SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA**

UNIDAD: UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

INGENIERO INDUSTRIAL: Alberto Hernández Bernad  
ASISTENCIA EXTERNA

INGENIERO T. INDUSTRIAL: Pedro Alonso Domínguez  
FUNCIONARIO MUNICIPAL

Diciembre 2020

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 1 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## ÍNDICE DE DOCUMENTOS:

**DOCUMENTO I. MEMORIA**

**DOCUMENTO II. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

**DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES.**

**DOCUMENTO IV. PLANOS.**

**DOCUMENTO V. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.**

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

### MEMORIA

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 2 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## I. MEMORIA

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

### MEMORIA

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 3 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## ÍNDICE MEMORIA

<b>1.</b>	<b>GENERALIDADES</b>	<b>1</b>
1.1.	ANTECEDENTES Y ALCANCE	1
1.2.	OBJETO	2
1.3.	NORMATIVA LEGAL	3
1.4.	ACTIVIDAD PRINCIPAL LLEVADA A CABO	4
<b>2.</b>	<b>INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN</b>	<b>4</b>
2.1.	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	4
2.2.	SISTEMAS DE ILUMINACIÓN ACTUAL	4
2.3.	CONSUMO ENERGÉTICO	7
2.4.	REQUISITOS DE ILUMINACIÓN	7
2.5.	DESCRIPCIÓN DE LUMINARIAS A INSTALAR	9
2.6.	RESUMEN DE LUMINARIAS PROYECTADAS	11
2.7.	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	12
2.8.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	12
2.9.	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	12
2.10.	PUESTA A TIERRA	13
<b>3.</b>	<b>INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO</b>	<b>14</b>
3.1.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	14
3.2.	LEGISLACIÓN APLICABLE	15
3.3.	DESCRIPCIÓN GENERAL	17
3.4.	DESCRIPCIÓN LA INSTALACIÓN	19
3.5.	RECURSO ENERGÉTICO	29
3.6.	PLAN DE MANTENIMIENTO	30
3.7.	MANTENIMIENTO DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.	32
3.8.	CABLEADO Y CANALIZACIONES	32
3.9.	GARANTÍA	35
<b>4.</b>	<b>EJECUCION DE LA INSTALACION.</b>	<b>36</b>
<b>5.</b>	<b>AUTORIZACION Y PUESTA EN SERVICIO.</b>	<b>36</b>

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

### MEMORIA

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 4 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

**ANEXOS**

- ANEXO I. CÁLCULOS LUMÍNICOS**
- ANEXO II. CÁLCULOS INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**
- ANEXO III. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EQUIPOS ILUMINACIÓN**
- ANEXO IV. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EQUIPOS FOTOVOLTAICA**
- ANEXO V. ANEXO FOTOGRÁFICO**
- ANEXO VI. GESTIÓN DE RESIDUOS**

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

**MEMORIA**

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 5 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## I MEMORIA

### 1. GENERALIDADES

#### 1.1. ANTECEDENTES Y ALCANCE

Por encargo del **AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**, se redacta la presente memoria técnica con objeto de definir las condiciones técnicas y presupuestarias relativas a la **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO**, de acuerdo a las necesidades establecidas por la propiedad.

El centro presenta una tecnología de iluminación obsoleta de consumo elevado por lo que se decide sustituir por tecnología LED para reducir los costes de facturación y mejorar la eficiencia energética de los centros del ayuntamiento.

La instalación cumplirá todo lo prescrito en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Código Técnico de Edificación DB-HE3, Eficiencia Energética en Instalaciones de Iluminación, DB-SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por una iluminación inadecuada.

El ayuntamiento de Zaragoza dispone de un sistema de comunicaciones que permite conocer el consumo instantáneo de los centros municipales. Dichos datos han sido los empleados para estimar el consumo medio del edificio en cuestión.

El presente proyecto pretende definir el dimensionamiento de un generador fotovoltaico de autoconsumo conectado a red con excedentes ubicado en la cubierta libre que dispone el centro.

El generador se transformará la energía procedente del sol en energía eléctrica, mediante la polarización directa de la unión PN, para ser inyectada a la red interior del edificio, acogiéndose al R.D. 244/2019, de 5 de abril por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

El fin perseguido es diseñar un generador solar fotovoltaico que genere la máxima energía posible para autoconsumirla en sus propios receptores y en caso de generar más energía que de la necesaria verterla a red para que otro consumidor pueda hacer uso de la energía renovable generada en esta instalación.

El proyecto comprende los documentos: Memoria, Estudio Básico de Seguridad y Salud, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Presupuesto y Planos, que definen las obras a efectuar, la ejecución de las mismas, las características de los materiales a emplear y unidades a desarrollar, las mediciones de estas unidades y el costo de las mismas a los precios actuales de mercado.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 6 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

### 1.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR

Se redacta el presente proyecto de instalación eléctrica en baja tensión a petición de:

- Titular: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
- CIF: P5030300G
- Domicilio Social: Plaza de Nuestra Señora del Pilar, 50003 Zaragoza.
- Domicilio Notificaciones: Ayuntamiento de Zaragoza, Servicio de Conservación de Arquitectura, Unidad de Energía e Instalaciones. Vía Hispanidad 20, 50009 Zaragoza.
- Representante: Pedro Alonso Domínguez (15.836.056-G)
- Teléfono: 976 721 910

### 1.1.2. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

El Centro Cívico está situado en la Plaza Ermita de Casablanca, 3, 50009 en el distrito de Casablanca de Zaragoza.

Latitud: 41<sup>o</sup> 37' 55,2" N

Longitud: 0<sup>o</sup> 54' 39,6" O

Altitud: 205 m

## 1.2. OBJETO

El edificio en el cual se va a realizar la intervención está destinado a un lugar de ocio y hostelería, construido en el año 2001. Contiene los servicios de Junta Municipal Casablanca, Centro de Convivencia para mayores, Centro Municipal de Servicios Sociales, Biblioteca Pública Jesús Marla Alemany Briz y Centro de Tiempo Libre Tragaldabas.

El edificio consta de planta sótano, planta baja, y planta primera donde cuenta con salón de Actos, Sala multiusos, zonas de formación y de exposición.

Por el uso intensivo de este tipo de centros, dada su naturaleza, los convierten en instalaciones de gran consumo energético entre los edificios del Ayuntamiento de Zaragoza y, por lo tanto, susceptible de la introducción de mejoras en diversos aspectos, entre ellos, la iluminación.

La diversidad de estancias y usos ha obligado a seleccionar diferentes soluciones de luminarias según los criterios de máxima eficiencia y ahorro energético del Ayuntamiento

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 7 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

de Zaragoza. Por lo tanto, esta medida permitirá un uso más eficiente de la energía por la mayor eficiencia de los equipos y por su uso más racional generando grandes ahorros en emisiones de CO<sub>2</sub>.

Como medida complementaria a la sustitución de los equipos de alumbrado por otros de reducido consumo de tipo LED, se ha estudiado la instalar paneles solares. Las condiciones iniciales para ello son favorables ya que presenta una amplia superficie orientada al sur, además no existe ningún edificio u otro elemento que genere sombras. Todo ello hace de este edificio idóneo para colocar un generador fotovoltaico que reduzca el consumo energético de forma sostenible y las emisiones de CO<sub>2</sub>.

El objeto del presente proyecto también es especificar las condiciones técnicas y económicas a las que deberá disponer la instalación solar fotovoltaica de autoconsumo prevista para el Centro Cívico Isaac Valero y dar cumplimiento al Reglamento Electrotécnico para Baja tensión y al RD 244/2019.

### 1.3. NORMATIVA LEGAL

Para la redacción de este Proyecto han tenido en consideración los siguientes Reglamentos y Normas vigentes:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrónico para baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de marzo y Orden de 9 de marzo de 1.971 por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, Disposiciones mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- CTE DB-HE3 Eficiencia Energética en Instalaciones de Iluminación.
- CTE DB-SUA4 Seguridad frente al riesgo por una iluminación inadecuada.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 8 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.

## 1.4. ACTIVIDAD PRINCIPAL LLEVADA A CABO

Las actividades y servicios que se llevan a cabo en el presente edificio son:

- Junta Municipal Casablanca
- Centro de Convicencia para mayores
- Centro Municipal de Servicios Sociales
- Biblioteca Pública Jesús Marla Alemany Briz
- Centro de Tiempo Libre Tragaldabas.

## 2. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

### 2.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio, construido en 1999, posee tres plantas sobre rasante y un sótano distribuidas mediante un vestíbulo central con salas de servicios y despachos a ambos lados con iluminación natural en todos los casos. El vestíbulo de entrada principal alberga la escalera desde donde se accede a las plantas superiores y al sótano.

También cuenta con una pequeña terraza exterior cuya iluminación no es objeto de proyecto.

### 2.2. SISTEMAS DE ILUMINACIÓN ACTUAL

A continuación se describen las estancias principales del edificio principal así como el tipo de luminarias instalada, el número por estancia, la potencia lumínica instalada y el nivel de uso de cada una de acuerdo con el siguiente criterio:

- Uso intensivo, I: Mas de 6000 horas/año (>16 horas diarias)
- Uso frecuente, F: Entre 2920 y 6000 horas/año (entre 8 y 16 horas diarias)
- Uso moderado, M: Entre 1760 y 2920 horas/año (8 horas/día - 220 días/año)
- Uso bajo, B: Entre 1000 y 1760 horas/año: (Entre 3 y 4 horas/día)
- Uso ocasional, O: Menos de 1000 horas/año.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 9 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Al tratarse de un centro de mayores presenta uso durante muchas horas a lo largo del día, siendo su horario oficial de diez de la mañana a nueve de la noche, once horas diarias, durante todos los días del año exceptuando los fines de semana de julio y agosto. Es por ello que se estima un uso frecuente de 4131 horas al año, al cual se le aplicará un factor corrector de simultaneidad de 0,75 obteniendo un valor de 3098 horas.

Los tipos de luminarias más frecuentes instaladas en la actualidad son las siguientes:

- Pantalla de superficie 2 x 36 W
- Pantalla empotrable 2 x 36 W
- Punto de luz simple 36W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 10 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

UD. ACTUALES	UBICACIÓN	MODELO ACTUAL	POT. ACTUAL (W)	UNI PROPUESTAS
9	SOTANO	PANTALLA EMPOTRAR 60X60 4X18W	90,00	9
8		PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 120 cm 4X36W	180,00	12
2		ESTANCA SUPERFICIE 2X58W	140,00	2
1		DOWNLIGHT 2X26W W	72,00	1
1		APLIQUE PARED CIRCULAR 27W	27,00	1
18	PB	PANTALLA EMPOTRAR 60X60 4X18W	90,00	18
35		PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 120 cm 4X36W	180,00	34
1		ESTANCA SUPERFICIE 2X58W	140,00	1
47		DOWNLIGHT 2X26W W	72,00	47
10		PROYECTOR HALOGENO	150,00	10
4		APLIQUE PARED CIRCULAR 27W	27,00	4
1		FLUORESCENTE 58W	70,00	1
7	P1	PANTALLA EMPOTRAR 60X60 4X18W	90,00	7
42		PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 120 cm 4X36W	180,00	44
2		ESTANCA SUPERFICIE 2X58W	140,00	2
17		DOWNLIGHT 2X26W W	72,00	17
6		PROYECTOR HALOGENO	150,00	6
7		APLIQUE PARED CIRCULAR 27W	27,00	7
6		FLUORESCENTE 58W	70,00	6

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 11 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	



## 2.3. CONSUMO ENERGÉTICO

La potencia total instalada en equipos de iluminación en cada planta se señala en la siguiente tabla:

PLANTA	POTENCIA INSTALADA ACTUALMENTE (kW)
Sótano	2,6
Baja	11,4
Primera	11,2
<b>TOTAL</b>	<b>25,25</b>

En función del nivel de horas previsto en cada estancia, se estima un consumo aproximado de 83.442,90 kw·h anuales en iluminación, que equivalen a 22,53 ton/año CO<sub>2</sub>.

## 2.4. REQUISITOS DE ILUMINACIÓN

La mejora en el sistema de iluminación interior se realizará de acuerdo con la normativa vigente y en particular siguiendo los preceptos establecidos por la norma UNE 12464-1 sobre iluminación para interiores.

Los requisitos de iluminación son determinados por la satisfacción de tres necesidades humanas básicas:

- Confort visual; en el que los usuarios tienen una sensación de bienestar, de un modo indirecto también contribuye a un elevado nivel de aprendizaje
- Prestaciones visuales; en el que los usuarios son capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante períodos más largos.
- Seguridad, en los casos en que sea necesario por la actividad que se desarrolle.

Para asegurarse del nivel de cumplimiento de dichos requisitos se establecen diferentes parámetros en función de la actividad y el área de utilización:

- Iluminancia mantenida Em en la superficie de referencia para el (área) interior, tarea o actividad definida. La iluminancia media para cada tarea no debe ser inferior del valor en tablas para cada área, independientemente de la edad y estado de la instalación. La iluminancia mantenida puede ser disminuida en circunstancias inusuales o aumentada en circunstancias críticas (trabajos de precisión).



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 12 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Límites de UGR (límite de Índice de Deslumbramiento Unificado UGR)
- Índices de rendimiento de colores (Ra) mínimos

A continuación se muestran los valores establecidos para algunos de los usos previstos en edificios de servicios junto con los niveles que se deberán cumplir.

1. OFICINAS					
Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	$E_m$ lux	UGR <sub>L</sub>	R <sub>a</sub>	OBSERVACIONES
1.1	ARCHIVO, COPIAS, ETC.	300	19	80	
1.2	ESCRITURA, ESCRITURA A MÁQUINA, LECTURA Y TRATAMIENTO DE DATOS	500	19	80	
1.3	DIBUJO TÉCNICO	750	16	80	
1.4	PUESTOS DE TRABAJO DE CAD	500	19	80	
1.5	SALAS DE CONFERENCIAS Y REUNIONES	500	19	80	- La iluminación debería ser controlable.
1.6	MOSTRADOR DE RECEPCIÓN	300	22	80	
1.7	ARCHIVOS	200	25	80	

1. ÁREAS COMUNES					
Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	$E_m$ lux	UGR <sub>L</sub>	R <sub>a</sub>	OBSERVACIONES
1.1	HALLS DE ENTRADA	100	22	80	- UGR sólo si es aplicable.
1.2	GUARDARROPAS	200	25	80	
1.3	SALONES	200	22	80	
1.4	OFICINAS DE TAQUILLAS	300	22	80	

6. BIBLIOTECAS					
Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	$E_m$ lux	UGR <sub>L</sub>	R <sub>a</sub>	OBSERVACIONES
6.1	ESTANTERÍAS	200	19	80	
6.2	ÁREA DE LECTURA	500	19	80	
6.3	PUESTOS DE SERVICIO AL PÚBLICO	500	19	80	

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 13 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## 2.5. DESCRIPCIÓN DE LUMINARIAS A INSTALAR

Las luminarias seleccionadas para sustituir a las existentes son luminarias de LED cuyas características se señalan a continuación:

### CorePro LEDtube UN 1500mm HO 23W840 T8

- Potencia: 23 W
- Flujo lumínico inicial: 2500 lm
- Eficacia de la luminaria LED inicial: 117,5 lm/W
- Índice inicial de temperatura de color: 4000 K
- Índice de reproducción de color: 80
- Ángulo: 240°
- Posibilidad de regulación: No
- Certificados disponibles: arca CE Conformidad con RoHS, Certificado KEMA Keur

### DN140B LED20S/840 PSU WR PI6

- Potencia: 19 W
- Flujo lumínico inicial: 2200 lm
- Eficacia de la luminaria LED inicial: 116 lm/W
- Índice inicial de temperatura de color: 4000 K
- Índice de reproducción de color: >80
- Protección frente a choque mecánico: IK02
- Protección de entrada: IP20
- Ángulo: 120°
- Posibilidad de regulación: No

### Coreline empotrable RC134 LED37 840 PSU 6060 OC

- Potencia: 30.5 W
- Flujo lumínico inicial: 3700 lm
- Eficacia de la luminaria LED inicial: 121 lm/W
- Índice inicial de temperatura de color: 4000 K
- Índice de reproducción de color: >80
- Protección frente a choque mecánico: IK02
- Protección de entrada: IP44
- Posibilidad de regulación: No

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 14 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

#### PROYECTOR ST150T LED22 36 PSU WH

- Potencia: 24 W
- Flujo lumínico inicial: 4000 lm
- Eficacia de la luminaria LED inicial: 90 lm/W
- Índice inicial de temperatura de color: 4000 K
- Índice de reproducción de color: >80
- Protección frente a choque mecánico: IK02
- Protección de entrada: IP20
- Ángulo: 36°
- Posibilidad de regulación: No

#### APLIQUE PARED WL130V LED20S 840 PSU WH

- Potencia: 39 W
- Flujo lumínico inicial: 2000 lm
- Eficacia de la luminaria LED inicial: 90 lm/W
- Índice inicial de temperatura de color: 4000 K
- Índice de reproducción de color: 80
- Protección frente a choque mecánico: IK08
- Protección de entrada: IP65
- Ángulo: 120°
- Posibilidad de regulación: No

#### WT120 LED60S-840 L1500

- Potencia: 42.9 W
- Flujo lumínico inicial: 6000 lm
- Eficacia de la luminaria LED inicial: 143 lm/W
- Índice inicial de temperatura de color: 4000 K
- Índice de reproducción de color: >80
- Protección frente a choque mecánico: IK08
- Protección de entrada: IP65
- Posibilidad de regulación: No

Se acompañan fichas técnicas detalladas y cálculo en anexo a la presente memoria.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 15 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## 2.6. RESUMEN DE LUMINARIAS PROYECTADAS

Tras los criterios de selección adoptados con el fin de aprovechar al máximo la inversión, a continuación se señalan las estancias cuyas luminarias se sustituyen y el modelo y número de las nuevas luminarias cuyas características generales ya se han definido en el apartado anterior.

UD. CTUALES	UBICACIÓN	MODELO ACTUAL	POT. ACTUAL (W)	UNIDADES PROPUESTAS	LUMINARIA EQUIVALENTE	POT. EQUIVALENCIA (W)
9	SOTANO	PANTALLA EMPOTRAR 60X60 4X18W	90,00	9	PHILIPS RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	30,50
8		PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 120 cm 4X36W	180,00	12	PHILIPS RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	30,50
2		ESTANCA SUPERFICIE 2X58W	140,00	2	PHILIPS WT120C LED60-840 PSU L1500	42,90
1		DOWNLIGHT 2X26W W	72,00	1	PHILIPS DN140B LED20S/840 PSU WR PI6	19,00
1		APLIQUE PARED CIRCULAR 27W	27,00	1	PHILIPS WL130V LED20S/840 PSU WH	22,00
18	PB	PANTALLA EMPOTRAR 60X60 4X18W	90,00	18	PHILIPS RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	30,50
35		PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 120 cm 4X36W	180,00	34	PHILIPS RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	30,50
1		ESTANCA SUPERFICIE 2X58W	140,00	1	PHILIPS WT120C LED60-840 PSU L1500	42,90
47		DOWNLIGHT 2X26W W	72,00	47	PHILIPS DN140B LED20S/840 PSU WR PI6	19,00
10		PROYECTOR HALOGENO	150,00	10	PHILIPS ST150T LED22S-36-/840 PSU WH	24,00
4		APLIQUE PARED CIRCULAR 27W	27,00	4	PHILIPS WL130V LED20S/840 PSU WH	22,00
1		FLUORESCENTE 58W	70,00	1	CorePro LED tube UN 1500mm HO 23W840 T8	23,00
7	P1	PANTALLA EMPOTRAR 60X60 4X18W	90,00	7	PHILIPS RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	30,50
42		PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 120 cm 4X36W	180,00	44	PHILIPS RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	30,50
2		ESTANCA SUPERFICIE 2X58W	140,00	2	PHILIPS WT120C LED60-840 PSU L1500	42,90
17		DOWNLIGHT 2X26W W	72,00	17	PHILIPS DN140B LED20S/840 PSU WR PI6	19,00
6		PROYECTOR HALOGENO	150,00	6	PHILIPS ST150T LED22S-36-/840 PSU WH	24,00
7		APLIQUE PARED CIRCULAR 27W	27,00	7	PHILIPS WL130V LED20S/840 PSU WH	22,00
6			FLUORESCENTE 58W	70,00	6	CorePro LED tube UN 1500mm HO 23W840 T8

La reducción en la potencia instalada en luminarias es de 3,689 kW, siendo menos notable de lo que cabría esperar, debido a que se ha detectado durante los estudios lumínicos que gran parte de las estancias contaban con una iluminación insuficiente.

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 16 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	



## RESUMEN DE POTENCIAS INSTALADAS TRAS LA REFORMA

PLANTA	POTENCIA ACTUAL (W)	POTENCIA REFORMADO (W)
Sótano	2,60	0,77
Baja	11,44	2,87
Primera	11,20	2,40
<b>TOTAL</b>	<b>25,25</b>	<b>6,04</b>
<b>REDUCCIÓN (%)</b>	<b>76,08</b>	

La potencia reducida es de 19,21 kW lo que se traduce en un ahorro del consumo de 59.512,74 kW·h/año y en una reducción de emisiones de CO2 de 16,07 ton/año.

### 2.7. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

No se modifican los equipos de emergencia existentes.

### 2.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica objeto del presente proyecto consiste exclusivamente en la sustitución de los equipos de alumbrado existentes por otros equivalentes de menor consumo y mayor eficiencia. No se incorporan nuevos equipos en las líneas de distribución eléctrica actuales ni se añade potencia sobre las mismas o se modifican sus condiciones de diseño, salvo la reducción de la potencia de cada uno de los receptores sustituidos.

La ejecución consistirá en la extracción de las luminarias actuales y el posterior empalme de los conductores eléctricos mediante cajas de derivaciones y conexiones rápidas previstas en los nuevos equipos en la configuración seleccionada.

### 2.9. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Para protección contra contactos directos se cumplirán las prescripciones que establece la instrucción ITC-BT 24, que en el caso que nos ocupa se realizará mediante la comprobación de la existencia de interruptores diferenciales de alta sensibilidad, 0,03 A en los cuadros de distribución de cada una de la líneas afectadas.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 17 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## 2.10. PUESTA A TIERRA

Cumplirá las prescripciones que establece la instrucción ITC BT-18, relativa a las instalaciones de puesta a tierra, comprobando en cada una de las líneas la existencia del conductor de puesta a tierra correspondiente.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 18 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

### 3. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Tal y como se ha descrito al inicio del presente proyecto aquí se procede a detallar el dimensionamiento y características de una instalación solar fotovoltaica de autoconsumo conectada a red, compuesta por 23 paneles, haciendo un total de 10,12 kW.

El sistema fotovoltaico se instalará en la cubierta plana sobre una estructura autoportante horizontal que inclina los paneles 15°.

Los equipos que conforman el generador fotovoltaico son los descritos a continuación:

- Generador: compuesto por módulos fotovoltaicos, elementos de soporte y fijación de los módulos, elementos de interconexión entre módulos...
- Inversor: equipo electrónico que convierte la corriente continua en corriente alterna (DC/AC).
- Conexión a red: compuesto por cuadros de medida e interruptores, sistemas de protección y cableado de interconexión.
- Monitorización: compuesto por sensores, sistemas de adquisición de datos...
- Obra civil: canalización, trabajos de albañilería en patinillos y falsos techos para llegar desde la cubierta donde están colocados los módulos fotovoltaicos hasta el Cuadro General de Baja Tensión (CGBT).

La instalación fotovoltaica con conexión a red responde al esquema de la Imagen 1. El generador estará formado por módulos, conectados de forma tal que se maximice el rendimiento de la instalación, generando corriente continua.

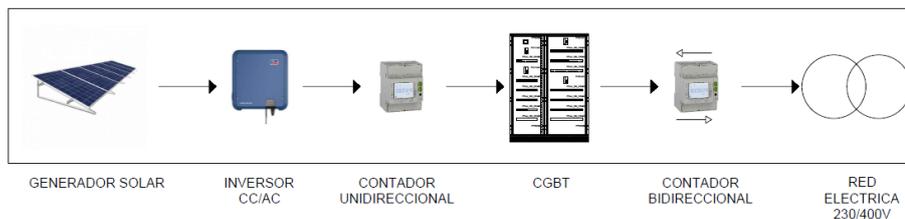


Imagen 1. Esquema Instalación solar

Para que la energía generada pueda ser consumida por otro usuario de la red eléctrica de distribución se debe inyectar en corriente alterna, con frecuencia 50Hz y 230/400V.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 19 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

Esta corriente se conduce al inversor que utilizando tecnología de potencia la convierte en corriente alterna a la misma frecuencia y tensión que la red eléctrica y de este modo queda disponible para cualquier usuario. La energía generada, medida por su correspondiente contador, se inyectará a la red interior tal y como marca el Real Decreto 1699/ 2011 y el Real Decreto 900 /2015.

Cada una de las filas de módulos se llevará al cuadro de protecciones DC. Este cuadro contendrá los elementos de protección de la parte de continua de la instalación.

Antes de entrar en el inversor y en este cuadro de protecciones DC, se colocará un interruptor automático de continua y unos fusibles para proteger cada una de las ramas fotovoltaicas. La salida del inversor se conectará con la caja de protecciones de corriente alterna, de ahí al contador de energía de salida, para que sea medida la energía generada, para finalmente conectarse al cuadro general de BT del transformador.

Las protecciones del sistema irán conforme al Real Decreto 244/2019 y a las normas particulares de la empresa distribuidora en cuestión

El cableado y los elementos de protección serán conformes al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (e Instrucciones Complementarias) y a las Normas Particulares de la Compañía Distribuidora.

La instalación se clasifica como "Autoconsumo con excedentes" tal y como describe el artículo 7 del Real Decreto 244/2019 del 5 de abril. Sin embargo, la instalación estará exenta de obtener permiso de acceso y conexión por poseer una potencia de producción igual o inferior a 15 kW.

### 3.2. LEGISLACIÓN APLICABLE

Las leyes y normativas en las cuales se basa este proyecto son las siguientes:

- Instalación eléctrica:
  - Real Decreto 244/2019 de 5 Abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo.
  - Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico (BOE nº 285 de 28/11/1977)
  - Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de baja tensión.
  - Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 20 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

producción de energía eléctrica en régimen especial (BOE nº 126, de 26/05/2007).

- Pliego de condiciones técnicas para instalaciones aisladas publicado por el IDAE.
- Seguridad y salud:
  - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos laborales.
  - Real Decreto 1627/97 del 24 de Octubre de 1997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
  - Ordenanzas municipales.
  - R.D. 485/97 del 14 de abril; Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
  - R.D. 1407/1992 modificado por el R.D. 159/1995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.
  - R.D. 773/1997 del 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.
  - R.D. 1215/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
  - R.D. 1435/1992 modificado por R.D. 56/1995, dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las máquinas.
  - R.D. 1495/1986, modificada por R.D. 830/1991, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.
  - Orden del Ministerio de Industria 23/05/1977 modificada por Orden de 7/03/1981, Reglamento de aparatos elevadores para obra.
  - R.D. 1316/1989, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. 27/10/1989 Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
  - R.D. 245/1989 del Ministerio de Industria y Energía.27/02/1989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 21 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

maquinaria de obra.

- Orden del Ministerio de Industria y Energía. 17/11/1989. Modificación del R.D. 245/1989, 27/02/1989.
- Orden del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. 18/07/1991. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1989, 27/02/1989.
- R.D. 71/1992, del Ministerio de Industria, 31/01/1992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1989, 27/02/1989 y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- Orden del Ministerio de Industria y Energía. 29/03/1996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1989.
- R.D. 487/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.

### 3.3. DESCRIPCIÓN GENERAL

La instalación del Centro Cívico Isaac Valero tiene una potencia pico de 10,12 kWp, conformada por 23 paneles fotovoltaicos de 440 Wp y un inversor de 10 kW nominales, sistemas de protección y equipos de medida.

El generador fotovoltaico se ubicará en la cubierta y se ubicarán de forma que no exista ninguna sombra que afecte a la producción. Se formarán dos ramas o string de 12 y 11 módulos en serie cada uno, colocados en la estructura autoportante que los inclinará 15° respecto a la cubierta.

Con el fin de maximizar las posibilidades de la cubierta se decide que los paneles sigan la orientación del edificio, lo que supone que el Azimut no sea de 0°, ya que al estar coplanarios a la cubierta, solamente se inclinan 15°, no se pierde capacidad de generación. De este modo se consiguen elevar un 30% la superficie de paneles solares instalados, lo que se traduce en 10 módulos.

La superficie útil de la cubierta es de la cubierta es de 170 m<sup>2</sup> aproximadamente, y se colocarán 46 de paneles solares.

Se utilizará cableado de corriente continua de 4mm<sup>2</sup> y 6mm<sup>2</sup> para conectar los módulos fotovoltaicos y estos con la caja de conexiones.

El inversor convierte la tensión y corriente continua que proporciona el generador

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 22 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

fotovoltaico en tensión y corriente alterna. El inversor tiene un rango de tensiones de entrada (DC) bastante amplio, sin embargo, para alcanzar el punto óptimo de funcionamiento del mismo se han utilizado el número de ramas y módulos descritas anteriormente.

La medida de energía se llevará a cabo en baja tensión. Se empleará para ello un solo contador de energía electrónico bidireccional.

Con el fin de facilitar la comprensión de lo propuesto en el presente proyecto se dispone en la siguiente tabla resumen. Actualmente la propiedad dispone de un contrato eléctrico con Endesa Energía S.A.U cuyos datos del contrato son:

INSTALACIÓN GENERADORA	
<b>Tipo de instalación generadora</b>	Fotovoltaica de autoconsumo, con vertido a red
<b>Paneles instalados</b>	23
<b>Modelo</b>	REC440A 72
<b>Potencia pico unitaria por panel</b>	0,440 kW
<b>Potencia pico total en paneles</b>	10,120 kW
<b>Marca inversor</b>	SMA
<b>Modelo inversor</b>	Sunny tripower 10.0
<b>Potencia de salida inversor</b>	10000 kW
<b>Rendimiento máximo/europeo</b>	98,3% / 98,0%
<b>Producción media mensual</b>	1430,93 kWh

### 3.3.3. Funcionamiento de la planta

La energía generada en las horas solares por el generador fotovoltaico en corriente continua será transformada por el inversor en corriente alterna e inyectada en la instalación eléctrica del propio edificio para su autoconsumo, concretamente en el embarrado del CGBT ubicado en la planta baja. En caso de generar más energía de la consumida se verterá a red sin necesidad de solicitar punto de conexión a Endesa pero tampoco se recibirá bonificación por ello.

En ausencia de luz solar los paneles dejarán de generar electricidad y el inversor se mantendrá en 'stand-by' para reducir el consumo eléctrico. En cuanto sale el sol y la planta puede generar suficiente energía, la unidad de control y regulación comienza con la supervisión de la tensión y la frecuencia de red, iniciando la generación de nuevo si los valores son correctos. Esta operación del inversor es totalmente automática.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 23 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

### 3.4. DESCRIPCIÓN LA INSTALACIÓN

#### 3.4.4. PANELES FOTVOLTAICOS

Para la realización del presente proyecto se ha seleccionado los módulos REC440AA72, de última generación, de la marca REC SOLAR, o equivalente según dirección facultativa, fabricados con células de silicio poli-cristalino de alto rendimiento.

Las características ELÉCTRICAS de los paneles son las siguientes:

DATOS GENERALES	
Tipo de célula:	144 células tipo-n mono cortadas 6 cadenas de 24 células en serie-type cells
Cristal:	Vidrio solar de 3,2 mm con tratamiento antirreflectante
Lámina posterior:	Poliéster de alta resistencia
Marco:	Aluminio anodizado
Caja de conexiones:	IP67, en 3 partes, 3 diodos de derivación, de conformidad con IEC 62790
Conectores:	Stäubli MC4Evo 2 PV-KBT4-EVO-2/PV-KST4-EVO-2(4mm <sup>2</sup> ) e conformidad con IEC 62852 IP68 solo cuando se conecta
Cable:	4 mm <sup>2</sup> cable solar, 1,2 m + 1,3 m de conformidad con EN 50618
Dimensiones:	2063 x 1026 x 30 mm (2,12 m <sup>2</sup> )
Peso:	23,5 kg
Origen:	Fabricado en Singapore

PARÁMETROS ELÉCTRICOS		Código de producto*: RECxxxAA 72				
STC	Potencia nominal - P <sub>MAX</sub> (Wp)	430	435	440	445	450
	Clasificación de potencia - (W)	-0/+5	-0/+5	-0/+5	-0/+5	-0/+5
	Tensión nomina - U <sub>MPP</sub> (U)	45,1	45,4	45,7	46,0	46,3
	Corriente nomina - I <sub>MPP</sub> (A)	9,54	9,59	9,63	9,68	9,72
	Tensión a circuito abierto - U <sub>OC</sub> (U)	52,7	52,9	53,0	53,2	53,2
	Corriente corto circuito - I <sub>SC</sub> (A)	10,25	10,27	10,31	10,38	10,43
	Densidad de potencia (W/m <sup>2</sup> )	203,79	206,16	208,53	210,90	213,27
Eficiencia del módulo (%)		20,4	20,6	20,8	21,0	21,3
NMOT	Potencia nominal - P <sub>MAX</sub> (Wp)	327	331	335	339	342
	Tensión nomina - U <sub>MPP</sub> (U)	42,5	42,7	43,1	43,3	43,6
	Corriente nomina - I <sub>MPP</sub> (A)	7,71	7,75	7,78	7,82	7,85
	Tensión a circuito abierto - U <sub>OC</sub> (U)	49,7	49,8	49,9	50,1	50,1
	Corriente corto circuito - I <sub>SC</sub> (A)	8,28	8,29	8,33	8,38	8,42

Valores en condiciones estándares de medida (STC: masa de aire AM1,5, irradiancia 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura 25°C), basados en una distribución de producción con un ±3% de tolerancia de P<sub>MAX</sub>, U<sub>OC</sub> e I<sub>SC</sub> en un tipo de potencia. En bajas radiaciones de 200 W/m<sup>2</sup> y condiciones STC es posible obtener, al menos el 95% de la eficiencia.

Valores en condiciones nominale del modulo (NMOT: masa de aire AM1,5, irradiancia 800 W/m<sup>2</sup>, temperatura 20°C, velocidad del viento 1 m/s).

\*Donde xxx indica la clase de potencia nominal (P<sub>MAX</sub>) en STC indicada anteriormente.

Imagen 2. Ficha técnica Paneles solares REC SOLAR

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 24 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

De acuerdo con la solución propuesta, para esta instalación utilizaremos un sistema constituido por 23 módulos REC440AA72, o equivalente según dirección facultativa, que irán conectados en 2 string en paralelo de 12 y 11 paneles en serie cada uno. Los valores que está configuración obtiene son los siguientes:

<b>GENERADOR SOLAR</b>		
<b>DATOS STC</b>		
Potencia pico	10,12	Wp
AW	-0/+5	W
Tensión máxima	548,4	V
Corriente máxima	9,63	A
Tensión circuito abierto	636,0	V
Corriente de cortocircuito	10,31	A
Eficiencia	24,0	%
Nº paneles serie	12 y 11	Ud.
Nº string	2	Ud.

Como documento anexo se encuentra la ficha técnica de los paneles solares.

### 3.4.5. DISTANCIA MÍNIMA ENTRE FILAS DE MÓDULOS

La distancia  $d$ , medida sobre la horizontal, entre las filas de módulos obstáculo, de altura  $h$ , que pueda producir sombras sobre la instalación, deberá garantizar un mínimo de 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno. Esta distancia  $d$  será superior al valor obtenido por la expresión:

$$d = \frac{h}{\tan(61 - \text{latitud})}$$

Siendo  $h$  la altura máxima del obstáculo y la latitud, la correspondiente al lugar donde nos encontramos, que en el caso de Zaragoza es de 41,6.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 25 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

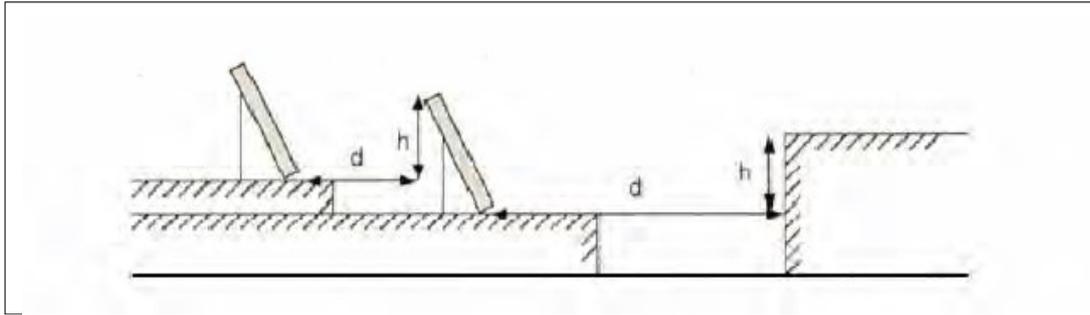


Imagen 3. Cálculo separación entre paneles

La separación entre la parte posterior de una fila y el comienzo de la siguiente no será inferior a la obtenida por la expresión anterior, aplicando  $h$  a la diferencia de alturas entre la parte alta de una fila y la parte baja de la siguiente, efectuando todas las medidas de acuerdo con el plano que contiene a las bases de los módulos.

INSTALACIÓN PLACAS SOLARES	
Distancia entre placas	71cm
Ángulo inclinación	15°
Azimut	35°

### 3.4.6. ESTRUCTURA

Dentro del campo de la energía fotovoltaica, uno de los aspectos más importantes a la hora de realizar el montaje de una instalación, es la estructura, que cada día tiene un peso específico mayor en el conjunto de la obra.

A la hora de planificar una instalación fotovoltaica de conexión a red, el tener una buena estructura puede condicionar mucho la óptima realización del proyecto. Como una óptima estructura, se entiende aquella que es económica, pero también sencilla y rápida de montar. Cuando se tiene que montar una gran cantidad de estructuras, el tiempo de montaje de la estructura y el tiempo de instalación de los paneles en la misma, empieza a ser determinante en el coste de la instalación.

Por todo esto, se plantea una estructura donde se cumplan todos los objetivos descritos.

Los módulos fotovoltaicos irán montados sobre estructura de suportación auto portante horizontal capaces de aguantar todas las cargas. Las propias de los módulos fotovoltaicos (el peso) así como las derivadas de los agentes atmosféricos como el viento y la nieve. La estructura de suportación cumple con las más exigentes normas de la construcción del CTE, aplicando además un coeficiente de seguridad.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 26 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

La estructura tendrá la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos. El sistema de fijación de módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

La separación de la estructura es tal que se asegure que no hay sombras entre las diferentes filas de módulos.

La estructura auto portante de los módulos fotovoltaicos está calculada con los coeficientes de seguridad necesarios para soportar los fenómenos atmosféricos.

La estructura estará conectada a tierra, con una tierra independiente de la red.

La estructura propuesta para la instalación es el sistema inclinado de la marca AF AERO 15° HORIZONTAL, o estructura equivalente.

### 3.4.7. INVERSOR

Para hacer un correcto diseño de la instalación, se debe buscar el punto de funcionamiento óptimo de dicha instalación. En caso de no alcanzar el punto óptimo de funcionamiento, el rendimiento será bastante menor y por tanto la producción se verá reducida.

En el proceso de producción de energía se debe buscar siempre que sea posible el punto de máxima potencia, que es el punto de funcionamiento de máximo rendimiento teniendo en cuenta las características de los módulos fotovoltaicos y el inversor. Por tanto, a la hora de elegir inversor debemos tener en cuenta los siguientes puntos:

- La tensión que produce el string bajo  $1000\text{W}/\text{m}^2$  y una temperatura de  $25^\circ\text{C}$ , ( $45,7\text{ V}_{\text{mpp}}$ ) debe de estar dentro los límites que nos definen el MPP. En este caso, para el inversor SMA SUNNY TRIPOWER de  $10000\text{W}$ , el rango de tensiones al cuál se mantiene el MPP está entre  $320\text{-}800\text{V}$ .
- La tensión mínima del generador fotovoltaico tiene que ser superior a la tensión mínima de entrada del inversor. El sistema está trabajando a  $548,4\text{ V}$  (string 1) y a  $502,7\text{ V}$  (string 2) mientras que el rango de tensión mínima del inversor está entre  $320$  y  $800\text{V}$ , por lo que es válido.
- La tensión en vacío del agrupamiento en serie debe ser menor que la tensión máxima admitida por el inversor. La tensión en vacío del string 1 es de  $636\text{ V}$  ( $12\text{ ud} \times 53\text{ V}$ ) y del string 2 es de  $583\text{V}$  ( $11\text{ud} \times 53\text{V}$ ), mientras que la tensión máxima del inversor es de  $800\text{ V}$ . Por tanto también cumple esta condición.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 27 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Dicho elemento cuenta con ventilación forzada para evitar sobrecalentamiento y daños ocasionados por este tipo de fallo. Esta ventilación forzada permite el uso del inversor durante un periodo de tiempo prolongado y aumenta la vida útil del aparato. Al ser un equipo de onda senoidal permite su utilización sin las limitaciones y problemas de acoplamiento con las cargas e interferencias que presentan los no senoidales.

El inversor cuenta con elementos seccionadores que permiten la desconexión de las diferentes entradas para realizar labores de mantenimiento, sin necesidad de dejar de generar energía con el resto de la instalación si así se precisa.

Como anexo se aportan los siguientes certificados:

- Certificado de fabricante de trabajo en isla.
- Certificado de fabricante de protecciones

Respecto al cableado usado en la instalación interior de la nave será el indicado en el Reglamento Electrotécnico de Baja de Tensión 842/2002, no siendo objeto del presente proyecto.

El inversor no incorpora protecciones eléctricas. Es por ello que se instalarán tanto en el lado DC como en el AC todas las necesarias para dar cumplimiento al Reglamento electrotécnico de Naja Tensión (RD 842/2002, de 2 de agosto).

### 3.4.8. PROTECCIONES EN DC

Las protecciones de baja tensión del lado de DC de la instalación se sitúan justo antes de la entrada al inversor. En este cuadro se instalarán:

- Interruptor de corte en carga de 32A
- 2 fusibles de 25A/1000V

### 3.4.9. PROTECCIONES EN AC

El cuadro de baja tensión se sitúa en la parte de AC de la instalación es decir a la salida del inversor. En él se alojan las protecciones correspondientes a la parte de alterna.

- Interruptor seccionador en carga 4x25A
- Protector de sobretensiones transitorias tipo II
- Interruptor diferencial 4/40/300
- Toma de corriente monofásica de 16 A en cuadro

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 28 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

### 3.4.10. CONTADOR BIDIRECCIONAL

En cuanto a los Requisitos de medida y gestión de la energía el Real Decreto 244/2019 considera que *“Con carácter general, los consumidores acogidos a cualquier modalidad de autoconsumo deberán disponer de un equipo de medida bidireccional en el punto frontera o, en su caso, un equipo de medida en cada uno de los puntos frontera”*.

### 3.4.11. CANALIZACIONES Y CONDUCTORES

Con respecto al cableado usado en el exterior para instalación fotovoltaica la sección de los cables empleados se calcula en el apartado llamado “Cálculos justificativos” en el que se comprobará que los conductores seleccionados cumplen las especificaciones de caída de tensión, calentamiento, cortocircuitos y pérdida de potencia. Este tipo de conductor tendrá una tensión asignada de 0.6/1kV como se indica en la ITC-BT-20. Por tanto, cumpliendo con esta premisa, se selecciona, ARAFLEX RV-K 0,6/1Kv 5G4.

El conexionado entre los paneles se realizará por medio de unos bornes alojados en el interior de una caja de registro situada en la parte trasera de los módulos fotovoltaicos, lo que permite que los paneles puedan agruparse en serie o en paralelo, según se precise.

En el interior de estas cajas de registro, junto a las bornes, se encuentran los diodos antiretorno que evitarán el efecto isla, es decir, que cuando se estropee una de las células o simplemente no le llegue la radiación solar necesaria para su correcto funcionamiento impidan que actúen como receptoras de las restantes, quedando polarizadas de forma inversa lo que ocasionaría la destrucción de la unión PN.

Las canalizaciones se realizarán bajo tubo o canal de acuerdo con las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Según la ITC-21 del reglamento electrotécnico de baja tensión la instalación de los tubos se hará de acuerdo a las siguientes premisas:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 29 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo será los especificados por el fabricante conforme a la UNE-EN 50.086-2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados estos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados estos.
- Los registros podrán estar destinadas únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo utilizar bridas de conexión. El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores, aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN-60.998.
- Durante la instalación de los conductores, para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de estos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 30 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

bien los bordes estarán convenientemente redondeados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una “T”, de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que son accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT-20.
- A fin de evitar los efectos del calor emitido por fuentes externas (distribuciones de agua caliente, aparatos y luminarias, procesos de fabricación, absorción del calor del medio circulante, etc.), las canalizaciones se protegerán utilizando los siguientes métodos:
  - Pantallas de protección calorífuga.
  - Alejamiento suficiente de fuentes de calor.
  - Elección de la canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que se puedan producir.
  - Modificación del material aislante a emplear.

### 3.4.12. PUESTA A TIERRA

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo, según indica la ITC-BT-18.

El sistema de generación dispondrá de un sistema de puesta a tierra, por su alta exposición frente a sobretensiones transitorias de tipo rayo, que conectará las masas de las partes de estructura metálica de los equipos de generación a tierra, asegurando que no se produzcan tensiones peligrosas.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 31 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

El conductor de tierra de la instalación fotovoltaica es recomendable conectarlo directamente al anillo de tierra del edificio, en caso de no ser posible se deberá conectar al bornero de tierra del CGBT. En ningún caso se debe conectar a un punto de tierra intermedio del edificio, puesto que el impacto de un rayo en los paneles pondría en peligro la instalación interior.

Cualquier parte metálica de la instalación fotovoltaica, incluida la estructura, que pueda ser susceptible de quedar sometida bajo tensión o ser recorrida por una corriente de defecto a tierra, deberá ser conectada a la red de puesta a tierra.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra, según la ITC-18 deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a la electrolisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

En caso de precisar un incremento del valor de tierra, la forma, la profundidad de enterramiento y la distancia de las tomas de tierra, deben ser tales, que cumplan con lo establecido en la ITC-BT-18, además su resistividad deberá mantenerse aun cuando varíen las condiciones del terreno.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben de ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión, de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Algo fundamental a tener en cuenta, es que las canalizaciones metálicas de otros servicios como el agua, gas etc. no pueden ser utilizados nunca como tomas de tierra.

