



# PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PUNTO DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO EN EL MUNICIPIO DE GUIXERS

Proyecto cofinanciado hasta en un 100% por la Unión Europea (NextGenerationEU), en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno 2022, establecido por el Reglamento (UE) 2021/241, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, a través de la convocatoria de Ayudas para Inversiones a Proyectos Singulares Locales de Energía Limpia en Municipios de Reto Demográfico (Programa DUS 5000).

**Situación:** Casa Nova de Valls, Guixers (25285 - Lleida)

**Promotor:** Nombre o Razón Social: Ayuntamiento de Guixers  
CIF/NIF: P2514000E  
Dirección: Casa Nova de Valls S/N  
CP: 25285  
Población: Guixers  
Provincia: Lleida

**Autor de la memoria:** Nombre: Edgar Baró Rius  
Titulación: Ingeniero Técnico Industrial  
Número colegiado: 26.954  
Dirección: Calle Casa Tarruella S/N  
Código postal: 25216  
Población: Ivorra  
Provincia: Lleida  
Teléfono: 618611459  
Correo electrónico: edgar.baro@engibar.com

**Fecha Presentación:** 26 de Abril de 2024

Colegiado nº 26.954 del Colegio de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Industriales de Lleida

ENGIBAR, S.L.U. Casa Tarruella S/N 25216 IVORRA Tel: 600 002 253 E-mail: hola@engibar.com

Edgar Baró Rius





Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

TR Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

5000  
**DUS**

## INSTALACIÓN DE UN PUNTO DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO EN EL MUNICIPIO DE GUIXERS (LLEIDA)

Redactado por

- Edgar Baró Rius
- Ingeniero Técnico Industrial Col. 26.954

1





# ÍNDICE GENERAL

<b>DOCUMENTO 1 - MEMORIA.....</b>	<b>5</b>
IDENTIFICACIÓN.....	5
1.    Memoria.....	9
1.1    Objetivo .....	9
1.2    Alcance .....	9
1.3    Antecedentes .....	10
1.4    Agentes.....	11
1.4.1    Promotor .....	11
1.4.2    Proyectista.....	11
1.4.3    Titularidad .....	11
1.5    Legislación aplicable.....	12
1.6    Uso al que se destina .....	14
1.7    Emplazamiento de la instalación.....	14
1.7.1    Datos de la instalación eléctrica existente .....	15
1.7.2    Equipo de carga de vehículo eléctrico.....	15
1.7.3    Punto de recarga.....	16
1.8    Características de la instalación de carga.....	18
1.8.1    Acometida.....	18
1.8.2    Línea general de alimentación.....	19
1.8.3    Derivación individual.....	19
1.8.4    Conductores.....	20
1.9    Sistemas de protección.....	20
1.9.1    Protección contra contactos directos e indirectos .....	20
2.    Gestión de residuos.....	23
3.    Presupuesto de ejecución material.....	24
4.    Cronograma de la ejecución de la instalación .....	25
5.    Prioridad de los diferentes documentos básicos.....	26
6.    Conclusiones .....	27



ANEXOS DOCUMENTO 1 .....	28
ANEXO 1. CÁLCULOS.....	29
1.    Cálculos de los circuitos eléctricos .....	31
1.1    Bases de cálculo .....	31
1.1.1    Sección de las líneas.....	31
1.1.2    Cálculo de les protecciones .....	36
1.1.3    Cálculo de toma tierra .....	40
2.    Resultados y cálculos.....	41
2.1 Sección conductores corriente alterna .....	43
ANEXO 2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	49
1.    Objetivo .....	51
2.    Relevancia .....	51
2.3 Variaciones del E.B.S.S. .....	52
3.    Memoria.....	52
3.1 Datos generales.....	52
3.1.1    Análisis de los riesgos .....	54
3.1.2    Medidas preventivas .....	57
3.1.3    Sistema de atención médica más próxima .....	64
3.1.4    Formación personal .....	65
3.1.5    Normativa aplicable Seguridad y Salud .....	65
3.1.6    Protecciones personales .....	67
3.1.7    Protecciones colectivas .....	67
4.    Conclusión .....	68
ANEXO 3. FICHAS TÉCNICAS .....	69
1.    Catastro .....	71
2.    Ficha urbanística.....	73
3.    Ficha técnica del cargador.....	75
4.    Ficha técnica del dispositivo anti-desconexión.....	80
<b>DOCUMENTO 2 – PLANOS.....</b>	84
1.    Situación.....	86



2.	Emplazamiento del cargador .....	88
3.	Instalación del cargador VE .....	90
4.	Esquema unifilar .....	92
<b>DOCUMENTO 3 – PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>		95
1.	Objetivo .....	97
1.1	Documentos contractuales e informativos .....	97
2.	Disposiciones técnicas .....	98
2.1	Reglamentos .....	98
2.2	Normativa .....	98
3.	Condiciones técnicas .....	99
3.1	Plan de seguridad y salud de obra .....	99
3.2	Materiales .....	100
3.2.1	Condiciones generales .....	100
3.2.2	Calidad de los materiales .....	100
3.3	Ejecución de la instalación .....	102
3.3.1	Condiciones generales .....	102
3.3.2	Montaje de los elementos .....	103
3.3.3	Pruebas y ensayos .....	103
3.4	Condiciones de mantenimiento y de uso .....	104
4.	Disposiciones generales .....	104
4.1	Condiciones de la dirección técnica .....	104
4.2	Empresa instaladora o contratista .....	105
4.3	Garantía de ejecución .....	105
4.4	Resumen de las condiciones facultativas .....	106
<b>DOCUMENTO 4 – ESTADO MEDICIONES .....</b>		111
Estado de mediciones .....		113