La profundidad de enterramiento en ningún caso puede ser menor de 0.50m.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 32 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Cumpliendo con todo lo anteriormente expuesto y en caso de ser necesario incrementar la resistencia de tierra, se utilizarán picas de cobre con construcción y resistencia eléctrica según la clase que se indica en la norma UNE-EN 60228:2005.

Las características de las tomas de tierra tienen que ser como mínimo las siguientes:

- Tipo de pica: Pica cilíndrica de 150 micras
- Situación de las picas: En serie
- Separación entre picas: 2m
- N° de picas: 2
- Longitud de las picas: 1,5
- Diámetro de las picas: 14mm
- Sección del conductor de unión: 16mm
- Profundidad de enterramiento: 0.50m
- Resistencia del electrodo: 75Ω

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 33 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

### 3.5. RECURSO ENERGÉTICO

Para el cálculo de la energía generada se han empleado dos métodos, por un lado se han empleado los resultados de la web PVGIS de la Unión Europea y por otro se ha realizado un cálculo teórico según las horas pico y un rendimiento del 90% de la instalación, los resultados obtenidos son:

MES	PVGIS		ESTIMACIÓN		CONSUMO HISTÓRICO	CONSUMO ESTIMADO
	Em (kWh)	Hm (kWh/m2)	HSP	Ep (kWh/mes)	E (kWh)	E (kWh)
Enero	738,8	92,3	2,2	641,77	14.074,9	7.234,8
Febrero	928,6	114,3	3,3	871,89	13.573,4	6.977,0
Marzo	1257	156,6	5,0	1446,02	11.517,3	5.920,1
Abril	1449,3	182,6	5,8	1610,22	7.665,3	3.940,1
Mayo	1633,3	209,1	6,6	1908,72	8.631,7	4.436,9
Junio	1681,3	222	7,3	2030,78	11.358,3	5.838,4
Julio	1826,5	243,5	7,6	2197,65	12.342,9	6.344,5
Agosto	1700	225,5	7,4	2147,31	10.883,4	5.594,3
Septiembre	1365,8	178,1	6,1	1714,59	9.369,7	4.816,2
Octubre	1077,9	138,4	4,3	1242,79	6.641,0	3.413,6
Noviembre	744,9	93,7	2,7	759,65	11.158,3	5.735,6
Diciembre	657,6	82,6	2,1	599,84	13.407,4	6.891,7

Dónde:

- Hm: suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema a una inclinación de 15° y un azimut de 35° hacia el este.
- Em: Producción eléctrica media mensual del sistema dado obtenido por el "Photovoltaic Geographical Information System"
- HSP: Horas solares pico.
- Ep: Producción eléctrica media mensual del sistema dado para los paneles y HSP planteados.
- CONSUMO HISTÓRICO: consumo medio extraído de los datos de facturación de los últimos 8 años.
- CONSUMO ESTIMADO: consumo anual obtenido de la facturación donde se ha tenido en cuenta la reducción de consumo que se ha planteado en la primera parte del presente proyecto como resultado de la sustitución de los equipo de iluminación.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 34 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

Representando gráficamente los resultados obtenidos se puede apreciar la energía que se cubrirá mensualmente:

Los resultados se han obtenido bajo las condiciones de 35° de inclinación y 0° de azimut (Ángulo que presentan los módulos fotovoltaicos respecto a la dirección Sur. -90° es Este, 0° es Sur y 90° es Oeste) y suponiendo un 14% de pérdidas en la producción.

Comparando los resultados producidos frente a lo consumido se puede apreciar el ahorro económico obtenido:

	TOTAL (kWh)	Ahorro económico (€)
<b>Consumo estimado</b>	67.143,32	15.442,96
<b>PVGIS</b>	15.061,00	3.464,03
<b>Calculado</b>	17.171,22	3.949,38

Teniendo en cuenta el precio medio de energía de la empresa distribuidora Endesa (0,23 €/kWh) se obtiene un ahorro anual aproximado de 3464,03 - 3949,38 € al año en el consumo eléctrico.

### 3.6. PLAN DE MANTENIMIENTO

#### 3.6.13. ASPECTOS GENERALES

La realización del plan de mantenimiento se realizará según lo indicado en el pliego de condiciones del IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) y según lo expuesto en el código técnico de la edificación.

Una vez realizada la instalación, se debe de llegar a un acuerdo de contrato para el mantenimiento tanto preventivo como correctivo de todos los elementos de la instalación.

Es preferible que este contrato de mantenimiento se realice con la misma empresa instaladora que ha realizado el proyecto.

En estos aspectos generales podemos diferenciar dos tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo constará de operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 35 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación. Algunas de las actividades u operaciones que se deben de llevar a cabo son las siguientes:

- Verificación del funcionamiento de todos los componentes y equipos.
- Revisión del cableado, conexiones, pletinas, terminales, etc.
- Comprobación del estado de los módulos: Situación respecto al proyecto original, limpieza y presencia de daños que afecten a la seguridad y protecciones.
- Estructuras soporte: revisión de daños en la estructura, deterioro por agentes ambientales, oxidación, etc.
- Inversor: estado de indicadores y alarmas.
- Caídas de tensión en el cableado de continua.
- Verificación de los elementos de seguridad y protecciones: tomas de tierra, actuación de interruptores de seguridad, fusibles, etc.

El mantenimiento correctivo es aquel que engloba todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar el buen funcionamiento del sistema durante su vida útil. Algunas de estas actividades son:

- La visita a la instalación en los plazos indicados en el apartado 7.3.5.2 del pliego de condiciones del IDAE y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave de la instalación.
- La visita mencionada en el párrafo anterior, se refiere a que el instalador deberá de acudir en un plazo máximo de 48 horas, a la instalación si esta no funcionara, o en una semana si la instalación puede seguir funcionando incluso con esta avería.
- 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 periodo de garantía.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 36 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Todas las actividades referidas al mantenimiento, ya sea preventivo o correctivo, deben de realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de una empresa instaladora.

Todas las operaciones de mantenimiento, deben de estar registradas en un libro de mantenimiento.

### 3.7. MANTENIMIENTO DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.

Algunas de las actividades que se pueden realizar para mantener los inversores, no difiere mucho de las especificaciones generales, siendo algunas de las operaciones que se pueden realizar las siguientes:

- De forma visual revisar que las conexiones sigan bien hechas.
- Comprobar que la ventilación de la sala sea la correcta para evitar la acumulación de gases por los acumuladores.
- Asegurarse de que la temperatura es la adecuada para evitar posibles daños en los circuitos electrónicos.
- Comprobar que no exista ninguna alarma de mal funcionamiento de la instalación.
- Control del funcionamiento de los indicadores.
- Medición de eficiencia y distorsión armónica.
- Comprobar posibles caídas de tensión entre los terminales.
- Si existiera acumulación de polvo o suciedad, limpiar bien los dispositivos.

### 3.8. CABLEADO Y CANALIZACIONES

Para realizar el plan de mantenimiento del cableado con el fin de su simplificación se estudiará por zonas.

Cuadros de conexión:

- Comprobación del estado del aislamiento del cable.
- Comprobación de la correcta conexión del cableado en los bornes de conexión.
- Comprobación visual del buen estado del cuadro o caja de conexión, con el fin de conservar sus propiedades de estanqueidad.
- Inspección visual de las señales de los cables y de las señales de advertencia.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 37 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Conexión entre módulos:

- Comprobación del estado del aislamiento del cable.
- Comprobación de la correcta conexión del cableado en los bornes de conexión.
- Comprobación visual de que los módulos están conectados correctamente, de acuerdo con el presente proyecto.

Canalizaciones:

- Comprobar el buen estado del conducto o canalización.
- Comprobar que los conductos no estén obstruidos por cuerpos extraños y de ser así, eliminar esta obstrucción.
- Comprobar el buen aislamiento de los cables que circulan por cada uno de ellos.
- Asegurarse de que por cada canalización va el circuito correcto, cumpliendo lo expuesto en el presente proyecto.

#### 3.8.14. PROTECCIONES

Las protecciones son otro de los puntos clave de cada instalación, debido a que un fallo en estos elementos puede provocar un daño material o poner en peligro la integridad de los usuarios de la instalación. Por tanto algunas de las actividades que se deben de realizar para que esto no ocurra son las siguientes:

- Control del buen funcionamiento de los interruptores.
- Inspección visual del buen estado del conexionado.
- Control del funcionamiento y de actuación de los elementos de seguridad y protecciones como fusibles, puestas de tierra e interruptores de seguridad.
- Realización de pruebas en cada uno de los elementos de la instalación solar fotovoltaica, debido a que cada uno de ellos lleva incorporado una serie de protecciones.

#### 3.8.15. PUESTA A TIERRA

Para asegurar una buena circulación de las corrientes de defecto a tierra, se debe de realizar el mantenimiento de esta parte de la instalación. Las actividades que se deben de realizar son las siguientes:

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 38 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Revisión anual en la época en el que el terreno se encuentre más seco.
- Medición de la resistencia de puesta a tierra.
- Medición de la resistividad del terreno.
- Comprobación de la continuidad de la instalación a tierra.
- Comprobación de todas las masas metálicas a tierra.
- Revisión cada 5 años de los conductores de enlace del electrodo con el punto de puesta a tierra.

### 3.8.16. ESTRUCTURA SOPORTACIÓN

- Comprobar la estructura visualmente con posibles daños o desperfecto causados por la oxidación o por algún agente ambiental.
- Comprobación de que los paneles fotovoltaicos estén bien sujetos a esta.
- Comprobación de que la orientación de estas estructuras sea la adecuada cumpliendo lo expuesto en el presente proyecto.
- Comprobación de que las cimentaciones que sujetan estas estructuras estén en buen estado.

### 3.8.17. PANELES SOLARES

Con objeto de un rendimiento óptimo de la instalación, el buen mantenimiento de los generadores fotovoltaicos es imprescindible. Para tal fin debemos de realizar lo siguiente:

- Se realizará una inspección visual de la limpieza de estos paneles. En caso de que la acumulación de polvo y suciedad sea elevado, se realizará una limpieza de la superficie.
- Inspección visual de posibles deformaciones, oscilaciones y estado de la conexión a tierra de la carcasa.
- Realización de un apriete de bordes y conexiones y se comprueba el estado de los diodos de protección o antiretorno que evitarán el efecto isla, explicado con anterioridad en la presente memoria.
- Realización de una medición eléctrica para comprobar el rendimiento de los paneles.
- Inspección visual de posibles degradaciones, indicios de corrosión en las estructuras y apriete de los tornillos.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 39 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

### 3.9. GARANTÍA

Según lo indicado por el pliego condiciones del IDAE en su punto 7.3 se realizará este punto de garantía.

Así pues sin perjuicio de una posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquier de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la entrega de la instalación.

Se garantizará el buen funcionamiento de la instalación durante 3 años para todos los materiales utilizados y para el montaje.

Con respecto de la garantía de los módulos solares, REC da una garantía de los mismos de 10 años. Pero con respecto a su potencia son 10 años de garantía funcionando al 90% y 25 años de garantía al 80%.

Si hubiera que interrumpirse la explotación del sistema debido a razones de las que es responsable el suministrador, o reparaciones que haya de realizar para cumplir las estipulaciones de garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

La garantía incluye tanto la reparación o reposición de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, como la mano de obra.

Quedan incluidos los siguientes gastos: tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

Asimismo, se debe incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

Si en un plazo razonable, el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el comprador de la instalación, podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla con sus obligaciones. Si el suministrador no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo las oportunas

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 40 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

reparaciones, o contratar para ello a un tercero, sin perjuicio de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque solo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador.

Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que es un defecto de fabricación de algún componente lo comunicará fehacientemente al fabricante.

El suministrador atenderá el aviso en un plazo máximo de 48 horas si la instalación no funciona, o de una semana si el fallo no afecta al funcionamiento.

Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y cargo del suministrador.

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas con la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

### 3.9.18. CONCLUSIONES

En base a lo descrito anteriormente y junto con los anexos, planos y resto de documentación complementaria, se entiende suficiente justificado el proyecto para su legalización ante los Organismos Competentes del Gobierno de Aragón.

## 4. EJECUCION DE LA INSTALACION.

Se seguirá lo dispuesto por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y se llevará a cabo la ejecución de la instalación por un instalador electricista en posesión del correspondiente carné de instalador expedido por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía conforme a ITC BT-03.

## 5. AUTORIZACION Y PUESTA EN SERVICIO.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

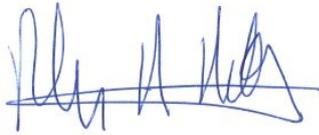


NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 41 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Se aplicarán las prescripciones que al efecto señala la instrucción ITC BT-04, comunicando las modificaciones realizadas al Servicio Provincial de Industrial por tratarse de un establecimiento de pública concurrencia.

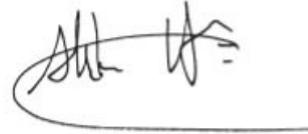
Zaragoza, diciembre 2020

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES  
El Funcionario Municipal



Fdo: Pedro Alonso Domínguez

El Ingeniero Industrial  
Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad  
Asistencia Técnica Externa

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 42 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## ANEJO I: CALCULO LUMÍNICOS

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 43 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

CC Isaac Valero

Contacto:  
Nº de encargo:  
Empresa:  
Nº de cliente:

Fecha: 24.11.2020  
Proyecto elaborado por:

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 44 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

<b>CC Isaac Valero</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>PHILIPS DN140B PSU D216 1 xLED20S/840 WR</b>	
Hoja de datos de luminarias	4
<b>PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC</b>	
Hoja de datos de luminarias	5
<b>Sala Polivalente 1 - Sotano</b>	
Resumen	6
<b>Juegos - PB</b>	
Resumen	7
<b>Cafeteria - PB</b>	
Resumen	8
<b>Taller - PB</b>	
Resumen	9
<b>Aula - PB</b>	
Resumen	10
<b>Dirección - PB</b>	
Resumen	11
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	12
<b>Sala de Juntas - P1</b>	
Resumen	13
<b>Administración - P1</b>	
Resumen	14
<b>Despacho Vocales - P1</b>	
Resumen	15
<b>Aula Lectura Infantil - P1</b>	
Resumen	16
<b>Biblioteca - P1</b>	
Resumen	17
<b>Despacho 2 - P1</b>	
Resumen	18
<b>Despacho 1 - P1</b>	
Resumen	19

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

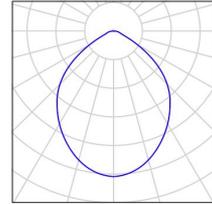
NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 45 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

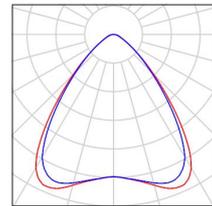
**CC Isaac Valero / Lista de luminarias**

6 Pieza PHILIPS DN140B PSU D216 1 xLED20S/840  
WR  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 2200 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2200 lm  
Potencia de las luminarias: 19.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 92 98 100 100  
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



86 Pieza PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840  
OC  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3700 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3700 lm  
Potencia de las luminarias: 30.5 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 75 95 99 100 100  
Lámpara: 1 x LED37S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

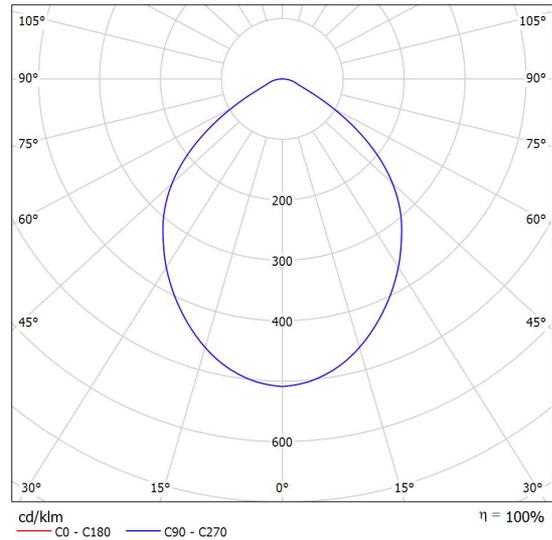
NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 46 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS DN140B PSU D216 1 xLED20S/840 WR / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 92 98 100 100

Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	50	50	30		
ρ	Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ	Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
ρ	Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	23.0	24.2	23.3	24.4	24.6	23.0	24.2	23.3	24.4	24.6	
	3H	23.2	24.2	23.5	24.5	24.7	23.2	24.2	23.5	24.5	24.7	
	4H	23.3	24.3	23.6	24.5	24.8	23.3	24.3	23.6	24.5	24.8	
	6H	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	
	8H	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	
4H	12H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	
	2H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	
	3H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	
	4H	23.6	24.3	24.0	24.7	25.0	23.6	24.3	24.0	24.7	25.0	
	6H	23.8	24.4	24.2	24.8	25.2	23.8	24.4	24.2	24.8	25.2	
8H	8H	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2	
	12H	24.0	24.5	24.4	24.9	25.3	24.0	24.5	24.4	24.9	25.3	
	4H	23.7	24.2	24.1	24.6	25.0	23.7	24.2	24.1	24.6	25.0	
	6H	23.9	24.4	24.4	24.8	25.2	23.9	24.4	24.4	24.8	25.2	
	8H	24.1	24.5	24.5	24.9	25.4	24.1	24.5	24.5	24.9	25.4	
12H	12H	24.2	24.5	24.7	25.0	25.5	24.2	24.5	24.7	25.0	25.5	
	4H	23.7	24.1	24.1	24.6	25.0	23.7	24.1	24.1	24.6	25.0	
	6H	23.9	24.3	24.4	24.8	25.2	23.9	24.3	24.4	24.8	25.2	
8H	24.1	24.4	24.6	24.9	25.4	24.1	24.4	24.6	24.9	25.4		
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5					
S = 1.5H		+1.1 / -2.0					+1.1 / -2.0					
S = 2.0H		+2.2 / -3.3					+2.2 / -3.3					
Tabla estándar		BK02					BK02					
Sumando de corrección		6.1					6.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2200lm Flujo luminoso total												

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



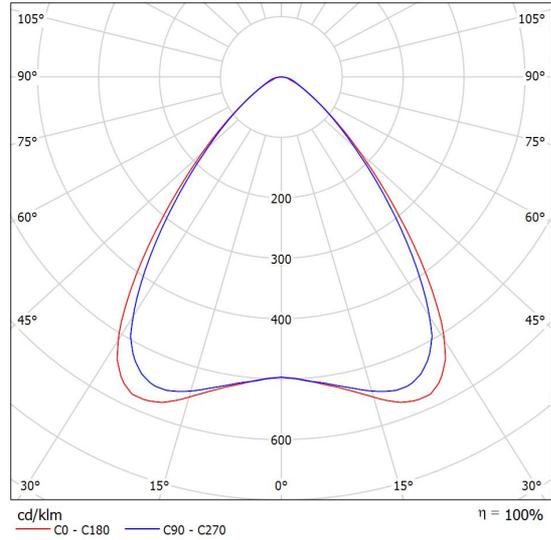
50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 47 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 75 95 99 100 100

CoreLine empotrable: diseño elegante y fácil instalación La luminaria CoreLine empotrable de la familia CoreLine LED puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia en aplicaciones generales de iluminación. El proceso de selección, instalación y mantenimiento muy sencillo.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	50	50	30		
ρ	Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30		
ρ	Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
ρ	Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	17.1	18.0	17.4	18.2	18.4	16.9	17.8	17.2	18.0	18.2	
	3H	17.2	18.1	17.5	18.3	18.6	17.1	18.0	17.4	18.2	18.4	
	4H	17.2	18.0	17.6	18.3	18.6	17.2	18.0	17.5	18.3	18.5	
	6H	17.3	18.0	17.6	18.3	18.6	17.3	18.1	17.7	18.4	18.6	
	8H	17.3	18.0	17.6	18.3	18.6	17.4	18.1	17.7	18.4	18.7	
	12H	17.3	17.9	17.6	18.3	18.6	17.4	18.1	17.8	18.4	18.7	
4H	2H	17.1	17.9	17.5	18.2	18.5	17.0	17.8	17.3	18.0	18.3	
	3H	17.3	18.0	17.7	18.3	18.6	17.3	18.0	17.6	18.3	18.6	
	4H	17.4	18.0	17.8	18.3	18.7	17.5	18.0	17.8	18.4	18.7	
	6H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.6	18.1	18.1	18.5	18.9	
	8H	17.5	18.0	18.0	18.4	18.8	17.7	18.2	18.1	18.6	19.0	
	12H	17.6	18.0	18.0	18.4	18.8	17.8	18.2	18.2	18.6	19.0	
8H	4H	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7	17.5	17.9	17.9	18.3	18.7	
	6H	17.6	17.9	18.0	18.3	18.8	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9	
	8H	17.6	17.9	18.1	18.4	18.9	17.8	18.1	18.3	18.6	19.1	
	12H	17.7	17.9	18.2	18.4	18.9	17.9	18.2	18.4	18.6	19.1	
	12H	4H	17.4	17.8	17.8	18.2	18.6	17.4	17.8	17.9	18.3	18.7
		6H	17.6	17.9	18.0	18.3	18.8	17.7	18.0	18.2	18.5	18.9
8H		17.6	17.9	18.1	18.4	18.9	17.8	18.1	18.3	18.6	19.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.2 / -1.9					+1.1 / -1.5					
S = 1.5H		+2.9 / -3.2					+2.3 / -2.5					
S = 2.0H		+4.6 / -4.2					+3.9 / -3.1					
Tabla estándar		BK01					BK02					
Sumando de corrección		-0.5					-0.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3700lm Flujo luminoso total												

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

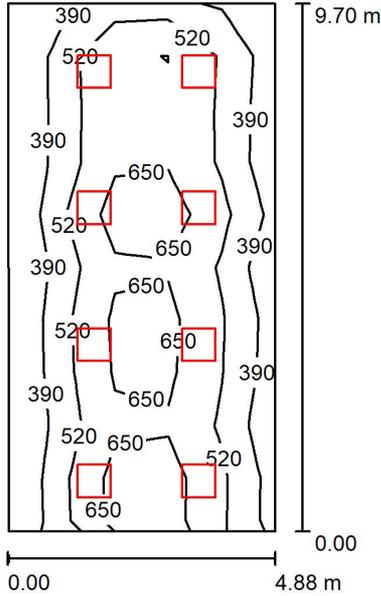
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 48 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022
			ID. FIRMA
			9477473
			9477473
			9477473

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Sala Polivalente 1 - Sotano / Resumen**



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.641 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:125

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	534	263	872	0.492
Suelo	20	468	217	672	0.463
Techo	70	86	58	109	0.676
Paredes (4)	50	165	65	376	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 5 x 10 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC (1.000)	3700	3700	30.5
Total:			29600	29600	244.0

Valor de eficiencia energética: 5.17 W/m<sup>2</sup> = 0.97 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 47.18 m<sup>2</sup>)

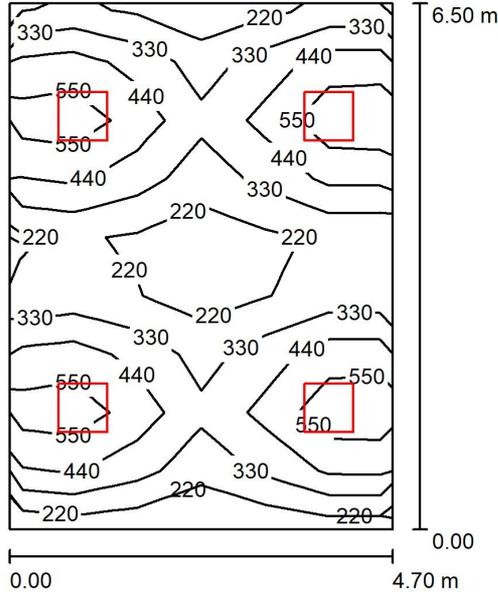
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 49 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Juegos - PB / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.541 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	384	133	645	0.345
Suelo	20	319	219	395	0.685
Techo	70	67	49	77	0.729
Paredes (4)	50	150	58	465	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 9 x 6 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC (1.000)	3700	3700	30.5
Total:			14800	14800	122.0

Valor de eficiencia energética: 3.99 W/m<sup>2</sup> = 1.04 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 30.55 m<sup>2</sup>)

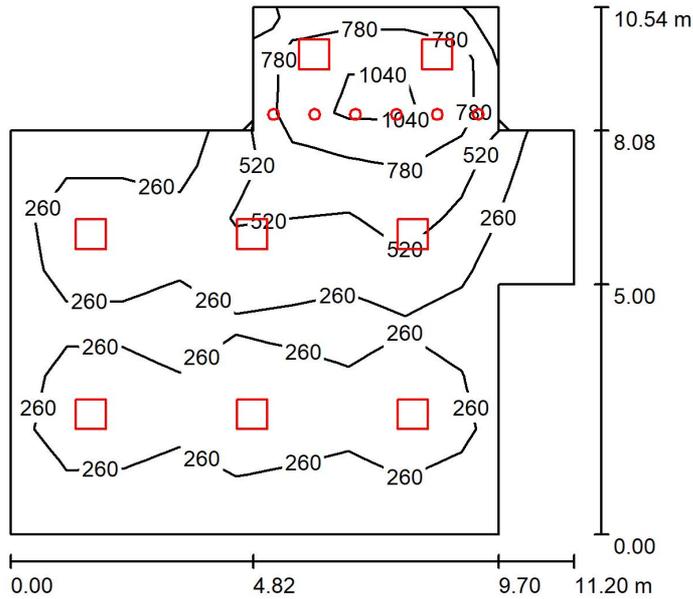
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 50 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Cafeteria - PB / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:136

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	383	45	1341	0.119
Suelo	20	358	48	982	0.134
Techo	70	67	29	232	0.435
Paredes (10)	50	128	36	1230	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 10 x 10 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS DN140B PSU D216 1 xLED20S/840 WR (1.000)	2200	2200	19.0
2	8	PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC (1.000)	3700	3700	30.5
Total:			42800	42800	358.0

Valor de eficiencia energética: 3.77 W/m<sup>2</sup> = 0.98 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 95.00 m<sup>2</sup>)

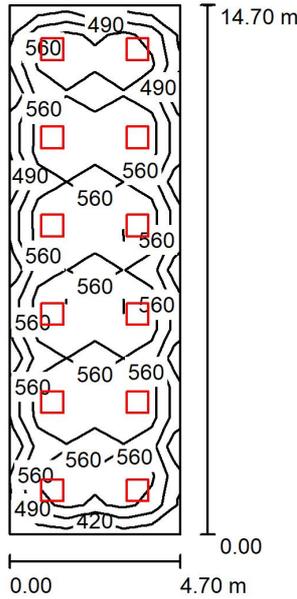
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 51 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Taller - PB / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.541 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:189

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	556	370	709	0.666
Suelo	20	485	264	615	0.544
Techo	70	92	65	103	0.704
Paredes (4)	50	184	76	298	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 18 x 6 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC (1.000)	3700	3700	30.5
Total:			44400	44400	366.0

Valor de eficiencia energética: 5.29 W/m<sup>2</sup> = 0.95 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 69.13 m<sup>2</sup>)

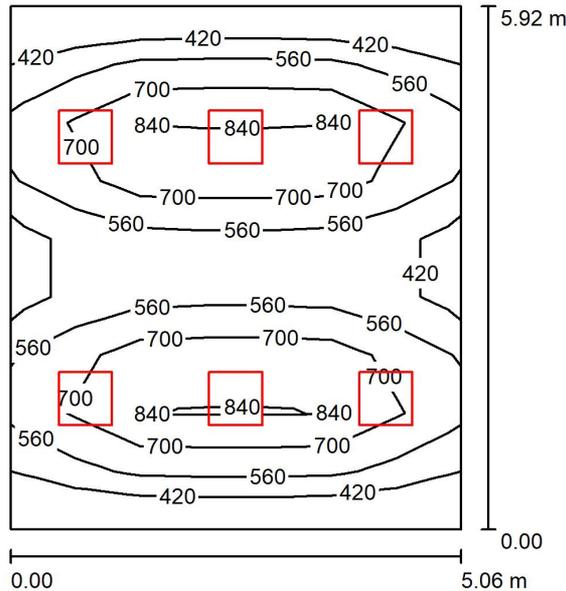
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 52 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Aula - PB / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.541 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:77

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	607	306	999	0.503
Suelo	20	519	272	657	0.524
Techo	70	98	65	110	0.663
Paredes (4)	50	199	79	454	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 9 x 7 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC (1.000)	3700	3700	30.5
			Total: 22200	Total: 22200	183.0

Valor de eficiencia energética: 6.11 W/m<sup>2</sup> = 1.01 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 29.95 m<sup>2</sup>)

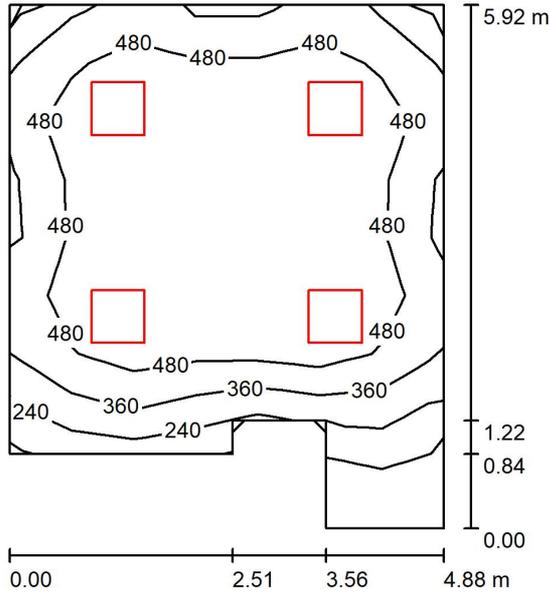
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 53 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Dirección - PB / Resumen**



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.691 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:77

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	451	59	610	0.130
Suelo	20	387	83	583	0.213
Techo	70	71	30	86	0.425
Paredes (8)	50	139	28	263	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 9 x 7 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC (1.000)	3700	3700	30.5
Total:			14800	14800	122.0

Valor de eficiencia energética: 4.78 W/m<sup>2</sup> = 1.06 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 25.50 m<sup>2</sup>)

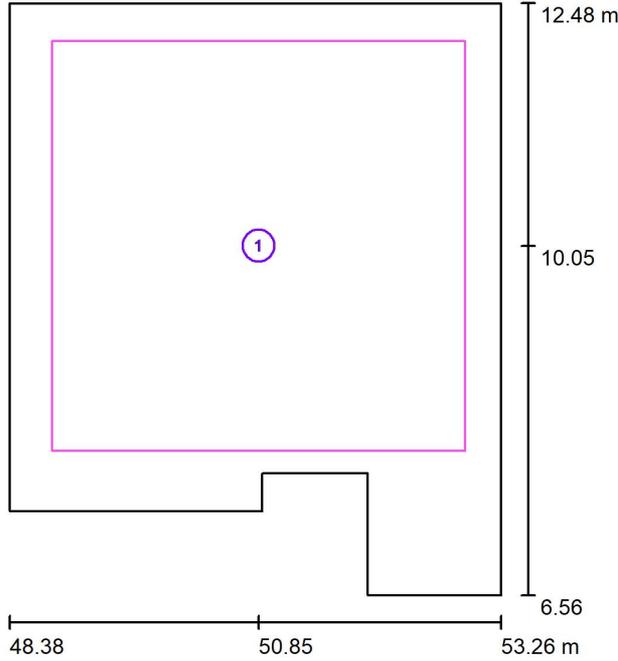
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 54 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Dirección - PB / Superficie de cálculo (sumario de resultados)**



Escala 1 : 68

**Lista de superficies de cálculo**

Nº	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	64 x 64	543	303	621	0.557	0.487

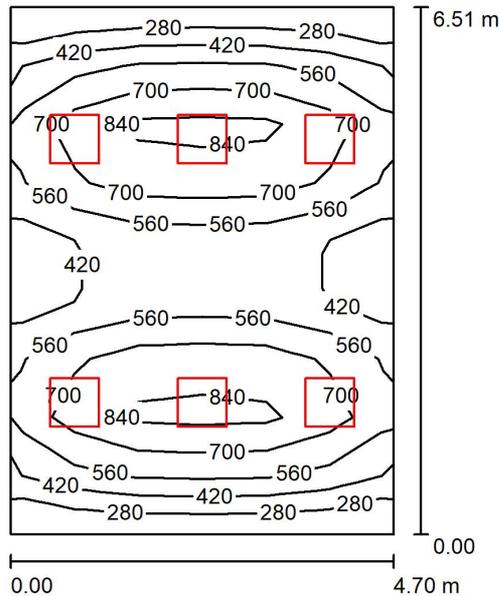
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 55 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Sala de Juntas - P1 / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.541 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	596	256	949	0.429
Suelo	20	511	254	669	0.497
Techo	70	98	70	110	0.715
Paredes (4)	50	196	79	507	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 9 x 6 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC (1.000)	3700	3700	30.5
Total:			22200	22200	183.0

Valor de eficiencia energética: 5.98 W/m<sup>2</sup> = 1.00 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 30.59 m<sup>2</sup>)

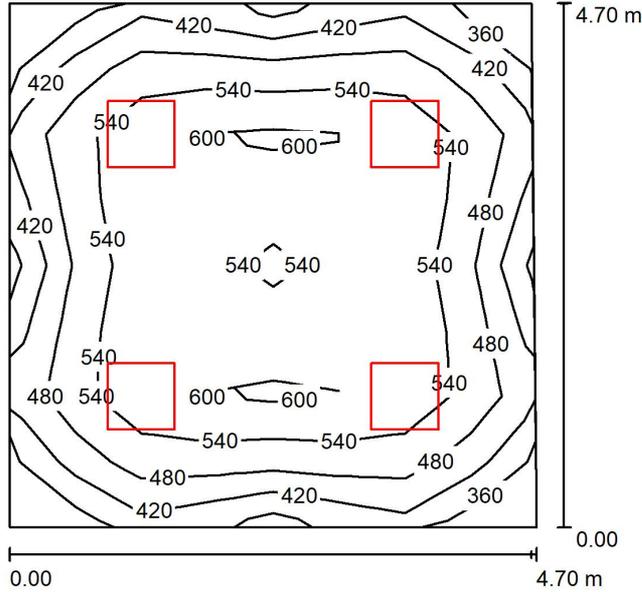
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 56 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Administración - P1 / Resumen**



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.741 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:61

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	521	345	621	0.662
Suelo	20	426	263	607	0.616
Techo	70	83	60	94	0.727
Paredes (4)	50	179	66	296	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 8 x 8 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC (1.000)	3700	3700	30.5
Total:			14800	14800	122.0

Valor de eficiencia energética: 5.55 W/m<sup>2</sup> = 1.07 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 21.97 m<sup>2</sup>)

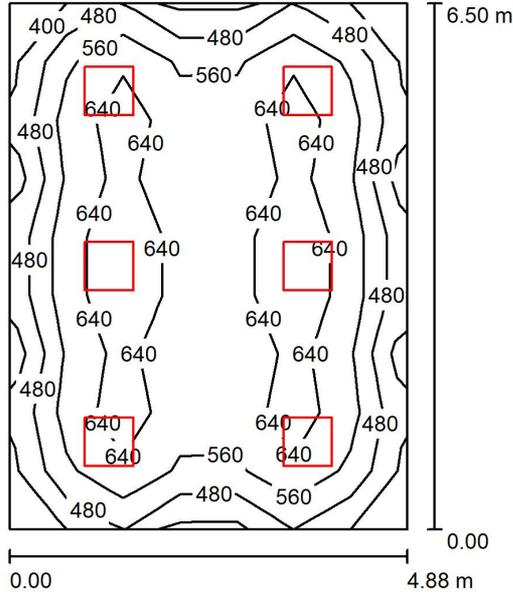
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 57 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Despacho Vocales - P1 / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.541 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	579	371	734	0.642
Suelo	20	492	272	660	0.552
Techo	70	94	64	105	0.686
Paredes (4)	50	192	54	312	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 9 x 7 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC (1.000)	3700	3700	30.5
Total:			22200	22200	183.0

Valor de eficiencia energética: 5.77 W/m<sup>2</sup> = 1.00 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 31.71 m<sup>2</sup>)

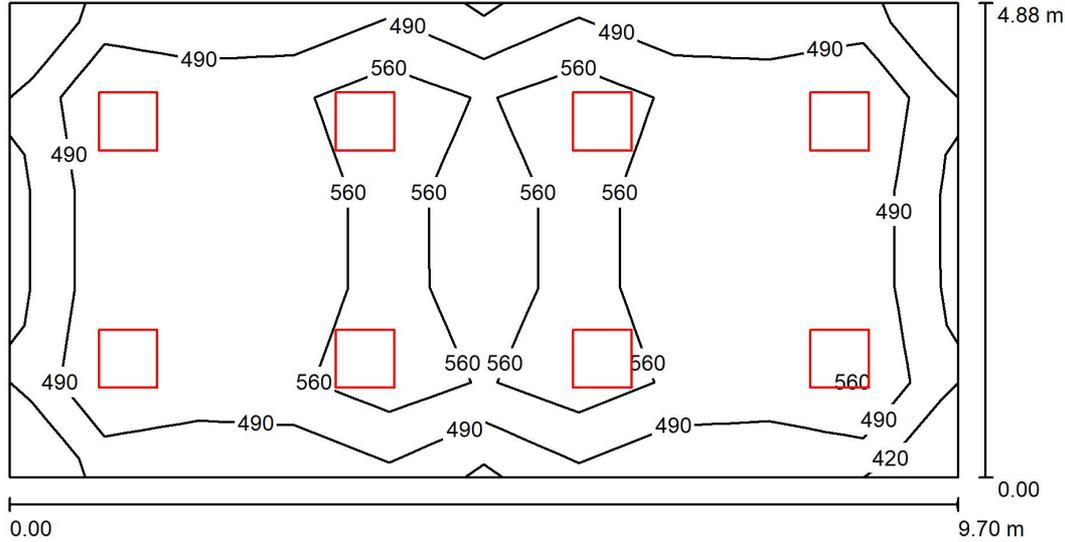
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 58 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Aula Lectura Infantil - P1 / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.541 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:70

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	534	358	700	0.671
Suelo	20	462	250	596	0.541
Techo	70	87	60	98	0.685
Paredes (4)	50	174	68	278	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 10 x 5 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC (1.000)	3700	3700	30.5
Total:			29600	29600	244.0

Valor de eficiencia energética:  $5.15 \text{ W/m}^2 = 0.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $47.34 \text{ m}^2$ )

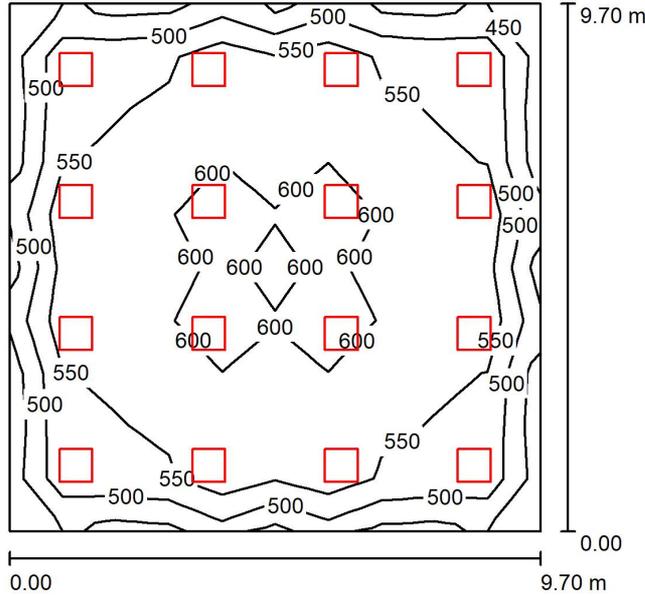
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 59 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Biblioteca - P1 / Resumen**



Altura del local: 2.630 m, Altura de montaje: 2.671 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:125

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	559	419	665	0.749
Suelo	20	505	268	637	0.530
Techo	70	98	70	109	0.714
Paredes (4)	50	189	81	292	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 10 x 10 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC (1.000)	3700	3700	30.5
Total:			59200	59200	488.0

Valor de eficiencia energética: 5.19 W/m<sup>2</sup> = 0.93 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 94.10 m<sup>2</sup>)

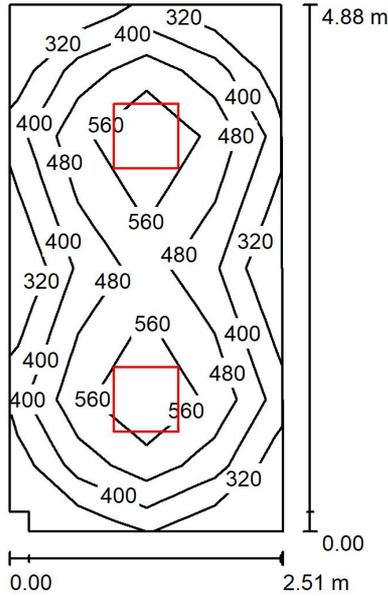
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 60 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Despacho 2 - P1 / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.541 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	470	278	643	0.591
Suelo	20	346	222	452	0.641
Techo	70	64	44	73	0.680
Paredes (6)	50	144	47	242	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 4 x 8 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC (1.000)	3700	3700	30.5
Total:			7400	Total: 7400	61.0

Valor de eficiencia energética: 5.02 W/m<sup>2</sup> = 1.07 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 12.16 m<sup>2</sup>)

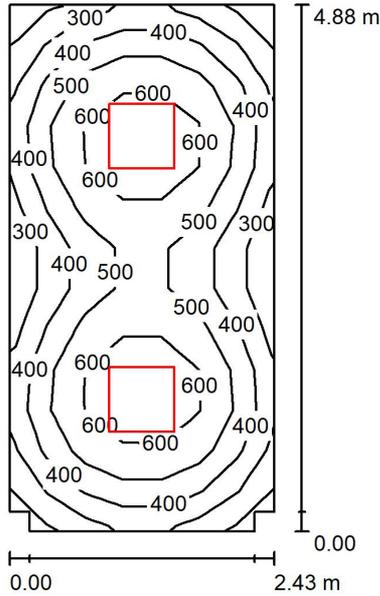
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 61 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Despacho 1 - P1 / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.541 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	462	198	651	0.428
Suelo	20	350	227	454	0.648
Techo	70	66	45	74	0.681
Paredes (8)	50	148	48	250	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 13 x 7 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED37S/840 OC (1.000)	3700	3700	30.5
Total:			7400	Total: 7400	61.0

Valor de eficiencia energética: 5.17 W/m<sup>2</sup> = 1.12 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 11.81 m<sup>2</sup>)

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 62 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

## ANEJO II: CALCULO INSTALACIÓN SOLAR

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 63 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## 1. CÁLCULO DE CABLEADO POR CRITERIO DE CAÍDA DE TENSIÓN.

La tensión influye directamente en la intensidad que circula por un cable, para una potencia conocida. Así, al aumentar la tensión para una potencia dada, la intensidad que recorre el conductor será menor, pudiendo reducir por tanto la sección del conductor sin aumentar las pérdidas que tendrían lugar en el mismo.

La longitud influye directamente en la sección de cable requerida para unas pérdidas de carga definidas. Puesto que la resistencia que opone un conductor al paso de corriente es directamente proporcional a la longitud del mismo, a mayor longitud necesaria de cable, mayores serán las secciones necesarias para evitar que las pérdidas en el mismo se disparen.

La caída de tensión,  $\Delta V$ , que se produce en una línea con corriente continua despreciando la inducción de la línea y siendo conocida la potencia, viene dada por la siguiente expresión

$$\Delta V = \frac{2}{K} \cdot \frac{P}{V} \cdot \frac{L}{S}$$

Dónde:

P= Potencia transportada

L= Longitud total del cable

S= Sección mínima del cable

V=Voltaje del sistema

$\Delta V$ =Caída de tensión, expresada en %

La normativa limita la caída de tensión máxima admisible en la parte de continua al % de la tensión del sistema. Aplicando entonces la fórmula anterior se obtiene que la sección mínima para dicha caída de tensión en todo el cableado de CC.

De esta forma se obtienen las distintas dimensiones de los cableados en función de las distancias que tengamos en cada caso.

Puesto que a través de esta expresión obtenemos la sección mínima del cable para evitar que las pérdidas superen los límites permitidos, siempre nos inclinaremos por sobredimensionar la sección del cable hasta la medida normaliza inmediatamente superior y adaptándonos a las recomendadas por los fabricantes de los equipos instalados.

ANEJO

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 64 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Por otro lado, la intensidad máxima que circulará por nuestro conductor será:

$$I = \frac{P}{V}$$

en el lado de continua, y

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos \phi}$$

en la parte alterna.

La caída de tensión en la parte de alterna, entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública, no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal.

En la siguiente tabla se detallan los diferentes tramos para los que se ha dimensionado el cableado para las distintas distancias existentes entre los equipos, así como las secciones de cables elegidas en función de las características anteriores.

La potencia de cada rama será la potencia pico del panel, 440 W multiplicada por el número de paneles en serie de cada rama.

	TRAMO	P (W)	V (V)	I (A)	L (m)	LADO	S (mm <sup>2</sup> )	CdT (V)	CdT (%)	Cos $\phi$	I max cable
Módulos- Cuadro DC	String 1	5.280	548,4	12,89	40	DC	2x1x4	4,60	0,84	1	38
	String 2	4.840	502,7	12,888	70	DC	2x1x6	5,37	1,07	1	49
Cuadro DC - Inversor	String 1	5.280	636	12,888	2	DC	2x1x4	0,23	0,04	1	38
	String 2	4.840	636	12,888	2	DC	2x1x6	0,23	0,04	1	49
Inversor- Cuadro AC		10.120	400	25,3	2	AC	5G6	0,15	0,04	0,95	35,15
Cuadro AC-CGBT		10.120	400	25,3	40	AC	5G6	3,07	0,77	0,95	35,15

\*INTENSIDAD NOMINAL MAYORADA UN 25%

RBT (ITC 040) indica que los conductores que van desde los módulos al inversor deben soportar un 125 % de intensidad por lo que el valor de I empleado en la fórmula está multiplicado por 1,25.

ANEJO

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 65 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

## 2. CÁLCULO DE CABLEADO POR CRITERIO TÉRMICO.

El presente proyecto tiene en cuenta el criterio térmico especificado en la ITC-07 a efectos de la intensidad máxima admisible y la temperatura máxima que soportará el cable en función del régimen de funcionamiento al que se vea sometido y de su aislamiento. En la siguiente tabla se adjuntan las temperaturas máximas que pueden soportar los cables en función del tipo de aislamiento del que van recubiertos.

Tabla: Cables aislados con aislamiento seco; temperatura máxima, en °C, asignada al conductor

Tipo de Aislamiento seco	Temperatura máxima °C	
	Servicio permanente	Cortocircuito t ≤ 5s
Policloruro de vinilo (PVC) S ≤ 300 mm <sup>2</sup> S > 300 mm <sup>2</sup>	70	160
	70	140
Polietileno reticulado (XLPE)	90	250
Etileno Propileno (EPR)	90	250

Las intensidades máximas en función de los diferentes tipos de cables y sus materiales aislantes se exponen a continuación. Las intensidades contenidas en esta tabla han sido calculadas teniendo en cuenta unas características determinadas del ambiente y la instalación. Estas condiciones son las que se detallan a continuación:

Cables aislados con XLPE/EPR, dos Conductores Cargados, Cobre o Aluminio  
Temperatura ambiente 40°C. en el aire

Temperatura del conductor: 90 °C.

Los cables empleados serán los siguientes

- Módulos fotovoltaicos a Inversor Cable ZZ-F(AS) 0, 6/ 1KV - 4 mm<sup>2</sup> y 6mm<sup>2</sup>
- Inversor a Cuadro de Baja Tensión: Cable RZ1 - K(AS) 0, 6/ 1KV - 6 mm<sup>2</sup>
- Cuadro de Baja Tensión a CGBT: Cable RZ1 - K(AS) 0, 6/ 1KV - 6 mm<sup>2</sup>

Las intensidades máximas que marca el fabricante para cada tipo de cable son:

ANEJO

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 66 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Cable TOPSOLAR PV ZZ-F(AS) 0, 6/ 1KV - 4mm 2 I<sub>max</sub>= 55A
- Cable TOPSOLAR PV ZZ-F(AS) 0, 6/ 1KV - 6mm 2 I<sub>max</sub>= 55A
- Cable RZ1 - K(AS) 0, 6/ 1KV - 10 mm 2 I<sub>max</sub>= 65A

Todo el cableado interior tendrá aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y protección mecánica de PVC.

Es importante señalar que se han comprobado las secciones de cableado de forma que se cumpla la condición de criterio térmico además del criterio de cálculo por caídas de tensión, expuesto anteriormente. Todos los tramos cumplen las condición del reglamento electrotécnico de baja tensión, ya que la intensidad que circulará por los mismos, mayorada en un 25 %, (según ITC- 40 del RBT) no supera las máximas admisibles, una vez aplicados los coeficientes de reducción indicados en el reglamento.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 67 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## ANEJO III: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EQUIPOS DE ILUMINACIÓN

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 68 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	



# CoreLine Downlight

## DN140B LED20S/840 PSU WR PI6

840 blanco neutro - Fuente de alimentación - Reflector blanco sin lama - Conector push-in de 6 polos - Protección de los dedos

La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

### Datos del producto

Información general		Marca CE	Marcado CE
Ángulo del haz de fuente de luz	120 °	Certificado ENEC	No
Color de la fuente de luz	840 blanco neutro	Periodo de garantía	5 años
Fuente de luz sustituible	No	Comentarios	*-Según el informe guía de Lighting Europe "Evaluating performance of LED based luminaires" de enero de 2018, estadísticamente no existe una diferencia relevante en el mantenimiento lumínico entre B50 y, por ejemplo, B10. Por lo tanto, el valor de vida útil medio (B50) también es representativo para el valor B10.
Número de unidades de equipo	1	Flujo luminoso constante	No
Driver/unidad de potencia/transformador	PSU [ Fuente de alimentación]	Número de productos en MCB de 16 A tipo B	48
Driver incluido	Si	Conforme con EU RoHS	Si
Tipo de óptica	WR [ Reflector blanco sin lama]		
Apertura de haz de luz de la luminaria	90°		
Interfaz de control	No		
Conexión	Conector push-in de 6 polos		
Cable	No		
Clase de protección IEC	Seguridad clase I		
Test del hilo incandescente	Temperatura 850 °C, duración 5 s		
Marca de inflamabilidad	F [ F]		

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica> Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 69 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## CoreLine Downlight

Índice de deslumbramiento unificado CEN	25
---	----

### Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	220-240 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Consumo de energía CLO inicial	- W
Consumo medio de energía CLO	- W
Consumo de energía CLO final	- W
Corriente de arranque	2,2 A
Tiempo de irrupción	0,045 ms
Factor de potencia (mín.)	0.95

### Controles y regulación

Regulable	No
-----------	----

### Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Polycarbonato
Material del reflector	Polycarbonato
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Polycarbonato
Material de fijación	Acero
Acabado cubierta óptica/lente	Mate
Longitud global	0 mm
Anchura global	0 mm
Altura global	108 mm
Diámetro global	216 mm
Color	Blanco RAL 9003
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	108 x 0 x 0 mm (4.3 x 0 x 0 in)

### Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP20 [ Protección de los dedos]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK02 [ IK02]

### Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial	2200 lm
------------------------	---------

Tolerancia de flujo lumínico	+/-10%
Eficacia de la luminaria LED inicial	116 lm/W
Corr. inic. de temperatura de color	4000 K
Índice de reproducción cromática	≥80
Cromacidad inicial	(0.380,0.377) SDCM≤5
Potencia de entrada inicial	19 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

### Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil mediana* de 50.000 h	L70

### Condiciones de aplicación

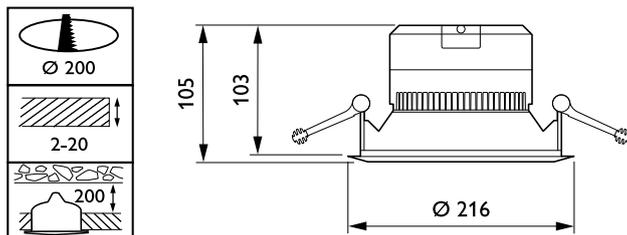
Rango de temperatura ambiente	-20 °C a +40 °C
Temperatura ambiente para rendimiento Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	-
Apta para encendidos y apagados aleatorios	Si

### Datos de producto

Código de producto completo	871016332585900
Nombre de producto del pedido	DN140B LED20S/840 PSU WR P16
EAN/UPC - Producto	8710163325859
Código de pedido	32585900
Cantidad por paquete SAP	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	6
Material SAP	911401631505
Peso neto (pieza) SAP	0.490 kg



### Plano de dimensiones



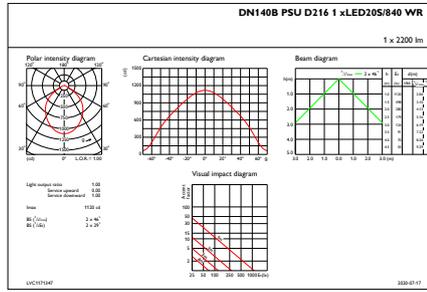
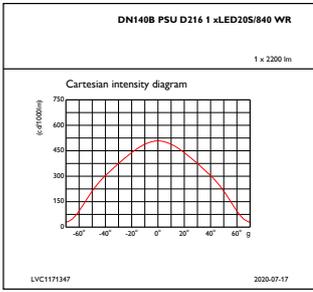
### CoreLine Downlight DN140B

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



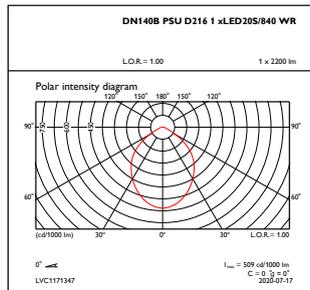
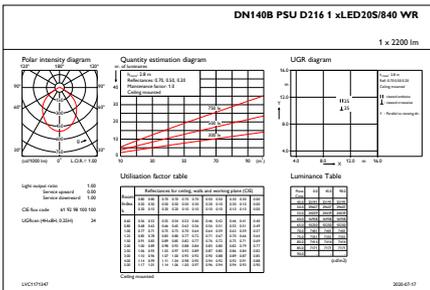
NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 70 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Datos fotométricos



IFCC1\_DN140BPSUD2161xLED20S840WR

IFAS1\_DN140BPSUD2161xLED20S840WR



IFGU1\_DN140BPSUD2161xLED20S840WR

OFPC1\_DN140BPSUD2161xLED20S840WR



© 2020 Signify Holding Todos los derechos reservados. Signify no otorga representación o garantía con respecto a la exactitud o integridad de la información incluida aquí y no será responsable de ninguna acción que dependa de la misma. La información presentada en este documento no está destinada a su uso con fines comerciales ni forma parte de ningún presupuesto ni contrato, a menos que Signify acuerde otros términos. Philips y el emblema de escudo de Philips son marcas comerciales registradas de Koninklijke Philips N.V.

www.lighting.philips.com  
2020, Noviembre 11 - Datos sujetos a cambios

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 71 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473

**PHILIPS**

Lighting



# CorePro tubo LED Universal T8

## CorePro LEDtube UN 1500mm HO 23W840 T8

Los nuevos tubo Philips CorePro LED Universal T8 reemplazan los tubos que pueden instalarse directamente en luminarias que funcionen con balastos electromagnéticos o balastos electrónicos HF. Es tan fácil de usar que ya no necesitará llevar dos tipos de productos. Perfectamente seguro, fiable y fácil de instalar, el tubo Philips CorePro LED Universal T8 es la alternativa idónea a los tubos fluorescentes estándar para ahorrar energía y reducir la inversión.

### Datos del producto

Información general		Power (Rated) (Nom)	
Base de casquillo	G13 [ Medium Bi-Pin Fluorescent]		23 W
Conforme con EU RoHS	Sí	Hora de inicio (nom.)	0,5 s
Vida útil nominal (nom.)	30000 h	Tiempo de calentamiento hasta el 60 % flujo lum. (nom.)	0.5 s
Ciclo de conmutación	50000X	Factor de potencia (nom.)	0.97
		Voltaje (nom.)	220-240 V
Datos técnicos de la luz		Temperatura	
Código de color	840 [ CCT de 4000 K (841)]	T ambiente (máx.)	45 °C
Ángulo de haz (nom.)	240 °	T ambiente (mín.)	-20 °C
Flujo lumínico (nom.)	2700 lm	T de almacenamiento (máx.)	65 °C
Designación de color	Blanco frío (CW)	T de almacenamiento (mín.)	-40 °C
Temperatura del color con correlación (nom.)	4000 K	Temperatura máxima (nom.)	65 °C
Eficacia lumínica (nominal) (nom.)	117,00 lm/W	Controles y regulación	
Consistencia del color	<6	Regulable	No
Índice de reproducción cromática -CRI (nom.)	80	Mecánicos y de carcasa	
LLMF al fin de vida útil nominal (nom.)	70 %	Material de bombilla	Cristal
Operativos y eléctricos			
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz		

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

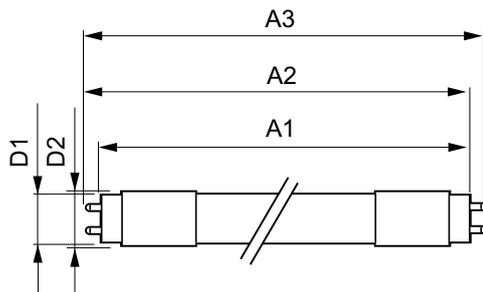
NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 72 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

# CorePro tubo LED Universal T8

Longitud de producto	1500 mm
<b>Aprobación y aplicación</b>	
Etiqueta de eficiencia energética (EEL)	A+
Producto de ahorro de energía	SI
Certificados disponibles	Marca CE Conformidad con RoHS Certificado KEMA Keur
Consumo energético kWh/1000 h	23 kWh
<b>Datos de producto</b>	
Código de producto completo	871869680174100

Nombre de producto del pedido	CorePro LEDtube UN 1500mm HO 23W840 T8
EAN/UPC - Producto	8718696801741
Código de pedido	80174100
Cantidad por paquete	1
Numerador SAP - Paquetes por caja exterior	10
Material SAP	929001869602
Peso neto (pieza)	0,270 kg

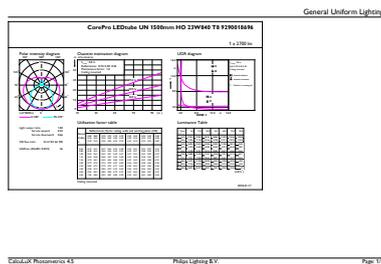
## Plano de dimensiones



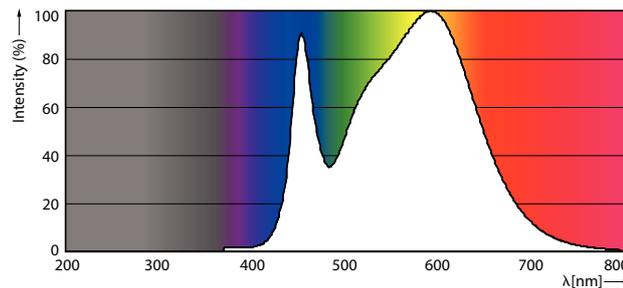
TLED 1500mm UNV24W-54W 3100lm 4000K

Product	D1	D2	A1	A2	A3
CorePro LEDtube UN 1500mm HO 23W840 T8	27,9 mm	28 mm	1500 mm	1505,9 mm	1514,2 mm

## Datos fotométricos



23W G13 840 4000K



18W G13

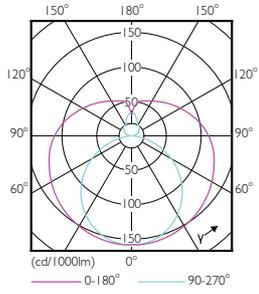
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 73 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

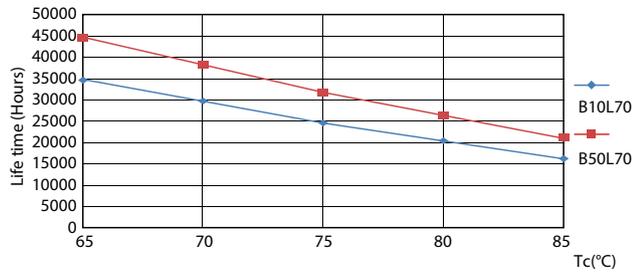
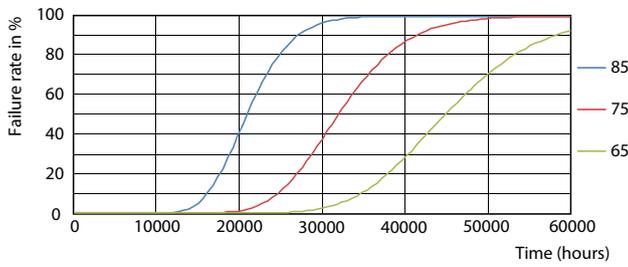
# CorePro tubo LED Universal T8

## Datos fotométricos



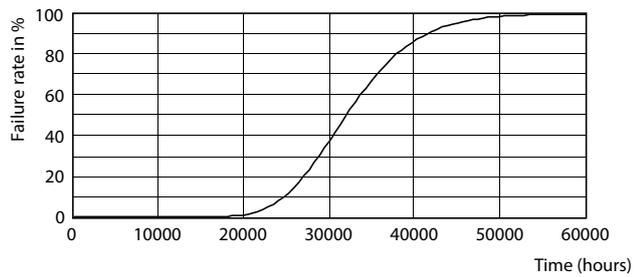
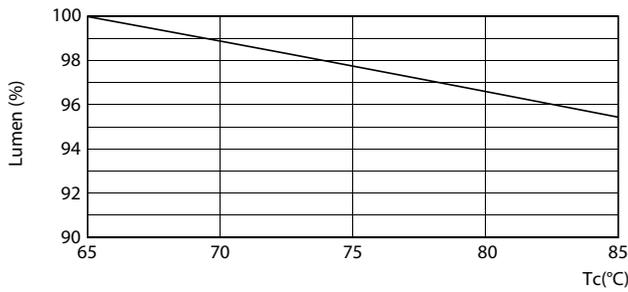
18W G13 830 3000K

## Vida útil



18W G13

18W G13



18W G13

18W G13

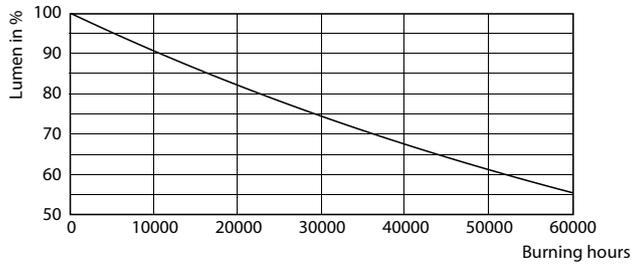
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 74 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473

## CorePro tubo LED Universal T8

### Vida útil



18W G13



© 2020 Signify Holding Todos los derechos reservados. Signify no otorga representación o garantía con respecto a la exactitud o integridad de la información incluida aquí y no será responsable de ninguna acción que dependa de la misma. La información presentada en este documento no está destinada a su uso con fines comerciales ni forma parte de ningún presupuesto ni contrato, a menos que Signify acuerde otros términos. Philips y el emblema de escudo de Philips son marcas comerciales registradas de Koninklijke Philips N.V.

[www.lighting.philips.com](http://www.lighting.philips.com)

2020, Noviembre 18 - Datos sujetos a cambios

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 75 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473



# CoreLine empotrable

## RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC

Coreline Recessed - 840 blanco neutro - Fuente de alimentación

La luminaria CoreLine empotrable de la familia CoreLine LED puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia en aplicaciones generales de iluminación. El proceso de selección, instalación y mantenimiento muy sencillo.

### Datos del producto

Información general	
Color de la fuente de luz	840 blanco neutro
Fuente de luz sustituible	No
Número de unidades de equipo	1
Driver/unidad de potencia/transformador	PSU [ Fuente de alimentación]
Driver incluido	Si
Tipo de óptica	WB [ Haz ancho]
Apertura de haz de luz de la luminaria	81°
Interfaz de control	No
Conexión	Conector push-in y retenedor
Cable	No
Clase de protección IEC	Seguridad clase I
Test del hilo incandescente	Temperatura 850 °C, duración 30 s
Marca de inflamabilidad	F [ F]
Marca CE	Marcado CE
Certificado ENEC	Marcado ENEC
Periodo de garantía	5 años
Comentarios	*-Según el informe guía de Lighting Europe "Evaluating performance of LED based luminaires" de enero de 2018,

	estadísticamente no existe una diferencia relevante en el mantenimiento lumínico entre B50 y, por ejemplo, B10. Por lo tanto, el valor de vida útil medio (B50) también es representativo para el valor B10.
Flujo luminoso constante	No
Número de productos en MCB de 16 A tipo B	24
Conforme con EU RoHS	Si
Código de gama de producto	RC134B [ Coreline Recessed]
Índice de deslumbramiento unificado CEN	19

Operativos y eléctricos	
Tensión de entrada	220-240 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Corriente de arranque	19 A
Tiempo de irrupción	0,28 ms
Factor de potencia (mín.)	0.9

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 76 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

## CoreLine empotrable

Controles y regulación	
Regulable	No

Mecánicos y de carcasa	
Material de la carcasa	Acero
Material del reflector	Policarbonato
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Policarbonato
Material de fijación	-
Acabado cubierta óptica/lente	Con textura
Longitud global	597 mm
Anchura global	597 mm
Altura global	41 mm
Color	WH
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	41 x 597 x 597 mm (1,6 x 23,5 x 23,5 in)

Aprobación y aplicación	
Código de protección de entrada	IP44 [ Protección de los cables, protección frente a salpicaduras]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK02 [ IK02]

Rendimiento inicial (conforme con IEC)	
Flujo lumínico inicial	3700 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-8%
Eficacia de la luminaria LED inicial	121 lm/W
Corr. inic. de temperatura de color	4000 K
Índice de reproducción cromática	≥80

Cromacidad inicial	(0.38, 0.38) SDCM <3
Potencia de entrada inicial	30.5 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

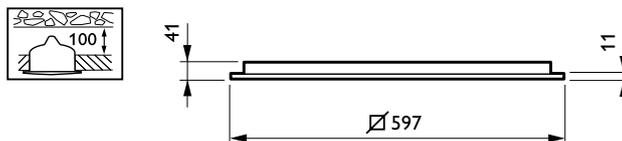
Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)	
Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil mediana* de 50.000 h	L75

Condiciones de aplicación	
Rango de temperatura ambiente	+10 °C a +40 °C
Temperatura ambiente para rendimiento Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	-
Apta para encendidos y apagados aleatorios	SI

Datos de producto	
Código de producto completo	871869934829800
Nombre de producto del pedido	RC134B LED375/840 PSU W60L60 OC
EAN/UPC - Producto	8718699348298
Código de pedido	34829800
Cantidad por paquete SAP	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	1
Material SAP	910925864787
Peso neto (pieza) SAP	2,900 kg



### Plano de dimensiones



CoreLine Recessed RC134B/RC135B

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 77 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	



© 2020 Signify Holding Todos los derechos reservados. Signify no otorga representación o garantía con respecto a la exactitud o integridad de la información incluida aquí y no será responsable de ninguna acción que dependa de la misma. La información presentada en este documento no está destinada a su uso con fines comerciales ni forma parte de ningún presupuesto ni contrato, a menos que Signify acuerde otros términos. Philips y el emblema de escudo de Philips son marcas comerciales registradas de Koninklijke Philips N.V.

www.lighting.philips.com

2020, Noviembre 14 - Datos sujetos a cambios

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 78 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	



# CoreLine Projector

## ST150T LED22S-36-/840 PSU WH

36 ° - 840 blanco neutro - Fuente de alimentación - WH-BK

La gama de proyectores CoreLine se ha diseñado para la sustitución directa de spots con tecnología CDM o halógena en pequeños comercios. La nueva generación de proyectores Coreline han renovado su diseño con una línea más actual, manteniendo su atractiva relación calidad-precio. Con la gama de spots Coreline Projector G2 se pueden crear efectos y contrastes de iluminación en aplicaciones de iluminación en Retail, de forma eficiente y duradera. Se instalan con facilidad sobre un carril estándar (3C).

### Datos del producto

Información general	
Ángulo del haz de fuente de luz	36 °
Color de la fuente de luz	840 blanco neutro
Fuente de luz sustituible	No
Número de unidades de equipo	1
Driver/unidad de potencia/transformador	PSU [ Fuente de alimentación]
Driver incluido	Si
Tipo de óptica	36 [ Ángulo del haz 36°]
Apertura de haz de luz de la luminaria	36°
Interfaz de control	No
Conexión	Conector de paso de 3 polos
Cable	No
Clase de protección IEC	Seguridad clase I
Test del hilo incandescente	Temperatura 650 °C, duración 5 s
Marca de inflamabilidad	F [ F]
Marca CE	Marcado CE
Certificado ENEC	No
Período de garantía	5 años

Flujo luminoso constante	No
Número de productos en MCB de 16 A tipo B	40
Conforme con EU RoHS	Si
Índice de deslumbramiento unificado CEN	Not applicable

### Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	220-240 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Consumo de energía CLO inicial	- W
Consumo medio de energía CLO	24 W
Consumo de energía CLO final	- W
Corriente de arranque	8,7 A
Tiempo de irrupción	125 ms
Factor de potencia (mín.)	0.9

### Controles y regulación

Regulable	No
-----------	----

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 79 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473

# CoreLine Projector

## Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Aluminio
Material del reflector	-
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Polycarbonato
Material de fijación	-
Acabado cubierta óptica/lente	Con textura
Longitud global	0 mm
Anchura global	180 mm
Altura global	159 mm
Diámetro global	85 mm
Color	WH-BK
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	159 x 180 x 0 mm (6.3 x 7.1 x 0 in)

## Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP20 [ Protección de los dedos]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK02 [ IK02]

## Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial	2200 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-10%
Eficacia de la luminaria LED inicial	90 lm/W
Corr. inic. de temperatura de color	4000 K
Índice de reproducción cromática	>80
Cromacidad inicial	(0.38, 0.38) SDCM<3
Potencia de entrada inicial	24 W

Tolerancia de consumo de energía	+/-10%
----------------------------------	--------

## Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil mediana* de 50.000 h	L70

## Condiciones de aplicación

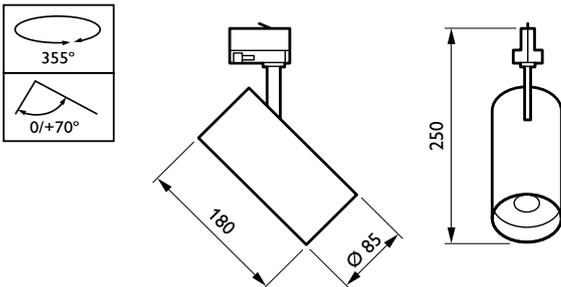
Rango de temperatura ambiente	-20 °C a +40 °C
Temperatura ambiente para rendimiento Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	-
Apta para encendidos y apagados aleatorios	No

## Datos de producto

Código de producto completo	871869979074599
Nombre de producto del pedido	ST150T LED225-36-/840 PSU WH
EAN/UPC - Producto	8718699790745
Código de pedido	79074599
Cantidad por paquete SAP	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	6
Material SAP	912401483224
Peso neto (pieza) SAP	0,710 kg



## Plano de dimensiones



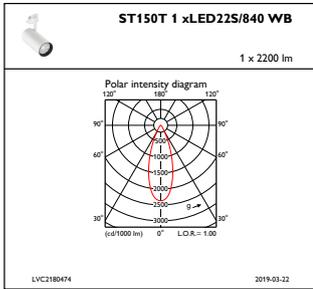
CoreLine Projector ST150T

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

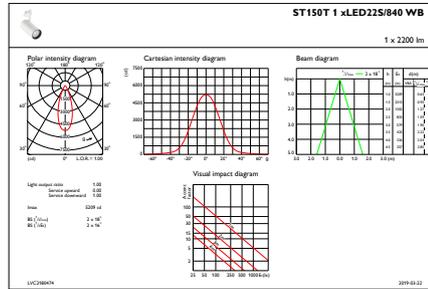


NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 80 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

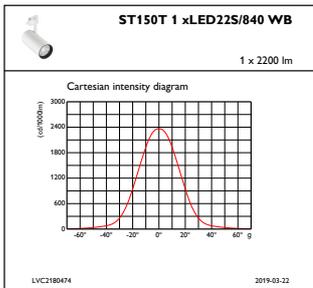
## Datos fotométricos



IFPC1\_ST150T1xLED22S840WB



IFAS1\_ST150T1xLED22S840WB



IFCC1\_ST150T1xLED22S840WB



© 2020 Signify Holding Todos los derechos reservados. Signify no otorga representación o garantía con respecto a la exactitud o integridad de la información incluida aquí y no será responsable de ninguna acción que dependa de la misma. La información presentada en este documento no está destinada a su uso con fines comerciales ni forma parte de ningún presupuesto ni contrato, a menos que Signify acuerde otros términos. Philips y el emblema de escudo de Philips son marcas comerciales registradas de Koninklijke Philips N.V.

www.lighting.philips.com

2020, Noviembre 14 - Datos sujetos a cambios

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 81 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473



# CoreLine Aplique

## WL130V LED20S/840 PSU WH

LED Module 2000 lm - 840 blanco neutro - Fuente de alimentación - WH

Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. El nuevo aplique de la gama de productos CoreLine LED se puede usar para sustituir luminarias de montaje en pared o techo tradicionales con lámparas fluorescentes compactas. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

### Datos del producto

Información general	
Código de familia de lámparas	LED20 [ LED Module 2000 lm]
Ángulo del haz de fuente de luz	120 °
Color de la fuente de luz	840 blanco neutro
Fuente de luz sustituible	No
Número de unidades de equipo	1
Driver/unidad de potencia/transformador	PSU [ Fuente de alimentación]
Driver incluido	Si
Tipo de óptica	OPR
Tipo lente/cubierta óptica	OP [ Difusor opal con cubierta pintada]
Apertura de haz de luz de la luminaria	120°
Interfaz de control	No
Conexión	Conector push-in de 3 polos
Cable	No
Clase de protección IEC	Seguridad clase II
Test del hilo incandescente	Temperatura 650 °C, duración 30 s
Marca de inflamabilidad	NO [ No]

Marca CE	Marcado CE
Certificado ENEC	Marcado ENEC
Periodo de garantía	5 años
Comentarios	*-Según el informe guía de Lighting Europe "Evaluating performance of LED based luminaires" de enero de 2018, estadísticamente no existe una diferencia relevante en el mantenimiento lumínico entre B50 y, por ejemplo, B10. Por lo tanto, el valor de vida útil medio (B50) también es representativo para el valor B10.
Flujo luminoso constante	No
Número de productos en MCB de 16 A tipo B	32
Conforme con EU RoHS	Sí
<b>Operativos y eléctricos</b>	
Tensión de entrada	220-240 V

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 82 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

# CoreLine Aplique

Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Voltaje de señal de control	-
Consumo de energía CLO inicial	NA W
Consumo medio de energía CLO	NA W
Consumo de energía CLO final	NA W
Corriente de arranque	21,3 A
Tiempo de irrupción	1,84 ms
Factor de potencia (mín.)	0,9

## Controles y regulación

Regulable	No
-----------	----

## Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Poliamida
Material del reflector	-
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Policarbonato
Material de fijación	-
Acabado cubierta óptica/lente	Ópalo
Longitud global	350 mm
Anchura global	350 mm
Altura global	70 mm
Diámetro global	350 mm
Color	WH
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	70 x 350 x 350 mm (2.8 x 13.8 x 13.8 in)

## Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP65 [ Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK08 [ IK08]

## Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial	2000 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-10%
Eficacia de la luminaria LED inicial	90 lm/W
Corr. inic. de temperatura de color	4000 K
Índice de reproducción cromática	80
Cromacidad inicial	(0.44, 0.41) SDCM<3
Potencia de entrada inicial	22 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

## Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil mediana* de 50.000 h	L70

## Condiciones de aplicación

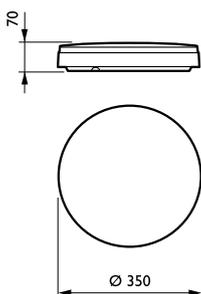
Rango de temperatura ambiente	-20 °C a +40 °C
Temperatura ambiente para rendimiento Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	-
Apta para encendidos y apagados aleatorios	Sí

## Datos de producto

Código de producto completo	871869938781599
Nombre de producto del pedido	WL130V LED20S/840 PSU WH
EAN/UPC - Producto	8718699387815
Código de pedido	38781599
Cantidad por paquete SAP	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	6
Material SAP	912401483185
Peso neto (pieza) SAP	1,400 kg



## Plano de dimensiones



CoreLine Wall-mounted WL130V/WL131V

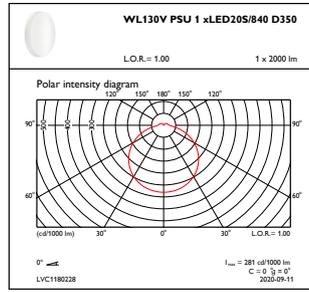
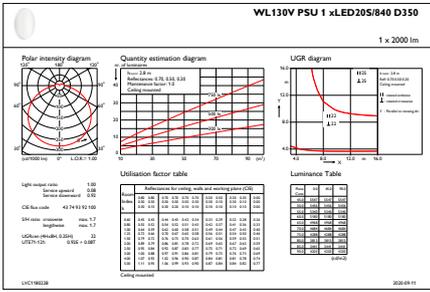
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 83 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Datos fotométricos



IFGU1\_WL130VPSU1xLED20S840D350

OFPC1\_WL130VPSU1xLED20S840D350



© 2020 Signify Holding Todos los derechos reservados. Signify no otorga representación o garantía con respecto a la exactitud o integridad de la información incluida aquí y no será responsable de ninguna acción que dependa de la misma. La información presentada en este documento no está destinada a su uso con fines comerciales ni forma parte de ningún presupuesto ni contrato, a menos que Signify acuerde otros términos. Philips y el emblema de escudo de Philips son marcas comerciales registradas de Koninklijke Philips N.V.

www.lighting.philips.com

2020, Noviembre 14 - Datos sujetos a cambios

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 84 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473

# PHILIPS

## Lighting



## CoreLine Estanca G2

### WT120C G2 LED60S/840 PSU L1500

840 blanco neutro - Fuente de alimentación

Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes de 18 a 58W, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

#### Datos del producto

Información general		Comentarios	
Ángulo del haz de fuente de luz	- °	*.-Según el informe guía de Lighting Europe "Evaluating performance of LED based luminaires" de enero de 2018, estadísticamente no existe una diferencia relevante en el mantenimiento lumínico entre B50 y, por ejemplo, B10. Por lo tanto, el valor de vida útil medio (B50) también es representativo para el valor B10.	
Color de la fuente de luz	840 blanco neutro	Flujo luminoso constante	No
Fuente de luz sustituible	No	Número de productos en MCB de 16 A tipo B	45
Número de unidades de equipo	1	Conforme con EU RoHS	Sí
Driver/unidad de potencia/transformador	PSU [ Fuente de alimentación]	Índice de deslumbramiento unificado CEN	25
Driver incluido	Sí	<b>Operativos y eléctricos</b>	
Tipo de óptica	110 [ Ángulo del haz de 110°]	Tensión de entrada	220-240 V
Tipo lente/cubierta óptica	MLO [ Óptica de micro lentes]	Frecuencia de entrada	50 o 60 Hz
Apertura de haz de luz de la luminaria	105°	Corriente de arranque	5,56 A
Interfaz de control	No	Tiempo de irrupción	0,047 ms
Conexión	Conector push-in de 3 polos		
Cable	No		
Clase de protección IEC	Seguridad clase I		
Test del hilo incandescente	Temperatura 850 °C, duración 30 s		
Marca de inflamabilidad	D [ D]		
Marca CE	Marcado CE		
Certificado ENEC	Marcado ENEC		
Periodo de garantía	5 años		

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 85 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

## CoreLine Estanca G2

Factor de potencia (mín.)	0.9
<b>Controles y regulación</b>	
Regulable	No
<b>Mecánicos y de carcasa</b>	
Material de la carcasa	Polycarbonato
Material del reflector	Acero
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Polycarbonato
Material de la bandeja portaequipos	Acero
Material de fijación	Acero inoxidable
Acabado cubierta óptica/lente	-
Longitud global	1515 mm
Anchura global	80 mm
Altura global	76 mm
Color	GR
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	76 x 80 x 1515 mm (3 x 3.1 x 59.6 in)
<b>Aprobación y aplicación</b>	
Código de protección de entrada	IP65 [ Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK08 [ IK08]
<b>Rendimiento inicial (conforme con IEC)</b>	
Flujo lumínico inicial	6000 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-10%
Eficacia de la luminaria LED inicial	143 lm/W

Corr. inic. de temperatura de color	4000 K
Índice de reproducción cromática	>80
Cromacidad inicial	(0.38,0.38)SDCM<=3
Potencia de entrada inicial	42.9 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

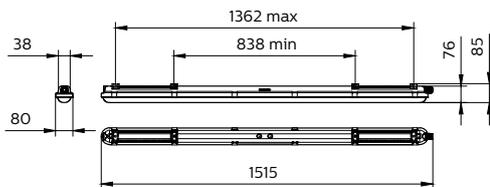
<b>Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)</b>	
Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil mediana* de 50.000 h	L75

<b>Condiciones de aplicación</b>	
Rango de temperatura ambiente	-20 °C a +40 °C
Temperatura ambiente para rendimiento Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	-
Apta para encendidos y apagados aleatorios	No aplicable

<b>Datos de producto</b>	
Código de producto completo	871829184049700
Nombre de producto del pedido	WT120C G2 LED60S/840 PSU L1500
EAN/UPC - Producto	8718291840497
Código de pedido	84049700
Cantidad por paquete SAP	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	9
Material SAP	911401823880
Peso neto (pieza) SAP	1,700 kg



### Plano de dimensiones



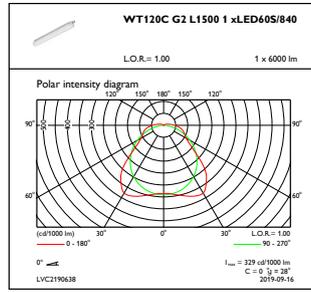
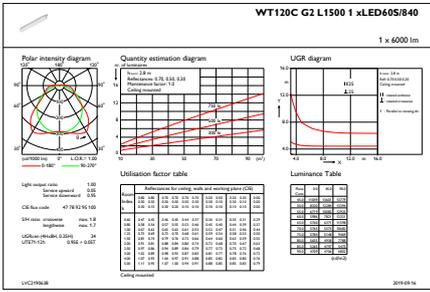
CoreLine Waterproof WT120C

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 86 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473

Datos fotométricos



IFGU1\_WT120CG2L15001xLED60S840

OFPC1\_WT120CG2L15001xLED60S840

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



© 2020 Signify Holding Todos los derechos reservados. Signify no otorga representación o garantía con respecto a la exactitud o integridad de la información incluida aquí y no será responsable de ninguna acción que dependa de la misma. La información presentada en este documento no está destinada a su uso con fines comerciales ni forma parte de ningún presupuesto ni contrato, a menos que Signify acuerde otros términos. Philips y el emblema de escudo de Philips son marcas comerciales registradas de Koninklijke Philips N.V.

[www.lighting.philips.com](http://www.lighting.philips.com)  
 2020, Noviembre 14 - Datos sujetos a cambios

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 87 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473

**ANEJO IV: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EQUIPOS  
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 88 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

STP8.0-3AV-40 / STP10.0-3AV-40



**Servicio inteligente con  
SMA Smart Connected**

**Compacto**

- Montaje por parte de una sola persona gracias al bajo peso de 20,5 kg
- Mínima necesidad de espacio gracias al diseño compacto

**Cómodo**

- Instalación 100 % plug & play
- Monitorización en línea gratuita a través de Sunny Places
- Servicio automatizado mediante SMA Smart Connected

**De gran rendimiento**

- Aprovechamiento de la energía sobrante por la limitación dinámica de la potencia activa
- Gestión de sombras mediante OptiTrac™ Global Peak o con la comunicación TS-4-R integrada

**Combinable**

- Ampliable en cualquier momento con gestión inteligente de la energía y soluciones de almacenamiento
- Combinable con componentes TS4-R para la optimización de módulos

## SUNNY TRIPOWER 8.0 / 10.0

Mayor rendimiento para los hogares particulares: generación inteligente de la energía solar

El nuevo Sunny Tripower 8.0-10.0 garantiza máximos rendimientos energéticos para hogares particulares. Este inversor combina el servicio integrado SMA Smart Connected y una tecnología inteligente para cualquier requisito del entorno. El equipo es fácil de instalar gracias a su diseño extremadamente sencillo. El Sunny Tripower puede ponerse en marcha rápidamente con un smartphone o con una tablet a través de la interfaz de usuario integrada. Para requisitos especiales en el techo, como por ejemplo, las sombras, pueden añadirse fácilmente y de forma precisa los optimizadores de módulos TS4-R. Los estándares de comunicación actuales hacen que el inversor pueda adaptarse con seguridad en el futuro, es decir, que soluciones de gestión inteligente de la energía, así como las soluciones de almacenamiento de SMA pueden ser añadidas de manera flexible en cualquier momento.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 89 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

# SMA SMART CONNECTED

## Servicio técnico integrado para un confort absoluto

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

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



### ACTIVACIÓN DE SMA SMART CONNECTED

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



### MONITORIZACIÓN AUTOMÁTICA DEL INVERSOR

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



### COMUNICACIÓN PROACTIVA EN CASO DE ERRORES

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



### SERVICIO DE RECAMBIO

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



### SERVICIO DE RENDIMIENTO

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

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

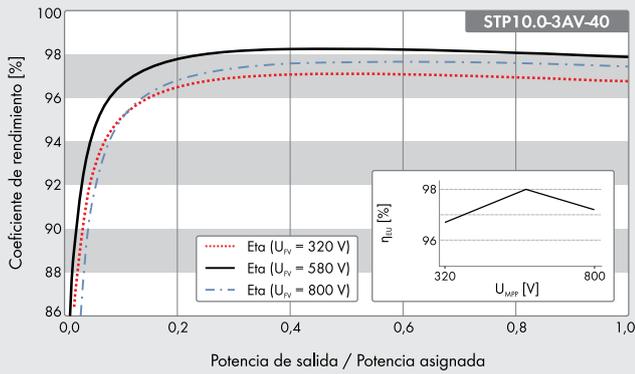


50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

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

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 90 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## Curva de rendimiento



## Accesorios (opcional)

TS4-R-X

M S O

- M: Monitorización
- S: Desconexión
- O: Optimización

Gateway (GTWY) SMA Energy Meter

● De serie ○ Opcional – No disponible  
 Datos en condiciones nominales  
 Versión: 04/2019

### Datos técnicos

#### Entrada (CC)

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

#### Salida (CA)

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

#### Rendimiento

Rendimiento máx. / rendimiento europeo
--

#### Dispositivos de protección

Punto de desconexión en el lado de entrada
Monitorización de toma a tierra / monitorización de red
Protección contra polarización inversa de CC / resistencia al cortocircuito de CA / con separación galvánica
Unidad de seguimiento de la corriente residual sensible a la corriente universal
Clase de protección (según IEC 61140) / categoría de sobretensión (según IEC 60664-1)

#### Datos generales

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

#### Equipamiento

Conexión de CC/CA
Visualización a través de teléfono inteligente, tableta o portátil
Interfaces: WLAN / ethernet / RS485
Protocolos de comunicación
Gestión de las sombras: OptiTrac Global Peak
Garantía: 5 / 10 / 15 años
Certificados y autorizaciones (otros a petición)

Certificados y autorizaciones (en planificación)

Disponibilidad de SMA Smart Connected en los países

Modelo comercial

### Sunny Tripower 8.0

15000 Wp
1000 V
260 V a 800 V
580 V
125 V / 150 V
20 A / 12 A
30 A / 18 A
2 / A;2; B:1

### Sunny Tripower 10.0

8000 W
8000 VA
3/N/PE; 220 V/380 V
3 / N / PE; 230 V / 400 V
3 / N / PE; 240 V / 415 V
180 V a 280 V
50 Hz / 45 Hz a 55 Hz
60 Hz / 55 Hz a 65 Hz
50 Hz / 230 V
3 x 12,1 A
3 x 14,5 A
1 / 0,8 inductivo a 0,8 capacitivo
3 / 3

98,3 % / 97,7 %

98,3 % / 98,0 %

●
● / ●
● / ● / -
●
I / III

460 mm / 497 mm / 176 mm (18,1 pulg. / 19,6 pulg. / 6,9 pulg.)