## DOCUMENTO 1 - MEMORIA

---

### INSTALACIÓN DE UN PUNTO DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO EN EL MUNICIPIO DE GUIXERS (LLEIDA)

Redactado por

5

---

- Edgar Baró Rius
- Ingeniero Técnico Industrial Col. 26.954

DOCUMENTO 1. MEMORIA

## IDENTIFICACIÓN

---





El presente proyecto se realiza por encargo de AYUNTAMIENTO DE GUIXERS, con CIF P2514000E y domicilio social en Casa Nova de Valls S/N, 25285, Guixers (Lleida)

Dicho encargo comprende la redacción del "INSTALACIÓN DE UN PUNTO DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO EN EL MUNICIPIO DE GUIXERS (LLEIDA) con número de expediente 205/2024.

**El proyecto ha sido redactado por:**

EDGAR BARÓ RIUS, Ingeniero Técnico Industrial colegiado en el Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Lleida con n.º 26.954, DNI 52596900V y dirección a efecto de notificaciones Calle Casa Tarruella S/N, Ivorra (25216), Lleida, contacto telefónico nº 618611459 y correo electrónico Edgar.baro@consumzero.com

**El cual hace constar:**

1. Que ejerce la actividad profesional de IngenieroTécnico Industrial en ejercicio en libre.
2. Que se halla dado de alta en la declaración censal de la Agencia Tributaria, para el desarrollo de la actividad de elaboración de documentación técnica que, en su caso, vaya a ser visada.
3. Que se compromete a informar al Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Lleida de cualquier causa de incompatibilidad en la que incurra, que puede impedir el visado de documentación técnica que presente.
4. Que informará inmediatamente, y por medio fehaciente, al Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Lleida de cualquier variación que se produzca en las circunstancias aquí declaradas.

6

En Guixers, a 26 de abril del 2024

Firma del peticionario

Firma del autor





# ÍNDICE DOCUMENTO 1 – MEMORIA

<b>DOCUMENTO 1 - MEMORIA .....</b>	5
IDENTIFICACIÓN.....	5
1.    Memoria.....	9
1.1    Objetivo.....	9
1.2    Alcance .....	9
1.3    Antecedentes .....	10
1.4    Agentes .....	11
1.4.1    Promotor.....	11
1.4.2    Proyectista .....	11
1.4.3    Titularidad.....	11
1.5    Legislación aplicable.....	12
1.6    Uso al que se destina .....	14
1.7    Emplazamiento de la instalación.....	14
1.7.1    Datos de la instalación eléctrica existente.....	15
1.7.2    Equipo de carga de vehículo eléctrico .....	15
1.7.3    Punto de recarga .....	16
1.8    Características de la instalación de carga .....	18
1.8.1    Acometida.....	18
1.8.2    Línea general de alimentación.....	19
1.8.3    Derivación individual.....	19
1.8.4    Conductores .....	20
1.9    Sistemas de protección.....	20
1.9.1    Protección contra contactos directos e indirectos .....	20
2.    Gestión de residuos .....	23
3.    Presupuesto de ejecución material .....	24
4.    Cronograma de la ejecución de la instalación.....	25
5.    Prioridad de los diferentes documentos básicos .....	26
6.    Conclusiones .....	27



ANEXOS DOCUMENTO 1.....	28
ANEXO 1. CÁLCULOS .....	29
1.    Cálculos de los circuitos eléctricos.....	31
1.1    Bases de cálculo.....	31
1.1.1    Sección de las líneas.....	31
1.1.2    Cálculo de las protecciones.....	36
1.1.3    Cálculo de toma tierra.....	40
2.    Resultados y cálculos .....	41
2.1 Sección conductores corriente alterna .....	43
ANEXO 2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	49
1.    Objetivo.....	51
2.    Relevancia .....	51
2.3 Variaciones del E.B.S.S. ....	52
3.    Memoria.....	52
3.1 Datos generales.....	52
3.1.1    Análisis de los riesgos .....	54
3.1.2    Medidas preventivas .....	57
3.1.3    Sistema de atención médica más próxima .....	64
3.1.4    Formación personal .....	65
3.1.5    Normativa aplicable Seguridad y Salud .....	65
3.1.6    Protecciones personales.....	67
3.1.7    Protecciones colectivas.....	67
4.    Conclusión .....	68
ANEXO 3. FICHAS TÉCNICAS.....	69
1.    Catastro.....	71
2.    Ficha urbanística.....	73
3.    Ficha técnica del cargador.....	75
4.    Ficha técnica del dispositivo anti-desconexión .....	80



## 1. Memoria

---

El propósito de la presente memoria técnica es describir las características y condiciones técnicas para la instalación de un punto de recarga tipo SAVE de 7,4kW para vehículo eléctrico situado en el interior del Local Polivalente Casa Nova de Valls del municipio de Guixers, justificando el diseño de la instalación de acuerdo con la normativa vigente que le es de aplicación.

### 1.1 Objetivo

El presente proyecto se redacta conforme a lo establecido en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector público, que regula el contenido de los proyectos y la responsabilidad derivada de su elaboración, con el objeto de servir de base para todas las finalidades administrativas necesarias para proceder a la contratación de las obras y suministros contenidas en el mismo y solicitar a las Autoridades competentes la autorización y puesta en funcionamiento de las modificaciones de importancia sobre la instalación mencionada para su correcto funcionamiento, así como justificar por medio del cálculo todos los elementos que componen la instalación y fijar las características técnicas, de seguridad y de eficiencia energética que deben reunir las instalaciones para un correcto y eficaz funcionamiento.