20,5 kg (45,2 lb)

-25 °C a +60 °C (-13 °F a +140 °F)

30 dB(A)

5,0 W

Sin transformador / convección

IP65

4K4H

100 %

SUNCLIX / conector de enchufe de CA

●
● / ● / ●
Modbus (SMA, Sunspec), Webconnect, SMA Data, TS4-R
● / ○
● / ○ / ○
AS 4777.2, C10/11, CE, CEI 0-21, EN 50438, G59/3-4, G83/2-1, DIN EN 62109 / IEC 62109, NEN-EN50438, ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712 & TOR D4, PPC, PPDS, RD1699, SI4777, TR3.2.1, UTE C15-712, VDE-AR-N 4105, VDE0126-1-1, VFR 2014, RfG compliant
DEWA, IEC 61727, IEC 62116, IEC-EN50438, MEA, NBR16149, NT_Ley20.571, PEA, TR3.2.2

AU, AT, BE, CH, DE, ES, FR, IT, LU, NL, UK

STP8.0-3AV-40

STP10.0-3AV-40

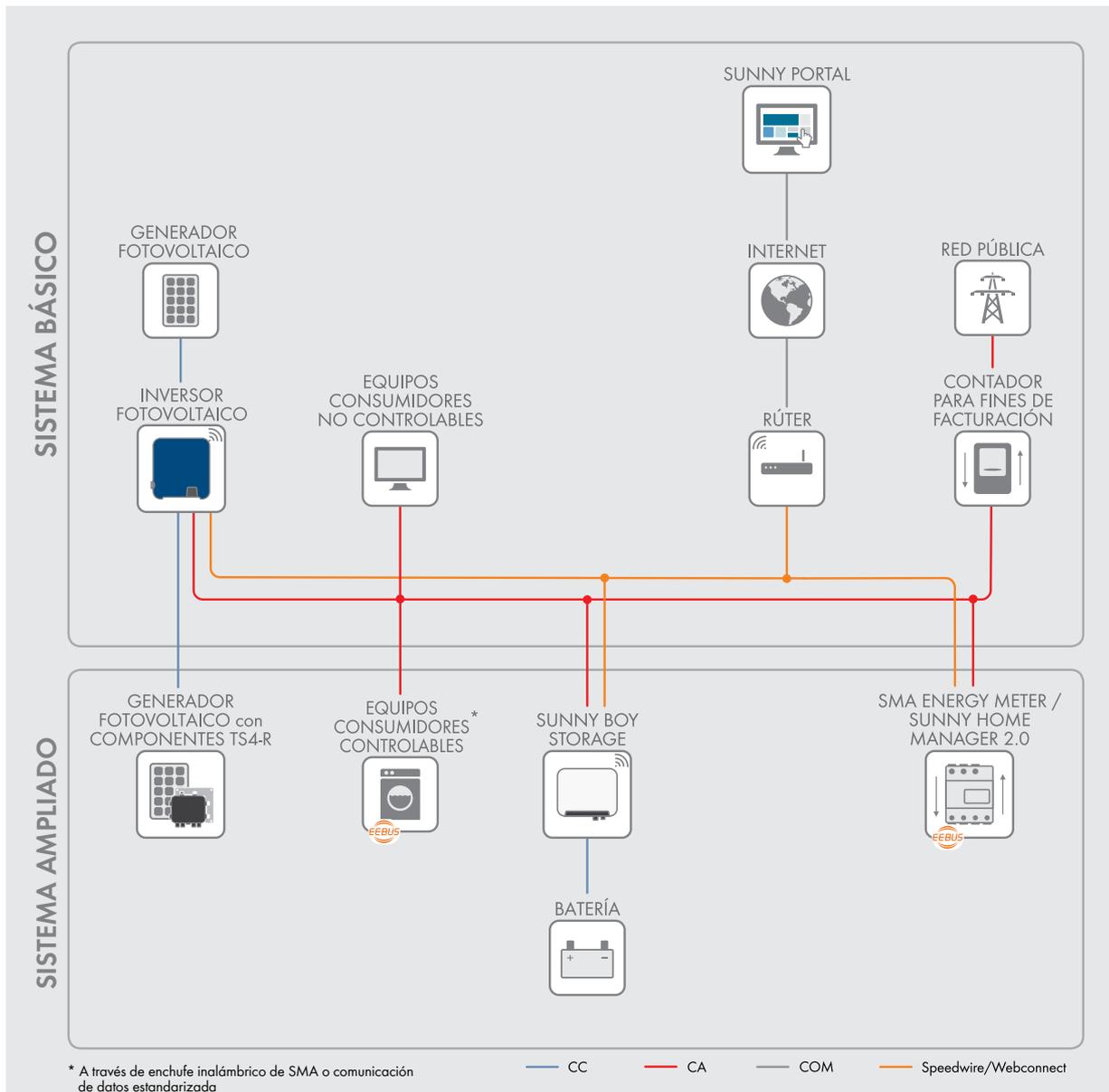
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 91 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473



SIPRO. DADOSIS 01/2011. SMA y Sunny Tripower son marcas registradas de SMA Solar Technology AG. Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica> No se reserva el derecho de realizar cambios en productos y servicios, incluyendo los medidos por requisitos regulatorios de cada país, o sus modificaciones. Para más información consulte el sitio web [www.sma-solar.com](http://www.sma-solar.com) Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

#### Funciones del SISTEMA BÁSICO

- Puesta en marcha sencilla gracias a la interfaz WLAN y Speedwire integrada
- Transparencia máxima gracias a la visualización en Sunny Portal / Sunny Places
- Seguridad de la inversión por medio de SMA Smart Connected
- Modbus como interfaz de tercero

#### Funciones del SISTEMA AMPLIADO

- Funciones del sistema básico
- Reducción del consumo de la red y aumento del autoconsumo mediante el aprovechamiento de la energía fotovoltaica almacenada provisionalmente
- Máximo aprovechamiento de la energía con una carga basada en la previsión
- Autoconsumo ampliado gracias a una gestión de la carga inteligente
- Rendimiento máximo de la planta gracias a la tecnología de módulos inteligentes

#### Con SMA Energy Meter

- Rendimiento máximo de la planta gracias a la limitación dinámica de la inyección a red entre el 0 % y el 100 %
- Visualización de los consumos energéticos

[www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com)

**SMA Solar Technology**

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 92 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473

SOLAR'S MOST TRUSTED



# REC ALPHA 72 SERIES

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



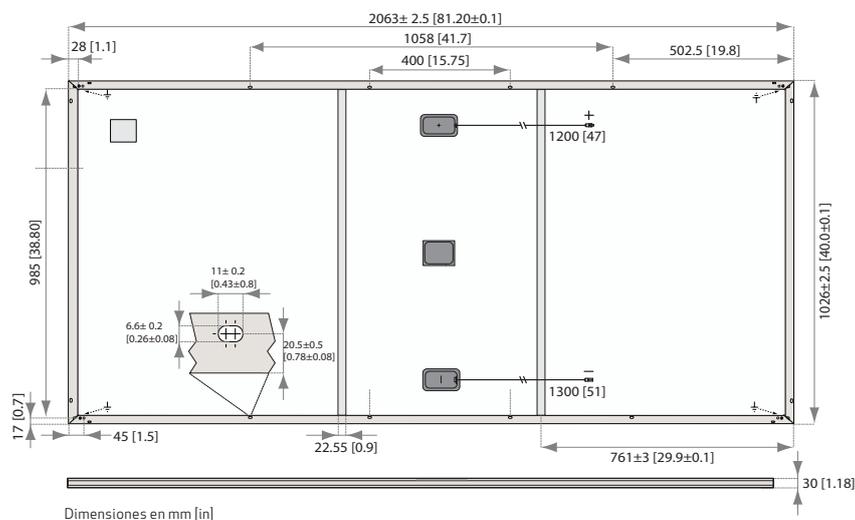
50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

EXPERIENCE  
**450**  
WP  
POTENCIA  
**α**  
PERFORMANCE

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 93 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473

# REC ALPHA 72 SERIES

HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO



Dimensiones en mm [in]

## DATOS GENERALES

Tipo de célula:	144 células tipo-n mono cortadas 6 cadenas de 24 células en serie n-type cells	Conectores:	Stäubli MC4 Evo 2 PV-KBT4-EVO-2/PV-KST4-EVO-2 (4mm <sup>2</sup> ) e conformidad con IEC 62852 IP68 solo cuando se conecta
Cristal:	Vidrio solar de 3,2 mm con tratamiento antirreflejante	Cable:	4 mm <sup>2</sup> cable solar, 1,2 m + 1,3 m de conformidad con EN 50618
Lámina posterior:	Poliéster de alta resistencia	Dimensiones:	2063 x 1026 x 30 mm (2,12 m <sup>2</sup> )
Marco:	Aluminio anodizado	Peso:	23,5 kg
Caja de conexiones:	IP67, en 3 partes, 3 diodos de derivación, de conformidad con IEC 62790	Origen:	Fabricado en Singapore

## PARÁMETROS ELÉCTRICOS

Código de producto\*: RECxxxAA 72

	430	435	440	445	450
Potencia nominal - P <sub>MAX</sub> (Wp)	430	435	440	445	450
Clasificación de potencia - (W)	-0/+5	-0/+5	-0/+5	-0/+5	-0/+5
Tensión nominal - U <sub>MPP</sub> (U)	45,1	45,4	45,7	46,0	46,3
Corriente nominal - I <sub>MPP</sub> (A)	9,54	9,59	9,63	9,68	9,72
Tensión a circuito abierto - U <sub>OC</sub> (U)	52,7	52,9	53,0	53,2	53,2
Corriente corto circuito - I <sub>SC</sub> (A)	10,25	10,27	10,31	10,38	10,43
Densidad de potencia (W/m <sup>2</sup> )	203,79	206,16	208,53	210,90	213,27
Eficiencia del módulo (%)	20,4	20,6	20,8	21,0	21,3
Potencia nominal - P <sub>MAX</sub> (Wp)	327	331	335	339	342
Tensión nominal - U <sub>MPP</sub> (U)	42,5	42,7	43,1	43,3	43,6
Corriente nominal - I <sub>MPP</sub> (A)	7,71	7,75	7,78	7,82	7,85
Tensión a circuito abierto - U <sub>OC</sub> (U)	49,7	49,8	49,9	50,1	50,1
Corriente corto circuito - I <sub>SC</sub> (A)	8,28	8,29	8,33	8,38	8,42

Valores en condiciones estándares de medida (STC: masa de aire AM1,5, irradiancia 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura 25°C), basados en una distribución de producción con un +3% de tolerancia de P<sub>MAX</sub>, U<sub>OC</sub> e I<sub>SC</sub> en un tipo de potencia. En bajas radiaciones de 200 W/m<sup>2</sup> y condiciones STC es posible obtener, al menos el 95% de la eficiencia.  
Valores en condiciones nominales del módulo (NMOT: masa de aire AM1,5, irradiancia 800 W/m<sup>2</sup>, temperatura 20°C, velocidad del viento 1 m/s).  
\*Donde xxx indica la clase de potencia nominal (P<sub>MAX</sub>) en STC indicada anteriormente.

## CERTIFICADOS

IEC 61215:2016, IEC 61730:2016, UL 1703	
IEC 62804	PID
IEC 61701	Corrosión de niebla salina
IEC 62716	Resistencia al amoníaco
IEC 61215-2:2016	Módulos fotovoltaicos (FV) para uso terrestre
ISO 11925-2 (Class E)	Combustibilidad
IEC 62782	Carga Dinámico Mecánica
AS4040.2 NCC 2016	Carga de viento cíclica
ISO 14001:2004, ISO 9001:2015, OHSAS 18001:2007	



takeaway  
Esquema take-away de reciclaje compatible WEEE

## GARANTÍA

	Estándar	REC ProTrust	
Instalado por un REC Certified Solar Professional	No	Sí	Sí
Tamaño del sistema	Todo	≤25 kW	25-500 kW
Garantía del producto (año)	20	25	25
Garantía de potencia (año)	25	25	25
Garantía Laboral (año)	0	25	10
Potencia en el año 1	98%	98%	98%
Degradación anual	0,25%	0,25%	0,25%
Potencia en el año 25	92%	92%	92%

Consulte los documentos de garantía para obtener más detalles.  
Se aplican algunas condiciones.

## LÍMITES OPERATIVOS

Margen de temperatura del módulo:	-40 ... +85°C
Voltaje máximo del sistema:	1500 V
Carga de diseño (+): nieve	3600 Pa (367 kg/m <sup>2</sup> )*
Máxima carga de prueba (+):	5400 Pa (550 kg/m <sup>2</sup> )*
Carga de diseño (-): viento	1600 Pa (163 kg/m <sup>2</sup> )*
Máxima carga de prueba (-):	2400 Pa (245 kg/m <sup>2</sup> )*
Capacidad máxima del fusible:	25 A
Máxima Corriente Inversa:	25 A

\* Factor de seguridad 1.5  
\* Ver manual de instalación para la instrucción sobre el montaje

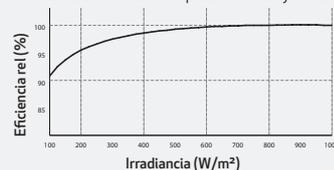
## PARÁMETROS TÉRMICOS\*

Temp. de operación nominal del módulo:	44°C (±2°C)
Coefficiente de temperatura para P <sub>MAX</sub> :	-0,26 %/°C
Coefficiente de temperatura para V <sub>OC</sub> :	-0,24 %/°C
Coefficiente de temperatura para I <sub>SC</sub> :	0,04 %/°C

\* Los coeficientes de temperatura mencionados son valores lineales

## COMPORTAMIENTO LUMÍNICO BAJO

Rendimiento de irradiancia típicamente bajo en STC:



Ref: PV-D-5-Diagrama de rendimiento de irradiancia bajo en STC. Para verificar la fiabilidad de la información, visite el sitio web de la oficina de certificación: <http://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

Fundada en Noruega en el año 1996, REC es una empresa líder en energía solar e integrada verticalmente. A través de la fabricación integrada desde el silicio a las obleas, células, paneles de alta calidad y extendiéndose a soluciones solares, REC ofrece al mundo una fuente fiable de energía limpia. La reconocida calidad del producto de REC es corroborada por el índice más bajo de reclamaciones de garantía en la industria. REC es una compañía del grupo Bluestar Elkem con sede central en Noruega y sede de operaciones en Singapur. REC con más de 2.000 empleados a nivel mundial, produce al año 1,5 GW de paneles fotovoltaicos.

REC  
www.recgroup.com



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva	FECHA FIRMA	PÁGINA 94 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473

## ANEJO V: ANEJO FOTOGRÁFICO

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 95 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

**INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN ESTADO ACTUAL**



HALL PLANTA BAJA



FOCOS EN CARRIL EXPOSICIÓN HALL PLANTA BAJA

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 96 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	



SALA PLANTA BAJA



CAFETERÍA

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 97 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	



ALMACÉN



RELLANO PLANTA PRIMERA

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 98 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	



SALÓN DE ACTOS



ESCALERAS

ANEJO

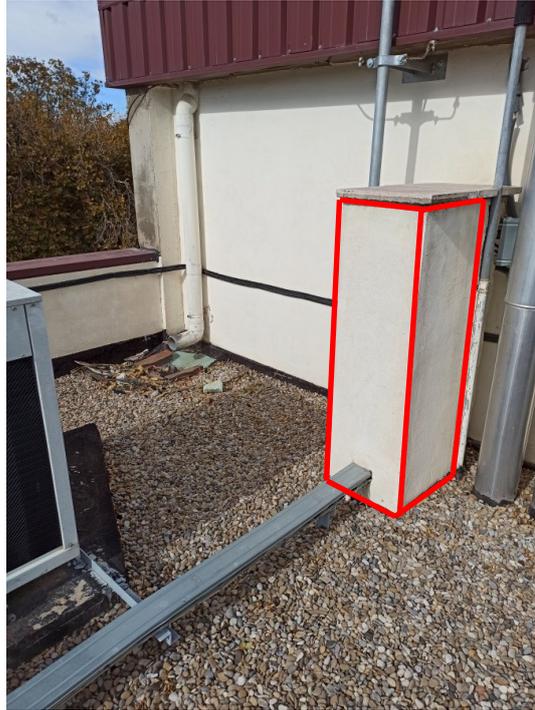
NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 99 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

**CUBIERTA ESTADO ACTUAL**



PATINILLO LIBRE PARA CONDUCIR CABLES



ESPACIO CUBIERTA

ANEJO

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 100 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	



CUBIERTA

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 101 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## ANEJO VI: GESTIÓN DE RESIDUOS

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 102 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

**Normativa de referencia:**

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

**Contenido del Estudio:**

1. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m<sup>3</sup> de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
2. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.
3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Medidas para la separación de residuos.
5. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
6. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

En el pliego de condiciones técnicas del proyecto, se incluyen las prescripciones técnicas particulares 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.

**Identificación de la Obra:**

El emplazamiento de la obra son seis diferentes cuyas direcciones se detallan en la memoria y en los planos con sus correspondientes emplazamientos.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 103 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

### 1.- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.

Los residuos señalados con (\*) se consideraran peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos.

Código	Descripción	T	M3
<b>17</b>	<b>Residuos de la construcción y demolición</b>		
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	1	1
<b>16</b>	<b>Residuos no especificados en otro capítulo de la lista</b>		
16 01 17	Metales férreos	9	11,25
<b>TOTAL</b>		<b>10,0</b>	<b>12,25</b>

### 2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto

Los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

El constructor se encargará de almacenar estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

### 3.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 104 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

Código	Operación	SI	NO
D	ELIMINACIÓN		
D 1	Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).		X
D 10	Incineración en tierra		X
R	VALORIZACIÓN		
R 4	Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos		X
R 10	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas		X

#### 4.- Medidas para la separación de residuos

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

#### 5.- Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.

Por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.
- Un contenedor para residuos pétreos.
- Un contenedor/compactador para residuos banales.

#### 6.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

De acuerdo con los datos anteriores, se realiza a continuación la valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de la construcción y la demolición.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 105 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

<b>A ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC</b>			
Tipología RC	Estimación volumen (m3)	Precio gestión en: planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/m3)	Importe (€)
RC Naturaleza pétreo (Nivel II)	1	20	20,0
RC Naturaleza no pétreo (Nivel II)	10,85	20	217,0
RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)	0	50	0,0
RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)	0	50	0,0
<b>TOTAL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC</b>			<b>237,00</b>
<b>B RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>			
Almacenaje y clasificación en obra, transporte autorizado a destino final (0,5 x A)			118,5
<b>TOTAL RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>			<b>118,50</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO (A+B)</b>			<b>355,50</b>

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 106 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (355,50 €)

Zaragoza, diciembre 2020

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

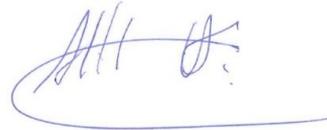
El Funcionario Municipal



Fdo: Pedro Alonso Domínguez

El Ingeniero Industrial

Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad

Asistencia Técnica Externa

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

ANEJO

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 107 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## II. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

### ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 108 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### Índice

1. ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACION .....	3
2. PROYECTO AL QUE SE REFIERE. ....	5
3. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION.....	6
4. CONDICIONES AMBIENTALES.....	6
5. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA. ....	6
5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	6
5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	7
5.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.....	7
5.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y DE ASISTENCIA SANITARIA. ....	8
5.5 SERVIDUMBRE Y CONDICIONANTES. ....	8
6. TIPOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR .....	9
7. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.....	9
8. PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS.....	9
8.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	10
8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS .....	11
8.3 FORMACION .....	11
9. IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS.....	11
9.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE .....	11
9.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE .....	12
10. RIESGOS LABORALES ESPECIALES .....	13
11. MEDIDAS GENERALES PARA LA ELIMINACION Y PREVENCION DE RIESGOS.....	14
12. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.....	19
13. CONDICIONES GENERALES.....	20
ANEXO 1. CONDICIONES DE SEGURIDAD A LLEVAR A CABO EN LOS TRABAJOS CORRESPONDIENTES A LAS OBRAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	21

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

### ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 109 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## 1. ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACION

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata es superior a 450.760 € (75 millones de pesetas).
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El citado Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales la Directiva 92/57/92 y del RD 39/97 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Así mismo mediante el RD 1627/97 se procede a la transposición al Derecho español de la Directiva 95/57/CEE por la que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporal o móvil.

El Estudio Básico va dirigido a la eliminación de los riesgos laborales que pueden ser evitados y a la reducción y control de los que no pueden eliminarse totalmente con el fin de garantizar las mejores condiciones posibles de seguridad y salud para todo el personal que participe en la ejecución de las obras proyectadas.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 110 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

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

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

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborables en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 111 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## 2. PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
<b>Proyecto de:</b>	PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO
<b>Ingeniero autor del proyecto:</b>	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD, núm. col.: 2.453 COIAR
<b>Titularidad del encargo:</b>	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA CIF P5030300G, DOMICILIO SOCIAL: Edificio Seminario, Vía Hispanidad, 20, 50009 Zaragoza
<b>Emplazamiento Obra:</b>	PLAZA DIEGO VELÁZQUEZ, 2, LOCAL, 50006, ZARAGOZA
<b>Presupuesto ejecución material</b>	57.497,05 EUROS
<b>Plazo de Ejecución previsto:</b>	1 MES
<b>Número máximo de operarios:</b>	3
<b>Total aproximado de jornadas:</b>	20
OBSERVACIONES:	

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 112 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

### 3. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/ 1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

### 4. CONDICIONES AMBIENTALES

Todos los trabajos se realizarán en el espacio cubierto que se describe en la memoria del proyecto.

### 5. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

#### 5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recogen en el documento de memoria del presente proyecto.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 113 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Desde Calle Albareda, 4, Zaragoza.
Edificaciones colindantes	No
Suministro de energía eléctrica	Si
Suministro de agua	Si
Sistema de saneamiento	Si
Servidumbres y condicionantes	No
OBSERVACIONES:	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estado Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES	
Demoliciones	No hay
Movimiento de tierras	No hay
Cimentación y estructuras	No hay
Cubiertas	No hay
Albañilería y cerramientos	No hay
Acabados	(*)
Instalaciones	Si
OBSERVACIONES: (*) Se consideraran, únicamente, las inherentes a la instalación objeto de proyecto.	

### 5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra. Los cuadros de obra para el suministro dispondrán de los elementos de protección magnetotérmica y diferencial necesarios.

### 5.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc... En el caso de que esto no sea posible, se dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 114 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

comienzo de la obra.

#### 5.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y DE ASISTENCIA SANITARIA.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIÉNICOS	
	Vestuarios con asientos y taquillas.
x	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
	Duchas, con agua fría y caliente.
x	Retretes.

De acuerdo con el apartado A3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la siguiente tabla, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APROX.(km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil.	En la obra
Asistencia Primaria Centro de Salud	Centro de Salud Casa Blanca Calle Viñedo Viejo, 10, 50009 Zaragoza	0,12
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Universitario Miguel Servet, Paseo Isabel la Católica 1-3, 50009 Zaragoza	1,4

#### 5.5 SERVIDUMBRE Y CONDICIONANTES.

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 115 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

## 6. TIPOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR

Quedan especificados en la memoria y pliegos de condiciones del proyecto al que se adjunta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Servicios afectados: No se afecta ningún servicio público

## 7. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos se llevará a cabo conforme a las especificaciones y condiciones técnicas que al respecto establece el Proyecto al que se adjunta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud; dichas prescripciones quedarán complementadas, o en su caso modificadas, por las instrucciones que determine el Ingeniero Director de Obra que, en cualquier caso, deberán contar obligatoriamente con la aprobación y autorización expresa del Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

## 8. PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS

Se seleccionan procedimientos, equipos y medios proporcionados en función de las características particulares de la obra y de las tecnologías disponibles de modo que se obtenga la máxima seguridad posible para los trabajadores que participen en la misma.

De conformidad con el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicarán los principios de acción preventiva y en particular las siguientes actividades:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 116 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas (no existen en la obra que nos ocupa).
- La recogida de materiales peligrosos utilizados (en la presente obra no existen).
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

### 8.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- \* Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluso visitantes.
- \* Guantes de cuero
- \* Guantes de goma fina
- \* Guantes de soldador
- \* Guantes dieléctricos
- \* Botas impermeables al agua y a la humedad
- \* Botas de seguridad de lona (clase III)
- \* Botas de seguridad de cuero (clase III)
- \* Botas dieléctricas
- \* Monos o buzos
- \* Trajes de agua
- \* Gafas contra impactos y antipolvo
- \* Gafas para oxicorte
- \* Pantalla de seguridad para soldador
- \* Mascarillas antipolvo
- \* Filtros para mascarillas
- \* Protectores auditivos
- \* Mandiles de soldador
- \* Polainas de soldador
- \* Manguitos de soldador
- \* Cinturón antivibratorio

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 117 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## 8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

- \* Pórticos protectores de líneas eléctricas
- \* Vallas de limitación y protección
- \* Señales de tráfico
- \* Señales de seguridad
- \* Cintas de balizamiento
- \* Topes de desplazamiento de vehículos
- \* Barandillas
- \* Redes
- \* Lonas
- \* Soportes y anclajes de redes y lonas
- \* Cables de sujeción de cinturón de seguridad
- \* Anclajes de cables
- \* Casetas de operadores de máquinas
- \* Limitadores de movimiento de grúas
- \* Anemómetros
- \* Balizamiento luminoso
- \* Extintores
- \* Interruptores diferenciales
- \* Tomas y red de tierra
- \* Transformadores de seguridad

## 8.3 FORMACION

Corresponde a los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos adoptar las medidas pertinentes para la adecuada formación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.

## 9. IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS.

### 9.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

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

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 118 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
Trabajos con presencia de tensión (media y baja tensión)	Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
Derivados de la rotura de instalaciones existentes	Neutralización de las instalaciones existentes
OBSERVACIONES:	

### 9.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

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

TODA LA OBRA	
<b>RIESGOS</b>	
Caídas de operarios al mismo nivel	
Caídas de operarios a distinto nivel	
Caídas de objetos sobre operarios	
Caídas de objetos sobre terceros	
Choques o golpes contra objetos	
Trabajos en condiciones de humedad	
Contactos eléctricos directos e indirectos	
Cuerpos extraños en los ojos	
Sobreesfuerzos	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION COLECTIVAS</b>	Grado
Orden y limpieza en los lugares de trabajos	Permanente
Recubrimiento o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas B.T.	Permanente
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 119 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	Alternativa al vallado
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	Permanente
Evacuación de escombros	Frecuente
Escaleras auxiliares	Ocasional
Información específica	Para riesgos concretos
Cursos y charlas de formación	Frecuente
<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>	<b>EMPLEO</b>
Cascos de seguridad	Permanente
Calzado protector	Permanente
Ropa de trabajo	Permanente
Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo
Gafas de seguridad	Frecuente
Cinturones de protección del tronco	Ocasional
Guantes para trabajos en tensión	Permanente
Elementos aislantes (Banqueta aislante, pértigas, etc)	Frecuente
<b>MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b>	<b>GRADO DE EFICACIA</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>	

## 10. RIESGOS LABORALES ESPECIALES

Los trabajos necesarios para el desarrollo de las obras definidas en el Proyecto de referencia, implican riesgos eléctricos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 120 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	



- Graves caídas de altura
- En proximidad de líneas eléctricas de alta y media tensión, se debe señalar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

También se indican a continuación las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

## 11. MEDIDAS GENERALES PARA LA ELIMINACION Y PREVENCION DE RIESGOS

**Estabilidad y solidez.** Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta el número de trabajadores que los ocupen, las cargas máximas y su distribución y los factores externos que pudieran afectarles. Si los elementos no aseguran su estabilidad propia deberán adoptarse fijaciones apropiadas y seguras con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario.

**Caída de objetos.** Se establece como obligatorio el uso del casco para todos los trabajadores y personal de la obra así como para toda aquella persona que visite la misma. Los materiales, equipos y herramientas deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su caída, desplome o vuelco.

**Caídas de altura.** Los andamios, pasarelas y plataformas en las que el riesgo de altura de caída sea superior a los 2,00 m irán equipados con barandillas resistentes de 90 con de altura equipadas con reborde de protección, pasamanos y protección intermedia. En los trabajos de montaje de estructura, cubiertas y otros se colocarán redes horizontales y se utilizarán, con carácter obligatorio, cinturones de seguridad con anclaje.

**Factores atmosféricos:** Al objeto de proteger a los trabajadores se suspenderán los trabajos cuando las inclemencias atmosféricas sean tales que puedan comprometer su seguridad y su salud.

**Andamios.** Tendrán las condiciones de estabilidad y solidez anteriormente señaladas. Así mismo quedarán protegidos y utilizados de modo que se evite que las personas caigan o estén expuestas a las caídas de objetos. Los andamios móviles deberán asegurarse contra desplazamientos involuntarios. Todos los andamios serán inspeccionados por persona competente antes de sus puestas en servicio, a intervalos

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 121 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

regulares en lo sucesivo y después de cualquier modificación, período de utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

**Escaleras de mano.** Se estará a lo dispuesto en el RD 486/97 de 14 de abril.

**Aparatos elevadores y accesorios de izado.** Estarán a lo dispuesto en su normativa específica. No obstante deberán ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que están destinados, instalarse y utilizarse correctamente, mantenerse en buen estado de funcionamiento y ser anejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada. Deberá colocarse en los propios aparatos y de manera visible la indicación de la carga máxima que admiten. Los aparatos elevadores y sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que están destinados.

**Vehículos y maquinaria para manipulación de materiales.** Deberán ajustarse a su normativa específica si bien deberán estar diseñados y construidos, en la medida de lo posible, en función de los principios de la ergonomía. Así mismo deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento y utilizarse correctamente por personal adecuadamente capacitado. Con el fin de evitar que caigan en las excavaciones o en el agua se dispondrán en el perímetro de éstas las correspondientes balizas, topes y señalizaciones. Los vehículos irán equipados con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento en caso de vuelco y contra la caída de objetos.

**Instalaciones, máquinas y equipos.** Estarán a lo dispuesto en su normativa específica si bien deberán estar diseñados y construidos, en la medida de lo posible, en función de los principios de la ergonomía. Así mismo deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento y utilizarse correctamente por personal adecuadamente capacitado.

**Instalaciones de distribución de energía.** Deberán mantenerse y verificarse con regularidad. Las existentes antes del comienzo de la obra deben localizarse, verificarse y señalizarse claramente. No se llevarán a cabo trabajos dentro del radio de 5 metros de cualquier tendido eléctrico aéreo; en su caso deberá procederse a dejar el tendido sin tensión. Se colocarán avisos o barreras para mantener a las personas y vehículos alejados de los tendidos eléctricos. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo un tendido eléctrico que no pueda dejarse sin tensión se utilizará señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura de modo que se garantice en todo momento el alejamiento adecuado.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 122 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

**Instalación eléctrica.** Se estará a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico e Instrucciones MIE BT complementarias. Se adoptarán las protecciones pertinentes contra contactos directos e indirectos mediante las correspondientes protecciones diferenciales y de tierras. Así mismo se adoptarán las protecciones contra riesgo de incendio y explosión. Los dispositivos de protección deben ser acordes a las condiciones de suministro, potencia instalada y competencia de las personas que han de tener acceso a la instalación.

**Ataguías.** No se prevén en la obra.

**Vías y salidas de emergencia.** Deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. En caso de peligro, todos los lugares de trabajo podrán evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. Las vías de salida específicas de emergencia quedarán señalizadas conforme al RD 485/97; la señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente para asegurar su duración durante toda la duración de la obra. Las vías de salida de emergencia así como sus accesos y puertas no deben quedar obstruidas en ningún momento por objeto alguno de forma que deben poder utilizarse sin trabas en cualquier momento. En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia deberán quedar equipadas con alumbrado de emergencia autónomo.

**Ventilación.** Las condiciones particulares de la obra hace que no se requieran medidas concretas en relación con la ventilación; las disponibilidad de aire limpio en cantidad suficiente para los trabajadores queda asegurada en cualquier caso sin necesidad de adoptar ninguna medida específica.

**Ruido.** No se requieren medidas de protección colectiva dadas las condiciones particulares de la obra. Se facilitarán cascos de protección acústica para los trabajos de utilización de compresores neumáticos.

**Polvo, gases y vapores.** No se requieren medidas de protección colectiva dadas las condiciones particulares de la obra. Para casos específicos se facilitarán a los trabajadores mascarillas para protección contra polvo; no se prevé que en la obra se produzcan riesgos de inhalación de gases ni vapores ni presencia en atmósferas peligrosos.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 123 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

**Iluminación.** Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra tendrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener iluminación artificial adecuada y suficiente; se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichochos. El color de la luz artificial no alterará ni influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización. Los puntos de luz estarán colocados de forma que no suponga riesgo alguno para los trabajadores. Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

**Temperatura.** Será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y de las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

**Puertas y portones.** Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que impida salirse de los raíles y caerse. Las que se abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse. Las situadas en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizadas de modo adecuado. En las inmediaciones de los portones destinados a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento. Las puertas mecánicas deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores; deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

**Vías de circulación y zonas peligrosas.** No se prevé que en la obra existan zonas de acceso limitado. Las vías de circulación destinadas a vehículos se situarán a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

**Muelles y rampas de carga.** Adecuadas a las cargas transportadas. Los muelles deben tener al menos una salida y las rampas deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 124 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

**Espacio de trabajo.** Las dimensiones del puesto de trabajo permitirán que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

**Primeros auxilios.** Las condiciones de la obra hacen que no sea exigible la existencia de local específico de primeros auxilios. No obstante se adoptarán las medidas pertinentes para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina. Así mismo se dispondrá en la propia obra de un botiquín adecuadamente dotado con los productos al uso (algodón, gasas, agua oxigenada, alcohol, yodo, mercurio-cromo, "tiritas", etc.). Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Se deberá disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

**Servicios higiénicos.** Los trabajadores deberán disponer en la propia obra de vestuarios, lavabos y retretes; los vestuarios contarán con taquillas y bancos. Serán utilizados por separado por hombres y mujeres.

**Locales de descanso.** Los trabajadores deberán poder disponer en la propia obra de un local con al menos una mesa y asientos con respaldo con capacidad para acoger a todos los trabajadores que simultáneamente estén presentes en el trabajo.

**Locales de alojamiento.** No se requieren.

**Mujeres embarazadas y madres lactantes.** Deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

**Trabajadores minusválidos.** Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

**Acceso a la obra y perímetro de la misma.** Estarán señalizados claramente visibles e identificables.

**Agua potable y bebida.** Los trabajadores deberán disponer en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 125 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo. Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población

**Comidas.** Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

## 12. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 126 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

### 13. CONDICIONES GENERALES

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra será el ingeniero director de obra que al efecto designe el promotor. Sus responsabilidades serán las que establece el artículo 8 del RD 1627/97.

Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas son las que señala el artículo 11 del RD 1627/97 siendo las de los trabajadores autónomos las indicadas en el artículo 12.

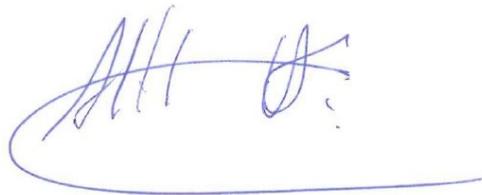
Se llevará el libro de incidencias conforme al artículo 13 del RD 1627/97. La información a los trabajadores se llevará a cabo conforme al artículo 15.

Se llevará a cabo el aviso previo por parte del promotor a la autoridad laboral competente antes del inicio de los trabajos conforme a lo señalado en el artículo 18 del RD 1627/97 y con el contenido indicado en el anexo III de dicha norma.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se deberá disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Zaragoza, Diciembre 2019  
El Ingeniero Industrial al servicio de  
DOLMEN, Ingeniería y Servicios Técnicos S.L.P.



Alberto Hernández Bernad  
Colegiado nº 2453 COIIAR

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 127 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## ANEXO 1. CONDICIONES DE SEGURIDAD A LLEVAR A CABO EN LOS TRABAJOS CORRESPONDIENTES A LAS OBRAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Se deberán respetar en todo momento, las condiciones establecidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud del proyecto de Instalación Eléctrica en Baja Tensión, donde se numeran las disposiciones mínimas exigidas.

Para los trabajos eléctricos, se consideran los siguientes riesgos más frecuentes:

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Contactos con elementos candentes y quemaduras.

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por la Compañía Eléctrica no obstante, se tomarán las medidas preventivas y se utilizarán las protecciones colectivas e individuales necesarias.

Como medidas previas a la realización de trabajos, se suprimirán los reenganches automáticos si existen, y se prohibirá la puesta en servicio de la instalación en caso de desconexión, sin previa conformidad del responsable de los trabajos. Se establecerá una comunicación con el lugar de trabajo que permita cualquier maniobra de urgencia que fuera necesaria.

Deberá existir en todo momento, coordinación con la empresa suministradora, de forma que estén bien definidas las maniobras a realizar. En caso de realizar trabajos en los que sea necesario que la Compañía Distribuidora deje sin tensión la instalación, ésta deberá informar por escrito a las partes implicadas en el trabajo, que se han realizado las operaciones necesarias y que la instalación está sin tensión, indicando exactamente lugar y hora de la desconexión.

En todos los trabajos eléctricos en media tensión, se deberá seguir estrictamente el siguiente procedimiento (5 Reglas de Oro):

1. SECCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA ZONA DE TRABAJO. Cortar todas las posibles alimentaciones de alta y baja tensión de los elementos en los que haya de intervenirse, utilizando al menos, casco, banqueta aislante, guantes aislantes y gafas protectoras. Desenergizar el tramo mediante:

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 128 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- apertura de los aparatos de maniobra (interruptores automáticos, reenganches automáticos ...)
  - apertura VISIBLE de el/los seccionador/es correspondiente/s
2. ENCLAVAMIENTO O BLOQUEO (si es posible) DE LOS APARATOS DE CORTE Y SEÑALIZACIÓN EN LOS MANDOS DE LOS APARATOS DE CORTE CON UN CARTEL QUE INDIQUE LA PROHIBICIÓN DE LA MANIOBRA.
  3. VERIFICACIÓN DE LA AUSENCIA DE TENSIÓN EN LA RED. Mediante un detector de tensión adecuado para la red en la cual se está trabajando, se verificará que las tres fases están sin tensión, así como, en caso de existir, en los conductores neutro y tierra.
  4. COLOCAR LAS PUESTAS A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO, AISLANDO LA ZONA DE TRABAJO.
  5. SEÑALIZAR LA ZONA DE TRABAJO

Si no se cumpliera alguna de las condiciones anteriores, los trabajos deberán ser interrumpidos inmediatamente, y no serán reestablecidos hasta el cumplimiento estricto de todos los procedimientos.

Zaragoza, Diciembre 2020  
El Ingeniero Industrial al servicio de  
DOLMEN, Ingeniería y Servicios Técnicos S.L.P.



Alberto Hernández Bernad  
Colegiado nº 2453 COIAR

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 129 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## III- PLIEGO DE CONDICIONES

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

## II - PLANOS Y ESQUEMAS

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 130 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## 1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales
- Ley 8/88 sobre Infracciones y sanciones en el orden social
- Directiva 92/57/CEE sobre Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.
- RD 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Estatuto de los Trabajadores
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9.3.71.) (B.O.E. 16.3.71).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11.3.71) (B.O.E. 16.3.71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20.5.52) (B.O.E. 15.6.52).
- Reglamento de Explosivos (R.D. 2114/78, 2.3.78) (B.O.E. 7.9.78)
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28.11.68)
- Reglamento de Aparatos elevadores (OM 30-06.1966)
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23.5.77) (B.O.E. 14.6.77) modificado por la Orden del Mº de Industria y Energía de 07-03-1981
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- RD 1316/89 sobre protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- RD 245/1989 sobre Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Reglamento de protección sanitaria contra radiaciones ionizantes (RD 53/1992)
- Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto (Orden del Mº de Trabajo 31-1084)
- Orden Mº Trabajo 07-01-87 sobre normas complementarias Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Orden Mº de Trabajo sobre modificación Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Convenio OIT nº 162 de 24-06-1986 sobre utilización de asbestos en condiciones de seguridad.
- RD 1406/89 sobre limitación a la comercialización y usos de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- O Mº de la Presidencia 31-12-93 sobre modificaciones RD 1406/89.
- RD 1407/92 sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual EPI (RD 1407/92)
- RD 1403/86 sobre Normas de señalización de seguridad en centros y locales de trabajo.
- OM 26-08-40 sobre Normas para la iluminación de locales de trabajo.
- RD 88/90 sobre Protección de los trabajadores a determinados agentes específicos o determinadas actividades.
- RD 886/88 Sobre Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.
- RD 952/90 sobre ampliación del RD 886/88
- Orden del Mº de Trabajo y SS sobre Requisitos y Datos para apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.
- Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social
- Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 131 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los Apéndices del mismo.
- Resolución de 10 de septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre.
  - Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
  - Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación.
  - Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 66511997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (Fecha actualización 20 de octubre de 2000)
  - Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
  - Orden de 5 de octubre de 2000 por la que se modifican los anexos I, III, IV Y VI del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995.
  - Real Decreto 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 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 Y MIE-APQ-7.
  - Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
  - Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes
  - Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
  - Real Decreto 909/2001, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
  - Corrección de errores de 19 de octubre del Real Decreto 379/2001, de 6 de abril,
  - Orden de 7 de diciembre de 2001, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos
  - Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

## 2. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION

- Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.
- El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo por sí mismo.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 132 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## 2.1. Protecciones personales

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

## 2.2. Protecciones colectivas

- Pórticos limitadores de gálibo: Dispondrán de dintel debidamente señalado.
- Vallas autónomas de limitación y protección: Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos y dispondrán de patas para mantener su verticalidad.
- Topes de desplazamiento de vehículos: Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- Barandillas: Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas. Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm. listón intermedio y rodapié.
- Redes: Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.
- Lonas: Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes y lonas. Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra: La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.
- Extintores: Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.
- Riegos: Para evitar el levantamiento de polvo.

## 3. CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE ESPECÍFICAS EN LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA

### FORJADOS

- Los apeos no deberán aflojarse antes de transcurridos 7 días desde el hormigonado, ni suprimirse antes de los 21.
- Se colocarán barandillas de 0,90 m. de altura en todos los bordes del forjado y huecos del mismo.
- El izado de viguetas o elementos equivalentes se hará con dos puntos de sustentación, manteniendo dichos elementos en equilibrio estable.
- Diariamente se revisará el estado aparente de todos los aparatos de elevación y cada 3 meses se realizará una revisión total del mismo.
- No se andará sobre el forjado, hasta pasadas 24 horas desde el hormigonado del mismo.
- Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### EXPLANACIONES

- En instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE "IEP-Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra".
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 133 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor y de vez y media la separación inter-ejes, ni menor de 6 m.
- El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas será de 4,5 m ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica.
  - Cuando sea marcha atrás y el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior de vehículo.
- Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Cuando se suprima o sustituya una señal de tráfico se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada.
- Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y antes de abandonarlos el bloqueo de seguridad.
- No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
- No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización, en cada caso, de la Dirección Técnica.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte y no podrá utilizarse, en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.
- Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pulvígenos.
- El refino y saneo de las paredes ataluzadas se realizará para cada profundidad paracial no mayor de 3 m.
- En las laderas que queden por encima del desmonte, se hará previamente una revisión, quitando las piedras sueltas que puedan rodar con facilidad.
- No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.
- Al finalizar la jornada no deben quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la Documentación Técnica y se habrán suprimido los bloques sueltos que puedan desprenderse.
- Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento.
- Se cumplirán además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

#### ESTRUCTURAS

- Cuando se realicen trabajos simultáneos en niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores de los niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalentes.
- Se habilitarán los accesos a los distintos niveles de la estructura con escaleras o rampas, de anchura mínima 0,60 m, barandillas a 0,90 m de altura y rodapiés de 0,20 m; cuando no se disponga de dicha protección, se usará el cinturón de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche.
- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.
- Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 134 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada 3 meses se realizará una revisión total de los mismos.
- Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras irán provistos de guantes y calzado de seguridad, mandiles, cinturón y portaherramientas. Las armaduras se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillos de seguridad.
- Los operarios que manejen el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.
- En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y para su puesta a tierra se consultará la NTE-IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra.
- Cuando el vertido de hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.
- Cuando se utilicen vibradores eléctricos, éstos serán de doble aislamiento. Se cumplirán además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de seguridad e Higiene el Trabajo.

#### ZANJAS Y POZOS

- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección no menor del IP-44 según UNE 20.324.
- En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m de paso de peatones y 2 m el de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m cuando se adopte una señalización de reducción de velocidad.
- El acopio de materiales y las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m., se dispondrán a distancia no menor de 2 m del borde del corte y alejados de sótanos. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán así como las paredes de las excavaciones correspondientes.
- En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical ni sin casco de seguridad.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que se empleen.
- En cortes de profundidad mayor de 1,30 m las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo 20 cm. el nivel superficial del terreno y 75 cm. en el borde superior de laderas.
- Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado, asimismo se comprobarán que están expeditos los cauces de aguas superficiales.
- Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación, los cuadros o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se suspenderán de los codales cargas, como conducciones, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.
- Las zanjas de más de 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen 1 m. sobre el nivel superior del corte.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 135 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Disponiendo una escalera por cada 30 m de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- En general las entibaciones o parte de estas se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales empezando por la parte inferior del corte.
- Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tabloneros, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

#### ENCOFRADOS

- No se permitirá la circulación de operarios entre puntales una vez terminado el encofrado, en todo caso se realizará junto a puntales arriostrados sin golpearlos.
- La circulación, sobre tableros de fondo, de operarios y/o carretillas manuales se realizará repartiendo la carga sobre tabloneros o elementos equivalentes.
- No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.
- Los operarios cuando trabajen en alturas superiores a 3 m estarán protegidos contra la caída eventual, mediante red de protección y/o cinturón de seguridad anclado a punto fijo.
- En épocas de fuertes vientos, se atirantarán con cables o cuerdas, al menos los encofrados de elementos verticales de hormigón con esbeltez mayor de 10.
- En épocas de fuertes lluvias, se protegerán los fondos de vigas y forjados con lonas impermeabilizadas o plásticos.
- No se trabajará en encofrados sometidos a viento superior a 50 Km/h ni en la proximidad a líneas eléctricas que conduzcan corriente de alta tensión, ni en la misma vertical que otros operarios sin protección.
- No se acumularán junto a los encofrados de madera sustancias inflamables y se dispondrá en la obra, al menos de un extintor manual contra incendios.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### CIMENTACIONES

- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.
- Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o haga viento superior a 50 Km/h y en este caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada 3 meses se realizará una revisión total de los mismos.
- Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras irán provistos de guantes y calzado de seguridad, mandiles, cinturón y portaherramientas.
- Las armaduras se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillos de seguridad.
- Los operarios que manejen el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.
- En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y para su puesta a tierra se consultará la NTE-IEP: "Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra".
- Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 136 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos pueden ser causa de accidente.
- Cuando se utilicen vibradores eléctricos, estos serán de clase III.
  - Se cumplirán además, las todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### INSTALACION ELECTRICA

- Se cumplirán específicamente las prescripciones contenidas en la instrucción MIE BT 028 sobre Instalaciones con fines especiales; en concreto su apdo. 4 relativo a Instalaciones especiales-Obras.
- Las líneas aéreas con conductores desnudos destinadas a las alimentación sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos a 1 metro como mínimo.
- Los conductores aislados utilizados serán de 1000 V de tensión nominal como mínimo.
- En el origen de la instalación interior y a la llegada de los conductores de la acometida se dispondrá de un interruptor diferencial de sensibilidad mínima 300 mA. Además se añadirán protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
- Las masas de la maquinaria estarán puestas a tierra siendo la resistencia de ésta acorde a las exigencias de MIE BT 039. Si no se cumple esto los interruptores diferenciales deberán ser de alta sensibilidad.
- Las partes activas de toda la instalación, así como las partes metálicas de los mecanismos de interruptores, fusibles, tomas de corriente, etc., no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubiertas o armarios que proporcionen un grado similar de accesibilidad.
- Las tomas de corriente irán provistas de interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- La aparatenta y material utilizado presentarán el grado de protección que corresponda s sus condiciones de instalación. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán del tipo protegido contra los chorros del agua.
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios.
- Las herramientas estarán aisladas y se utilizarán guantes aislantes.
- Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, éstos estarán dotados de grado de aislamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V mediante transformador de seguridad.
- Se cumplirán además todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### 4.- CONDICIONES DE EJECUCION DE UNIDADES DE OBRA

##### ESCALERA MANUAL

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco o rotura de la escalera.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 137 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Las escaleras de mano simples no deben salvar cotas de más de 5 m. en tramos de 1 módulo. Para alturas superiores usar escaleras de dos tramos o correderas.
- No se permite usar escaleras de madera pintada o con los travesaños clavados. No empalmar escaleras, sólo extensibles homologadas.
- No usar cajas, bidones, palets u otros elementos para subir a lugares elevados.
- Las escaleras serán preferentemente de aluminio y los travesaños y largueros estarán en buen estado, sin abolladuras, rotos ni con deformaciones, soldaduras o empalmes.
- Tendrán zapatas antideslizantes.
- Apoyarlas en superficies planas y resistentes, en lugar despejado y seguro.
- Inclinárlas correctamente.
- Sobrepasarán en 1 m. el apoyo superior, para facilitar el desembarco.
- Atarlas en su parte superior en el desembarco.
- No subir o bajar con herramientas, materiales, botes de pintura, etc. en la mano.
- Utilizar la escalera de uno en uno.
- Ascenso y descenso siempre mirando a la escalera.
- Las escaleras correderas deben tener una superposición de al menos 4 peldaños (aprox. 1 m.)
- Cuando se apoyen en pilares tendrán complementariamente abrazaderas de sujeción, sistemas de apoyo o atado adecuado, etc.
- Cuando se utilicen en el montaje de cubiertas de marcada pendiente, tendrán ganchos de sujeción sobre las correas de cubierta o de estructura.

#### PASARELAS DE OBRA

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Rotura de la pasarela.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- No se permiten pasarelas de base de un solo tablón inferiores a 60 cm. de ancho o usar escaleras de mano como pasarela.
- Ancho de la pasarela mínimo de 60 cm. (3 tablones) de madera ó 2 pasarelas metálicas de 30 cm. o una de 60 cm. Pasarela con barandilla (para cotas  $\geq$  2 m.).
- Clavar los tablones entre sí, evitar pisos resbaladizos.
- Poner topes en sus extremos para evitar deslizamientos de la pasarela.
- Utilizar tablones sin rajaduras, nudos o defectos.
- Para distancias entre apoyos de menos de 3 m. usar tablones de 5 cm. de grosor, para distancias superiores usar tablones de 7 cm.
- A partir de 2 m. de altura montar barandillas de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapiés de protección o red substitutiva adecuada.
- Situarlas en lugares suficientemente amplios y despejados, al abrigo de posibles caídas de materiales.
- Asegurarse del buen montaje por un supervisor de la obra.

#### ESCALERA MODULAR

##### RIEGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas por el entorno del conjunto.
- Vuelco de la escalera.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 138 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de su primera utilización el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Recomendamos su uso para acceso a la cubierta o pisos de la obra situados a más de 6 m. de altura.
- Son escaleras prefabricadas montadas en el interior de módulos de andamio normalmente de 3x1,5 m. de base.
- Emplazarlas en lugares amplios y despejados, lejos de líneas eléctricas y caminos para circulación de vehículos.
- Apoyarlos sobre terrenos firmes. Sobre terrenos blandos (o sobre la cubierta) poner debajo de los apoyos tablas o perfiles metálicos UPN (de repartición de pesos).
- Aplomar perfectamente la escalera. Usar bases regulables sobre husillos de nivelación.
- Montar los accesorios definidos por el fabricante, con todas las crucetas, barandillas, escalones, rellanos, etc. Desechar los escalones y rellanos de madera, usando los metálicos ya que son más seguros.
- Cada 3 ó 4 m. en vertical, arriostrar el andamio a la estructura de la obra evitando movimientos de la escalera, a ser posible sobre taco resistente.
- El desembarco en los diversos pisos ha de ser seguro, los montantes y barandillas sobrepasarán en 1 m. el nivel del piso. No habrá hueco entre el rellano y el piso, si es preciso montar pasarela con barandillas.

#### ANDAMIOS DE TORRETA

#### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas y materiales.
- Vuelco del andamio.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de su primera utilización el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Son andamios de módulos metálicos usualmente de 3x1,5 m. de base por la altura requerida y dotados de ruedas en sus apoyos para su desplazamiento por la obra para cotas de hasta 10 ó 12 m.
- Apoyarlos en superficies resistentes y niveladas. Sobre terrenos blandos (o cubiertas) apoyarlos sobre tablas de reparto o perfiles metálicos UPN.
- Montar todos los elementos, módulos, crucetas, accesorios, etc. recomendados por el fabricante.
- En los montajes de fachada asegurar el andamio por la parte superior a la cubierta con tubo guía o atado suficiente.
- Utilizar ruedas con frenos, frenarlo una vez situado y nivelado con ayuda de husillos.
- A nivel de las ruedas y cada varios módulos montar una cruceta rigidizadora, según necesidades, para dar mayor consistencia al andamio.
- La plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm. (2 plataformas metálicas de acceso o una ex profeso con horquilla de aluminio y madera de 60 cm.)
- Si usamos tablonos, atarlos a los montantes para que no basculen o deslicen. Usar tablonos de 5 cm. de grosor, como mínimo, para luces de 3 m.
- A partir de 2 m. de altura de la plataforma, es obligatorio montar barandillas quitamiedos a 90 cm. de altura sobre el nivel de la plataforma.
- A partir de la cota de 10 m. de altura del andamio consultar con Dpto. de Seguridad arriostramientos y estabilizadores suplementarios.
- Trasladarlo descargado de materiales, con cables eléctricos con holgura suficiente y con las herramientas aseguradas. No se permite mover el andamio con personas subidas en la plataforma.
- Atención especial a los cables eléctricos de la obra, separarlos al menos 3 m. de los cables de baja tensión y 5 m. de los cables de alta tensión, en casos extremos.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 139 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Inclinarlo ligeramente hacia fachada (para mayor seguridad) con los husillos.
- No acceder al mismo por el exterior para elevarse más de 2 m. desde el suelo. Hacerlo por el interior del mismo y con escalera.

#### ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

##### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Caída de personas y materiales.
- Vuelco del andamio.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de su primera utilización el responsable a pie de obra realizará un reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Apoyar las borriquetas en lugares nivelados y seguros.
- Se prohíbe usar ladrillos, bidones, cajas, etc. para nivelar las borriquetas. Usar maderas como apoyo.
- A partir de 3 m. de altura montar cruceta de arriostramiento y limitar su uso.
- La plataforma tendrá un ancho mínimo de 60 cm. (3 tablones).
- Atar a las borriquetas los tablones de plataforma, así como evitar voladizos superiores a 0,30 m.
- Para una luz entre borriquetas de 3 m. utilizar tablones de 5 cm. de grosor.
- No sobrecargar el andamio y distribuir las cargas uniformemente en la plataforma.
- A partir de 2 m. de altura de la plataforma montar barandillas de 90 cm. de alto, barra intermedia y rodapiés de 15 cm.
- No trabajar sobre borriquetas junto a bordes de forjados, ventanas, agujeros de ascensor, cajas de escalera, etc. sin proteger, usar a tal fin, el cinturón de seguridad sujeto a punto fijo de obra.

#### ANDAMIOS DE ALBAÑILERIA

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caídas de personas y materiales.
- Vuelco del andamio.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de su primera utilización el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Son andamios formados por módulos metálicos de un ancho igual o inferior a 1 m. y fijados a la fachada del edificio con una densidad de referencia de 1 fijación cada 20 m<sup>2</sup> aprox. Se usan para trabajos de albañilería (cerramiento, revoque, pintura, etc.)
- Si se han de apoyar sobre superficies poco resistentes o terrenos blandos utilizar tablones de repartos o durmientes.
- No se permiten apoyos sobre rasilla, ladrillos, bovedillas, etc. Usar maderas o materiales rígidos y más seguros.
- Usar bases regulables sobre husillos de nivelación, aplomar perfectamente el andamio. Fijar las bases a los tablones de reparto.
- La plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm. (2 bases metálicas o 3 tablones). Atar los tablones a los montantes para que no deslicen o basculen.
- A partir de 2 m. de altura de la plataforma, montar barandillas de 90 cm. de alto con barra intermedia y rodapiés de 15 cm. en todo el exterior (incluso esquinas).
- La distancia entre la plataforma y la pared de fachada será igual o menor de 25 cm. para evitar caídas de personas por el interior del andamio. Los huecos entre los balcones del edificio y retranqueos de la fachada quedarán a la medida reseñada.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 140 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Cada 4 m. (según fabricante) en vertical y en horizontal fijar el andamio a la pared. Usar, en cada fijación, un cuello metálico sujeto al montante con brida y a la pared con tornillo y taco. No se aconseja utilizar cuerda o alambre como medio de sujeción del andamio, usar tubo o anclaje más idóneo con taco y prolongación rígida.
- Las barras de arriostamiento del andamio se montarán en los extremos y esquinas del andamio, y siguiendo las instrucciones del fabricante para formas la “cruz de San Andrés”.
- Los puentes sobre entradas de parking, voladizos y casos “especiales” se harán siguiendo las instrucciones del fabricante, montador o asesorados por el Dpto. de Seguridad y Salud.
- Los encuentros entre dos estructuras de andamio (en las esquinas) se harán cada 2 niveles, mediante tubos metálicos sujetos con bridas a los montantes. Usar tubos adecuados.
- Para la elevación de materiales usar garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas al andamio mediante bridas. No sujetar la polea con cuerdas o alambres.
- La cuerda de elevación estará en buen estado y el gancho o mosquetón tendrá pestillo de seguridad. No se permite usar hierros doblados en lugar del gancho.
- No hacer masa de hormigón sobre las plataformas. Sólo usar cubos con masa.
- Repartir los materiales sobre las plataformas, sin sobrecargarlas ni flexionarlas.
- Mantener siempre el estado de orden y limpieza en el andamio.
- No se permite saltar del andamio a los balcones del edificio (o al revés) sin estar protegido este movimiento.
- En trabajos con posible caída de materiales no permitir que otras personas trabajen debajo. Colocar protecciones, marquesinas, indicaciones, cintas, etc.
- El exterior del andamio se protegerá con redes (tipo mosquitera) y/o viseras de protección para evitar caídas de materiales a la calle donde pueden circular viandantes. Mantener las redes bien colocadas. Si se retira un paño para subir material, volverlo a colocar tan pronto como sea posible.
- En zonas cerradas de la obra, no montar mosquiteras sin especial solicitud (patios, etc.)
- Para comunicación entre los distintos niveles del andamio usar las escaleras interiores. No se permite trepar por el exterior del andamio a partir de la cota +2 m.
- Si tienen que circular peatones bajo el andamio, mantener el orden y limpieza en la acera, montar viseras de protección y banderolas de señalización, según necesidad.
- En lugares expuestos a choques con vehículos (apoyos en el borde de la acera o en la calzada) poner banderolas y/o luces intermitentes nocturnas y durmientes en las bases del andamio.
- En obras con elevación de materiales mediante polea, evacuación de escombros con tubos de vertido a containers, almacenamientos de material, zonas de aparcamiento, entrada y salida de camiones, etc.. se limitará el paso y acceso de peatones y vehículos mediante barandillas tipo ayuntamiento, banderolas, etc. según normativa.
- Asegurarse de que el personal utiliza los Elementos de Protección Individual (EPIs) conformes y casco cuando haya riesgo de darse golpes con el andamio o en la obra.
- La separación del andamio a la fachada no sobrepasará los 25 cm. en ningún caso, montándose en perfecta verticalidad.

#### ANDAMIOS COLGADOS TRACTEL

#### RIESGOS MAS COMUNES

- Caída de personas y/o materiales
- Vuelco o caída del andamio por fallo del pescante.
- Contacto eléctrico.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 141 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

**NORMAS DE SEGURIDAD:**

- Después del montaje y antes de su primera utilización, así como periódicamente, el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen. El reconocimiento inicial se hará a plena carga y con la barquilla situada a 20 cm. del suelo.
- Todos los andamios tendrán instrucciones de uso y montaje. El personal que realice el montaje será conocedor de las instrucciones dadas por el fabricante y una vez montado se realizará una homologación con control por escrito.
- Todo el personal usuario será conocedor de las presentes normas, así como del funcionamiento de los sistemas de bajada de emergencia.
- No se permite el uso del andamio con falta de barandillas, falta de tornillería, sin los limitadores de recorrido (disco rojo e interruptor) funcionando, con los cables eléctricos deteriorados y/o con los mandos de elevación en semiavería.
- No se permite utilizar el andamio con los cables de sustentación deteriorados (hilos rotos, deformados o aplastados superior a un 10%) y con los ganchos sin pestillos de seguridad.
- Los pescantes y el tipo y número de contrapesos serán los que especifica el fabricante (ver figuras y tablas), en cualquier otro caso consultar con Dpto. De Seguridad y Salud.
- En las cubiertas de poca resistencia, apoyar los pescantes sobre las correas y repartir las cargas con tablonos y perfiles metálicos. Frenar las ruedas una vez situado.
- Montar y usar el andamio con los cables perfectamente verticales y sin “desgastes”.
- Primero colgar los cables de sustentación (con el disco rojo de final de recorrido puesto) y luego situar los pescantes en voladizo. Nunca colgar los cables o montar el disco estando los pescantes en voladizo, antes sujetarse con el cinturón de seguridad a un punto resistente.
- Subir y bajar sin dar tirones manteniendo el andamio en posición horizontal.
- Mantener los dos pies firmemente apoyados sobre la plataforma. No se permite trabajar subido a las barandillas del andamio o sobre cajas, tablas u otros elementos. No intentar alcanza puntos alejados, en este caso es mejor mover el andamio.
- Para el acceso a cubiertas, balcones o pisos atar el andamio al edificio con cuerdas en cada uno de los extremos de la plataforma.
- Repartir la carga y no sobrecargar el andamio.
- No permitir trabajar o permanecer bajo el andamio. Proteger a los peatones, si es preciso usar barandillas, banderolas o marquesina.
- Mantener la tapa del cuadro de mandos cerrada, no manipular en su interior y menos con tensión.
- El andamio estará conectado a cuadro eléctrico dotado de interruptores magnetotérmicos, diferencial y puesta a tierra. Comprobar el botón TEST diariamente.
- Todos los cables eléctricos y enchufes, tanto del andamio como de los equipos, estarán en perfectas condiciones. No se permiten grupos de soldadura en el interior del andamio sin la protección adecuada.
- Al final de la jornada y en las pausas, dejar el andamio apoyado adecuadamente y desenchufarlo. Al final de la jornada ordenar los cables y el equipo.
- Suspender los trabajos en regímenes de fuertes vientos y en caso de lluvia.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 142 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

CUADRO DE CARGAS UTILES (Uniformemente repartidas)

		ALTA "S"		
Tipo de aparato TIRAK		T1000 P		
Capacidad de carga admisible		1000 Kg		
Diámetro de cable necesario		9 mm		
Anchura útil de plataforma		68 cm.		
Carga máxima/metro lineal		140 Kg		
Longitud (m)	Módulos (*)	Carga útil (Kg)	Peso Propio (Kg)	Tipo
2	2 m	280	415	200 SC
3	3 m	420	435	300 SC
4	2+2 m	560	460	400 SC
5	3+2 m	700	480	500 SC
6	3+3 m	840	500	600 SC
7	3+2+2 m	980	530	700 SC
8	3+3+2 m	960	550	800 SC
9	3+3+3 m	960	570	900 SC
10	3+2+2+3 m	960	595	1000 SC
11	3+3+2+3 m	960	615	1100 SC
12	3+3+3+3 m	960	635	1200 SC
13	3+3+2+2+3 m	840	665	1300 SC
14	3+3+2+3+3 m	720	685	1400 SC
15	3+3+3+3+3 m	600	705	1500 SC

(\*) En caso de montaje diferente p.ej. 2+2+2 m. en la plataforma de 6 m la disminución de la carga útil es insignificante.

Vuelo de la pluma a (m)		Distancia entre apoyos b (m)										
		1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5
Sin arriostramiento	0,3	16	14	12	10	9	7	6	5	5	4	4
	0,4	21	19	17	14	12	10	8	7	6	6	5
	0,5	27	23	21	18	16	13	11	9	8	7	7
Con arriostramiento	0,6		28	25	22	19	16	13	11	10	9	8
	0,7			25	22	19	16	14	12	11		
	0,8				26	21	18	16	14	12		
	0,9					24	20	18	16	14		
	1,0						27	23	20	17	16	
	1,1							25	22	19	17	
		Número K de contrapesos por Pluma										

ANDAMIOS COLGADOS MANUALES  
RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas y materiales.
- Vuelco o caída del andamio por fallo del pescante, los tablonos, la trócola y/o los cables de sustentación.

NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de su primera utilización el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen. El reconocimiento se hará con la barquilla situada a 20 cm. del suelo y cargada con 2,5 veces la carga de trabajo (peso propio + peso trabajadores + peso materiales) y observando los cables, aprietes, trócolas y pescantes.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 143 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

- Diariamente y al inicio de la jornada, el responsable a pie de obra supervisará el andamio.
- ES OBLIGATORIO EL USO DE CINTURON DE SEGURIDAD (de arnés completo o clase C). Usar un cable de vida sujeto a punto fuerte de la obra o sobre una cuerda guía, no anclarlo al andamio.
- No se usarán estos andamios para trabajos con materiales pesados (montaje estructura, grandes pesos, etc.).
- Los pescantes serán preferiblemente metálicos y los contrapesos a base de bloque de hormigón o de hierro. No se permiten sacos de arena o bidones de agua como contrapesos, montando los indicados en el croquis del fabricante.
- La plataforma de trabajo tendrá 60 cm. de ancho y estará dotada de barandilla de 90 cm. con barra intermedia y rodapiés.
- La longitud máxima del conjunto de andamio no debe superar los 9 m. Los cables de suspensión serán por lo menos 2 por unidad de andamio más 2 por unión final.
- Para el acceso a cubiertas, balcones o pisos atar el andamio al edificio con cuerdas en cada uno de sus extremos. Evitar que se mueva en horizontal.
- El ascenso y descenso se hará con el andamio descargado y accionando todas las trócolas o los tracteles manuales al unísono y manteniendo el andamio horizontal. No se permite el ascenso y descenso con una sola persona.
- Repartir la carga, no sobrecargar en un punto fijo.
- No tirar "escombros" a la calle, no permitir trabajar debajo del andamio, proteger a los peatones con viseras o redes y señalizando la obra.
- Si se utilizan tracteles manuales con "block stop" (con cable de seguridad), se puede evitar el atado del operario al cable de vida.

#### PREVENCIÓN DE INCENDIOS

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Todas las obras tendrán por lo menos 2 extintores de polvo químico para fuegos ABC de 6 Kg. cada uno (es el mas usual). Caso de equipo especial usar extintor de CO2 (consultar).
- Mantener el estado de orden y limpieza general de la zona de trabajo.
- Apilar por separado los distintos materiales, separar maderas y plásticos de trapos manchados de grasa, de recipientes para desencofrantes, de gasóleo o de pinturas.
- Tapar todos los recipientes aunque estén vacíos.
- Almacenar en la obra la cantidad mínima de botellas de propano, disolventes, pinturas, desencofrantes y gasoil. Almacenarlos por separado en lugar ventilado y a cubierto del sol y humedad intensa. Poner un extintor cerca. Usar a ser posible contenedores para los escombros.
- Como medida de prevención, al utilizar soplete a propano, al soldar o con la amoladora radial, tener siempre en la zona un extintor. A medida que avancen los trabajos desplazar el extintor.
- Los extintores tendrán la etiqueta de mantenimiento al día, estarán precintados, tendrán el pasador puesto y la manguera colocada. Además la aguja del manómetro marcará la zona verde y se mantendrá en posición vertical.
- Si se hacen fogatas hay que tomar precauciones.
- En caso de pequeño incendio:
  - 1º.- Tomas el extintor (no invertirlo), quitar el pasador y hacer un disparo de prueba.
  - 2º.- Dirigirse al fuego evitando que nos dé el humo en la cara, si es preciso rodearlo.
  - 3º.- Disparar en la base de las llamas haciendo zigzag.
  - 4º.- Apagado el fuego, no darle la espalda porque podría reavivarse.
  - 5º.- Dejar el extintor en un lugar para recargarlo.
  - 6º.- Avisar inmediatamente al responsable a pie de obra.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 144 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- En caso de incendio: avisar inmediatamente al Jefe de Obra y a los bomberos, desalojar la zona del incendio. Impedir que otros accedan a la zona a buscar herramientas u objetos personales.
- No fumar:
- En el abastecimiento de combustible a las maquinas
- Cuando se preparen pinturas con disolventes.
- En la utilización del soplete a propano, pintura a pistola y aplicación de desencofrantes (por tóxicos).

## CABLES Y ESLINGAS

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar preferentemente eslingas de nylon homologadas en lugar de cables.
- No utilizar como gancho alambre o hierro doblado en forma de S ni acero cementado (tipo REA corrugado).
- Los cables y eslingas serán adecuados a la carga a soportar, en cada uno deberá figurar la carga de trabajo y la etiqueta de homologación.
- Evitar dobleces y cantos vivos que puedan deteriorar el cable o cortar la eslinga de nylon (contra hormigón, acero, etc.).
- Elegir los cables o eslingas suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepasase los 90°.
- Utilizar balancines para elevar paquetes de más de 6 m. de largo y así centrar la carga.
- No someter un cable nuevo o eslinga a su carga máxima de golpe.
- Almacenarlos a cubierto, en lugar seco, bien ventilado, nunca tirados por el suelo. Evitar que entre arena entre los cordones.
- Para elevar materiales desde los andamios de torreta o de fachada, usar una polea montada sobre soporte tubular sujeta al andamio mediante dos bridas. Usar una cuerda en buen estado y mosquetón con pestillo de seguridad.
- Desechar y destruir los cables que estén en mal estado, alargamiento anormal, hilos rotos, cocas, óxidos, etc. en un 10% del mismo.
- Desechar y destruir las eslingas de nylon que no tengan marcada la carga de trabajo o estén muy desgastadas, cortadas, etc.
- Ahorcar siempre las cargas, si no se usa balancín y en particular con cable de acero y chapas curvas.
- Las eslingas tendrán una etiqueta de identificación de carga máxima permitida.
- Eliminar las eslingas si se observan deterioros importantes, sea cortes, dobleces o desgarros, etc.

## MOVIMIENTOS DE CARGAS

### RIESGOS MAS COMUNES:

- Golpes y atrapamientos con la carga y las eslingas.
- Caída de la carga sobre personas.
- Caída de personas.

### NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL ESTROBADOR:

- Usar guantes de cuero y lona (usuales).
- Utilizar eslingas adecuadas al peso de la carga, eventualmente cables.
- El gancho sujetador tendrá pestillo de seguridad. Las eslingas o cables estarán en buen estado sin hilos rotos o deformaciones.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 145 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Sujetar por dos puntos los pilares, vigas y paquetes de correas o de chapa, para evitar que balanceen y puedan golpear a alguien, si es necesario guiarlo con una cuerda.
- Situar el gancho y los cables centrados sobre la carga.
- No levantar cargas con las eslingas enredadas o con nudos o sobre aristas lisas y cortantes.
- Apartar las manos para que no sean atrapadas entre las eslingas y alejarse a un lugar seguro donde no pueda ser golpeado por la carga o lanzado al vacío (no situarse en el borde de cubierta o forjado).
- Se prohíbe viajar sobre cargas o sujetos del gancho de la grúa.
- No permanecer bajo cargas suspendidas.
- Los movimientos de la grúa se harán lentamente evitando toda arrancada o parada brusca, y en sentido vertical sin balancear la carga y sin barrer zonas transitadas.
- Si el gruista no puede ver toda la maniobra desde su puesto de mando, la maniobra la mandará un único señalista (ver figuras "código de señales de maniobra").
- Asegurarse que mientras dura esta operación, el supervisor de carga esté coordinado al gruista, al eslingador y al descargador de cubierta, considerando que según la dificultad que tenga esta operación, el responsable a pie de obra ha de controlar o supervisar al responsable de carga.
- Asegurarse que la grúa o máquina dispone del control administrativo conforme, parecido al de plataformas o vehículos.

#### EVACUACION DE ESCOMBROS

##### RIESGOS MÁS COMUNES

- Golpes.
- Motas.
- Caídas.
- Luxaciones al andar sobre escombros.
- Sobreesfuerzos.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Es aconsejable poner vallas o acotar la zona del desescombro.
- Evitar zonas muy polvorientas, regando si fuera necesario.
- Se procurará tapar el recipiente (normalmente container) o zona de escombros.
- Para el montaje de los tubos de desescombro, se tendrán en cuenta los siguientes puntos:
  - Se montará el tubo (normalmente de PVC o metálico) por partes encajadas, una sobre otras mediante unas cadenas.
  - Se evitarán giros o posicionados fuera de la vertical.
  - Se fijará oportunamente sobre la estructura con una base en cada planta o piso.
- Para tirar escombros por dicho tubo se tendrá en cuenta:
  - Tirar por él las piezas pequeñas de fácil manejo y conducción, eliminando piezas grandes, maderas, perfiles, o en su defecto se romperán, dejándolas a tamaños más ajustados.
  - Las piezas de gran tamaño se descolgarán por otros medios, maquinillos, grúas, etc.
  - El acceso al tubo de descarga será seguro, con barandillas y procurando que el vaciado del escombro a ras del suelo sea de fácil acceso.
- Si es necesario fabricaremos agujeros para fachadas para la comentada evacuación de escombros.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 146 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Equipo de protección individual recomendable (en general):

Para estos trabajos, el equipo de protección individual deberá completarse con las siguientes prendas de protección:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad de arnés, para caídas a distinto nivel.

Si el tipo de trabajo lo requiere las anteriores prendas se complementarán con protectores auditivos, pantalla para soldadores, mascarillas, gafas antifragmentos, etc.

#### TALADRO Y ROSCADORA

RIESGOS MAS COMUNES:

- Proyecciones de materiales a los ojos en la taladradora (motas).
- Proyección de la broca o parte de ella.
- Luxaciones en el antebrazo y muñeca al bloquearse la broca (en las máquinas más potentes).
- Contacto eléctrico.

NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar gafas antiproyecciones con el taladro y muy especialmente al trabajar por encima del hombro y como medida preventiva el casco en zonas de posibles golpes.
- Usar gafas, ya que pueden evitar las virutas que quedaron en las estrías de la broca en un taladro anterior.
- Sujetar firmemente la atornilladora/taladradora con las dos manos a la vez a ser posible.
- Usar brocas bien afiladas y del diámetro preciso. Elegir la broca adecuada al material a taladrar. Escoger la velocidad más adecuada.
- Montar la broca y los accesorios centrados en el portabrocas.
- Presionar la herramienta de modo que la velocidad sea constante, no apretar demasiado porque se bloquea la broca y puede romperse por recalentamiento.
- Desenchufar la herramienta cuando se deje de utilizar. No dejar colgado el taladro del cable ni tirar del mismo. Usar enchufes adecuados a la maquina.
- Mantener las maquinas limpias de polvo, especialmente las ranuras de ventilación.
- No utilizar un taladro/atornilladora que haya recibido un fuerte golpe, vibre demasiado, se caliente, tenga la carcasa rota, el interruptor no funcione y/o tenga el cable en mal estado.
- No repararla si no se es especialista o si no se tienen los conocimientos necesarios y el material de recambio adecuado.
- Utilizar cables de alimentación completos, conformes y sin empalmes.
- Caso de utilizar taladros percusores, usar siempre gafas y si es necesario otros complementos como pueden ser mascarilla, protectores acústicos, etc.

#### PISTOLA FIJA-CLAVOS

RIESGOS MAS COMUNES:

- Proyecciones de materiales y ruido.
- Los debidos a disparos indebidos y a la manipulación de los cartuchos de impulsión.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 147 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar casco y gafas de seguridad siempre como medida preventiva y protectores auditivos según necesidad. Los ayudantes del montador y personas próximas también usarán casco y gafas y protectores auditivos, según necesidades técnicas.
- Apoyar la pistola correctamente y en posición cómoda, con los dos pies firmemente apoyados en el piso en el momento de disparar.
- No se permite utilizar la pistola sin los protectores y/o los dispositivos de seguridad o de disparo anulados. No probar la pistola en vacío sin apoyarse.
- No transportarla cargada, descargarla cuando no se utilice y guardarla en la maleta.
- Apoyarla perpendicularmente a la superficie a fijar. No hacer disparos inclinados.
- Calcular el tipo de fulminante y la presión de impulsión del disparo al iniciar un trabajo, luego corregir y regular convenientemente.
- El responsable a pie de obra formará y se asegurará que el operario conoce bien el uso de la pistola s/notas del fabricante.
- Sobre hormigón no clavar a menos de 10 cm. de una arista o esquina. No intentar clavar a menos de 5 cm. del punto en el que ha fallado la fijación anterior, se ha roto un clavo o deteriorado la pared. No clavar sobre hierro dentro de hormigón (el fallo se nota por el sonido).
- Sobre acero no clavar a menos de 1 cm. del punto en el que ha fallado una fijación anterior o se ha roto un clavo.
- Nunca intentar reparar una pistola fija-clavos, mandarla al servicio oficial si no se tienen los conocimientos y el material preciso de recambio.
- Para los trabajos de limpieza y mantenimiento de la pistola seguir las normas del fabricante, lubricando convenientemente y cambiando las arandelas cuando sea necesario.
- Seguir las normas del fabricante para manipular los cartuchos que no hagan explosión.
- Almacenar los fulminantes en lugar seco y ventilado, lejos de llamas desnudas (estufas, sopletes, etc.) y apartados de líquidos inflamables y botellas de propano, etc.
- El supervisor asegurará que la zona donde se va a utilizar la pistola está bien preparada, sin posibilidad de fijar clavos en zona de holguras de perfiles.
- Solicite protector de goma en boca de fuego especial (entrega inmediata).
- Utilice información que normalmente se dispone en la caja de herramientas.
- No desmonte ningún protector de la maquina que se incluya como precaución de seguridad en ella.
- Antes de utilizar la maquina INSPECCIONARLA asegurándose que está en buen estado.

#### SOPLETE A PROPANO

#### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Quemaduras en brazos, manos, pies y piernas con los sopletes y materiales bituminosos.
- Incendio y explosión de bombonas de propano.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar guantes de trabajo y ropa adecuada.
- No fumar en zona de soldadura.
- No apoyar los sopletes encendidos (o aún calientes) sobre las bombonas o mangueras. Utilizar un trozo de material incombustible en el suelo como soporte (lana de roca, chapa metálica). NO CALENTAR CON EL SOPLETE LAS BOMBONAS "HELADAS".
- Utilizar lanzas de soplete largas, para evitar que el operario doble la espalda.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 148 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Apagar el soplete en las pausas y comprobar al final de la jornada que estén todos apagados.
- Tener siempre en el tajo extintores, desplazarlos a medida que avanzan los trabajos.
- Usar mangueras del tipo blindadas. Sustituir las mangueras agrietadas y las válvulas de las botellas defectuosas o con fugas. Las mangueras no excederán de 7 m. Utilizar buenas abrazaderas. No usar alambres.
- Para localizar fugas usar agua jabonosa, nunca hacerlo con una llama desnuda.
- Mantener las bombonas y sopletes lejos de las líneas eléctricas, líquidos inflamables, acumulaciones de cartones plásticos y maderas, y de chispas de soldadura o de radial. Almacenarlas en posición vertical y en lugar sombreado.
- Mantener en buen estado de limpieza el soplete y la válvula de mando y regulación, así como el del economizador. Lavarse bien las manos.

#### TRONZADORA RADIAL

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Rotura o estallido del disco. Proyecciones de materiales.
- Abrasión y cortes.
- Incendios, contactos eléctricos.
- Ruido.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar gafas antiproyecciones y guantes para trabajos usuales. Usar protectores auditivos según los trabajos.
- Utilizar discos en buen estado, desechar los que estén muy gastados. Elegir los discos adecuados a cada caso, ya sea hormigón, hierro, etc.
- Colocar el disco bien centrado en el eje, no apretar excesivamente el tornillo de fijación, puede romperse o agrietarse el disco.
- Sujetar firmemente la herramienta con las dos manos. Cuidar que al final del corte no nos golpee el disco o nos dé tirones. Evitar que las chapas a cortar vibren.
- La tronadora tendrá siempre montado el protector del disco.
- Tener cuidado de que ningún cuerpo extraño u otro material se introduzca entre la muela y el protector, ni realizar rápidamente el corte, vigilando las chispas que generan. Tener cerca un extintor.
- No usar una amoladora que vibre, tenga la carcasa rota, haya recibido un fuerte golpe, tenga el interruptor estropeado, el cable deteriorado o en semiavería.
- Conocer perfectamente la forma de utilizarla, así como la forma de neutralizar las vibraciones del elemento a cortar, ya se apoyándola, etc.
- El operario tiene que trabajar cogiéndola con las dos manos, con los pies separados, bien apoyados y en posición cómoda.

#### REMACHADORA

##### RIEGOS MAS COMUNES:

- Golpes en los brazos.
- Atrapamientos en el uso de la maquina.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar gafas antiproyecciones y guantes para trabajos usuales.
- Cargar oportunamente la maquina y poner el remache hasta el fondo.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 149 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Utilizar las de impulso con un brazo, sin hacer arco abierto.
- Cambiar las piezas gastadas.
- Evitar posiciones forzadas de brazos o espalda.
- Evitar atrapamientos de dedos al utilizar la maquina.

#### SIERRAS CIRCULARES, DE CALAR Y ENGATILLADORAS

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Pellizcos en las extremidades.
- Golpes al colocar la maquina.
- Contactos eléctricos.
- Proyecciones por rotura de la hoja de la sierra.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar gafas antiproyecciones y guantes para trabajos usuales.
- Conocer bien su uso y forma de utilizarla, con catálogos y formación adecuada.
- Colocar correctamente la instalación eléctrica, cuadros y protecciones.
- No acercar las manos a la zona de engatillado, discos o otras zonas cortantes.
- Procurar que la maquina trabaje en buenas condiciones, sin forzarla y sin vibraciones.
- Al detectar averías o anomalías parar la maquina y consultar.
- Usar maquinas con cables y enchufes completos.
- Es aconsejable tener pequeños recambios en obra, como pueden ser la sierra, etc.
- Utilizar la maquina según normas del fabricante.
- Trabajar en posición correcta.

#### MAQUINARIA DE OBRA. -En general-

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Vuelcos y choques.
- Hundimientos, atropellos y atrapamientos.
- Trabajar en zonas de atmósferas agresivas o molestas.
- Incendios.
- Caídas a cualquier nivel.
- Ruidos.
- Golpes, proyecciones y cortes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización o trabajo a realizar.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Las maquinas-herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
- Los motores con transmisión a través de ejes o poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las carcasas protectoras a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica.
- Se prohíbe la manipulación o revisión de cualquier elemento componente de una maquina accionadora mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro o en operación.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 150 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Las maquinas de funcionamiento irregular o semi-averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las maquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de maquinas al personal no especializado específicamente en la maquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de maquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- Sólo el personal autorizado y convenientemente formado, utilizará una determinada maquina de obra o maquina-herramienta compleja.
- Las maquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso de elementos, se efectuará lentamente.
- Los ganchos que cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso y serán con pestillo.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los maquinistas, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia (o el trabajo de operarios) en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.
- Los motores eléctricos de grúas, montacargas, tracteles, etc. estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente avisen de la anomalía.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas, estarán calculados expresamente en función del tipo de trabajo a realizar.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo la instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Las eslingas y los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionará como mínimo una vez a la semana.
- Los ganchos de sujeción (o sustentación), serán de acero, provistos de "pestillos de seguridad".
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa a carga máxima que pueden soportar.
- Se prohíbe, el izado o transporte de personas en el interior de jaulas, bateas, cubilones y asimilables.
- Todas las maquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales (de los cuadros de distribución o del general).
- En las obras, semanalmente se verificará la horizontabilidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrán en buen estado los cables metálicos o eléctricos de las maquinas de elevación.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km./h. aproximadamente o de intensas lluvias.
- El responsable a pie de obra formará oportunamente al personal de obra.

Equipo de protección individual recomendable (en general):

- Ropa de trabajo.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 151 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de goma, de P.V.C. u otro tipo adecuado.
- Guantes aislantes de la electricidad (mantenimiento).
- Mandiles de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Faja elástica.
- Manguitos antivibratorios.
- Protectores auditivos.

Todas estas prendas han de estar homologadas.

ES NECESARIA LA NEUTRALIZACION DE LOS RIESGOS CON MEDIDAS PREVENTIVAS Y CON LA UTILIZACION DE PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL (EPis) INHERENTES AL PROPIO TRABAJO A REALIZAR.

#### MAQUINILLO

##### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Caída de personas.
- Caída de la carga y/o de la maquina.
- Atrapamientos con mecanismos internos de la máquina.
- Contactos eléctricos.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de su primera utilización el responsable a pie de obra efectuará un reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen. El control se hará a plena carga y situada a 20 cm. del suelo.
- El maquinista usará un cinturón de seguridad fijado a un punto fuerte de la obra. NO atar el cinturón al maquinillo.
- Anclar el maquinillo con seguridad a la estructura de la obra mediante bridas pasantes o eslinga de acero no inferior a 12 mm. de diámetro por cada apoyo, en cubiertas de chapa apoyarlo sobre tablonos de reparto. No utilizar alambre para sujeción.
- Asegurarse de que la carga máxima en la maquina a transportar queda perfectamente identificada por escrito.
- Por seguridad, no se permite utilizar contrapesos a base de sacos, vigas, bidones y otros elementos.
- El maquinillo estará dotado de barandillas, dispositivo limitador de recorrido, gancho con pestillo de seguridad, carcasa protectora de la maquinaria, puesta a tierra y tope final de carrera.
- No se permite utilizar el maquinillo con algún dispositivo de seguridad anulado o el cable elevador deteriorado.
- No utilizar el maquinillo con la carcasa protectora de la maquinaria abierta, doblada o quitada.
- Desenchufar la maquina antes de hacer cualquier trabajo de mantenimiento o engrase.
- No dar tirones al izar o descender la carga. No sobrepasar la carga máxima autorizada por el fabricante.
- Para descender la carga usar el motor. No se permite dejarla caer "a peso".
- El maquinillo tendrá cable de tierra en combinación con el disyuntor diferencial del cuadro auxiliar eléctrico o con el cable de alimentación de la maquina.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 152 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## ELEVADORES Y CESTAS

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Caída de personas y objetos.
- Golpes y atropellos a terceras personas.
- Vuelco de la maquina.
- Contacto eléctrico.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Al entrar a la obra solicitar la hoja de Control de la Revisión Técnica de la Maquina.
- Antes de su primera utilización el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Todo el personal usuario será conocedor de las normas e instrucciones dadas por el fabricante. Especialmente la carga máxima admisible.
- Diariamente comprobar las los indicadores de nivel, las luces y los avisadores acústicos de bajada y desplazamiento. Muy importante es comprobar que no existen fugas de aceite bajo la maquina, estado de las ruedas y estado general de la maquina.
- Emplazar la plataforma en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En pisos blandos poner tablonos bajo los estabilizadores.
- No se permite el uso de la plataforma con falta de barandillas o con la cadena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores en zonas o suelos inclinados.
- Subir y bajar sin dar golpes. Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.
- Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la plataforma. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la plataforma lo necesario.
- No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas ni usar borriquetas o escaleras sobre la plataforma.
- Distribuir las cargas en la plataforma, no sobrecargarla y para trasladarla en posición elevada moverla con la máxima precaución. No atar la maquina en los movimientos a la estructura.
- Mantener la tapa del cuadro de mandos cerrada y no manipular en su interior, sólo manipular los cuadros.
- No permitir trabajar a terceras personas cerca de la plataforma, en los desplazamientos vigilar a los peatones y señalizar oportunamente.
- Asegurarse de que está en buen estado y que tiene gas-oil suficiente y controles conformes.
- Asegurarse de que dispone de espacio suficiente para trabajar.
- Asegurarse que el conductor maquinista conoce perfectamente el uso de la maquina.
- Si no se sabe, pregunte, la complejidad de la maquina lo aconseja. Avisar inmediatamente si hay cualquier anomalía.

## CARRETILLA ELEVADORA

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Caída de personas desde la maquina.
- Caída de la carga.
- Vuelco de la carretilla.
- Golpes y atropellos de peatones.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 153 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

#### NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL CONDUCTOR:

- El conductor tendrá el carnet de conducir tipo B y conocerá las normas de seguridad para carretillas elevadoras, además de las presentes.
- Al empezar la jornada comprobar el buen estado de la maquina, cuadro de mandos, combustible, etc. No se usará la maquina semiavería de los frenos, luces, elevador, falta del protector de la cabina, etc.
- Usar el casco al descender de ella. Utilizar el equipo de protección individual usual para la obra.
- No se permite elevar a personas subidas sobre las horquillas o sobre palets de madera, cajas, etc. No se permite transportar otras personas en la carretilla. Casos especiales consultar con Dpto. de seguridad.
- No sobrecargar la carretilla elevadora, observar atentamente el diagrama de carga del vehículo. La carga debe colocarse lo más cerca posible del mástil.
- Usar el avisador lumínico siempre que funcione la maquina y el acústico al dar marcha atrás, colocado sobre el protector anti-vuelco.
- Para elevar la carga, meter la horquilla a fondo, elevarla ligeramente e inmediatamente inclinar el mástil hacia atrás.
- Colocar la carga de modo que permita la visión hacia delante. Mirar siempre en el sentido de la marcha.
- Para circular por pendientes, no circular con la carga situada cuesta abajo. No intentar girar en una pendiente, puede volcar.
- No circular con la carga levantada, puede volcar. Llevar la carga a 15 cm. del suelo, con el mástil completamente inclinado hacia atrás. Si circula descargado lleve las horquillas bajas.
- Circular siempre a velocidad moderada, tomar las curvas con precaución y toque el claxon si es preciso.
- Circule siempre por los caminos de la obra, atención a agujeros, hierros, zanjas, etc. Si es preciso recorra el camino antes a pie.
- Si la maquina es alquilada, asegurarse de que dispone del control del taller de mantenimiento adecuado.

#### SOLDADURA OXIACETILENICA-OXICORTE

##### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Caída desde altura (estructuras metálicas, trabajos al borde de los forjados, balcones, aleros y asimilables).
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos y aplastamientos.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (motas).

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- No se utilizarán botellas (o bombonas) de gases licuados en posición inclinada.
- Los sopletes para soldadura mediante gases licuados, estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo y explosión.
- Supervise siempre el equipo antes de ponerlo en funcionamiento: mangueras, relojes, etc...
- Utilice siempre carros portabotellas con cadena, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 154 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidente.
- Por incómodas que pueden parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquéllas que sean necesarias.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.

Equipo de protección individual recomendable (en general):

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Cinto según zona de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Resto, según necesidades.

#### INSTALACION ELECTRICA

Las instalaciones eléctricas centrales suelen hacerlas empresas especializadas que actúan por subcontratación. Se sugiere tomar precauciones. Redacte actas de recepción y cumplimiento de normas.

#### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Electrocutión.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Contactos directos o indirectos.
- Golpes.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierras (incorrecta instalación, pizas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- En la fase de apertura y cierre se esmerará el orden y la limpieza de la obra.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de riesgos por montajes incorrectos.
- La instalación de la iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Los cables estarán en buenas condiciones sin grietas, cortes o raspaduras. Evitar que se corten con la chapa al ser arrastrados por la cubierta. Serán homologados para obras (tipo antihumedad).
- No se permiten conexiones o derivaciones sin clavija (con los cables pelados). Utilizar clavijas anti-humedad (homologadas).
- Para desenchufar una instalación tirar de la clavija, nunca del cable.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 155 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Montar un cuadro auxiliar con diferencial de 30 mA e interruptores magnetotérmicos, para instalación de maquinas, en la cubierta o piso de trabajo, lo más cerca posible de los equipos. Evitar los cables excesivamente largos.
- Instalar el cuadro auxiliar en posición vertical, a ser posible y sobre madera. Comprobar el funcionamiento del botón de TEST del interruptor de seguridad diariamente.
- No se permite manipular en el interior de los cuadros eléctricos o armarios de conexiones en tensión, ni alterar los dispositivos de protección.
- No “bricolear” las instalaciones eléctricas estropeadas si no se tienen los conocimientos y el material preciso.
- No utilizar aparatos eléctricos sin protección especial, que estén mojados o cuando se tengan las manos o los pies en zona muy húmeda.
- No utilizar una herramienta que haya sufrido un fuerte golpe, desprenda humo o vibre excesivamente, aparezcan chispas, provoque hormiguo, se caliente excesivamente, tenga la carcasa rota, no funcione bien el interruptor, tenga los cables estropeados o falle en su funcionamiento, etc.
- Estarán puestos a tierra las maquinas siguientes: hormigonera pastera, grupo eléctrico, maquinillo, grupo electrógeno, montacargas de obra, andamio colgado tractel, etc.
- NO TRABAJAR JUNTO O EN LAS PROXIMIDADES DE LINEAS ELECTRICAS EXISTENTES (a 3 m. de cables de baja tensión y a 5 m. de los de alta tensión y si son días de mucha humedad), en todos los casos se avisará a la compañía eléctrica para que corte el suministro y se tomarán las precauciones reglamentarias.
- En todos los cuadros eléctricos y en las tapas de los motores o cuadros de mando, existirá una señal de riesgo eléctrico.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera fijados a los paramentos verticales.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuará de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas.
- La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en el “macho”, para evitar los contactos eléctricos directos.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y maquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará “fuera de servicio” mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de maquina.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.) Hay que utilizar “piezas fusibles normalizadas” adecuadas a cada caso.
- Se conectará a tierra las carcasas de los motores o maquinas (si no están dotados de doble aislamiento), o aislantes por propio material constitutivo.
- Compruebe periódicamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, durante la jornada, accionando el botón de test.

Equipo de protección individual recomendable (en general):

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de la electricidad o calzado de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Gafas y ropa adecuada.
- Otros: equipo de protección, etc.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 156 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## SOLDADURA ELECTRICA

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Radiaciones y quemaduras.
- Electrocución.
- Incendio y explosión.
- Proyecciones a los ojos.
- Higiénicos.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar guantes de cuero largos con costuras interiores, pantalla protectora con cristales absorbentes y/o gafas antiproyecciones en el picado y cepillado de la escoria. Los ayudantes también usarán gafas con cristales absorbentes.
- Usar el mandil de cuero, manguitos y polainas cuando se suelde con gran intensidad. No soldar con la ropa manchada de grasa, mantener las mangas bajadas. Proteger cuello y cabeza cuando se suelde por encima del brazo.
- Evitar respirar los humos de soldeo (principalmente de galvanizados y pinturas), soldar en lugares ventilados.
- Utilizar cables y empalmes en buen estado. No tirar de los cables en los desplazamientos, siempre desconectar el grupo antes.
- No se permiten grupos de soldadura sin puesta a tierra, con los bornes al descubierto, los aislantes de los bornes deteriorados, los cables en mal estado, el mango de la pinza, el porta-electrodos sin los aislantes o rotos que al tocarlos estén muy calientes.
- Utilizar un porta-electrodos o dejar pinza sobre un material aislante o colgada de una cuerda de cáñamo, nunca directamente sobre la estructura metálica o sobre el suelo.
- Conectar el cable de masa lo más próximo posible al punto de soldeo, usar una mordaza en buen estado, así como las conexiones de masa o pinzas conformes.
- No soldar junto a bombonas de propano, materiales combustibles o inflamables, vigilar el lugar de caída de las chispas. Tener siempre cerca un extintor.
- Procurar no subir el grupo a la estructura metálica, en todo caso acoplarlo perfectamente con el cable de tierra. Interrumpir los trabajos en días de lluvia, desconectar los aparatos y taparlos.
- Adecuar y preparar el electrodo procurando soldar con la intensidad justa.
- No dejar soldar a personas que desconozcan este tipo de trabajo.