9

---

### 1.2 Alcance

El proyecto comprenderá la instalación de un punto de recarga de vehículo eléctrico conectado al suministro de la Sala Polivalente del Ayuntamiento del municipio de Guixers.

Además, se deberá realizar:

- Suministro y montaje del punto de recarga de vehículo eléctrico.
- Suministro y colocación de todo tipo de material necesario para la conexión del punto de recarga.
- Tendido de cables de alimentación y líneas de tierra, en su caso.
- Adecuación de líneas de alimentación y puesta a tierra, en su caso.
- Pruebas y puesta en servicio.
- Configuración de los equipos de medición instalados.





- Legalización de la instalación hasta la obtención de la puesta en marcha, incluso tasas y gestión de la documentación ante los organismos competentes y compañía distribuidora.
- Inspecciones reglamentarias por Organismo de Control Autorizado en cada cuadro en función de su ámbito de aplicación hasta la obtención del acta favorable. Gastos para la instalación y mantenimiento del cartel publicitario de las características establecidas en la web del IDAE, de acuerdo con las pautas establecidas en los Manuales de Imagen de Ayudas y Financiación para proyectos de Inversión que favorezcan el paso a una economía baja en carbono.

La presente memoria no contempla la adaptación de la instalación existente.

La tabla 1 muestra un resumen del total de equipamiento propuesto.

UBICACIÓN	PUNTO DE CARGA			
	Montaje	Potencia	Tipo de línea	Modo de carga
Local Polivalente	En pared interior	7,4kW	Monofásica	3

Tabla 1: Resumen equipamiento propuesto

10

### 1.3 Antecedentes

El proyecto se encuentra dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno 2022, a través de la convocatoria de Ayudas para Inversiones a Proyectos Singulares Locales de Energía Limpia en Municipios de Reto Demográfico (Programa DUS 5000) por la que se fomenta la inversión en instalaciones municipales de reto demográfico con objeto de mejorar la calidad del entorno reducir el consumo de energía final, las emisiones de dióxido de carbono y mejorar el conocimiento del consumo energético.

Concretamente de los municipios de menos de 5.000 habitantes ya que la lucha contra la despoblación y la transición ecológica son dos de los cuatro ejes que orientan las diez políticas del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Se presenta una solicitud a esta convocatoria a fin de cubrir la inversión de la instalación de un punto de recarga de vehículo eléctrico que cubrirá la demanda del nuevo vehículo destinado a ofrecer mayor versatilidad en la movilidad de personas de mayor edad dado que Guixers es un municipio con los servicios muy limitados debido a su baja densidad de población.





## 1.4 Agentes

### 1.4.1 Promotor

- Nombre o razón social: Ayuntamiento de Guixers
- DNI / NIF: P2514000E
- Dirección: Casa Nova de Valls S/N
- Población: Guixers
- Código Postal: 25285
- Provincia: Lleida
- Representante legal: Jordi Selga Feixas NIF/NIE: 77736102N
- Correo electrónico del Representante: alcaldia@guixers.ddl.net
- Teléfono de contacto: 973492541

### 1.4.2 Proyectista

- EDGAR BARÓ RIUS
- 52596900V
- Calle Casa Tarruella s/n, 25216 Ivorra
- Teléfono: 618611459
- Correo electrónico: [edgar.baro@consumzero.com](mailto:edgar.baro@consumzero.com)
- Ingeniero Técnico Industrial Núm. Colegiado: 26.954

11

### 1.4.3 Titularidad

El propietario y titular de las instalaciones objeto de la presente memoria es el Excmo. Ayuntamiento de Guixers con CIF P2514000E y domicilio a efectos de notificaciones en Casa Nova de Valls S/N. 25285 GUIXERS, LLEIDA.





## 1.5 Legislación aplicable

En la redacción del presente proyecto se han observado las reglamentaciones y normas vigentes aplicables, siguientes:

- (BOE, 2021) "Real Decreto 692/2021, de 3 de agosto, por el que se regula la concesión directa de ayudas para inversiones a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de reto demográfico (PROGRAMA DUS 5000), en el marco del Programa de Regeneración y Reto Demográfico del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia". Boletín Oficial del Estado n.º 185, pp. 95064-95130, 4 de agosto de 2022, y posteriores modificaciones.
- (BOE, 2017a) "Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014". Boletín Oficial del Estado n.º 272, pp. 107714-108007, 9 de noviembre de 2017, y posteriores modificaciones.
- (BOE, 2016a) "Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión". Boletín Oficial del Estado, n.º 113, pp. 31039-31054, 10 de mayo de 2016.
- (BOE, 2016b) "Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos". Boletín Oficial del Estado, n.º 113, pp. 31015-31038, 10 de mayo de 2016.
- (BOE, 2011) "Real Decreto 1390/2011, de 14 de octubre, por el que se regula la indicación del consumo de energía y otros recursos por parte de los productos relacionados con la energía, mediante el etiquetado y una información normalizada". Boletín Oficial del Estado, n.º 249, pp. 108012-108019, 15 de octubre de 2011.
- (BOE, 2006) "Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación". Boletín Oficial del Estado, n.º 74, pp. 11816-11831, 28 de marzo de 2006, y posteriores modificaciones.
- (BOE, 2005) "Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales". Boletín Oficial del Estado, n.º 269, pp. 32590-32611, 10 de noviembre de 1995, y posteriores modificaciones.



- (BOE, 2000) " Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica. Boletín Oficial del Estado, nº 310, 27 de diciembre y 2000, y posteriores modificaciones.
- (BOE, 2002) "Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión". Boletín Oficial del Estado, n.º 224, pp. 33084-33086, 18 de septiembre de 2002, y posteriores modificaciones.
- (BOCM, 2009) "Resolución de 28 de mayo de 2009, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se publica el oficial de Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión en la Comunidad de LLEIDA". Boletín Oficial de la Comunidad de LLEIDA Estado, n.º 147, 23 de Junio de 2009, y posteriores modificaciones.
- (BOE, 2014) "Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.". Boletín Oficial del Estado, n.º 316, 31 de diciembre de 2014.
- (BOCM, 1993) " LEY 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas ", Boletín Oficial de la Comunidad de LLEIDA, n.º 152, 25 de agosto de 1993, y posteriores modificaciones.
- (UFD, 2011) "Especificaciones Particulares para Instalaciones de Conexión. Instalaciones de Enlace en Baja Tensión". Unión Fenosa Distribución, Cód. ES.0100.ES.RE.EIC, Ed. 5, 8 de septiembre de 2011.
- (UFD, 2010) "Especificaciones Particulares para Instalaciones de Medida de Energía en redes de  $Un \leq 20kV$ ". Unión Fenosa Distribución, Cód. ES.0130.ES.RE.EMA, Ed. 1, 28 de mayo de 2010.



## 1.6 Uso al que se destina

Las instalaciones objeto del presente proyecto tienen como finalidad la instalación de un punto de recarga de vehículo eléctrico conforme a la ITC-BT-52 en el que recargar el vehículo 100% eléctrico suministrado al Ayuntamiento para poder cubrir las necesidades de transporte que necesita la población.

## 1.7 Emplazamiento de la instalación

La ubicación del local que albergará el punto de recarga del vehículo eléctrico es Casa Nova de Valls S/N , GUIXERS, LLEIDA, asociado a un punto de suministro con CUPS ES0031408549128001YH0F que se encuentra en la parcela con referencia catastral 25140A004001210001DH.

Las coordenadas GPS de la parcela son: 42.1326, 1.6664

Coordenadas UTM: 389795,04 - 4665367,51

14

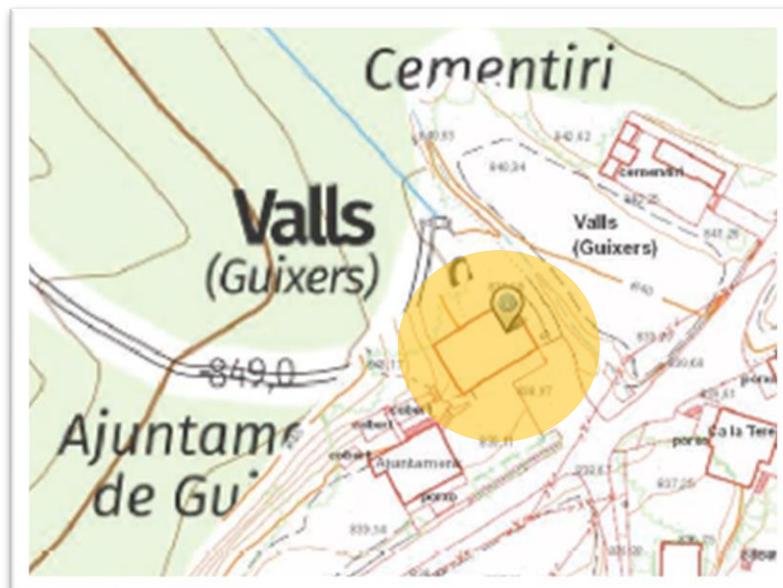


Ilustración 1: Ubicación instalación punto de recarga





### 1.7.1 Datos de la instalación eléctrica existente

<b>Compañía Distribuidora</b>	EDISTRIBUCION REDES DIGITALES, SLU
<b>Compañía Comercializadora</b>	Eléctrica de Guixes Energia SL
<b>CUPS</b>	ES0031408549128001YH0F
<b>Potencia contratada</b>	3,45kW (230V)
<b>Potencia total demandada</b>	7,4kW (230V)

Tabla 2: Características eléctricas del CUPS asociado

### 1.7.2 Equipo de carga de vehículo eléctrico

El equipo de recarga de vehículo eléctrico en formato suspendido en pared en el interior del local estará equipado con el accesorio antidesconexión para balancear las cargas. La potencia máxima del equipo será de 7,4 kW contando con una toma tipo Socket T2 para recarga en el modo 3.