## HORMIGONERA PASTERA

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Atrapamiento de manos con los órganos internos de transmisión.
- Contacto eléctrico.
- Caídas y resbalones en el piso.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Si hay que tocar cemento o mezcla con las manos, usar guantes impermeables.
- Situar la hormigonera en lugar amplio y seguro, lejos de cargas suspendidas y bordes de excavación o de forjados, etc.
- Evitar los pisos mojados, resbaladizos, con barro, tirar gravilla o montar un entablado.
- No se permite usar la hormigonera con la carcasa del motor y transmisiones abierta.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 157 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Antes de hacer limpieza del bombo a mano o el mantenimiento de la maquina desconectar la hormigonera.
- La alimentación eléctrica se hará con el cable adecuado a través de un cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general.
- La hormigonera tendrá conexión a tierra.
- Antes de la primera utilización el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de toda la maquina, incluyendo botón de parada de emergencia y conexión a tierra.

#### MARTILLO NEUMATICO O ELECTRICO

#### RIESGOS MÁS COMUNES

- Proyecciones de partículas de hormigón, yeso, rebozado, pintura, etc.
- Proyecciones de aire comprimido por desenchufado de la manguera.
- Golpes en los pies por caída del martillo.
- Ruido, polvo y vibraciones.
- Electrocuación.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar gafas antiproyecciones, pantalla, mascarillas, protectores auditivos, protector antivibración, etc. según necesidades, así como casco y el equipo complementario usual.
- Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho.
- No hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.
- Asegurarse del buen acoplamiento de la pica en el martillo, puede salir disparada. No apuntar con el martillo a nadie.
- No apoyarse con todo el cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer sobre los pies.
- Mantener los martillos bien cuidados y engrasados (maquina y piqueta).
- Situar la manguera de aire comprimido de modo que no se tropiece con ella ni pueda ser dañada por vehículos, asegurándose que llega el aire suficiente y la presión adecuada.
- Mantener en buen estado la manguera del aire. Utilizar bridas de sujeción de tornillo, no se permite sujetar la manguera al compresor o al martillo con alambres.
- Verificar las fugas de aire en las juntas, acoplamiento y mangueras. Sustituir los elementos defectuosos.
- Antes de desarmar un martillo cortar el aire, no doblar la manguera para cortar el aire.
- Está totalmente prohibido utilizar aire comprimido para limpieza personal o de los equipos.
- Parar la maquina compresor alimentador en los ratos de espera y en horas de las comidas.
- Usar, según la persona que vaya a utilizarlo, cinturón antivibratorio.
- Usar guantes para la maquina, así como un buen delantal de piel.
- Para martillos eléctricos revisar motor, cable y enchufes.
- Atención especial al riesgo de electrocuación.
- Revisar el martillo con personal y equipo adecuado, así como el grupo motor-compresor, teniendo en cuenta las indicaciones del fabricante.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 158 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## SIERRA DE MESA CIRCULAR

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Contacto con el dentado del disco en movimiento, tanto por encima como por debajo de la mesa.
- Retroceso y proyección de la madera.
- Proyección del disco o parte de él (dientes de widia o de acero rápido).
- Contacto eléctrico.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar gafas antiproyecciones, para evitar los restos de corte (virutas, etc.)
- Situar la mesa en lugar amplio, seguro y bien iluminado. Nivelar y calzar la mesa.
- Sólo utilizará la sierra personal con experiencia (que sepa trabajar con los protectores puestos). No distraer al operador.
- La sierra tendrá los siguientes protectores montados y en buen estado de funcionamiento: carcasa de cubrición del disco, cuchillo divisor del corte, resguardo de la correa de transmisión, carcasa inferior del disco, interruptor de accionamiento estanco y botón de paro de emergencia.
- No se permite utilizar la mesa de sierra circular con alguno de los protectores sin montar o inutilizados, así como con la máquina vibrando.
- Trabajar manteniendo las manos apartadas de la sierra y con los pulgares recogidos.
- Montar el disco perfectamente perpendicular al eje, tiene que girar bien equilibrado y probarlo en vacío.
- No se permite utilizar ningún disco de sierra que esté oxidado, fisurado, tenga dientes rotos o este alabeada. Comprobar su estado diariamente y después de sufrir un golpe lateral o un frenazo brusco del giro.
- Usar empujadores en piezas delgadas o cortas.
- Ajustar la máquina con el motor parado. Desenchufarla antes de cambiar la sierra y en el mantenimiento.
- Observar la madera antes de cortar, si tiene nudos o fibras. Extraer antes los clavos.
- Mantener el estado de orden y limpieza, evitar pisos resbaladizos y vibraciones en la mesa.
- La toma de tierra de la mesa se hará a través del cuadro eléctrico en combinación con el diferencial. No anular el neutro del cable eléctrico.
- Antes de la primera utilización en obra, el responsable a pie de obra controlará el funcionamiento de la máquina, repitiendo este control periódicamente.

## MONTACARGAS Y ASCENSORES DE OBRA

### MONTACARGAS DE OBRA

Su diseño en general consiste en una plataforma elevadora colgada de un cable que tiene un reenvío en una polea fija en la parte superior de un castillete o estructura, habitualmente metálica que soporta el conjunto y anclada convenientemente a la edificación. La tracción se realiza mediante un motor eléctrico con cabrestante, situado en la parte inferior sobre el piso. El desplazamiento del aparato se consigue mediante un cuadro o botonera de accionamiento manual, deslizándose mediante las guías que esté dotada su estructura.

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Caída de personas u objetos por el hueco del montacargas o durante la elevación.
- Desplome de la plataforma por fallos del freno de seguridad, vuelcos.
- Atrapamientos con los mecanismos de elevación y con la plataforma elevadora.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 159 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Contacto eléctrico.
- Rotura o deshilvanado del cable.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de su primera utilización y diariamente el responsable a pie de obra efectuará un reconocimiento visual de los elementos que lo componen.
- Apoyarlo sobre superficies resistentes, sobre terrenos blandos usar tabloncillos de reparto como durmientes. No se permiten apoyos sobre tochanas, ladrillos, bovedillas, etc.
- Usar bases regulables sobre husillos de nivelación, aplomar perfectamente el montacargas. Fijar las bases a los tabloncillos de reparto.
- No habrá hueco entre la plataforma del montacargas y el piso de desembarco, si es preciso montar pasarelas de comunicación con barandillas, separación 10 ó 15 cm. como máximo de la máquina al desembarco.
- Cada 3 o 4 m. (según fabricante) en vertical o en cada piso, fijar el montacargas al edificio mediante cuello metálico sujeto a la fachada con tornillo y taco. No se permite usar cuerda o alambre como medio de arriostamiento o sujeción.
- Los accesos del montacargas a los pisos tendrán barandillas con interruptor de enclavamiento. De modo que al abrir una barandilla se pare el montacargas. No se permite anular el interruptor o no usar la barandilla.
- **NO SE PERMITE ASOMARSE AL HUECO DEL MONTACARGAS.**
- Mantener despejados los pasillos y zonas de acceso al montacargas en los distintos pisos.
- En el traslado del mismo es aconsejable utilizar indicadores acústicos o luminosos.
- Está terminantemente prohibido subir a las personas. Se instalará un letrero en la máquina que ponga "PROHIBIDO SUBIR PERSONAS".
- Se rodeará el montacargas en toda su altura con red hasta 3 m. y se usarán viseras para evitar la caída de materiales a la calle, al menos en la zona del suelo o acera.
- Repartir la carga en la plataforma y no sobrecargarla puntualmente. Colocar un letrero con la CARGA MAXIMA AUTORIZADA por el fabricante.
- Revisar el cable elevador, sustituirlo si tiene hilos rotos, alargamientos o esta aplastado deformado u oxidado. Mantenerlo lubricado (si así lo necesita). Proteger los elementos móviles con carcasa de protección.
- La instalación eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial de 300 mA y toma de tierra de las masas metálicas. Comprobar el botón de TEST a diario.
- Si el montacargas está expuesto a choques con vehículos (apoyos en el borde de la acera o sobre la calzada) señalar con banderolas, barandillas tipo ayuntamiento y/o con luces intermitentes de balizamiento.
- Asegurarse que el equipo de montadores emita un certificado de montaje y comprobación antes del inicio regular del trabajo y en los periodos regulares que sean menester.
- Comprobar que al funcionar el montacargas, no vibra ni resbala sobre las guías, sino que circula con las ruedas adecuadas y que puede funcionar el freno de enclavamiento.
- Al ponerlo en marcha por primera vez, asegurarse también de que se hace la prueba de carga y repetirla periódicamente, según necesidades.

#### ASCENSORES DE OBRA

Son aparatos destinados a la elevación de personas y serán para uso exclusivo de personal de obra. USAR LA NORMATIVA ESPECIFICA DEL FABRICANTE, que es más exigente que la del montacargas.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 160 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## GRUA TORRE

Una grúa torre es una grúa de gran envergadura que permite trasladar materiales por encima del edificio y posicionarlos en un lugar previamente establecido.

Es ágil en traslado de materiales y necesario al de trasladarse en una base de palet. Normalmente abarcando una circunferencia de 15, 20 o más metros, siendo de uso común en obras. Tiene varios motores eléctricos para su traslado, elevación y giro.

### RIESGOS MÁS COMUNES:

Aparte de los riesgos que puedan generar las paradas, bloqueos, etc. a consecuencia del mal estado de los diversos elementos que componen la grúa, aparecen otros riesgos claramente definidos:

- Desplome o vuelco de la grúa por superficie de apoyo inadecuada.
- Caída de carga y contacto eléctrico por interferencia de obstáculos.
- Que se rompa un elemento de amarre o eslingado.
- Que los sistemas de seguridad estén estropeados (nivel, sobrecarga, etc.)
- Que por deficiente observación del gruista o señalista, se cruce algún obstáculo en la trayectoria de la carga: silos, camiones, etc.
- Que sean inadecuadas las zonas de recepción siendo precaria la descarga.
- Podría indicarse el de electrocución, en especial en lo referente a contactos directos, indirectos y puesta a tierra de las masas.
- Caídas de operarios de mantenimiento por no ir fijados.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Que el montaje sea realizado por una empresa especializada que libraré informe por escrito del adecuado montaje y correcto funcionamiento e implantación de la grúa.
- La pluma con el gancho izado debe girar sin obstáculos, y su altura sobre edificaciones por las que pueda circular personal ser tal que existan 2,5 m. mínimo entre el suelo y la parte más saliente de la grúa.
- El maquinista recibirá formación específica para esta maquina.
- En el caso de líneas eléctricas aéreas, la distancia de seguridad será de cinco metros (en proyección horizontal). Esta distancia de seguridad deberá aumentarse en la medida que se observe que la oscilación de la carga pueda rebasarla.
- Como medida preventiva, las grúas-torre no deben utilizarse para la carga y descarga del material en los distintos forjados durante la fase de albañilería, mientras no se utilicen plataformas de resistencia adecuada salientes de la vertical del forjado.
- No se permitirá arrancar o arrastrar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente no se permitirá la tracción oblicua de cargas.
- No se permitirá la elevación de personas con la grúa, así como hacer las pruebas de sobrecarga en punta a base del peso de los propios operarios.
- La grúa tiene que disponer, en lugar fácilmente visible, de una placa de características que incluya el diagrama de cargas.
- El personal que la maneje deberá estar perfectamente instruido acerca de las características de carga de la grúa.
- Se debe llevar un libro de mantenimiento y control por grúa-torre para la indicación de operaciones de mantenimiento, piezas repuestos y demás incidencias, así como fechas de realización.
- Semanalmente se verificará el buen funcionamiento del limitador del par máximo de carga, y mensualmente se revisará, debiendo hacerse constar en el libro de mantenimiento y control de la maquina tal verificación, con la firma del responsable de esta operación.
- Trimestralmente como máximo, se realizará una revisión a fondo de los cables, poleas, frenos, controles eléctricos y sistemas de mando, así como todos los

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 161 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- elementos de los mecanismos de izar, de giro, de distribución y de traslación. Se reflejarán las incidencias habidas en el libro de mantenimiento y control.
- Las operaciones con la grúa se detendrán cuando la velocidad del viento supere los 60 Km./h. aprox.
  - No deben ser accionados manualmente los contadores e inversores del armario eléctrico de la grúa ni funcionar en semi-avería o “puenteada”. En este caso se procederá a revisarla con personal cualificado y autorizado.
  - El personal que recoja el material en las diversas plantas, independientemente de los medios de protección personal, debe poseer la formación adecuada para el puesto de trabajo y para la oportuna coordinación con el maquinista.
  - Ningún operario permanecerá bajo cargas suspendidas, aún cuando haya de ayudar más tarde en la maniobra de ascenso o descenso de la carga.
  - No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
  - El gruista tendrá la obligación de verificar, reconocer y comprobar la puesta en marcha y la puesta fuera de servicio de la grúa.
  - Por seguridad, el gruista no realizará maniobras simultáneas.
  - En el arranque o inicio del movimiento de izado, nunca se empleará la velocidad rápida de la grúa, haciéndose siempre con la velocidad corta o lenta.
  - En ningún caso se permitirá que el gruista manipule las conexiones del mando a distancia de la grúa (botonera) alterando las posiciones de los movimientos de la máquina con respecto a como se indican en el exterior de aquella.

#### GRUA AUTOPROPULSADA.

Por regla general, se utiliza esta máquina para el montaje de una grúa-torre o para el movimiento de elementos a elevar cuyo transporte o ubicación así lo exijan (prefabricados, tubos, vigas, chapas, perfiles, etc.)

Se debe considerar a la hora de prevenir los posibles riesgos, que la grúa autopropulsada permanecerá en obra un tiempo relativamente corto, el necesario para ayudar a un determinado montaje, por lo que las normas de seguridad específicas deberán ser comunicadas por el procedimiento más ágil posible.

Se consideran los riesgos y prevención desde la llegada a la salida de la obra exclusivamente.

#### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atrapamientos y atropellos.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por la carga.
- Desplome de la estructura en montaje (perfilería general, tramos de grúa torre, climatizadores, etc.).
- Contacto con la energía eléctrica (cables).
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Otros.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- El gancho (o el doble gancho) de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad.
- Es necesario respetar la señales de tráfico interno de la obra.
- Si desea abandonar la cabina de su vehículo utilice siempre el casco de seguridad.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 162 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista o responsable, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe expresamente , sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Extremar las precauciones especialmente durante maniobras de sustentación de objetos. Considerar que un movimiento inesperado o no conveniente de la pieza en suspensión, puede hacer caer al operario o a los operarios que la reciben. Si esta maquina se emplea para el montaje de prefabricados o similares, extremar las precauciones en caso de régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas desde la pluma, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada, en prevención de accidentes.
- Nos hemos de asegurar que el maquinista conoce el perfecto movimiento de la maquina y el equipo, teniendo la calificación oportuna para este trabajo.
- Comprobar que la maquina está alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la maquina y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal. Puede provocar accidentes.
- No dé marcha atrás sin la adecuada precaución. Tras la maquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la maquina, si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entre en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la grúa autopropulsada, puede estar cargada de electricidad.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento del vehiculo. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Siempre que sea posible, mantenga la carga a la vista.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- No abandone nunca la maquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de poner en servicio la maquina, compruebe que todos los dispositivos de frenado, mando y control.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estobos defectuosos o dañados.
- Utilice el equipo de seguridad personal adecuado.
- A la entrada a obra de este tipo de maquinaria, exija el oportuno control administrativo de vehículos a motor y con matrícula que se realiza en la I.T.V., así como el de mantenimiento.
- Aunque no sea de su propiedad, procure observar la grúa, para así poder detectar fallos o irregularidades que podrían dar lugar a accidentes.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 163 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## RETROEXCAVADORA

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Atrapamientos.
- Caídas de altura.
- Vuelcos y atropellos.
- Caída del conductos.
- Ruido y golpes.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Al inicio de la jornada se realizará el control y mantenimiento previo usual.
- Nos aseguraremos que el conductor conoce adecuadamente la maquina y su funcionamiento.
- Se cumplirá el plan de mantenimiento de3finido por el fabricante en las diversas etapas de control.
- Se mantendrá la cabina en las debidas condiciones de orden y limpieza.
- No deberá acercarse demasiado al borde de taludes o excavaciones.
- Al circular lo hará siempre con la cuchara en la posición de traslado.
- No se permitirá la presencia de personas en las proximidades de la maquina, cuando esta está en funcionamiento.
- Cuando esté cargando un camión procurará no pasar con el cazo lleno por encima de la cabina del mismo.
- Se prestará atención a las líneas eléctricas, tanto aéreas como subterráneas.
- En caso de contacto eléctrico con un cable enterrado, el conductor permanecerá quieto en la cabina hasta que la red sea desconectada, o se deshaga el contacto. Si es preciso bajar de la maquina lo hará de un salto lo mas grande posible.
- Si durante algún trabajo se descubre alguna avería, se detendrá el trabajo y se avisará enseguida al responsable de mantenimiento.
- Al finalizar la jornada o durante los descansos, se observarán los siguientes puntos:
  - a) El cazo debe apoyarse en el suelo.
  - b) Se dejarán los calzos apoyados en el suelo.
  - c) Se desconectará la llave de contacto de la maquina.
- Está totalmente prohibido:
  - a) Bajarse del vehículo sin dejarlo frenado o dejar el cucharón en alto y sin que esté bien aparcado.
  - b) Permitir que nadie manipule la maquina cuando no esté debidamente autorizado.
  - c) Transportar personal en la maquina.
- Las protecciones individuales que tendrán que usar, serán:
  - a) Caso de protección (en general, al bajar de la maquina).
  - b) Calzado de protección.
  - c) Mono de trabajo y guantes.

## CAMIONES:

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Atrapamientos.
- Vuelcos y atropellos.
- Caída de objetos.
- Caída del conductor.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 164 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Ruidos.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de iniciar la jornada, se revisará el funcionamiento correcto del claxon, marcha atrás, frenos, dirección, limpia-parabrisas (cuadro de mandos), pilotos indicadores de dirección, stop y situación, etc. También nos aseguraremos de que el conductor dispone del carnet especial de conducir apto para este tipo de vehículo.
- En caso de avería o mal funcionamiento de algunos de ellos, se repararán antes de iniciar el trabajo.
- No se dejará desatendido el vehículo estando el motor en marcha.
- No se hará ninguna reparación o ajuste con el motor en marcha, excepto cuando esto sea estrictamente necesario.
- Al aparcar, se dejará una distancia de seguridad con los demás vehículos.
- Al comprobar el líquido del radiador, se dejará escapar primero la presión, antes de quitar el tapón.
- No se permitirá que vaya nadie sobre los estribos, aletas o cajas del camión.
- Hay que informar al jefe inmediato la falta de seguridad de la ruta, debido a baches, terreno blando, etc.
- Al estacionar el vehículo, se dejará siempre con el freno de mano puesto y eventualmente una velocidad metida. Se evitará estacionar en pendiente, sobre todo con el vehículo cargado.
- Se introducirá el camión con cuidado en la zona de carga, y se quedará a una distancia segura, del camión que proceda.
- Al acercarse o salir del área de carga, hay que mirar si hay otro vehículo o persona en las proximidades.
- Mientras se carga el camión, el conductor ha de permanecer en la cabina.
- La velocidad del vehículo se ajustará a las condiciones de la carretera o camino, estado del tiempo y visibilidad.
- Hay que obedecer siempre las señales de las personas encargadas de los cruces, zonas peligrosas y zonas de carga y descarga.
- Se cuidará la iluminación del vehículo al oscurecer y durante la oscuridad.
- Se mantendrá una distancia de seguridad al borde del camino o de los terraplenes.
- Se mantendrán siempre las indicaciones del señalista y principalmente cuando se haga marcha atrás en la zona de basculamiento.
- Hay que mantener al personal a una distancia segura de la zona de descarga.
- Está terminantemente prohibido salir de la zona de descarga con el volquete levantado. Hay que prestar especial atención a las líneas eléctricas.
- Cualquier anomalía en frenos o dirección debe de ser objeto de consulta inmediata con un mecánico especializado.
- Protecciones del personal: Las normales de un conductor de maquinas de obra, teniendo en cuenta que hay que extremarlas si desciende del vehículo, dentro de él se entiende está protegido.

#### DUMPER

#### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Atrapamientos y atropellos.
- Choques y vuelcos.
- Caída del conductor.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- El dumper deberá tener todos los accesorios completos, incluido el protector de cabina.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 165 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- La velocidad de circulación, estará en función de la visibilidad, carga transportada, condiciones del peso, existencia de personas, vehículos o materiales en las zonas de paso. Se evitarán giros bruscos o demasiado rápidos que podrían originar vuelcos.
- Al dejar parada la maquina en una pendiente, estará bien frenada y calzada.
- Si el arranque fuera con manivela, se empuñará ésta colocando el pulgar al mismo lado de los otros dedos, y dando el tirón hacia arriba. No se transportarán personas en el dumper.
- Al realizar la operación de basculamiento de la carga, el operario que maneja el dumper debe maniobrar con el máximo cuidado.
- El conductor estará bien formado y conocedor de su maquina realizando los controles que el fabricante aconseja en el libro de mantenimiento del fabricante.

El equipo de protección individual que hay que utilizar es:

- Casco de polietileno (en general, al bajar de la maquina).
- Ropa de trabajo, calzado y gafas protección, según necesidades.

#### COMPRESORES DIESEL O ELECTRICOS

##### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Vuelcos durante el transporte.
- Atrapamiento de personas.
- Los derivados de las operaciones de mantenimiento.
- Golpes por la descarga.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Por emanación de gases del tubo de escape.
- Electrocución.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de iniciar su utilización, nos aseguraremos de que toda la documentación está conforme y de que el maquinista reconoce la maquina.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante eslingado a cuatro puntos del compresor.
- El compresor quedará en posición con la lanza en horizontal.
- Las carcasas de protección estarán en posición cerradas.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se realizarán con el motor parado.
- Las mangueras a utilizar estarán en perfectas condiciones de uso, desechando las que se observen grietas o desgastes.
- Los mecanismos de conexión estarán recibidos mediante racores de presión.
- Usará llave de contacto en la puesta en marcha retirándola en paros de la misma.
- Se calzará la maquina sobre su estructura cuando esté largo tiempo fija en un punto.
- No tocar la maquina en marcha, accesorios, tubos, etc. sin conocerla adecuadamente.
- El personal utilizará el equipo de protección personal propio de la obra y en especial guantes, auriculares, etc.
- Para casos de emergencia, dispondrá de un extintor cerca de la maquina.
- Tendrá cuadro de conexión completo.
- Usará protectores sobre los motores y transmisiones.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 166 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

### BOMBA DE HORMIGONADO (sobre camión)

#### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Golpes por rotura de mangueras o explosiones.
- Golpes, cortes, perforaciones.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Proyecciones de partículas.
- Contactos eléctricos.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Caso de usar motor y energía eléctrica, el cable de alimentación eléctrica tendrá el grado de protección adecuado a la intemperie y su conexionado a bornes estará perfectamente protegido.
- La limpieza de tuberías se realizará después de usarla para evitar que pueda solidificar el hormigón en el interior y obturar la tubería, con el consiguiente aumento de presión de la misma.
- Normalmente, este equipo se coloca sobre chasis de camión.
- Se tendrá el máximo interés en su funcionamiento y coordinación entre camión bomba y limpieza, una vez vaciada la cuba y terminada la descarga.
- El conductor conocerá y aplicará la normativa correspondiente.
- Hemos de asegurarnos que el conductor conoce bien los mandos de la bomba y de que dispone y utiliza toda la documentación y controles exigidos por el fabricante.

El equipo de protección individual que hay que utilizar es:

- Casco de polietileno.
- Guantes de goma.
- Gafas protección s/necesidades.
- Botas de goma, etc.

### VIBRADOR (normalmente eléctrico)

#### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Proyección de lechadas y motas.
- Electrocutión.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Nos aseguraremos que el operario conoce bien la maquina y la utiliza adecuadamente.
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al vibrador estarán en perfectas condiciones de aislamiento.
- Avisar de cualquier avería o fallo observado ya que la corriente eléctrica no avisa.
- El equipo de protección individual que hay que utilizar es:

Casco de polietileno  
Guantes de goma.  
Gafas.  
Botas de goma.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 167 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO.

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.)
- Maquina en marcha fuera de control.
- Vuelco (por fallo del terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendientes, al subir y bajar el conductor.
- Choque contra otros vehículos (camiones, otras maquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Extreme su precaución para evitar accidentes.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. Evitará caídas y lesiones.
- No acceda a la maquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave.
- No trate de realizar "ajustes" con la maquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- No trabaje con la compactadora en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reanude su trabajo. No corra riesgos innecesarios.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la maquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieran.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la maquina, pueden producirse incendios.
- No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves.
- Haga el mantenimiento que aconseje el fabricante.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. Evitará lesiones.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Los rodillos estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.

### Equipo de protección individual recomendable (en general):

- Las propias de conductor de maquina, en especial al descender de la misma (ropa de trabajo adecuada, calzado de seguridad, gafas, guantes, etc.).

## BULLDOZER

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.)
- Deslizamientos incontrolados del tractor (barrizales, terrenos descompuestos).
- Maquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la maquina).
- Vuelco del bulldozer.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 168 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Colisión contra otros vehículos, golpes.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos (trabajos de mantenimiento y otros).
- Caída de personas de la maquina.
- Ruido propio y ambiental (conjunción de varias maquinas).
- Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas y ambientes con polvo.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- El conductor habrá recibido la oportuna formación y conocerá bien la maquina.
- Para subir o bajar del bulldozer utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester; evitará lesiones por caídas.
- No acceda a la maquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros, puede resbalar y caer.
- Suba o baje de la maquina de forma frontal (mirando hacia ella), asíéndose con ambas manos lo hará de forma segura. No permita el acceso al bulldozer de personas no autorizadas, pueden provocar accidentes o accidentarse.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No trate de realizar "ajustes" con la maquina en movimiento o con el motor en funcionamiento puede sufrir lesiones.
- No trabaje con el bulldozer en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Repase las deficiencias primero, luego reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento apoye primero la cuchilla en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.
- Se harán los controles de maquina exigidos por el fabricante en el libro de registro.
- Protégase con guantes si por alguna causa debe tocar líquidos calientes. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Si debe "arrancar el motor", mediante la batería de otra maquina, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos producen gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de los chisporroteos.
- Caso de trabajar con bulldozer con neumáticos, vigile la presión de los mismos. Trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su bulldozer.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, prevea la posible rotura o desconexión de la brida fijadora, ya que motivaría un movimiento en forma de látigo debido a la alta presión.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- Si choca con cables eléctricos no salga de la maquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno (u objeto en contacto con este) y la maquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán según necesidades.
- No se admitirán en la obra bulldozer desprovistos de cabinas antivuelco (o pórticos de seguridad antivuelco y anti-impactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe el abandono de la maquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador para el motor.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el bulldozer, para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 169 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Se prohíbe encaramarse sobre el bulldozer durante la realización de cualquier movimiento.
- Los bulldozers a utilizar estarán dotados de luces y claxon de retroceso.
- Se prohíbe realizar otros trabajos en la obra en proximidad de los bulldózers en funcionamiento.
- Como norma general, se evitará en lo posible, superar los 3 Km./h. en el movimiento de tierras mediante bulldozer.
- Se exigirá el máximo conocimiento de la maquina por el conductor.

Equipo de protección individual recomendable (en general):

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos), o las propias para trabajar de conductor de maquinas especiales.

#### PALA CARGADORA

#### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Caída de altura.
- Vuelcos y atropellos.
- Golpes.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Se procurará que el conductor esté perfectamente formado y sea conocedor de la maquina.
- Se harán los controles de maquinas exigidos por el fabricante, en su libro de registro.
- Hay que procurar no acercarse demasiado al borde de taludes o excavaciones en los que pudieran existir derrumbes o vuelcos.
- Cuando se efectúen operaciones de reparación, engrase o de repostar, es obligatorio tener el motor de la maquina parado y la cuchara apoyada en el suelo. Cuando se efectúen reparaciones en la cuchara, se pondrán topes para evitar la caída intempestiva de la misma.
- Siempre que se desplace de un lugar a otro, por sus propios medios, se ha de hacer con la cuchara lo más cerca posible del suelo; y se circulará siempre a velocidad moderada, respetándose en todo momento la señalización existente.
- No se permitirá la presencia de grupos de personas en las cercanías donde se realiza el trabajo, o en lugares donde puedan ser alcanzados por la maquina.
- Cuando se carguen camiones, no pasará la cuchara por encima de la cabina del camión.
- En los desplazamientos y maniobras, prestar especial atención a las líneas eléctricas, no olvidando nunca las distancias de seguridad, previendo los movimientos de la cuchara y la carga, por acción de la suspensión o de las irregularidades del terreno.
- La distancia mínima a una línea eléctrica, será de:
  - a) 3 metros para baja tensión.
  - b) 5 metros para alta tensión.
- Cuando la maquina se encuentre averiada, se señalará la maquina si es que queda en la zona de paso de vehículos.
- Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento de la maquina, deberá ser puesta en conocimiento del inmediato superior.
- Al finalizar la jornada, o durante los descansos, se observarán las siguientes reglas:

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 170 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- a) La cuchara debe quedar apoyada en el suelo.
  - b) La llave de contacto debe quedar desconectada.
  - c) Echar el freno de aparcamientos.
- No se transportarán personas en la maquina, y en especial dentro del cucharón.

Equipo de protección individual recomendable (en general):

- Casco de polietileno.
- Mono de trabajo.
- Calzado de protección.
- Asiento anatómico.

#### GRUPOS ELECTROGENOS

Los grupos electrógenos son los accionados por un motor diesel o gasolina, destinados a alimentar consumidores fuera del alcance de una red eléctrica pública, fundamentalmente obras.

En el diseño de estos grupos se tiene en cuenta la potencia a suministrar, así como los tiempos de servicio y las tolerancias de frecuencia y de tensión exigidas, magnitudes todas ellas que determinan el tamaño del grupo.

Un grupo electrógeno está formado por:

#### ALTERNADOR:

Generalmente trifásico, de corriente alterna y de baja tensión, posee un neutro para conectar a tierra.

#### APARATOS DE CONTROL:

- Interruptor general de corte omnipolar. Color de la manta: rojo, con fondo amarillo.
- Amperímetros para comprobar el consumo total de la instalación eléctrica que alimenta, y así no sobrepasar la potencia nominal del alternador.
- Frecuencímetro para ajustar las revoluciones del motor a la frecuencia de la red, generalmente de 50 Hz.
- Interruptor automático de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de la red que alimenta, con el suficiente poder de corte en KA.
- Voltímetro, para poder regular la tensión de salida de la instalación eléctrica de B.T., a las tensiones usuales de 220/380 voltios.

Descripción de los sistemas de distribución de la instalación eléctrica.

Para la determinación de las características de las medidas de protección contra problemas eléctricos en caso de defecto (contactos indirectos), será preciso tener en cuenta el esquema de distribución empleado.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Contacto eléctrico indirecto: es el que se da entre un operario y las masas de las maquinas o aparatos eléctricos puestos accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento. Se denomina masa a las partes o zonas metálicas accesibles del equipo eléctricos. Se define la tensión de contacto como la tensión que durante un defecto puede resultar aplicada entre la mano y el pie de una persona que toque una masa normalmente sin tensión.
- Sistema de conexión a tierra TT: Consiste en conectar el neutro del alternador y las masas de la maquinaria a la misma toma de tierra, por medio del conductor principal



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 171 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- de tierras. Cualquier intensidad de defecto franco fase-masa, provoca una intensidad elevada próxima al cortocircuito, que hará actuar al interruptor automático, en el caso de que existiese una avería en el diferencial, en un tiempo mínimo, antes de que se produzca una situación de riesgo.
- Utilizar cuadros eléctricos de obra: Entre el generador y las maquinas deben instalarse cuadros eléctricos de obra, donde se ubicarán los dispositivos de protección contra corrientes de defecto (interruptores diferenciales) y contra cortocircuitos y sobrecargas (interruptores automáticos).

#### MONTAJE Y USO DE REDES DE GRAVEDAD

##### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Caídas a diferente nivel.
- Golpes con elementos de obra.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Son de uso obligatorio contra el riesgo de caída a distinto nivel en alturas de más de 2 m., aunque es difícil montarlas a menor distancia de 3 m. del suelo por cuestión técnica.
- Para el montaje de las redes en zona peligrosa utilizar cinturón de seguridad clase C (arnés completo) sujeto a cable de vida o punto fijo. También pueden montarse desde plataformas elevadoras o cestas.
- Situar la red a menos de 3 m. por debajo del nivel de trabajo y tensa. En todos los casos existirá un espacio de seguridad entre la red y el suelo o cualquier obstáculo. Flecha máxima aconsejada 1 m. y tensa.
- El punto de sujeción de las cuerdas no tendrá cantos vivos o cuchillos que puedan cortarla. La distancia entre atados variará según lugar de atado.
- La red formará paños continuos bajo la zona de trabajo. En los encuentros (entre paños de red, entre la red y la estructura o paredes) no habrá huecos superiores a 20x20 cm. ni agujeros en forma de cuchillos a 20 cm. de abertura.
- La red estará en buen estado no permitiéndose agujeros con más de 2 hilos rotos por unidad o paño.
- Una vez colocada la red, el responsable a pie de obra comprobará el estado y buen montaje de la misma.
- No se permite tirar desperdicios, retales de chapa, plásticos, maderas u otros elementos sobre la red (recogerlos rápidamente en caso de caída y depositarlos en el contenedor de escombros).
- Los atados perimetrales estarán separados a distancia aproximada de 3 m. y la cuerda será de  $\varnothing$  12 mm. de poliamida, permitiéndose, provisionalmente, las de polipropileno ya que serán siempre de un solo uso.
- Cambiar las cuerdas de atado de la red (si son de propileno), si sobre ella ha caído un peso superior a 50 Kg. o reforzarlas. Estas cuerdas serán de un solo uso.
- Se aconseja no tener redes montadas un tiempo superior a 2 meses sin moverlas, ya que los rayos ultravioleta deterioran el polipropileno o materia prima de la cuerda de atado.
- **ESTA TOTALMENTE PROHIBIDO DESMONTAR LAS REDES** sin autorización expresa del responsable de obra.
- La red se descolgará en cada caso siguiente el método más adecuado y seguro utilizando pértigas con cuchillo en su extremo y/o desde escaleras, plataformas elevadoras con barandillas, cestas, etc. En los casos en los que se requiera, usar cinturón de seguridad completo (brazos y piernas).
- Si terceros industriales desmontan la red sin autorización, se comunicará el hecho al Jefe de obra quien a su vez lo comunicará por escrito a la Dirección Facultativa.
- Las redes serán de material de poliamida, alta tenacidad de malla cuadrada no superior a 100 mm. e hilo de trenza de  $\varnothing$  4,5 mm. Normalmente la cuerda perimetral de la red será de poliamida de  $\varnothing$  12 mm.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 172 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- El cosido de las redes formando paños se hará con cuerda de 6 mm. de poliamida y con nudo cada 0,5 m. de cosido aproximadamente colocando la cuerda en espiral cada 100 mm.
- Las redes serán normalizadas (tienen que llevar la etiqueta homologada vigente) que es el certificado del fabricante.
- La duración aproximada de las redes es de 18 meses, pudiendo superarse este plazo s/control posterior.
- El personal que vaya a montar la redes deberá tener la capacidad y experiencia suficiente en dicho montaje y disponer del equipo específico adecuado. No se trabajará con un equipo inferior a 2 personas.
- En el caso de que al entrar a obra ya estén las redes montadas, el responsable tendrá que cerciorarse que están adecuadamente montadas.
- Se realizará un albarán de entrega al terminar los trabajos de montaje.

#### REDES DE LUCERNARIO:

Eventualmente y para agujeros de cubierta como pueden ser lucernarios, tragaluces, etc., pueden usarse las redes específicas de lucernario, pudiendo ser eliminadas las de gravedad. Son de las mismas características que las de gravedad, pero de dimensiones adecuadas a tal fin. Son de idéntica malla a y perimetral  $\varnothing$  8 mm. de poliamida. Se aplica la misma normativa general que las redes de gravedad.

#### CONTROL REDES YA MONTADAS:

Es necesario observar:

- 1) Redes en buen estado, limpias, permitiéndose sólo algún pequeño recosido, tensas en su montaje y flecha máxima permitida 1 m. en la parte central. Malla cuadrada no superior a cuadro de 100 e hilo de trenza de poliamida de 4,5 mm. La cuerda perimetral de la red será de diámetro 12 mm. y del mismo material.
- 2) Los agujeros o la separación en el lateral de la red tendrá que ser inferior a 20 centímetros (por posible caída).
- 3) Atar cuerdas perimetrales en separación máxima de 3 m. en redes de superficie pequeña hasta 35 m<sup>2</sup> disminuyendo la separación a mayor superficie red hasta 2,5 o menos, según necesidades.
- 4) La cuerda de atar será de poliamida de diámetro 12 mm, bien trenzada y resistente.
- 5) No permitir nunca una red mal montada o semi-descolgada ya que es muy peligroso en obra.
- 6) En caso de trabajar sobre jácenas, correas o estructura de hormigón las medidas de seguridad se cumplirán con más interés y ahínco ya que los perfiles son mas cortantes.
- 7) Solicitar la etiqueta de homologación redes y/o notificación del montador al respecto. No use la red como pasarela.

Adjuntamos cuadro de resistencia a la tracción de las trenzas y cuerdas de poliamida alta tenacidad y polipropileno:

	TR	CU	CU	CU	CU
	ENZA	ERDA	ERDA	ERDA	ERDA
	$\varnothing$	$\varnothing$	$\varnothing$	$\varnothing$	$\varnothing$
	3 mm.	6 mm	8 mm.	10 mm.	12 mm.
POLIAMIDA ALTA	18	75	1.	2.	3.
TENACIDAD (Densidad 1,14 Kg/dm <sup>3</sup> )	0 Kg	0 Kg	350 Kg	080 Kg	000 Kg
POLIPROPILENO	--	55	96	1.	2.
(Densidad 0,91 Kg/cm <sup>3</sup> )		0 Kg	0 Kg	425 Kg	020 Kg



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 173 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

(el polipropileno flota en el agua y la poliamida no).

#### PROTECCION PERIMETRAL

#### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Caídas a diferente nivel.
- Golpes con elementos de obra.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Su colocación será obligatoria, contra el riesgo de caída por el exterior de la cubierta, en alturas superiores a los 2 m.
- Para el montaje de las barandillas en zonas peligrosas, utilizar cinturón de seguridad sujeto a cable de vida, ya que nos acercamos a la caída vertical de la cubierta.
- Situar los montantes separados entre si una distancia no superior a 4 m. Comprobar la solidez de la sujeción de los montantes, colocados en los perfiles o sobre la estructura.
- La altura de la barandilla con respecto al piso de la cubierta será de 90 cm. en las cubiertas planas y mayor en las que tienen fuerte pendiente.
- Montar la red fijada sobre el tubo montante rigidizador, colocado sobre la "cola de cerdo". Otros montajes sin barra pueden ser eventualmente conformes por ser altos, pero son menos recomendables, aunque tengan el cable en la parte superior de la red.
- Tanto si se fija la barandilla con soportes y tubos en cubierta o sobre las grecas, asegurarse que el peligro por trabajar en zona de posible caída libre queda neutralizada mediante elementos de seguridad montados al efecto.
- No se permiten huecos entre el piso y la barandilla de más de 20 cm. de ancho como en cubiertas, ya que la red se atará convenientemente a la parte baja.
- Antes de iniciar los trabajos de cubierta, comprobar el montaje de la barandilla por el supervisor de la obra.
- No se permite desmontar parcialmente la barandilla, excepto en el lugar de acceso de la escalera modular y después cerrar los laterales haciendo juntas en las aberturas.
- Tanto si se trabaja con barandilla fijada sobre pilares, tubos de cubierta o sobre grecas, asegurándose que la caída libre quede neutralizada con suficientes elementos completos.
- Tener en cuenta que la resistencia por ml. Entre soportes es de 150 Kg/ml. S/norma.
- Es muy importante que al terminar el montaje el supervisor dé su conforme al montador que realice este trabajo.
- Las redes han de estar homologadas con etiquetas de fabricación igual que las de gravedad.
- Los montadores estarán altamente cualificados y usarán equipo de protección individual (EPIs) adecuado y completo.

#### PROTECCIONES EN ESTRUCTURAS DE HORMIGON

#### BARANDILLAS TIPO SARGENTO:

- Son de uso obligatorio contra el riesgo de caída, en alturas de más de 2 m.
- Montarlas sujetas a los bordes de forjados en las aberturas de: escaleras sin construir, en rampas de escaleras, huecos para elevación de materiales, huecos de ascensor, balcones de edificios, huecos para instalaciones, patios de vecinos, fachada sin cerramiento, etc.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 174 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Las barandillas tendrán una altura sobre el nivel del piso de 90 cm. y tendrán barra intermedia y rodapiés de 15 cm. de alto (opcionalmente colocar red con barra rigidizadora, también sería aceptable).
- Para el montaje de las barandillas usar cinturón de seguridad sujeto a cables de vida o punto fijo de la obra, si la peligrosidad lo exige.
- Situar los montantes separados entre sí 2,5 m. aproximadamente para trabajar con madera. Comprobar que están bien sujetos al forjado.
- Si se desmonta algún tramo de barandilla, reponerlo inmediatamente.

#### ENTABLADOS Y REDES

- Son de uso obligatorio contra el riesgo de caída, en alturas de más de 2 m.
- Montarlos en: huecos de ascensor, en huecos para instalaciones, de ventilación, patios de vecinos, etc.

#### ENTABLADOS:

- Usar tablonos de 3 cm de espesor.
- Distancia entre apoyos máximo 3 m.
- Apoyo del tablón sobre el forjado mínimo de 20 cm.
- Fijar los tablonos entre sí para que no se muevan.
- Clavar en entablado al forjado para que no deslice.

#### REDES:

- Sujetar al forjado con ganchos incorporados en el hormigonado evitando holgura.
- Distancia entre ganchos de 1 m. como máximo (para hormigones).
- Ganchos de acero de 8 mm. de diámetro.
- Usar resto normativas del apartado de redes de gravedad.

#### EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)

Se entiende por “equipo de protección individual” (EPI), cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier accesorio destinado a tal fin.

El empresario deberá proporcionar estos equipos a sus trabajadores, formándole sobre la utilización de cada equipo.

#### NORMAS GENERALES DE UTILIZACION:

- Mantener en buen estado los equipos, almacenarlos adecuadamente en la caseta cuando no se utilicen.
- En lugar visible de la obra, en la entrada o junto a la caseta, existirá al menos un cartel indicativo de la obligación de utilizar los equipos de protección individual.
- El equipo deberá estar homologado (CE).

#### CASCO DE SEGURIDAD:

- Como protección de la cabeza contra golpes y caídas de materiales.
- Es de uso obligatorio dentro de los límites de la obra, en zonas de peligro de golpes o por caída de materiales.
- El casco se llevará con el atalaje bien ajustado a la cabeza y sin ladearlo hacia atrás o los lados. No se permite agujerearlo.
- La distancia del atalaje a la bóveda del casco debe ser de unos 30 mm., con el fin de evitar la transmisión del choque directamente al cráneo.

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 175 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	



- Sustituirlo cuando esté agrietado, roto, si ha recibido un fuerte impacto o cuando termine su periodo de homologación.

#### CALZADO DE SEGURIDAD CON PUNTERA REFORZADA Y SUELA ANTIDESLIZANTE

- Como protección de los pies contra aplastamientos por caída de objetos pesados y frente a posibles golpes, etc.
- Como protección contra resbalones peligrosos.
- El calzado de seguridad deberá estar homologado y tendrá que ser el adecuado al trabajo que se realice.
- Son de uso obligatorio para todo tipo de trabajos y fases de obra.
- Sustituirlo cuando esté gastado o roto.
- Deberán tener puntera metálica en evitación de aplastamiento de los dedos.
- Plantillas antiperforación sólo en el caso de riesgo de pinchazos por clavos.

#### GAFAS DE SEGURIDAD:

- Como protección de la vista contra proyecciones de materiales a los ojos.
- Son de uso obligatorio en la utilización de la tronzadora radial, la pistola fija clavos, en la taladradora (eventualmente) etc. También para los trabajadores que deban estar cerca de estas herramientas en evitación de accidentes causados por motas o polvo.
- Serán de cristal “ahumado” para evitar deslumbramientos en la cubierta.
- Mantenerlas en lo posible limpias, cambiar los cristales que estén muy picados o deteriorados.
- No usarlas con los cristales o los protectores laterales rotos (solicitar recambio).
- Las gafas de seguridad deberán estar homologadas s/norma CE. No podrán utilizarse gafas de sol.
- Los trabajadores que lleven gafas graduadas, usarán gafas de seguridad del tipo “panorámicas” puestas por encima de las graduadas (como solución alternativa).
- Eventualmente podrán utilizarse pantallas protectoras acopladas o no al casco.
- 

#### PROTECTORES AUDITIVOS:

- Como protección al oído a partir de niveles de ruido de 85 dBA. En horas diurnas y 55 dBA en horas nocturnas.
- Pueden ser tapones u orejeras, en todos los casos serán los protectores que recomiende el Dpto. de Seguridad ya que no todos los protectores son adecuados.
- Son de uso aconsejado en la utilización de la pistola fija clavos, la tronzadora radial y el martillo neumático. Incluyendo a las personas que deban permanecer cerca de dichas herramientas.
- Solicite información específica para cada caso.

#### GUANTES DE CUERO Y LONA, PVC O ESPECIAL:

- Como protección de las manos frente a cortes, pinchazos, raspaduras y quemaduras.
- Son de uso obligatorio en el montaje de chapa, en la carga y descarga de camiones, en el eslingado de cargas con la grúa y en el montaje de andamios.
- Son de uso obligatorio con el soplete a propano, en la soldadura y con la radial.
- Mantenerlos en buen estado, sustituirlos cuando estén gastados o rotos.
- Utilizar los guantes adecuados para cada tipo de trabajo (asfalto, soldadura eléctrica, soldar telas, mover chapas, uso de cementos, etc.).