15

Ilustración 2: Cargador monofásico

<b>Características del cargador</b>	
Potencia máxima de recarga	7,4kW
Intensidad máxima de recarga	32A
Protecciones	Interruptor magnetotérmico 32A, curva C





	Diferencial 40/30mA clase AC
Tensión de línea	230V (50Hz)
Modo de recarga	Modo 3
Tipo de conector	Socket T2 + adaptador Schuko
Contador secundario	No
Esquema de toma de tierra	TT
Módulo antidesconexión	Si
Tipo de comunicación	Módem 4g incorporado
Normes	EN 61851, IEC 61851-1, EN 61000-6-1, EN 61000-6-3
Dimensiones sin cableado	409x282x148mm
Peso (kg)	4,5kg

Tabla 3: Resumen características principales del cargador

Un módulo anti-desconexión para una estación de carga de vehículos eléctricos (VE) está diseñado para optimizar la seguridad y la eficiencia en la carga del vehículo. Este módulo generalmente tiene las características y funciones siguientes:

- Prevención de Sobrecarga: El módulo puede monitorizar el consumo total de energía del hogar y ajustar automáticamente la carga del vehículo para evitar que el suministro total exceda el límite del servicio eléctrico, previniendo así la activación de los interruptores principales o de los dispositivos de protección.
- Integración con el Sistema Eléctrico: Se integra con el sistema eléctrico existente para monitorizar el consumo en tiempo real y ajustar la carga del vehículo según sea necesario.
- Comunicación con el Cargador del Vehículo: El módulo comunica con el cargador EV para coordinar cuándo y cómo se debe cargar el vehículo, basándose en el consumo actual de la casa y la disponibilidad de potencia.
- Funcionalidad de Priorización: Puede priorizar la carga del vehículo frente a otros usos eléctricos del hogar, o viceversa, dependiendo de la programación o las preferencias del usuario.

16

En el Anexo III de esta memoria esta ampliada la información.

### 1.7.3 Punto de recarga





La instalación proyectada consta de un punto de recarga tipo SAVE (sistema de alimentación específico del vehículo eléctrico) vinculado al suministro eléctrico de la Sala Polivalente de Guixers con, «Modo de carga 3».

Conexión directa del vehículo eléctrico a la red de alimentación de corriente alterna usando un SAVE, donde la función de control piloto se amplía al sistema de control del SAVE, mientras éste está conectado permanentemente a la instalación de alimentación fija.

La previsión de cargas debe hacerse considerando un factor de simultaneidad de las cargas del vehículo eléctrico con el resto de circuitos de la instalación igual a 1,0.

El esquema utilizado para la instalación del punto de recarga será según la figura 1, esquema tipo 4<sup>a</sup> de la ITC-BT-52 para la instalación con circuito adicional individual para la recarga del vehículo eléctrico.

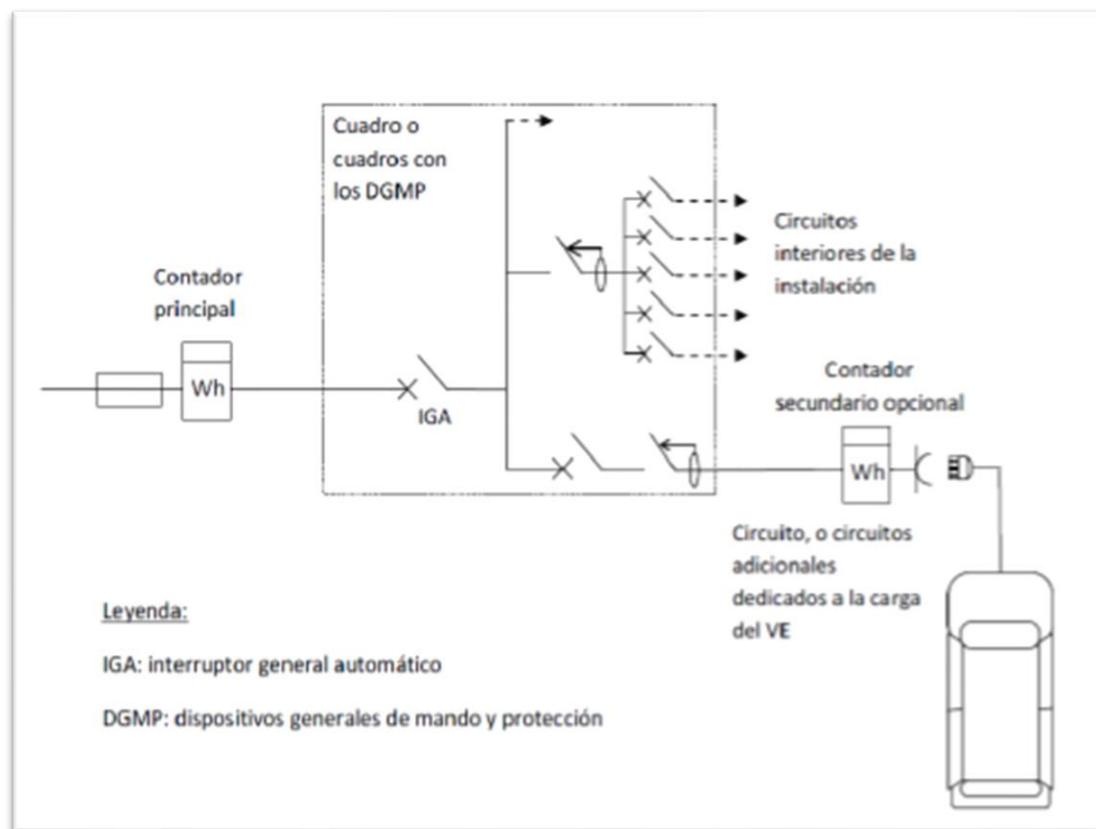


Ilustración 3: Esquema tipo 4<sup>a</sup> de la ITC-BT-52 para la instalación con circuito adicional individual

La zona prevista para el punto de recarga de vehículo eléctrico y la plaza de aparcamiento de la recarga está diseñada para asegurar accesibilidad y la movilidad



garantizando la seguridad de las personas que hagan uso de este punto y sin tener la necesidad que transitar la calzada. La altura mínima de la estación de recarga será de 1,5 metros para evitar ser golpeados por los propios vehículos.

Además, se garantizará, en la zona prevista, un nivel iluminación horizontal mínima a nivel de suelo de 50 lux durante las operaciones y maniobras necesarias para el inicio y terminación de la recarga.

## 1.8 Características de la instalación de carga

El diseño de la instalación del punto de recarga de vehículo eléctrico cumplirá con la norma ITC-BT-52 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002) que trata específicamente de las infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos.

Según la tabla 3.1 correspondiente al ITC-04 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, la instalación de Infraestructuras para la recarga de VE forma parte del grupo Z con una potencia inferior a 50kW, por lo que NO será necesaria la realización de proyecto.

Según el punto 4.1 apartado h) de la ITC-05, para una instalación de recarga de VE, en la que no es necesaria la realización de proyecto, ésta no será objeto de una inspección inicial por parte de un Organismo de Control.

18

### 1.8.1 Acometida

La potencia del suministro prevista para cubrir los consumos del edificio al incluir el circuito de recarga, será necesaria para la obtención de un mayor rendimiento de la instalación la ampliación de los derechos de extensión y acceso adscrito al suministro conforme estable el artículo 13.3 del RD 1699/2011.

Potencia total instalada y autorizada	3,450kW
Potencia total que se amplia	3,95 kW
<b>Potencia total instalada</b>	<b>7,4 kW</b>

Tabla 4: Potencia del suministro antes y después de la ampliación





## 1.8.2 Línea general de alimentación

Desde el cuadro general se dispondrá de un cableado exclusivo bajo la canalización expuesta mediante conductores de cobre con designación RZ1-K (AS), y aislamiento 0,6/1 kV y con revestimiento de compuesto termoplástico y libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos libre de halógenos hasta el nuevo punto de recarga (SAVE). Su instalación se realizará según la Instrucción ITC-BT-19 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El circuito constará de un interruptor automático para su protección contra sobrecargas y cortocircuitos, aguas arriba del interruptor automático y en el mismo cuadro del IGA (interruptor general automático) para la protección general de todos los circuitos de recarga.

Para el cálculo de la sección se ha tenido en cuenta la intensidad nominal de utilización y que la caída de tensión máxima no supere el 5%. La instalación será ejecutada según especificaciones técnicas referidas al reglamento electrotécnico de baja tensión REBT 2002, y en concreto se tendrá en cuenta el Real Decreto 1053/2014, donde se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-52 para la "Infraestructura de Recarga de Vehículos Eléctricos ."

Se dispondrá de una canalización eléctrica formada por tubo de PVC rígido "no propagador de la llama" de M-32 mediante grapas y/o abrazaderas correspondientes hasta el cuadro eléctrico de protección ubicado lo más próximo posible a la plaza de aparcamiento del vehículo eléctrico. Según ITC-BT-21.

19

Línea	Sección	Longitud	Conductor	Tubo
QGP-SQVE	2x6+6mm <sup>2</sup>	30	RZ1-K (AS)	32mm

## 1.8.3 Derivación individual

La Derivación individual de la Sala Polivalente admite la potencia máxima de trabajo del cargador.





### 1.8.4 Conductores

Los conductores empleados desde la salida del cuadro general de mando y protección será RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1 multipolares de 6 mm<sup>2</sup> sección según cálculos con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos para el circuito de fuerza y RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1 multipolares de 1,5 mm<sup>2</sup> para el circuito de alumbrado.

Los tramos de conductores cumplen lo establecido en la ITC-BT 26, punto 7.1.e ITC-BT 30, punto 2.1.2. La caída de tensión en los conductores cumple con lo establecido en el punto 5 de la ITC-BT 52 siendo inferior del 5% como muestra en los cálculos eléctricos. Así como, las protecciones y dispositivos cumplirán lo establecido en la ITC-BT 52 en los apartados que les sean de aplicación.

### 1.9 Sistemas de protección

La descripción de los sistemas de protección ante: contactos directos e indirectos, sobreintensidades y sobretensiones se ajustan a lo establecido en la ITC-BT 24, ITC-BT 22, ITC-BT 23 e ITC-BT 52, respectivamente.

20

#### 1.9.1 Protección contra contactos directos e indirectos

Se instalará junto a la plaza de aparcamiento el dispositivo SAVE con protecciones integradas que deben disponer de sistemas de cierre con el fin de evitar manipulaciones indebidas de los dispositivos de mando y protección.

Adicionalmente se instalará en el cuadro eléctrico principal una protección magneto-térmica para la protección del circuito de salida hasta el cuadro eléctrico de protección secundario.

Medidas de protección contra sobreintensidades, por instalaciones previstas en modo carga 3 la selección del interruptor automático que protege el circuito que alimenta la estación de recarga garantizará la correcta protección del circuito, evitando al mismo tiempo el disparo intempestivo de la protección durante el proceso de recarga de acuerdo con la IT-BT-22.

Las líneas de cada punto de recarga dispondrán de un Interruptor Diferencial de 30 mA clase B; o del tipo A siempre que la estación de recarga asegure la desconexión de la alimentación en caso de corrientes de defecto con componente de corriente continua





superiores a 6mA. (dispositivo de detección de la corriente diferencial continua (RDC-DD) conforme a la norma IEC-62955.