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 176 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

#### CINTURON DE SEGURIDAD Y ARNESES COMPLETOS:

- Es obligatorio en todo trabajo en altura con peligro de caída eventual. Use siempre el adecuado.
- Deberán estar homologados (CE).
- Cinturón de cintura: es de uso aconsejado en los trabajos en los que el operario debe utilizar los brazos, pero sin moverse del sitio de trabajo.
- Cinturón con arnés completo: es de uso obligatorio en el montaje de redes de protección, en montaje y pintado de estructuras metálicas y en aquellos casos en que se determine su utilización por la peligrosidad o por la posible caída sin protección específica. Siempre tiene que haber la posibilidad de atarlo a un punto fijo.

#### ROPA DE TRABAJO:

- Como protección frente a rasguños y quemaduras superficiales.
- La ropa de trabajo no debe ser holgada ni tener partes colgantes que puedan engancharse con elementos o maquinas.
- Mantenerla en buenas condiciones y limpia de manchas de aceite y grasa.
- No se permite utilizar otra ropa que no sea la adecuada para el trabajo (por ejemplo: chandals, bañadores y todas las de fibra sintéticas).

#### OTRAS PROTECCIONES:

- Para equipos de soldadura autógena, eléctrica, etc. según necesidades y/o solicitudes, se buscarán los equipos más adecuados, como pueden ser: polainas, delantales, mascarillas etc. (solicite información para casos especiales o no usuales).

#### OTROS EQUIPOS ESPECIALES:

Según necesidades.

#### EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs) ALBAÑILERIA Y REHABILITACION

##### ALBAÑILERIA Y REHABILITACION:

- Además de los casos antes mencionados, nos referimos en este apartado a aquellos trabajos que son específicos de los trabajos de albañilería y rehabilitación.

#### CASCO DE SEGURIDAD:

- Es de uso obligatorio dentro de los límites de la obra.
- Se permite no usarlo en los trabajos sin peligro de golpes, siempre que el responsable a pie de obra no indique lo contrario.
- Es de uso obligatorio en los siguientes casos: montaje de andamios, encofrados y desencofrados, movimientos de cargas con grúa, maquinillo y polea, en los trabajos sobre andamios, en el saneo de techos y paredes, en los apuntalamientos de viguetas, en los trabajos en zanjas y entibaciones.

#### GAFAS DE SEGURIDAD Y/O PANORAMICAS:

- Como protección de la vista contra proyecciones de materiales a los ojos y salpicaduras.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 177 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- Son de uso obligatorio: con pistolas de clavos, martillo neumático, sierra circular, grapadoras neumáticas, realizando regatas, sanear rebozados, en trabajos en falsos techos, pintado a pistola, limpieza con agua a presión de fachadas, aplicación de decapantes y ácidos, etc.
- Recomendamos usarlas, como medida de precaución, en el pintado con rodillo en el techo, revoques, enyesados en techos y paredes.

#### GUANTES IMPERMEABLES (goma, PVC, neopreno):

- Como protección de las manos contra la dermatosis. Deben ser largos para protección de los antebrazos.
- Para manipular cemento.
- Para pintar a pistola y para la preparación manual de la pintura.
- En uso de ácidos y decapantes.

#### CALZADO ESPECIAL:

Ya sea botas homologadas de cuero, calzado o zapatos de cuero o botas de agua para hormigones. Usar el adecuado en cada caso.

#### CINTURON DE SEGURIDAD Y ARNESES COMPLETOS:

- Es obligatorio en todo trabajo en altura con peligro de caída eventual.
- Cinturón de cintura: es de uso obligatorio en el montaje de andamios, colocación de barandillas, utilización del maquinillo, replanteo con miras, trabajos en balcones y cubiertas sin proteger, etc.
- Cinturón con arnés completo: es de uso obligatorio en el montaje y pintado de estructuras metálicas y en la utilización del andamio colgado de cable sencillo manual y en todos los trabajos con posible caída superior a 2 m.

#### MASCARILLAS BUCALES:

- Como protección de las vías respiratorias frente a ambientes polvorientos o con atmósferas de pinturas o tóxicas.
- Procurar trabajar siempre en lugares ventilados.
- Son de uso obligatorio:
- Mascarillas de papel: cuando hay polvo en suspensión de cortar cerámica o baldosas, en el lijado a maquina de yesos y masillas, pulidos de terrazos, etc. No es necesario utilizarlas cuando la maquina de cortar o de pulir tenga sistema húmedo.
- Mascarillas con filtro químico recambiable para disolventes orgánicos: en el pintado con pistola, aplicación de decapantes, cuando se trasvasen recipientes o se preparen pinturas a base de disolventes.

#### PANTALLAS PROTECTORAS

Usar en casos especiales de protección de la cabeza y cara, adicionalmente cuando no se usen gafas y en especial para picar, en trabajos de calderas de asfalto, etc.

#### EQUIPOS ESPECIALES

Hay otros equipos específicos para trabajos especiales y s/necesidades.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 178 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## ESTRUCTURAS METALICAS

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Caídas de personas de la estructura al suelo.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbe de la estructura.
- Contactos eléctricos.
- Explosión e incendios de botellas de gases licuados.
- Los debidos al uso de escaleras, andamios, plataformas elevadoras, grupo de soldadura, movimiento de cargas, instalación eléctrica, atornilladoras, .... Etc.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar casco, cinturón de seguridad con arnés completo, calzado con puntera reforzada, guantes de cuerdo y equipo de montador o de soldador.
- El montaje depilares y vigas o celosías se hará desde andamios torreta, cestas, plataformas elevadoras o escaleras preparadas con ganchos, soportes, etc.
- El acceso a niveles superiores e hará con escaleras manuales provistas de ganchos de cuelgue o abrazaderas y que sobrepasen en 1 m. el nivel de desembarco. Se prohíbe trepar directamente por los pilares.
- Se aconseja gobernar las cargas suspendidas de la grúa mediante cabos sujetos en sus extremos, nunca directamente con las manos.
- Izar los perfiles cortados a la medida. Evitar el oxicorte en altura.
- Cada perfil tiene que quedar bien asegurado antes de quitar los cables de sustentación.
- No se permite desplazarse sobre las vigas o celosías sin tener el arnés completo, bien seguro y fijo.
- Una vez aplomada y nivelada la estructura, ejecutar los cordones definitivos de soldadura o el atornillado completo. Usar guindola, andamio o plataforma.
- No se permite elevar una nueva altura (o montar las correas) sin haber concluido toda la soldadura de la inmediata inferior (o el atornillado completo).
- El montaje de las viguetas o correas se hará preferentemente desde andamios, cestas o plataformas elevadoras. Si es preciso andar sobre la estructura se tenderán cables de vida o se usará el cinturón de seguridad completo guiado al perfil.
- El pintado de la estructura se hará preferentemente desde cestas o plataformas elevadoras. Si es preciso andar sobre la estructura se usará el arnés de seguridad fijada convenientemente.
- Usar carretilla portabotellas para las bombonas de oxígeno y acetileno. Almacenarlas a cubierto del sol y lejos de llamas desnudas, líquidos inflamables, material combustible e instalación eléctrica. Tener cerca un extintor y almacenarlas siempre en vertical.
- No se permite el uso y/o el almacenamiento de botellas de oxígeno o acetileno en posición horizontal o sin asegurarlas con cadenas.
- Las mangueras de oxicorte estarán en buen estado (sin grietas, fugas o raspaduras) y tendrán válvulas de antirretroceso.
- No dejar portaelectrodos directamente en el suelo, usar un recogepinza o colgado de un soporte aislante. No subir el grupo de soldar sobre la estructura metálica.
- Caso de subir los grupos a andamios, asegurarse que la zona está bien aislada.
- Asegurarse que la pica del cable-tierra del grupo o instalación no afecte al conjunto de la obra.
- Conectar el cable de masa lo más cerca posible del lugar de soldar. Usar una mordaza en buen estado.
- En todas las fases importantes del montaje el supervisor confirmará el inicio de los trabajos.
- Cualquier anomalía, calor excesivo en los cables, etc. es síntoma de avería. Reviselo.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 179 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## MONTAJE DE CUBIERTAS DE CHAPA

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Caída de personas a diferente nivel por el interior de huecos de lucernarios o por chapa insuficientemente fijada.
- Caídas de personas por hundimiento de fibrocemento, policarbonato o poliéster translúcido.
- Caídas de personas por la fachada exterior de la cubierta.
- Caída de personas sobre la cubierta.
- Caídas de materiales sobre las personas.
- Cortes en las manos y golpes en los pies en la colocación de chapa.
- Los debidos a fuertes vientos, a la lluvia, heladas y nieve.
- Los debidos al uso de escaleras manuales o modular, taladradoras/atornilladoras, pistola fija-clavos, instalación eléctrica, montaje de redes y barandillas, movimiento de cargas, etc.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar el equipo personal completo y homologado.
- El montaje de cubiertas siempre se hará con un mínimo de 2 personas.
- Para el acceso a la cubierta usar medios adecuados, escaleras de mano, escalera modular, etc., según referencias anteriores.
- La elevación de materiales se hará con la red de gravedad completamente montada en la zona de descarga. No se permite caminar sobre la estructura sin la red debajo o en su defecto sin sujetar el arnés de seguridad a un cable de vida resistente.
- Asegurarse que se descargan los paquetes sobre punto resistente (jácena o correa), así como que se elevan los materiales en condiciones conformes.
- El montaje de la chapa, paneles u otro material, se hará con la red de gravedad completamente montada en la zona de trabajo, colocando las perimetrales, según necesidades y al unísono.
- Antes de iniciar los trabajos proteger los huecos en forjados (de escaleras de obra, instalaciones, etc.) que limiten con la cubierta.
- Al montar la cubierta evitar andar de espaldas.
- Asegurarse de que las chapas se fijan convenientemente a medida que se montan y antes de finalizar la jornada se completa la fijación de la forma usual (tornillo o clavo de maquina percutora).
- Pieza colocada o presentada, pieza fijada siempre.
- Se prohíbe circular sobre chapas insuficientemente fijadas y correr por la cubierta.
- En los laterales sin barandilla, mantener una distancia de seguridad de 2 m. (como mínimo) con el borde de la red.
- Deshacer los paquetes de chapa a medida que se utilicen, apilando los envoltorios y eliminándolos regularmente a contenedor.
- No se permite tirar retales de chapa y otros desperdicios sobre las redes.
- **ESTA PROHIBIDO DESMONTAR LAS REDES HASTA QUE NO ESTE COMPLETAMENTE FIJADA LA CHAPA Y LOS HUECOS TOTALMENTE PROTEGIDOS.**
- Atención a los resbalones debidos al lubricante de la chapa, informar del hecho al jefe de obra.
- Suspender los trabajos con fuertes vientos, en caso de lluvia, heladas y nieve.
- Asegurarse que la instalación eléctrica, además de bien montada, funcionan correctamente con sus disyuntores protectores.
- **NO PISAR DIRECTAMENTE SOBRE EL FIBROCEMENTO (uralita) o sobre el policarbonato y el poliéster.**
- En el caso del fibrocemento se habilitarán caminos de circulación a base de tablancillos dispuestos sobre la cubierta, escaleras como plataformas etc.
- En las cubiertas con pendiente sujetarse con los cinturones de seguridad a cables de vida. Asegurar los paquetes de chapa para que no deslicen.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 180 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

- En las cubiertas de mucha pendiente (pirámides, etc.) usar escaleras con ganchos de sujeción superiores y sujetar el cinturón o arnés de seguridad a cables de vida. En ambos casos se montarán redes de gravedad y barandillas de protección perimetral para evitar que puedan rodar personas por la cubierta y caer a zona no controlada.
- Antes de cualquier montaje, el supervisor confirmará el inicio del mismo, habiendo definido e informado adecuadamente a los montadores sobre la forma de realizarlo.

#### AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION

##### RIESGOS MÁS COMUNES

- Caída de personas a distinto nivel por el interior de lucernarios y por la fachada exterior de la cubierta.
- Caída de personas sobre la cubierta.
- Caída de materiales sobre las personas.
- Incendios y quemaduras con los sopletes de propano.
- Los debidos a fuertes vientos y a la lluvia.
- Los debidos al uso de escaleras manuales, taladradora/atornilladora, instalación eléctrica, maquinillo, sopletes a propano, prevención de incendios, movimiento de cargas, etc. Ver cada apartado.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante, cinturón de seguridad si fuera necesario, guantes protectores y ropa de trabajo completa, según necesidades.
- Antes de empezar los trabajos comprobar el estado de las barandillas y las protecciones en los lucernarios y huecos.
- Andar por la línea de tornillos. No correr por la cubierta.
- El material se izará a la cubierta sin deshacer los paquetes y mediante grúa, maquinillo o polea.
- No se permite elevar el material desde la cubierta "a cuerda" sin sujetar el cinturón de seguridad a un cable de vida en cubiertas perimetrales.
- Distribuir los paquetes de aislamiento lejos del borde de la cubierta sobre "cerchas y correas". Evitar apilamientos altos que puedan derrumbarse y separarlos como mínimo 2 m. de la caída libre.
- Distribuir los rollos de tela asfáltica lejos del borde de la cubierta y distribuirlos por la misma. Si se suben en palets, colocarlos sobre jácenas o correas resistentes.
- Deshacer los paquetes a medida que se utilicen, apilando los envoltorios y eliminándolos regularmente. Mantener el orden y limpieza.
- Tener cerca extintores en la etapa del soldaje de telas.
- Se prohíbe lanzar desperdicios, maderas, plásticos, ...etc. sobre las redes horizontales y sobre las redes de las bases de lucernarios.
- Usar y almacenar las bombonas de propano siempre en posición vertical.
- Tener siempre un extintor cerca, desplazarlo a medida que avanzan los trabajos.
- Mantener las bombonas de propano y las telas elásticas de impermeabilización apartados de cables eléctricos y de los rollos de tela asfáltica.
- Comprobar que se han apagado todos los sopletes al final de la jornada y en las pausas.
- Evitar las sobrecargas al descargar la grava sobre la cubierta, repartirla uniformemente.
- Suspender los trabajos en caso de fuerte viento, lluvia, heladas y nieve.
- Asegurarse que el cuadro eléctrico funciona correctamente.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 181 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## FACHADAS DE CHAPA

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Caída de personas a distinto nivel desde el andamio o maquina.
- Caída de materiales sobre personas.
- Vuelco del andamio o maquina.
- Golpes en los pies y cortes en las manos en la colocación de la chapa.
- Contacto eléctrico.
- Los debidos a fuerte viento y lluvia.
- Los debidos al uso de pistola fija-clavos, taladradora/atornilladora, tronzadora radial, andamio de torreta, andamio colgado eléctrico, plataforma elevadora, instalación eléctrica, movimientos de cargas, etc.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar casco, cinturón de seguridad de cintura o completo, calzado de seguridad con puntera reforzada, guantes de cuero y lona, etc. según necesidades.
- Los andamios de torreta sobrepasarán en 1 m. el nivel de la cubierta o trabajo.
- Siempre que se tenga que acceder desde cualquier tipo de andamio a la cubierta o a un piso, asegurar específicamente el andamio con elemento rígido a la estructura del edificio.
- Trabajar en equipo y conjuntados, mantener los dos pies firmemente apoyados en la plataforma del andamio o maquina. No intentar alcanza lugares alejados subiendo a las barandillas, mover el andamio lo que sea necesario.
- Para prevenir caídas de materiales y golpes a personas, no se permitirá trabajar o circular otro personal alrededor de los andamios o maquinas.
- Suspender los trabajos en caso de fuerte viento, lluvia, heladas y nieve.
- Si se eleva el material con cuerda y polea, dejar el espacio mínimo de separación entre utillaje y pared, siempre y en caso de andamio ligeramente inclinado y guiado por la parte superior o cubierta.
- Estudiar y utilizar adecuadamente sobre el mejor utillaje para montar fachadas, sea con plataforma, tractel, andamio, etc.
- Acceder al andamio por zona correcta, no por la parte exterior.

## ACABADOS DE CUBIERTA (GRAVILLA, ZINC, TEJAS)

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Caída cubilote o rotura del mismo.
- Rotura cable grúa elevadora.
- Caída del operario por falta de protección.
- Golpes con el cubilote o palet.
- Caída de materiales en la elevación.
- Sobreesfuerzos.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Proteger la zona de carga y señalizarla oportunamente.
- Visualizar zona de descarga de cubierta y del manipulador.
- Coordinar transporte posterior del material desde cubierta a punto final de montaje.
- En evitación de cortes, utilice guantes para manipular zinc, tejas, canalones, etc.
- Atención a la instalación eléctrica de las maquinas eléctricas utilizadas en cubierta.
- Para evitar caídas, proteger adecuadamente los perimetrales.
- Formar adecuadamente al personal en estos acabados específicos de cubierta.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 182 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## ALBAÑILERIA Y REHABILITACION

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Caída de personas a diferente nivel (al piso inferior, por el exterior de la fachada o por agujeros de la obra).
- Caída de materiales sobre las zonas de paso.
- Golpes y cortes con materiales y herramientas.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Ambientes pulverulentos.
- Contacto eléctrico. Incendios.
- Los debidos al uso de medios auxiliares, herramientas manuales y maquinaria de obra, prevención de incendios, elevación de materiales, etc.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar calzado de seguridad con puntera reforzada siempre. Usar casco en los desplazamientos y cuando se requiera.
- Usar los equipos de protección personal adecuados. Caso de tener alguna duda consultar con el Dpto. de seguridad y salud.
- Ordenar el espacio de la obra. Destinar lugares para casetas, acopio de materiales, paso de vehículos y peatones, andamios, almacenes de pinturas, zonas para desperdicios, containers, paso de instalaciones provisionales eléctricas y de agua, cimentaciones para grúas y montacargas, barandillas y cerramientos peatonales etc.
- Antes de iniciar los trabajos en los pisos proteger aberturas y agujeros.
- Mantener el estado de orden y limpieza en toda la obra.
- En trabajos de soldadura y uso de tronzadora, disponer "a mano" de extintor.
- Utilizar adecuadamente los equipos, grúa, sierra de obra, escaleras, accesos barracones, almacén, etc.
- Asegurarse de que el personal usa correctamente el equipo de protección individual (EPIs) y de que dispone del suficiente y en buenas condiciones.
- La instalación eléctrica de obra y su mantenimiento se realizará con material homologado. Los cuadros se instalarán en el interior de las plantas lejos de bordes de forjados y escaleras, los cables se colocarán en zonas secas y no pisables.
- Iluminar las zonas de trabajo y de paso mediante portalámparas estancos de seguridad. En trabajos húmedos utilizar instalaciones de circuitos a 24 V.
- Las mangueras de agua estarán apartadas de la instalación eléctrica. Hacerlas pasar por otro patio, pared, o hueco.
- Eliminar los escombros bajándolos con el maquinillo o mediante una trompa de vertido directamente al container de la calle (cubrir el container para que no haga polvo).
- No se permite tirar cascotes por los patios de vecinos o por las ventanas.
- Apoyar los puntales metálicos sobre tablas o tablonos de reparto. En caso necesario acuarlos o clavarlos a los tablonos, comprobar que estén firmemente montados.
- Evitar sobrecargar los forjados, distribuir los paquetes de escombros o de cerámica y colocarlos junto a los pilares y paredes.
- Usar cinturón de seguridad en trabajos peligrosos, en zonas poco protegidas, en el replanteo de los trabajos sobre cubiertas, en el borde de forjados sin proteger, con el maquinillo y en todos aquellos con riesgo de caída de en altura.
- No usar escaleras manuales o de tijera y andamios de borriquetas junto a ventanas, huecos en el piso, balcones, etc. sin antes haber colocado redes de protección o con el cinturón de seguridad sujeto a un cable o punto fuerte de la obra.
- Consultar al responsable de la obra los problemas difíciles de neutralizar.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 183 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## TRABAJO EN FORJADOS

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Golpes al manipular materiales.
- Contactos eléctricos.
- Cortes y golpes con la plataforma.
- Afecciones de la piel por contacto directo con cemento.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Sanear, apuntalar y proteger laterales de la zona a hormigonar.
- Caso de montar chapa o falso techo, tener especial cuidado con las caídas.
- Colocar mallazo estructural correctamente separado del suelo.
- Empotrar adecuadamente el mallazo estructural según necesidades.
- Hacer pasillos de tránsito sobre el mallazo en evitación de caídas.
- Proteger zonas perimetrales del forjado, en evitación de posibles caídas.
- Ir equipados convenientemente contra caídas, golpes y para trabajos con hormigón, destacando guantes y botas de caña alta en especial.

## TRABAJOS DE REHABILITACION DESDE ANDAMIOS

### RIESGOS MÁS COMUNES:

- Golpes y caídas.
- Vuelcos.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Asegurarse del buen estado del material montado.
- Formar e informar correctamente al personal.
- Comprobar que el andamio esté montado correctamente, según las normas específicas del fabricante y la normativa vigente.
- Utilizar el equipo de protección individual adecuado al trabajo a realizar.
- Mantener la separación de seguridad de 20-30 cm. con la fachada.
- Solicitar previo al inicio de los trabajos, el correspondiente control de montaje realizado por la empresa especialista.
- Revisar diariamente el estado del andamio, así como el acceso a los diversos niveles de trabajo, barras protectoras, rodapiés, etc.

## PRIMEROS AUXILIOS

- En todas las obras existirá un botiquín a cargo del responsable a pie de obra y a disposición de los trabajadores. Comprobar que esté completo, mantenerlo en buen estado y pedir los recambios necesarios.
- EN LUGAR BIEN VISIBLE, JUNTO AL BOTIQUIN, EXISTIRA UNA HOJA INFORMATIVA DE LA DIRECCIONES Y TELEFONOS DE AMBULANCIAS Y SERVICIOS DE ASISTENCIA MEDIDA MAS CERCANOS.
- En caso de accidente, llamar, inmediatamente después de conocidos los hechos al Jefe de Obra y mandos de obra, quienes comunicarán el hecho al Departamento de Seguridad y Salud correspondiente.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 184 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

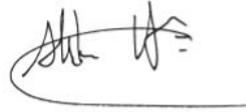
Zaragoza, Abril de 2017

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES  
El Funcionario Municipal



Fdo: Pedro Alonso Domínguez

El Ingeniero Industrial  
Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad  
Asistencia Técnica Externa

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 185 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

## IV. PLANOS

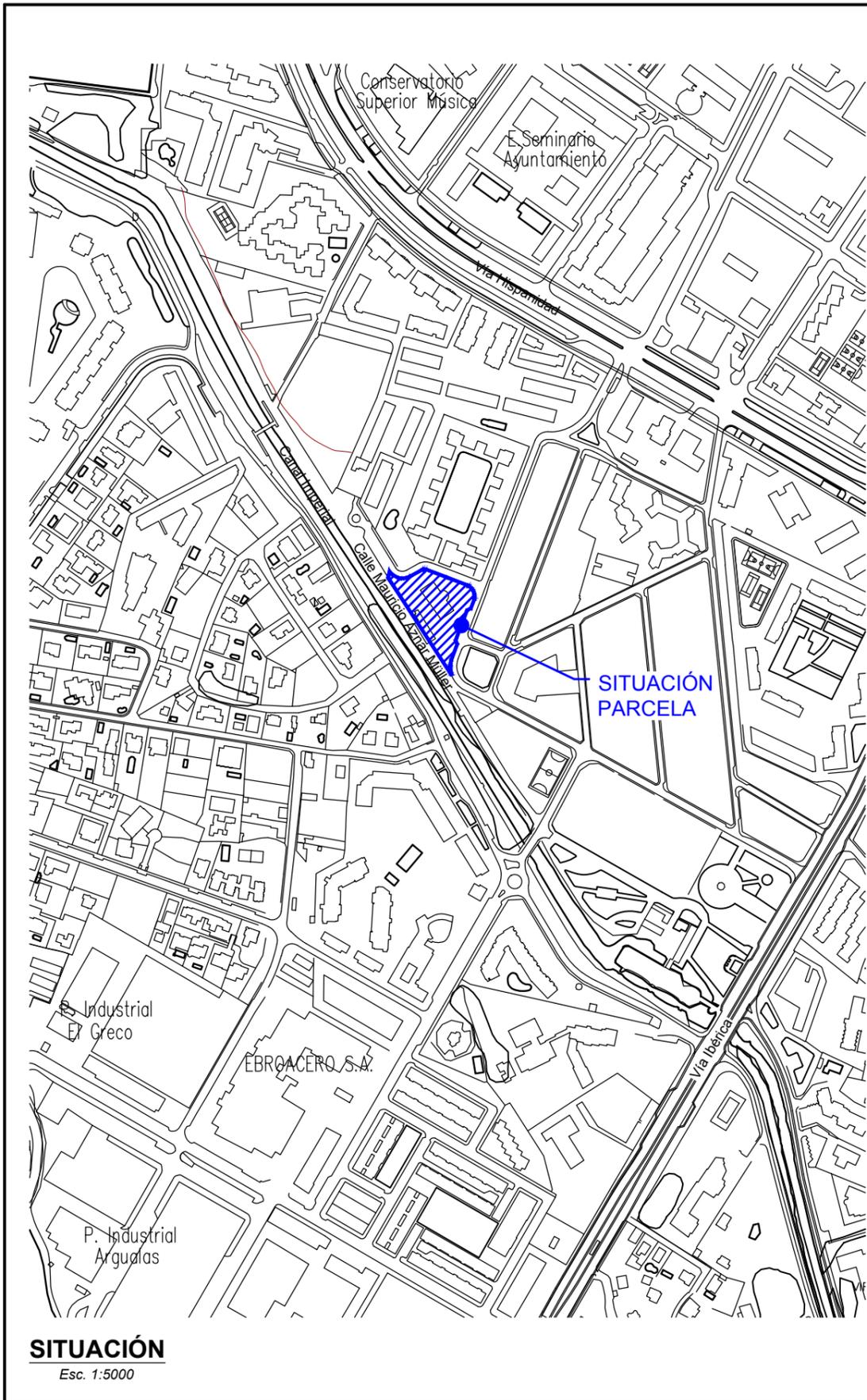
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



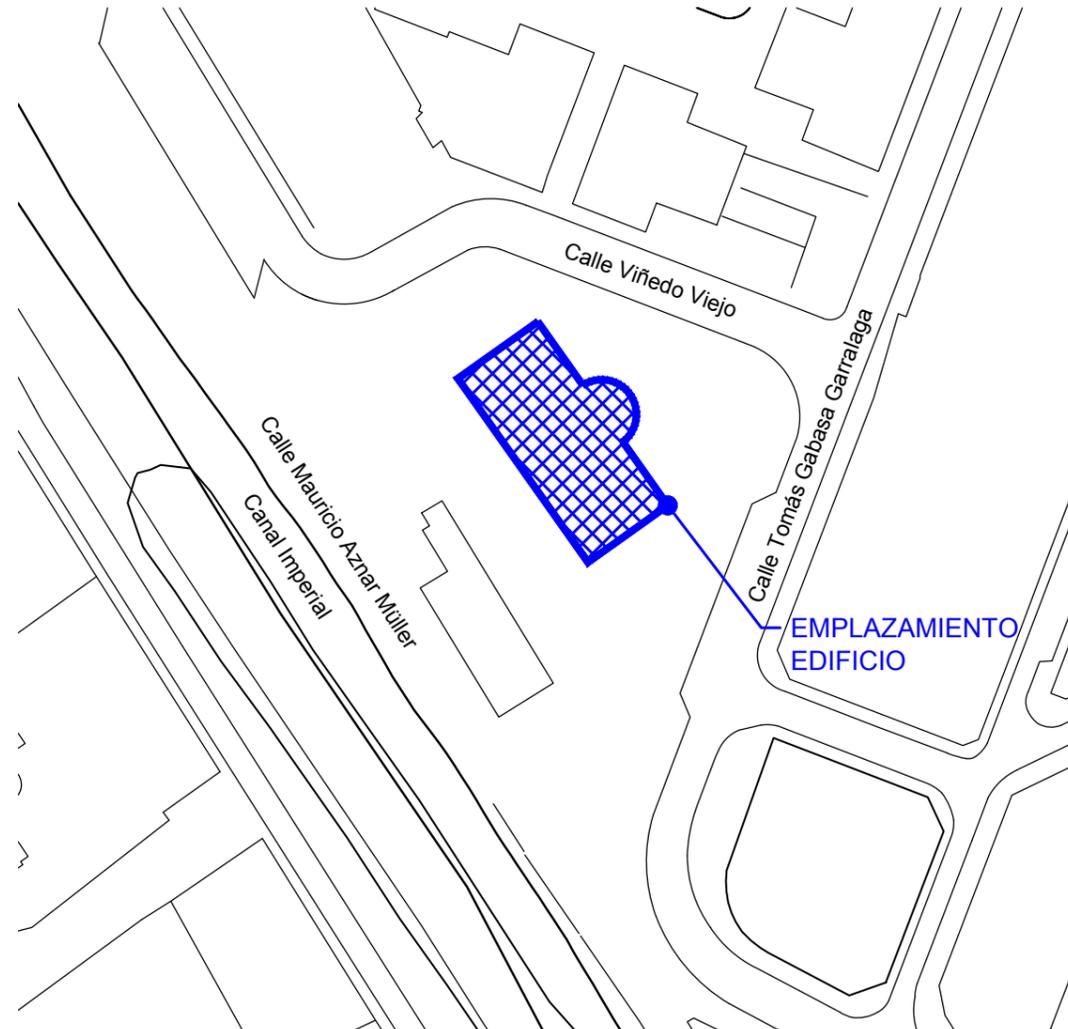
50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

PLANOS

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 186 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	



**SITUACIÓN**  
Esc. 1:5000



**EMPLAZAMIENTO**  
Esc. 1:1000



**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
SERVICIO DE CONSERVACIÓN  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO**

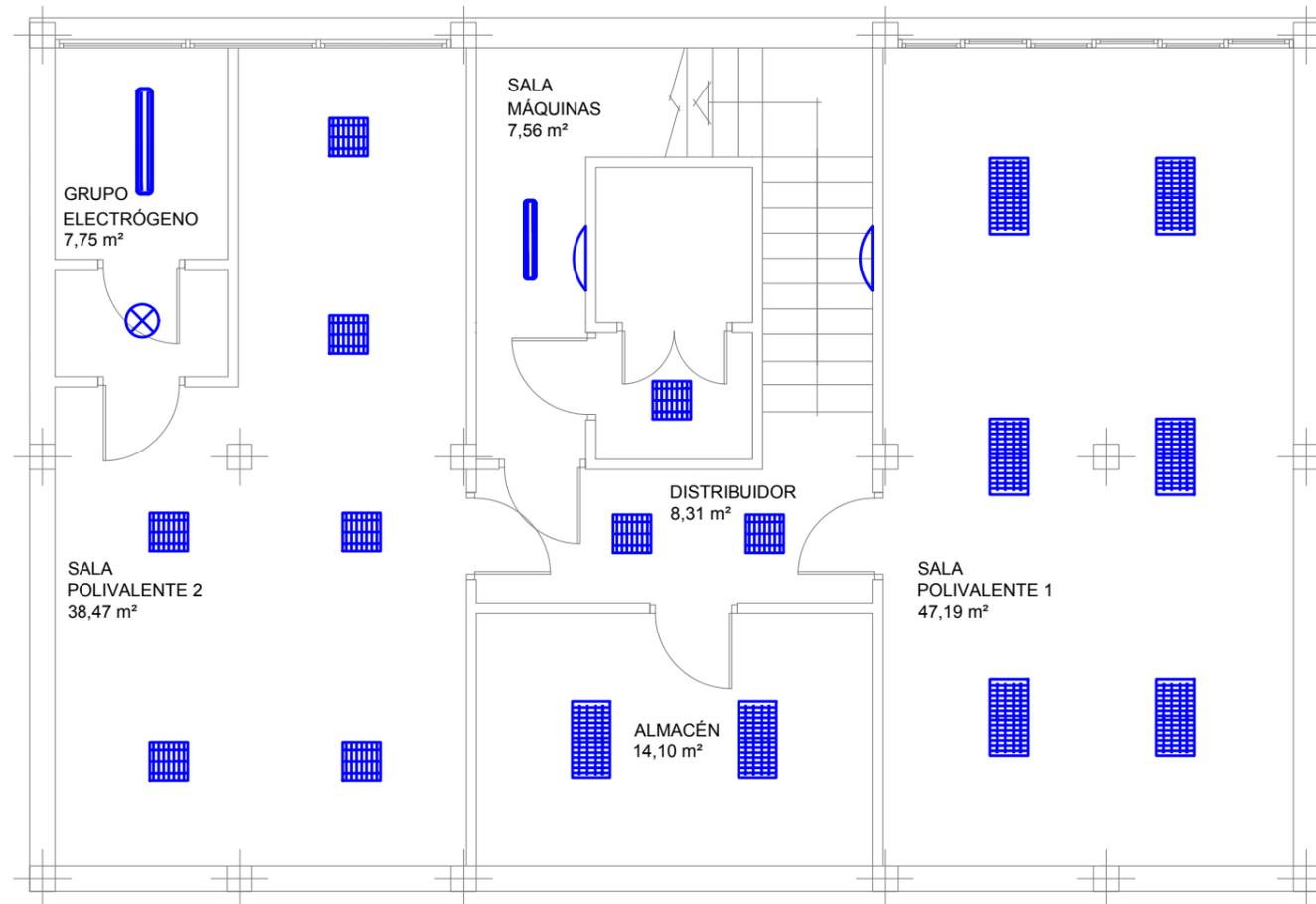
**DOLMEN**  
INGENIERIA  
Paseo Sagasta nº 17 3ª Dcha A 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

PLANO:		<b>0 - SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</b>		<b>01</b>
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal <i>[Signature]</i> PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica <i>[Signature]</i> ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: VE	DICIEMBRE 2020 REM: 287
IDENTIFICADOR:		21-045 - CSB CIVICO ISAAC VALERO IEF EFIC IEB		

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 187 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473



LEYENDA ALUMBRADO	
SIMBOLO	DENOMINACION
	PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 60 cm FLUORESCENCIA 4 x18 W
	PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 120 cm FLUORESCENCIA 4 x34 W
	PANTALLA ESTANCA DE SUPERFICIE FL2x58W
	DOWNLIGHT
	APLIQUE PARED



Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com



GERENCIA DE URBANISMO

**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
**SERVICIO DE CONSERVACIÓN**  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

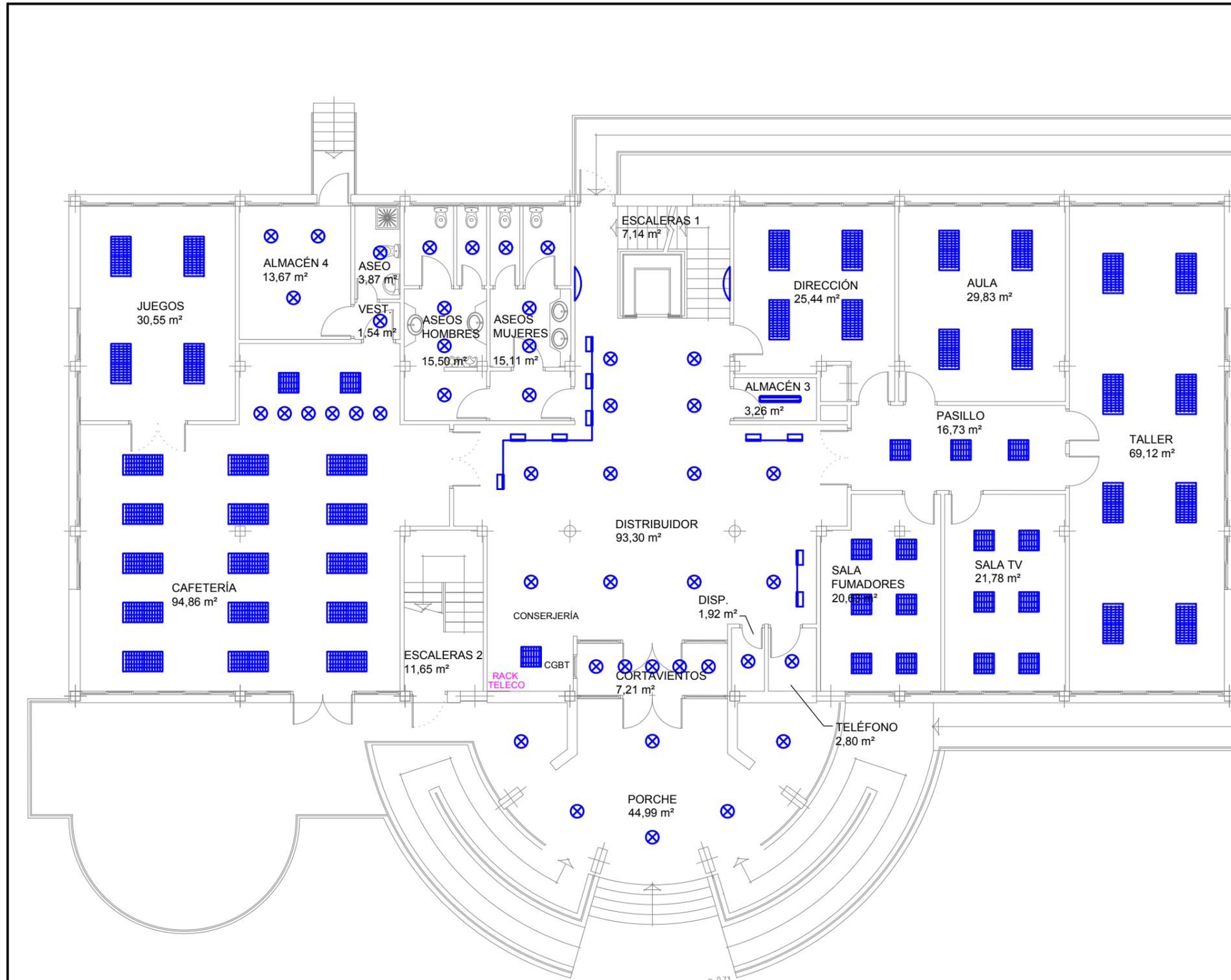
**PROYECTO DE INSTALACIÓN  
FOTOVOLTAICA Y MEJORA DE LA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO  
EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO**

PLANO: **02**  
**EA - PLANTA SÓTANO. ALUMBRADO**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal 	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica 
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1:75
DICIEMBRE 2020	REM: 287
IDENTIFICADOR: 21-045 - CSB CIVICO ISAAC VALERO IEF EFIC IEB	

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 188 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	





LEYENDA ALUMBRADO	
SIMBOLO	DENOMINACION
	PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 60 cm FLUORESCENCIA 4 x18 W
	PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 120 cm FLUORESCENCIA 4 x34 W
	PANTALLA ESTANCA DE SUPERFICIE FL2x58W
	DOWNLIGHT
	PROYECTOR
	APLIQUE PARED

**DOLMEN**  
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
**SERVICIO DE CONSERVACIÓN**  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE INSTALACIÓN  
FOTOVOLTAICA Y MEJORA DE LA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO  
EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO**

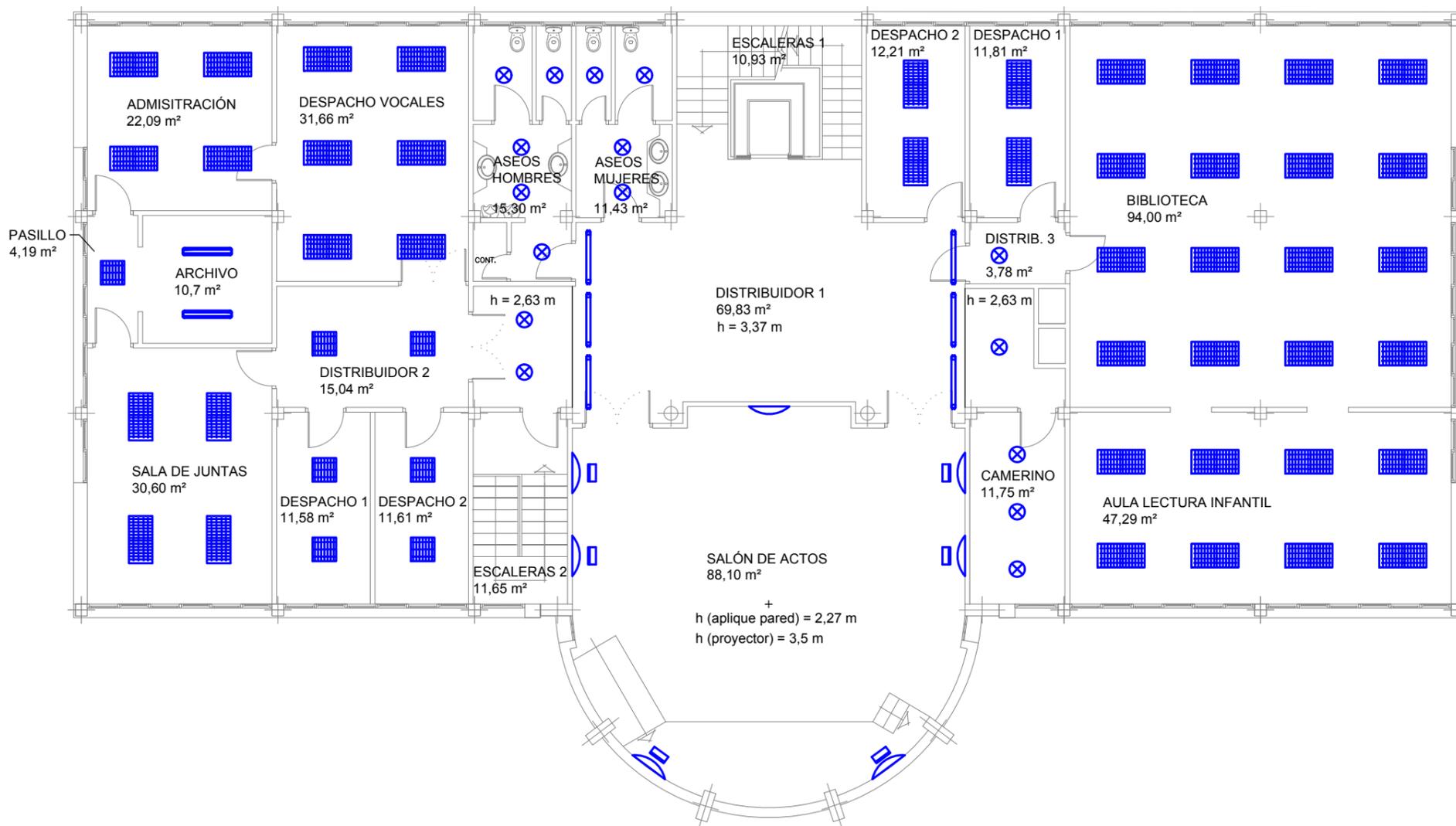
PLANO: **EA - PLANTA BAJA. ALUMBRADO ES** **03**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal 	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica 
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1:125
	DICIEMBRE 2020 REM: 287
IDENTIFICADOR: 21-045 - CSB CIVICO ISAAC VALERO IEF EFIC IEB	

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 189 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>





LEYENDA ALUMBRADO	
SIMBOLO	DENOMINACION
	PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 60 cm FLUORESCENCIA 4 x18 W
	PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 120 cm FLUORESCENCIA 4 x34 W
	PANTALLA ESTANCA DE SUPERFICIE FL2x58W
	DOWNLIGHT
	PROYECTOR
	APLIQUE PARED
	FLUORESCENTE



Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com



GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
SERVICIO DE CONSERVACIÓN  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE INSTALACIÓN  
FOTOVOLTAICA Y MEJORA DE LA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO  
EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO**

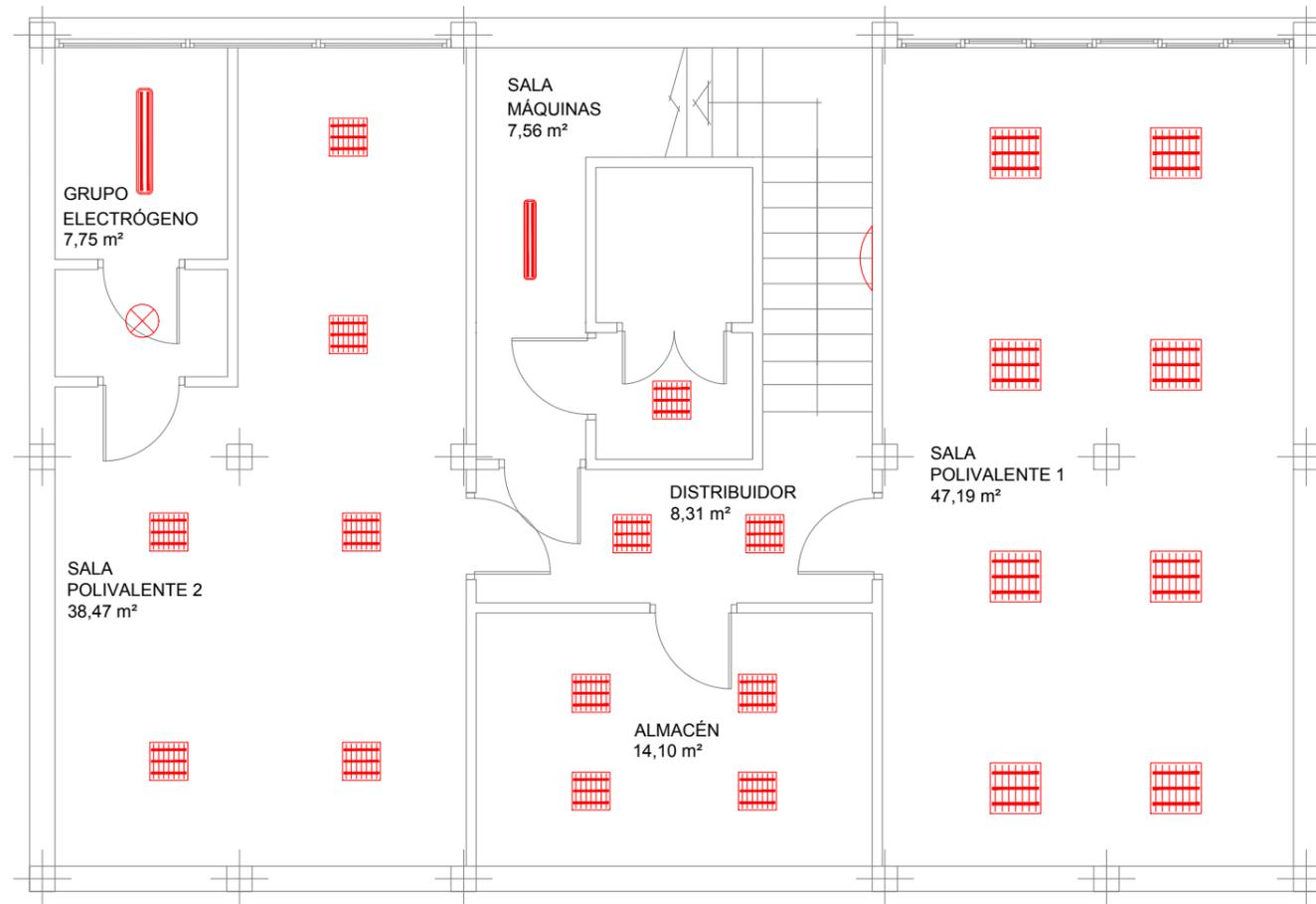
PLANO: **04**  
**EA - PLANTA PRIMERA. ALUMBRADO**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal 	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica 
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1:125
	DICIEMBRE 2020 REM: 287
IDENTIFICADOR: 21-045 - CSB CIVICO ISAAC VALERO IEF EFIC IEB	