Medidas de protección contra sobretensiones, todos los circuitos deben estar protegidos contra sobretensiones transitorias y temporales por una sobretensión máxima 440V entre fase y neutro. Sobretensiones permanentes, Resolución ECF/4548/2006 de la Dirección General de Energía y Minas y contra sobretensiones transitorias ITC-BT-23 asociadas a la desconexión del IGA .

Los dispositivos contra sobretensiones transitorias deben estar instalados lo más próximos al origen de la instalación eléctrica del edificio o al cuadro general de protección.

En el esquema unifilar del Documento 2 se encuentran grafiados los valores correspondientes a las protecciones de la instalación.

Protección magnetotérmica	Interruptor diferencial
32A II	40/30mA clase A+DC 6mA (integrado cargador)

Tabla 5: Protección contra contactos directos e indirectos

21

La instalación eléctrica proyectada se llevará a cabo de forma que las partes activas estén protegidas mediante tubos, canales protectores o cajas de material aislante. Todo el conjunto será inaccesible a un contacto directo.

Las medidas de protección adoptadas por contactos indirectos serán de corte automático de la alimentación, esquema IT (ITC-BT-24 puntos 4.1.3). Estas medidas consisten en la puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por derivación de corriente de defecto en el suelo. Este último dispositivo consiste en un interruptor diferencial clase A que provoque la apertura automática de la instalación cuando la suma vectorial de las intensidades medidas alcance un valor predeterminado.

La sensibilidad de estos dispositivos deberá cumplir la siguiente relación:

$$R \leq U/IA$$

Donde:

- $U$ : Es la tensión de contacto supuesta 50 V o 24 V (Tabla 41A norma UNE 20460-4-41), el tiempo de desconexión máximo es de 5 segundos.
- $R$ : Es la resistencia a tierra en Ohmios.





- $IA$ : Es la sensibilidad en Amperios del interruptor.

Considerando el caso más desfavorable (local húmedo) con una resistencia a tierra no superior a 37 Ohmios (ITC-BT-23 punto 4.1 C):

$$R \leq \frac{U}{IA} \rightarrow IA \leq \frac{24}{37} \rightarrow IS \leq 650mA$$

La sensibilidad de la protección diferencial será en lugares sin mantenimiento programado de 30mA y 300mA para instalaciones con mantenimiento.



## 2. Gestión de residuos

---

Se incluye este apartado en el proyecto, con relación al almacenamiento, manejo y, en caso necesario, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición de obra.

- Gestión de residuos de construcción: Gestión de residuos según el RD 105/2008, de 1 de febrero, y según la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 del 8 de febrero (o sus modificaciones posteriores), por la que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Esta gestión se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplan las especificaciones pertinentes a la normativa Estatal y Europea.

- Certificación de los medios empleados: Es obligación del contratista proporcionar, a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, los certificados de los contenedores utilizados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Consejería del Medio Ambiente.
- Limpieza de obras: Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Los residuos generados durante la instalación tales como embalajes de cartón y plástico serán tratados conforme la ley en vigor.

La instalación fotovoltaica de autoconsumo no genera ningún tipo de residuo durante su funcionamiento, ni ningún tipo de contaminación lumínica.

Tras la vida útil de los equipos instalados, como los llantos y el inversor, estos serán gestionados conforme el RD 110/2015, del 20 de febrero.



### 3. Presupuesto de ejecución material

A continuación, se detalla el resumen de presupuesto de ejecución material y por contrata de la obra proyectada.

CONCEPTO	IMPORTE
Suministro e instalación de punto de carga de vehículo eléctrico, según el diseño de la presente memoria técnica, con dispositivo antidesconexión con balanceo de cargas, protecciones necesarias y conexión al cuadro principal de protecciones de la Sala Polivalente, incluida legalización.	2.941,18€
<b>TOTAL</b>	<b>3.781,51€</b>
13% Gastos generales Sobre 3.781,51€	491,60€
6% Beneficio industrial Sobre 3.781,51€	226,89€
<b>SUBTOTAL</b>	<b>4.500,00€</b>
<b>TOTAL (IVA excluido)</b>	<b>4.500,00€</b>
21% IVA	945,00€
<b>TOTAL (IVA incluido)</b>	<b>5.445,00€</b>

Tabla 6: Presupuesto ejecución obras

24

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la expresada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS (4.500,00€) + IVA.





## 4. Cronograma de la ejecución de la instalación

Se adjunta en diagrama de barras indicativo el desarrollo de la obra en las fases que la constituyen.

Días	1	2	3
<b>Replanteo</b>			
<b>Instalación eléctrica</b>			
<b>Montaje del cargador</b>			
<b>Configuración del cargador</b>			
<b>Gestión de residuos</b>			
<b>Legalización de la instalación</b>			
<b>Recepción de la obra</b>			

Tabla 7: Diagrama barras fases de las obras



## 5. Prioridad de los diferentes documentos básicos

---

Ante posibles discrepancias entre documentos, el orden de prioridad de los mismos será:

1. Planos
2. Estado de mediciones
3. Memoria

Ante la carencia de alguna información o detalle en alguno de los documentos, prevalecerá el documento que contemple el aspecto deficiente al resto. En caso de conflicto entre esquemas hidráulicos y planos, prevalecerá la información contenida en los esquemas eléctricos.



## 6. Conclusiones

---

En base al cumplimiento de las prescripciones establecidas en el presente documento considero válida la instalación de los equipos, y favorable su instalación con arreglo a la normativa vigente, por la instalación temporal por la que es de aplicación.