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 190 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>





LEYENDA ALUMBRADO	
SIMBOLO	DENOMINACION
	PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 60 cm 30,50W PHILIPS RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC
	PANTALLA ESTANCA DE SUPERFICIE 42,9W PHILIPS WT120C LED60-840 PSU L1500
	DOWNLIGHT 19W PHILIPS DN140B LED20S/840 PSU WR P16
	APLIQUE PARED 22W PHILIPS WL130V LED20S/840 PSU WH



Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com



GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO DE CONSERVACIÓN  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE INSTALACIÓN  
FOTOVOLTAICA Y MEJORA DE LA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO  
EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO**

PLANO:

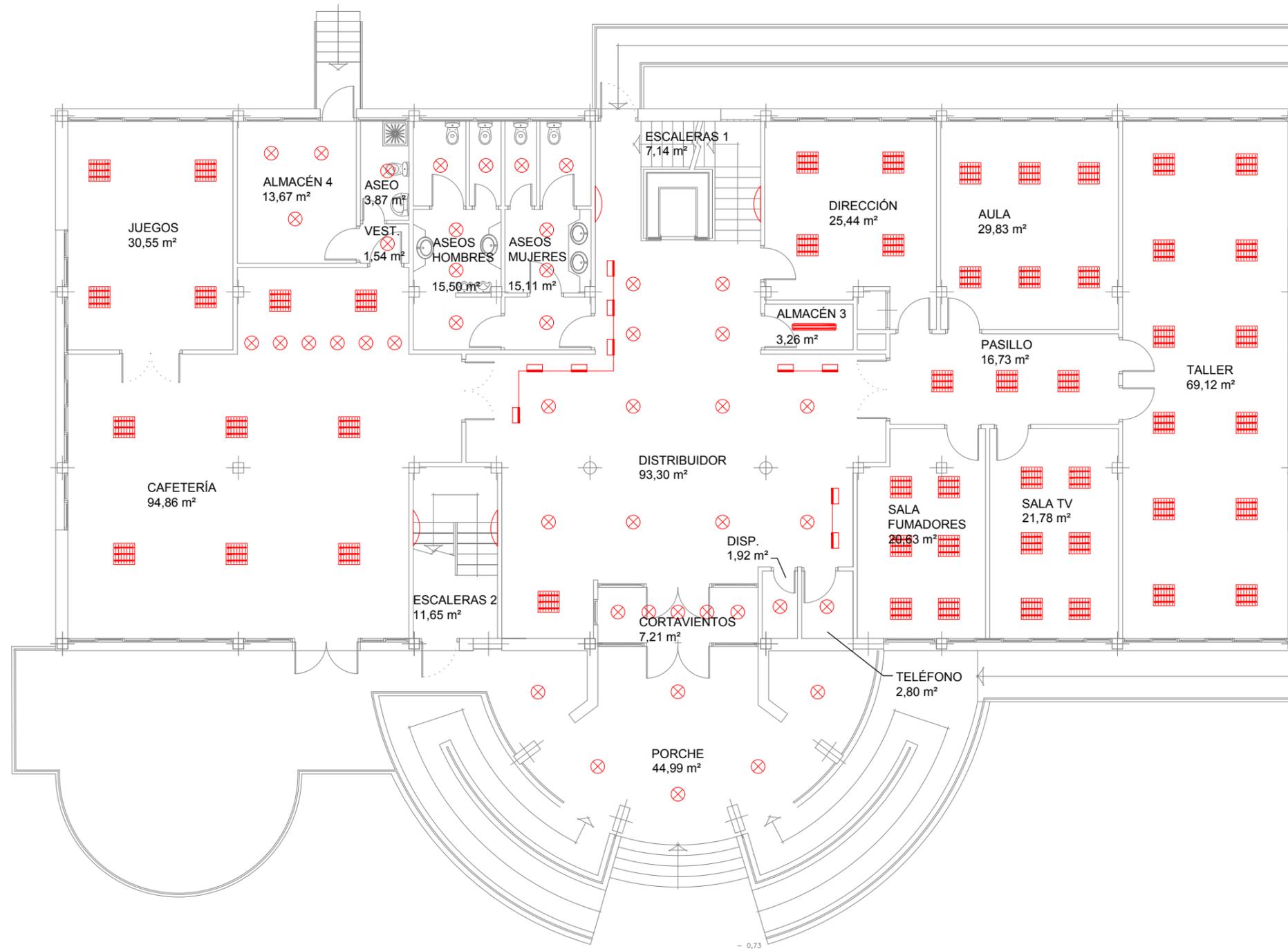
**05**

**IE - PLANTA SÓTANO.  
ALUMBRADO ESTADO REFORMADO**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1:75
DICIEMBRE 2020	REM: 287
IDENTIFICADOR: 21-045 - CSB CIVICO ISAAC VALERO IEF EFIC IEB	

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 191 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	





LEYENDA ALUMBRADO	
SIMBOLO	DENOMINACION
	PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 60 cm 30,50W PHILIPS RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC
	PANTALLA ESTANCA DE SUPERFICIE 42,9W PHILIPS WT120C LED60-840 PSU L1500
	DOWNLIGHT 19W PHILIPS DN140B LED20S/840 PSU WR P16
	PROYECTOR 24W PHILIPS ST150T LED22S-36-/840 PSU WH
	APLIQUE PARED 22W PHILIPS WL130V LED20S/840 PSU WH



Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com



**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
**SERVICIO DE CONSERVACIÓN**  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

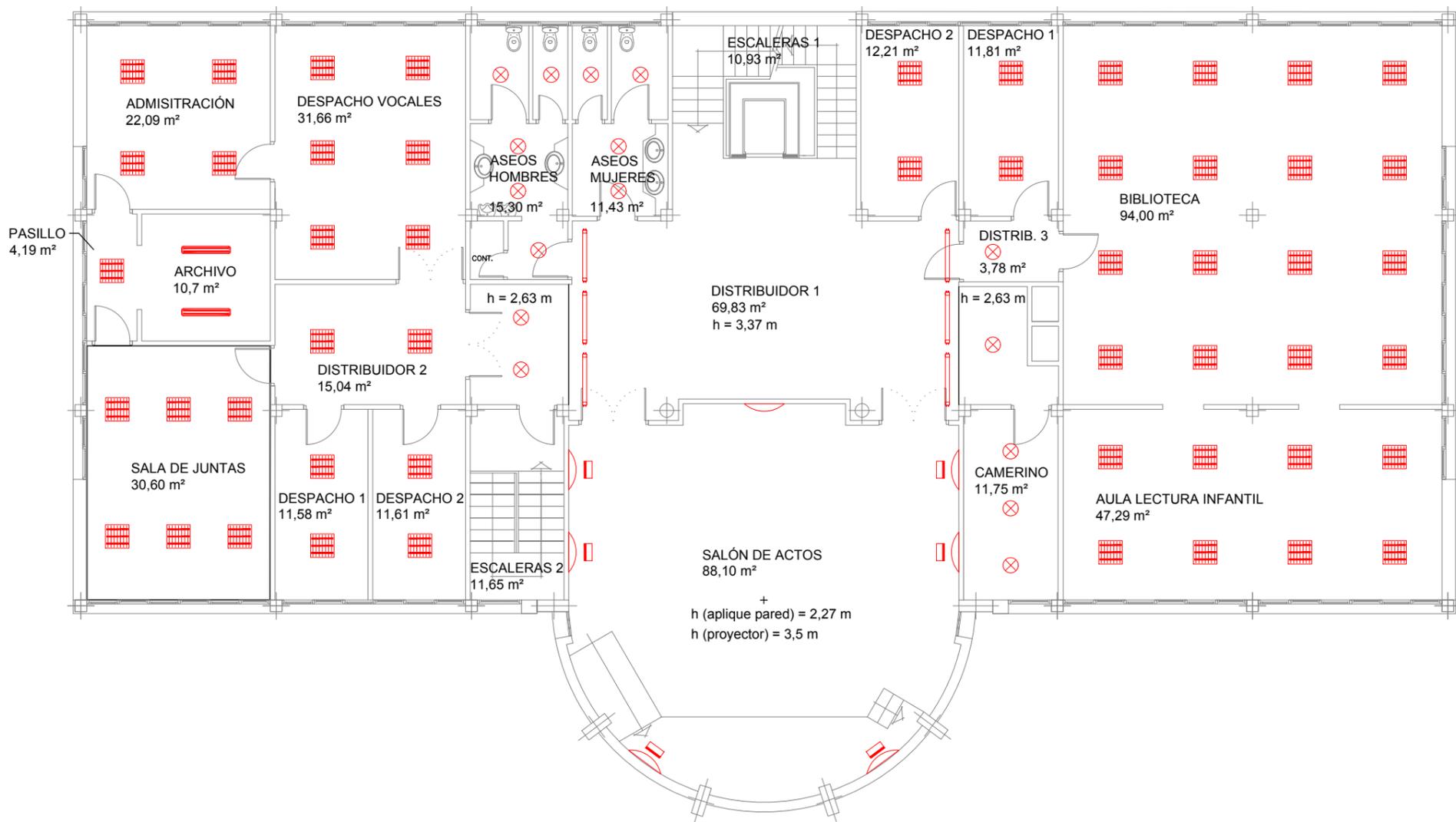
**PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO**

PLANO: **06**  
**IE - PLANTA BAJA. ALUMBRADO**  
**ESTADO REFORMADO**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal 	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica 
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1:125
	DICIEMBRE 2020 REM: 287
IDENTIFICADOR: 21-045 - CSB CIVICO ISAAC VALERO IEF EFIC IEB	

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 192 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473





LEYENDA ALUMBRADO	
SIMBOLO	DENOMINACION
	PANTALLA DE EMPOTRAR 60 x 60 cm 30,50W PHILIPS RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC
	PANTALLA ESTANCA DE SUPERFICIE 42,9W PHILIPS WT120C LED60-840 PSU L1500
	DOWNLIGHT 19W PHILIPS DN140B LED20S/840 PSU WR P16
	PROYECTOR 24W PHILIPS ST150T LED22S-36-/840 PSU WH
	APLIQUE PARED 22W PHILIPS WL130V LED20S/840 PSU WH
	FLUORESCENTE CorePro LEDtube UN 1500mm HO 23W840 T8

**DOLMEN**  
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
**SERVICIO DE CONSERVACIÓN**  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO**

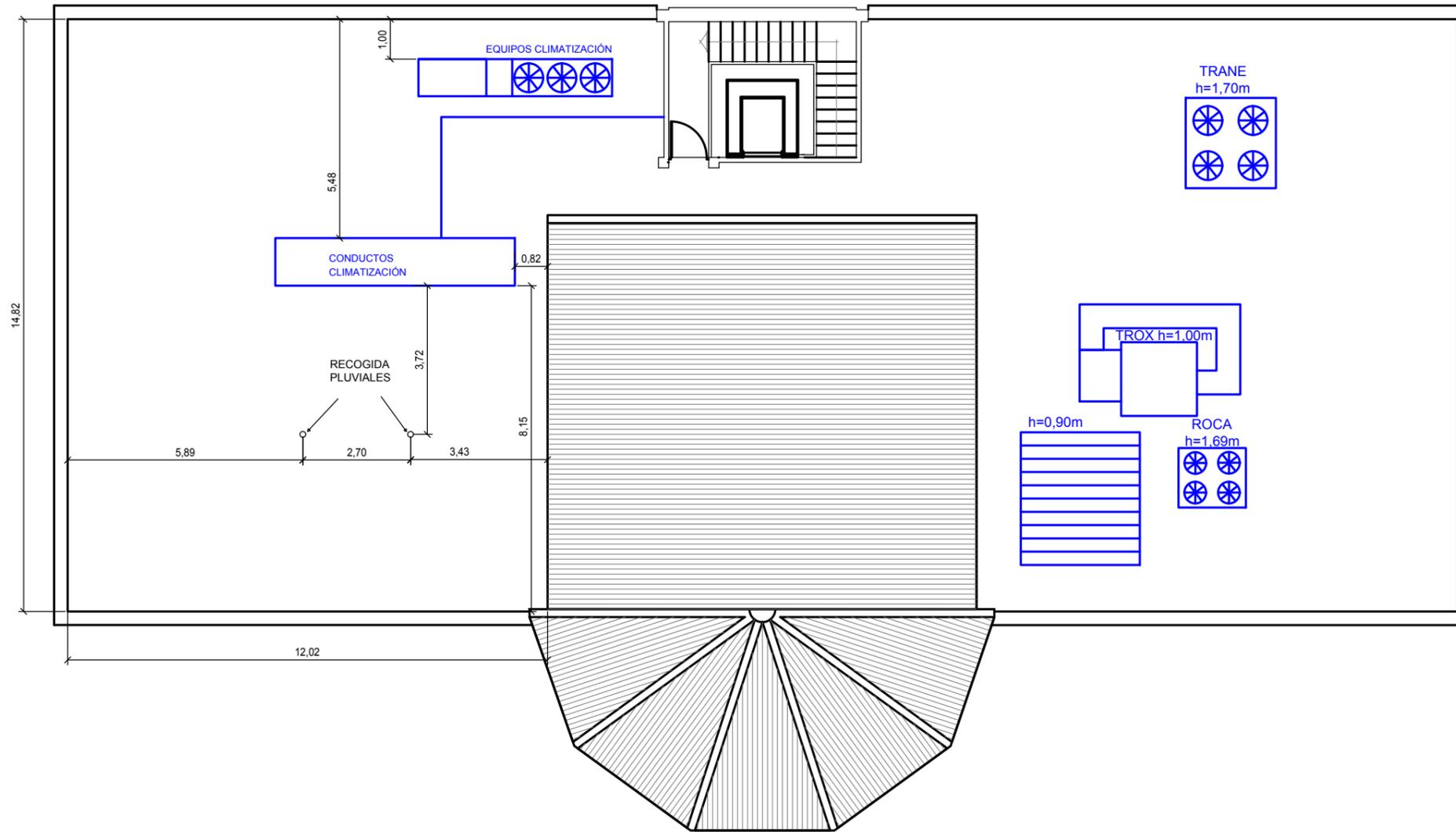
PLANO: **07**  
**IE - PLANTA PRIMERA. ALUM.**  
**ESTADO REFORMADO**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal 	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica 
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1:125
	DICIEMBRE 2020 REM: 287
IDENTIFICADOR: 21-045 - CSB CIVICO ISAAC VALERO IEF EFIC IEB	

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 193 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473



**DOLMEN**  
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
SERVICIO DE CONSERVACIÓN  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE INSTALACIÓN  
FOTOVOLTAICA Y MEJORA DE LA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO  
EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO**

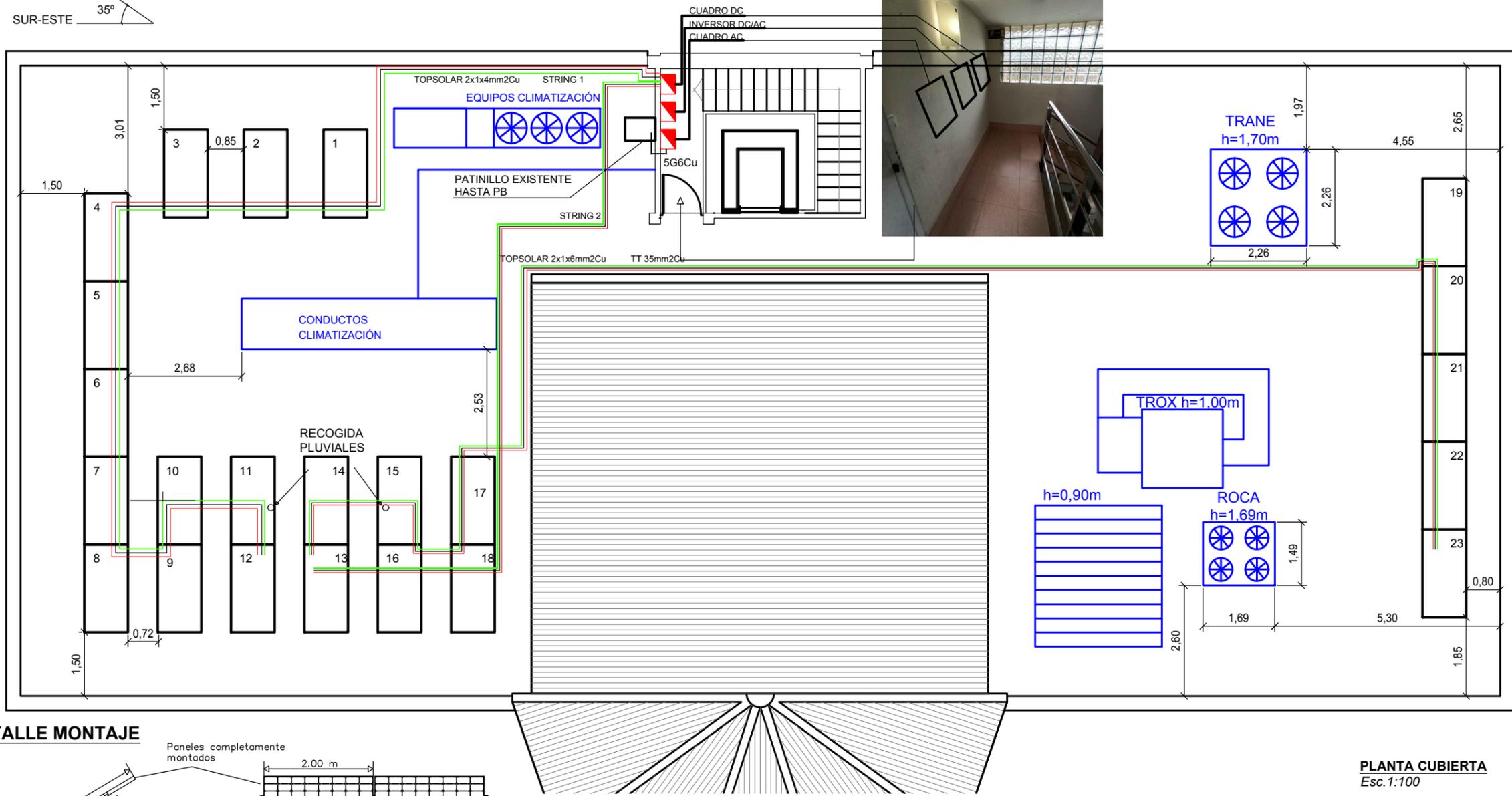
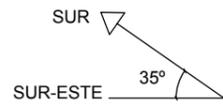
PLANO: **08**  
**FV- CUBIERTA ESTADO ACTUAL**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1:125
DICIEMBRE 2020	REM: 287
IDENTIFICADOR: 21-045 - CSB CIVICO ISAAC VALERO IEF EFIC IEB	

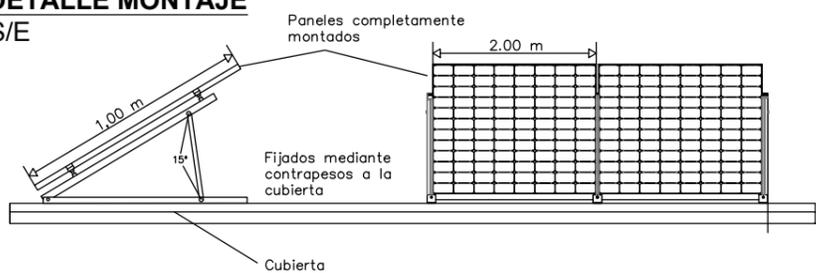
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 194 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	



**DETALLE MONTAJE S/E**



**PLANTA CUBIERTA**  
Esc. 1:100

**NOTAS**

- Los marcos de los módulos se interconectarán mediante latiguillos de Cu de sección 16mm<sup>2</sup> y que se conectarán a una tirada principal de 35 mm<sup>2</sup>.
- No se podrán utilizar los marcos de los módulos como elemento conductor.
- La tierra del lado de corriente continua y de corriente alterna será común.
- La tierra del sistema de generación estará conectada al borne de tierra principal del edificio.
- El conductor de protección de enlace del cuadro general con el borne de puesta a tierra será RZ1-K (AS) 1x35mm<sup>2</sup>.



**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
**SERVICIO DE CONSERVACIÓN**  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO**

PLANO: **FV- CUBIERTA ESTADO REFORMADO** **9**

**DOLMEN**  
INGENIERIA

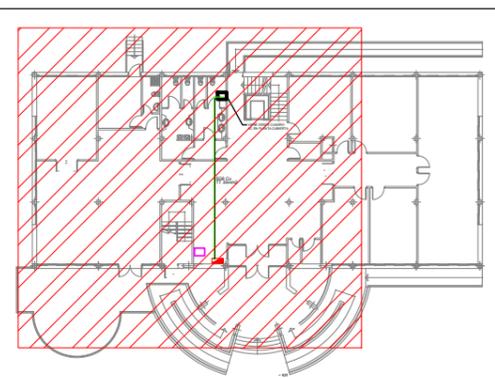
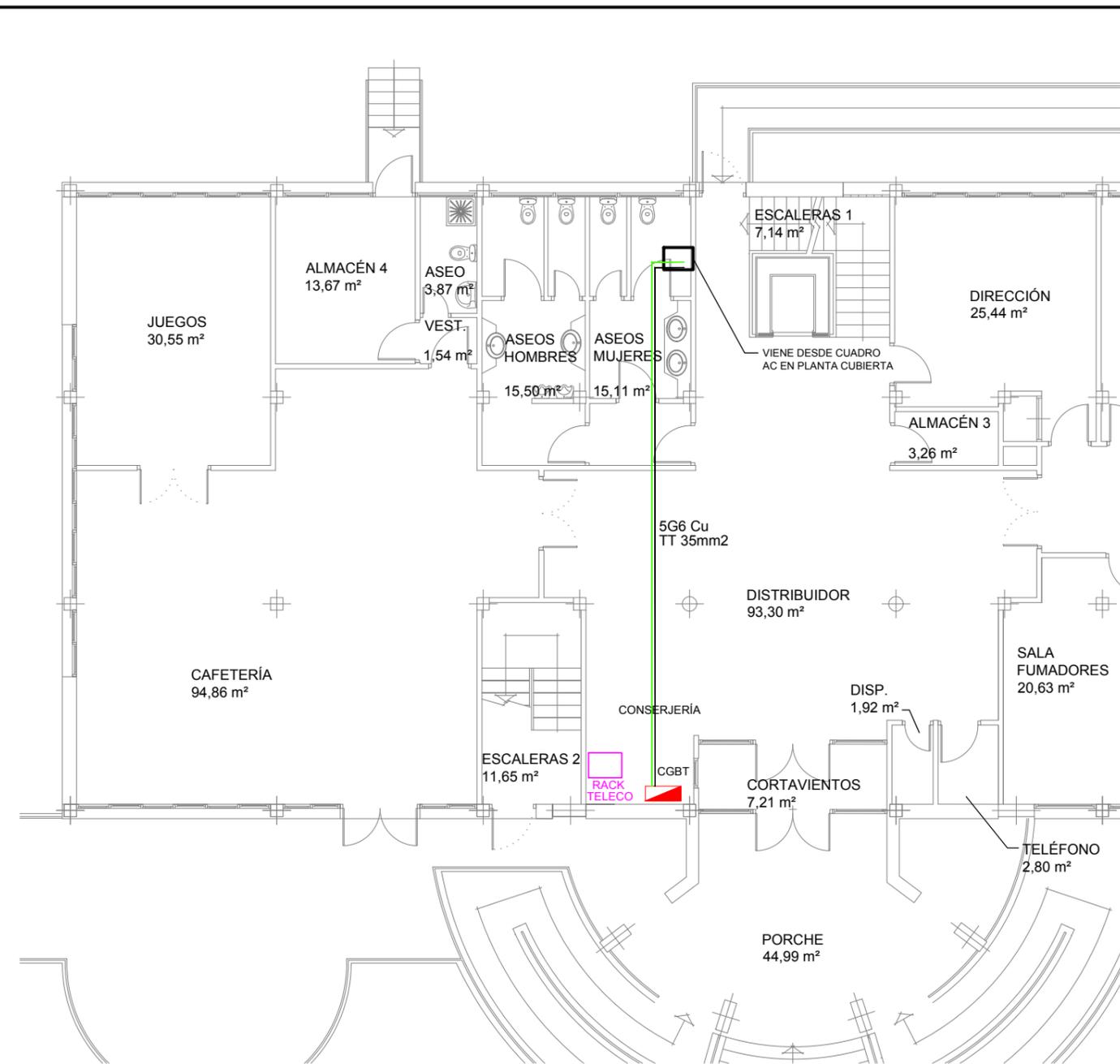
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal <i>[Signature]</i> PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica <i>[Signature]</i> ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1/50	DICIEMBRE 2020 REM: 287
IDENTIFICADOR: 21-045 - CSB CIVICO ISAAC VALERO IEF EFIC IEB				

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 195 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>





**PLANTA BAJA**  
Esc. 1:500

**ACTUACIÓN PLANTA BAJA**  
1:125

**NOTA 1**

- 1 - La alimentación desde Cuadro AC ubicado en P2 llegará en un tramo vertical hasta PB y después se transportará por falso techo hasta el CGBT.
- 2 - La lectura del medidor de energía se llevará hasta el rack de PB desde el Cuadro AC ubicado en P2.



**CGBT Y RACK TELECO**



**NOTA 2**  
Espacio libre para instalar las protecciones AC y el UTP.

**DOLMEN**  
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
SERVICIO DE CONSERVACIÓN  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTVOLTAICA Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO**

PLANO: **10**  
**FV- PLANTA BAJA ESTADO REFORMADO**

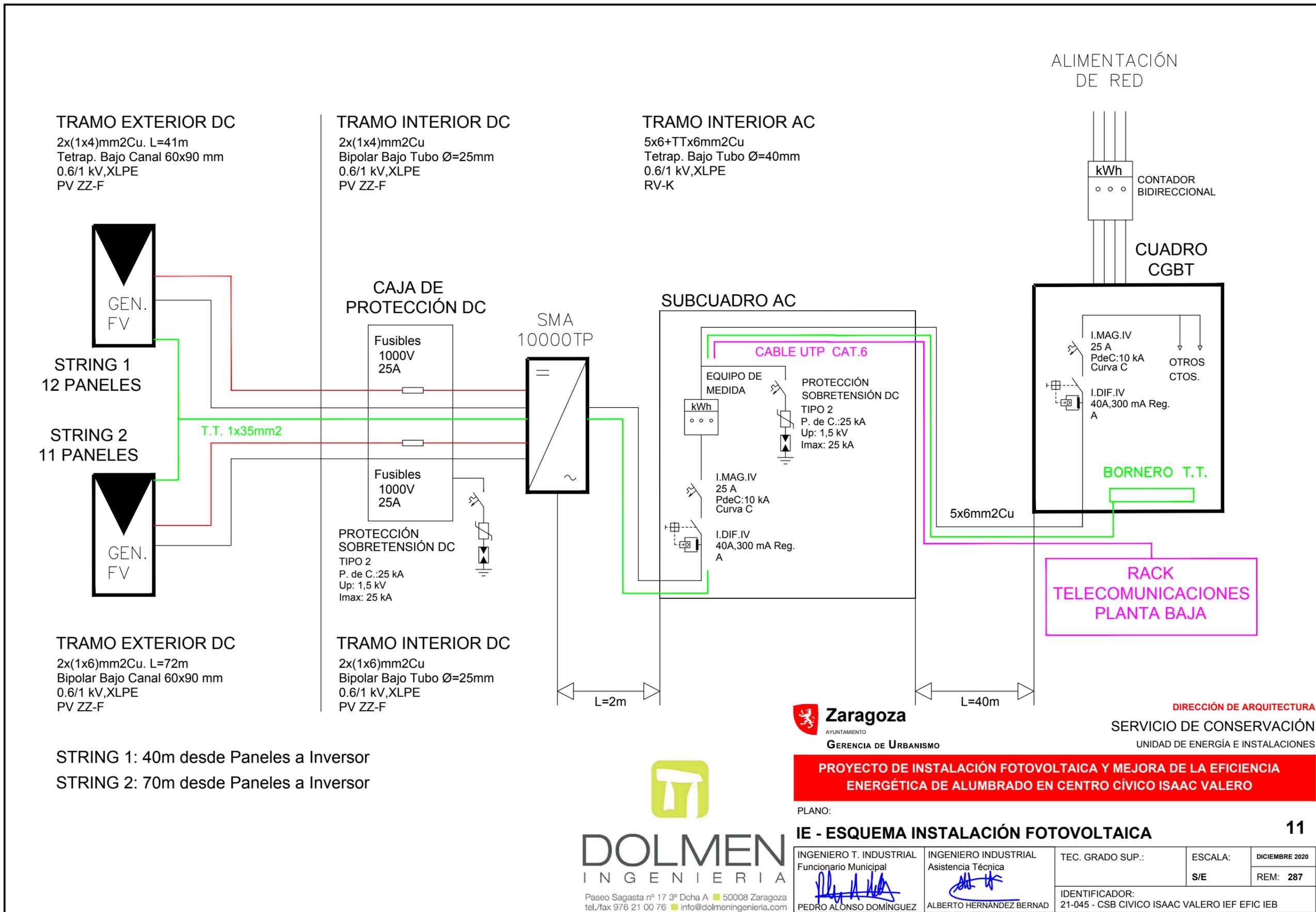
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: V/E
DICIEMBRE 2020	REM: 287

IDENTIFICADOR:  
21-045 - CSB CIVICO ISAAC VALERO IEF EFIC IEB

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 196 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>





Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva		PÁGINA 197 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473

## V. PRESUPUESTO

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

PLANOS

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 198 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<p><b>CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN ALUMBRADO</b>  <b>SUBCAPÍTULO 01.01 EQUIPOS DE ILUMINACIÓN</b></p>									
01.01.01	<p><b>ud CorePro LEDtube UN 1500mm HO 23W840 T8</b></p> <p>Suministro e instalación de luminaria PHILIPS CorePro LEDtube UN 1500mm HO 23W840 T8 de dimensiones 1514,2 x 28 mm, peso neto de 0,270 kg, temperatura del color con correlación 4000 K, flujo lumínico nominal 2500 lm, potencia 23 W, voltaje 220-240 V, frecuencia de entrada 50-60 Hz y una vida útil nominal de 30000 h. Totalmente instalada, incluso retirada y gestión de equipos existentes.</p>						7,00	16,79	117,53
01.01.02	<p><b>ud DN140B LED20S/840 PSU WR PI6</b></p> <p>Suministro e instalación de luminaria PHILIPS DN140B LED20S/840 PSU WR PI6 de diámetro 216 mm y altura 105 mm, peso neto de 0,49 kg, carcasa de Policarbonato, protección de entrada IP20, Índice de protección frente a choque mecánico IK02, temperatura de color 4000 K, flujo lumínico inicial 2200 lm, eficacia 116 lm/W, potencia de 19 W, tensión de entrada 220-240 V, frecuencia de entrada 50-60 Hz y vida útil de 50000 h. Totalmente instalada, incluso retirada y gestión de equipos existentes.</p>						65,00	65,70	4.270,50
01.01.03	<p><b>ud RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC</b></p> <p>UD. Instalación de luminaria de empotrar LED marca PHILIPS RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC empotrable de dimensiones 600 x 600 mm en falsos techos desmontables con protección de entrada IP44, índice de protección frente a choque mecánico IK02, Temperatura de color 4000 K, flujo lumínico 3700 lm, consumo 30.5 W, tensión de entrada 220-240 V, carcasa de acero y cubierta de policarbonato. Vida útil de 50000 h. Totalmente instalada, incluso retirada y gestión de equipos existentes.</p>						124,00	89,10	11.048,40
01.01.04	<p><b>ud ST150T LED22S-36-/840 PSU WH</b></p> <p>Suministro e instalación de luminaria Corelline Projector PHILIPS ST150T LED22S-36-/840 PSU WH de dimensiones 250 x 180 mm, peso neto de 0,71 kg, carcasa de Aluminio, protección de entrada IP20, Índice de protección frente a choque mecánico IK02, temperatura de color 4000 K, flujo lumínico inicial 2200 lm, eficacia 90 lm/W, potencia de 24 W, tensión de entrada 220-240 V, frecuencia de entrada 50-60 Hz y vida útil de 50000 h. Totalmente instalada, incluso retirada y gestión de equipos existentes.</p>						16,00	47,10	753,60
01.01.05	<p><b>ud WL130V LED20S/840 PSU WH</b></p> <p>Suministro e instalación de luminaria Coreline Aplique PHILIPS WL130V LED20S/840 PSU WH de diámetro 350 mm y altura 70 mm, peso neto de 1,4 kg, carcasa de Poliamida, protección de entrada IP65, Índice de protección frente a choque mecánico IK08, temperatura de color 4000 K, flujo lumínico inicial 2200 lm, eficacia 90 lm/W, potencia de 22 W, tensión de entrada 220-240 V, frecuencia de entrada 50-60 Hz y vida útil de 50000 h. Totalmente instalada, incluso retirada y gestión de equipos existentes.</p>						12,00	65,70	788,40
01.01.06	<p><b>ud WT120C LED60-840 PSU L1500</b></p> <p>Suministro e instalación de luminaria Coreline Aplique WT120C LED60-840 PSU L1500 de dimensiones 1515 x 85 x 80 mm, peso neto de 1,7 kg, carcasa y cubierta de Policarbonato, protección de entrada IP65, Índice de protección frente a choque mecánico IK08, temperatura de color 4000 K, flujo lumínico inicial 6000 lm, eficacia 143 lm/W, potencia de 42.9 W, tensión de entrada 220-240 V, frecuencia de entrada 50-60 Hz y vida útil de 50000 h. Totalmente instalada, incluso retirada y gestión de equipos existentes.</p>						5,00	83,10	415,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 EQUIPOS DE ILUMINACIÓN ..</b>									<b>17.393,93</b>

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 199 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 MATERIAL MONTAJE INSTALACIÓN</b>									
01.02.01	ud MATERIAL AUXILIAR ILUMINACIÓN								
	Pequeño material para montaje de canalización de suministro eléctrico a la instalación de alumbrado. Conformado por carriles de canalización de aluminio macizo para alimentación a instalación de alumbrado, código de protección de entrada IP30 y elementos como placas fijadoras, codos de 90º y conectores. Totalmente instalado y probado.						1,00	836,88	836,88
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 MATERIAL MONTAJE INSTALACIÓN .....</b>								<b>836,88</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN ALUMBRADO .....</b>								<b>18.230,81</b>

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 200 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 MODULO 440W 144 CÉLULAS</b>									
02.01.01	ud MODULO 440W 144 CÉLULAS						23,00	174,96	4.024,08
	Instalación de módulos solares de 72 celdas de silicio multicristalino de última generación. Potencia nominal (Wp): 440, Tensión de máxima potencia (V): 45,7, Corriente de máxima potencia (A): 9,63, Tensión de circuito abierto (V): 53,0 Corriente de cortocircuito (A): 10,31, Eficiencia(%) 20.8.								
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 MODULO 440W 144 CÉLULAS</b>								<b>4.024,08</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURA COPLANAR A TEJADO</b>									
02.02.01	ud ESTRUCTURA COPLANAR A TEJADO						1,00	1.548,44	1.548,44
	Instalación de estructura autoportante sobre cubierta. Fabricada de aluminio con tornillería en acero inoxidable para paneles de 440Wp horizontales, con inclinación de 15° sobre cubierta plana. Incluido montaje y bordillos de hormigón. Incluido pequeño material y maquinaria de elevación. Totalmente instalada.								
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURA COPLANAR A TEJADO .....</b>								<b>1.548,44</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 INVERSOR SMA SUNNY 10.0</b>									
02.03.01	ud INVERSOR SMA SUNNY TRIPOWER 10.0 SB10.0-3AV-40)						1,00	1.600,58	1.600,58
	Inversor central trifásico, potencia máxima de entrada 15 kWp, voltaje de entrada máximo 850 Vcc, potencia máxima de salida 10 kWp, eficiencia máxima 98,3%, rango de voltaje de entrada de 320 a 800 Vcc, dimensiones 460x497x176 mm, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, dispositivo MaxControl para alarma automática, supervisión del inversor y evaluación de datos de rendimiento. Garantía 5 años. Ref. SMI01000097 o similar según dirección facultativa.								
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 INVERSOR SMA SUNNY 10.0</b>								<b>1.600,58</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.04 PROTECCIONES</b>									
02.04.01	ud PROTECCIONES DC								
	Instalación de cuadro de protecciones DC estanco y puerta transparente, marca IDE, de dimensiones 400x600x200mm. Conformado por fusibles de protección de las líneas procedentes de los string y un interruptor de corte en carga colocado en cabecera para desconectar las placas en caso de realizar tareas de mantenimiento. Totalmente instalado y probado. Incluido pequeños materiales. Destinado a alojar en su interior la aparata y equipamiento eléctrico necesario para la alimentación, distribución y conversión de la energía eléctrica. Fabricados con materiales de la más alta calidad, disponen de todos los certificados para los mercados nacionales e internacionales. Grado de protección IP66 / NEMA 1, 12, 4 REF. GNT406020 o similar según dirección facultativa.								
	Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, tipo gPV, intensidad nominal 25 A, poder de corte 100 kA, tamaño 10x38 mm y base modular para fusibles cilíndricos de 10,3x38 mm, unipolar (1P). Base modular para fusibles cilíndricos de 10,3x38 mm, unipolar (1P), según UNE-EN 60269-1. Ref. DFS04000001 y DFS04000004 o similares según dirección facultativa.								
	Descargador combinado de dos polos para detección contra sobretensiones de inversores fotovoltaicos, incluso en caso de descarga directa de rayo. Para su utilización de acuerdo con el concepto de zonas de protección contra rayos en intersección de zonas oA-2. Ref. DEH01000028 o similar según dirección facultativa.								
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 PROTECCIONES DC</b>						1,00	627,17	627,17
02.04.02	ud PROTECCIONES AC LADO INVERSOR								
	Instalación de cuadro de protecciones AC estanco y puerta transparente, marca IDE, de dimensiones 400x600x200mm. Destinado a alojar en su interior la aparata y equipamiento eléctrico necesario para la alimentación, distribución y conversión de la energía eléctrica. Fabricados con materiales de la más alta calidad, disponen de todos los certificados para los mercados nacionales e internacionales. Grado de protección IP66 / NEMA 1, 12, 4 REF. GNT406020 o similar según dirección facultativa.								
	Estará conformado por disyuntores miniatura con la limitación de corriente. Tiene dos diferentes mecanismos de disparo, el retraso en la térmica mecanismo de disparo para protección contra sobrecargas y la electromecánico mecanismo de disparo para la protección de cortocircuito. Curva característica (C), configuraciones (3P+N), rompiendo las capacidades (hasta 6 kA a 230/400 V AC) y corrientes nominales (hasta 40). Todos los Interruptores magnetotérmicos y diferenciales de la gama de								

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 201 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO		07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		07/07/2022	9477473

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>productos SH200 cumplir con la norma IEC/EN 60898-1. Ref. ABB16000097 o similar segun dirección facultativa.</p> <p>Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1. Ref. ABB16000046 o similar segun dirección facultativa.</p> <p>Descargador contra sobretensiones multipolar, con dispositivo de de conmutación DC de 3 etapas para uso en sistemas fotovoltaicos. DPS según EN 50539-11: Tipo 2, Coordinación energética al equipo final (= 10 m): Tipo 2 + Tipo 3.</p> <p>Ref. DEH1000030 o similar según dirección facultativa.</p> <p>Sistema de monitorización de energía EnergyCCM compuesto por CCMaster PRO alimentado por una fuente de alimentación de 12V y por un CCM4-Tetrapolar.</p>						1,00	1.553,02	1.553,02
02.04.03	<p><b>ud PROTECCIÓN AC CUADRO GENERAL</b></p> <p>Instalación protecciones eléctricas de protección de la línea de suministro que inyectará la energía generada al embarrado del cuadro general de la instalación. Las protecciones se instalarán en espacio libre del Cuadro General de Baja tensión existentes en el</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6/10 kA, curva C, dimensiones 83x70x74.8 (Longitud, Anchura, Altura), grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.</p> <p>Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.</p>						1,00	381,84	381,84
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 PROTECCIONES .....</b>									<b>2.562,03</b>

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 202 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>SUBCAPÍTULO 02.05 CONDUCTORES</b>										
02.05.01	<b>ud CABLE TOPSOLAR PV ZZ-F (AS) 1X4 NEGRO</b> Cable eléctrico unipolar, TOPSOLAR PV ZZ-F (AS) , resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Según DKE/VDE AK 411.2.3. Color Negro. Ref. CONZZ000003 o similar según dirección facultativa.									
	STRING 1	1	40,00			40,00				
	STRING 2	1	70,00			70,00				
							110,00	4,46	490,60	
02.05.02	<b>ud CABLE TOPSOLAR PV ZZ-F (AS) 1X4 ROJO</b> Cable eléctrico unipolar, TOPSOLAR PV ZZ-F (AS) , resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Según DKE/VDE AK 411.2.3. Color Rojo. Ref. CONZZ000004 o similar según dirección facultativa.									
	STRING 1	1	40,00			40,00				
	STRING 2	1	70,00			70,00				
							110,00	4,46	490,60	
02.05.03	<b>ud ARAFLEX RV-K 0,6/1KV 5G6 NEGRO BOBINA</b> Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2. Ref. CON04000066 o similar según dirección facultativa.									
	LÍNEA AC A CGBT	1	60,00			60,00				
							60,00	9,66	579,60	
02.05.04	<b>ud CABLE UTP CAT.6 LSZH</b> Cable de datos U/UTP de cobre de hasta 300MHz 4x2xAWG35. Aplicable hasa 1000 Base-T. Normas aplicables EN 50173-1:2002, ISO/IEC 11801:2002/A2:2010.  El cable 2424DD de Belden Cat6+, proporciona un ancho de banda hasta los 300Mhz. Fabricado con materiales LSZH, cumple con los reuiqistos de la normativa CPR Dca-s2, d2,a1. Sus condcutores de cobre AWG24, soportan los requerimientos de la categoría 6, permitiendo transmisiones 1000Base-T, Gigabit Ethernet. En su diseño se pescinde de la cruceta separadora de pares, sin afectar al rendimiento de la categoría, ahorramos tiempo al profesional en la isntalación y permitiendo una mayor densidad de cables por una misma canalización.									
	COMUNICACIÓN REGISTRO	1	40,00			40,00				
	MEDIDAS						40,00	6,62	264,80	
02.05.05	<b>ud KGS CABLE CU DESNUDO 16 MM</b> Cable unipolar desnudo, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x16 mm² de sección, sin aislamiento ni cubierta. Ref. CON07000009 o similar según dirección facultativa.									
	LATIGUILLOS PANELES	1	10,00			10,00				
							10,00	3,25	32,50	
02.05.06	<b>ud KGS CABLE CU DESNUDO 35 MM</b> Cable unipolar desnudo, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x35 mm² de sección, sin aislamiento ni cubierta. Ref. CON07000011 o similar según dirección facultativa.									
	TT STRING 1	1	40,00			40,00				

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva	PÁGINA 203 / 208	
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO 03 TRAMITACIÓN DOCUMENTAL</b>								
03.01	UD CERTIFICADOS DE REFORMA DE LA INSTALACIÓN								
	Ud. Redacción de plan de seguridad y salud, apertura del centro de trabajo, libro de visitas y sub-contrataciones correctamente diligenciado. Redacción de boletín de instalación eléctrica a la finalización de la obra. Incluso entrega de planos as built en formato papel y electrónico y tasas legalización Organismo de Control de designación por la dirección facultativa.								
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03 TRAMITACIÓN DOCUMENTAL .....</b>						1,00	275,00	275,00
									<b>275,00</b>

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 205 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>								
04.01	ud GESTIÓN DE RESIDUOS								
	Ud.Medidas para la Gestión de Residuos incluidas en el Anexo de Gestión de Residuos.						1,00	372,00	372,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>								<b>372,00</b>

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 206 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA</b>									
05.01	UD AYUDAS DE ALBAÑILERIA								
	Ud. Ayudas de albañilería en obra para pasos de instalaciones, incluso apertura y cierre de falsos techos. Incluso limpieza tras la realización de los trabajos.						1,00	732,32	732,32
	<b>TOTAL CAPÍTULO 05 OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA .....</b>								<b>732,32</b>
	<b>TOTAL .....</b>								<b>33.241,00</b>

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 207 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	INSTALACIÓN ALUMBRADO .....	18.230,81	54,84
02	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA .....	13.630,87	41,01
05	TRAMITACIÓN DOCUMENTAL .....	275,00	0,83
06	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	372,00	1,12
07	OBRA CIVIL Y ALBAÑILERÍA .....	732,32	2,20
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>33.241,00</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	4.321,33	
	6,00 % Beneficio industrial.....	1.994,46	
	SUMA DE G.G. y B.I.	6.315,79	
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN SIN IVA</b>		<b>39.556,79</b>	
	21,00 % I.V.A. ....	8.306,93	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>47.863,72</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>47.863,72</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

LA DIRECCION FACULTATIVA

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA

El Ingeniero Industrial

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES EI

Colegiado nº: 2453

Funcionario Municipal



Fdo: Pedro Alonso Domínguez



Fdo: Alberto Hernández Bernad

Asistencia Técnica Externa

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1NzE4MDQ0MzUxMDU3ODc2NDI3

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 208 / 208
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL TÉCNICO	07/07/2022	9477473	
JOSE ANTONIO ARANAZ DE MOTTA	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	07/07/2022	9477473	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	07/07/2022	9477473	