Ivorra, 26 de ABRIL de 2024

*EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL*

EDGAR BARÓ RIUS  
Núm. Colegiado: 26.954 del Col·legi Oficial  
d'Enginyers Tècnics Industrials de Catalunya.





Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

TR Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

5000  
**DUS**

## ANEXOS DOCUMENTO 1

---





## ANEXO 1. CÁLCULOS

---

### INSTALACIÓN DE UN PUNTO DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO EN EL MUNICIPIO DE GUIXERS (LLEIDA)

Redactado por:

29

---

- Edgar Baró Rius
- Ingeniero Técnico Industrial Col. 26.954

### ANEXO 1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS (DOCUMENTO 1)





## ÍNDICE Anexo 1. Cálculos justificativos

---

1.	Cálculos de los circuitos eléctricos .....	31
1.1	Bases de cálculo .....	31
1.1.1	Sección de las líneas.....	31
1.1.2	Cálculo de les protecciones .....	36
1.1.3	Cálculo de toma tierra .....	40
2.	Resultados y cálculos.....	41
2.1	Sección conductores corriente alterna .....	43



# 1. Cálculos de los circuitos eléctricos

---

## 1.1 Bases de cálculo

### 1.1.1 Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

1. Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento:

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

2. Criterio de la caída de tensión:

La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites dos por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

31

3. Criterio para la intensidad de cortocircuito:

La temperatura que puede llegar al conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (por menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.





### 1.1.1.1 Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

- Intensidad de cálculo en servicio monofásico

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cos \theta}$$

- Intensidad de cálculo en servicio trifásico

$$I = \frac{P_c}{\sqrt{3} U_I \cos \theta}$$

32

Donde:

$I_c$ : Intensidad del cálculo del circuito (A)

$I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación (A)

$\cos \theta$ : Factor de potencia

$P_c$ : Potencia de cálculo (W)

$U_f$ : Tensión simple (V)

$U_I$ : Tensión compuesta (V)

### 1.1.1.2 Sección por caída de tensión

De acuerdo con las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 e ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace → La caída de tensión no tiene que superar los siguientes valores:





- En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
  - Línea general de alimentación: 0,5%
  - Derivaciones individuales: 1,0%
- En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
  - Línea general de alimentación: 1,0%
  - Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas → La caída de tensión no tiene que superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de los circuitos interiores → La caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos → La caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

33

Para receptores trifásicos → La caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Donde:

*L*: Longitud de cable (m)

*X*: Reactancia del cable (W/Km). Se considera menoscable hasta un valor de sección del cable de 120mm<sup>2</sup>. A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 W/km.

*R*: Resistencia del cable (W/Km). Ve donada per:

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

Donde:

*ρ*: Resistividad del material (Wmm<sup>2</sup>/m)

*S*: Sección en mm<sup>2</sup>





Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left( \frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

Donde:

$T$ : Temperatura real estimada en el conductor ( $^{\circ}\text{C}$ )

$T_0$ : Temperatura ambiente para el conductor (40 $^{\circ}\text{C}$  para cables al aire y 25 $^{\circ}\text{C}$  para cables enterrados)

$I_{max}$ : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90 $^{\circ}\text{C}$  para conductores con aislamientos termoestables y 70 $^{\circ}\text{C}$  para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con esto, la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (t - 20)]$$

- Para el cobre:

$$\alpha = 0.00393 \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1} ; \quad \rho_{20} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

34

- Para el aluminio:

$$\alpha = 0.00403 \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1} ; \quad \rho_{20} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

### 1.1.1.3 Sección por intensidad del cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera ' $I_{cc}$ ' como en pies ' $I_{ccp}$ ', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

- Entre Fases

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$





- Fase y Neutro

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

Donde:

$I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito (kA)

$Z_t$ : Impedancia total en el punto de cortocircuito (mW)

$U_f$ : Tensión simple (V)

$U_i$ : Tensión compuesta (V)

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Donde:

35

$R_t$ : Resistencia total en el punto de cortocircuito

$X_t$ : Radiancia total en el punto de cortocircuito

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la siguiente formulación:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon R_{cc,T} \cdot U_I^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon X_{cc,T} \cdot U_I^2}{S_n}$$

Donde:

$R_{cc,T}$ : Resistencia de cortocircuito del transformador (mW)

$X_{cc,T}$ : Reactancia de cortocircuito del transformador (mW)





$\varepsilon R_{cc,T}$ : Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\varepsilon X_{cc,T}$ : Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

$S_n$ : Potencia aparente del transformador (kVA)

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

### 1.1.2 Cálculo de las protecciones

#### 1.1.2.1 Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

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

36

Donde:

$I_B$ : Intensidad que circula por el circuito (A)

$I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación (A)

$I_n$ : Intensidad nominal del dispositivo de protección (A)

$I_2$ : Intensidad de funcionamiento de protección (A). En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen con que:

- El poder de corte del fusible " $I_{cu}$ " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse debe interrumpirse en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor llegara a su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$





$$I_{cc} > I_f$$

Donde:

$I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege al fusible (A)

$I_f$ : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos (A)

$I_{cc5s}$ : Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

$S$ : Sección del conductor ( $\text{mm}^2$ )

$t$ : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

$k$ : Constante que depende del material y aislamiento del conductor

37

Material Conductor	PVC ≤ 300mm <sup>2</sup>	EPR/XLPE
Cobre	115	143
Aluminio	76	94

Tabla 8: Valores de k para los diferentes conductores

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

Donde:

$R_f$ : Resistencia del conductor de fase (W/km)

$R_n$ : Resistencia del conductor de neutro (W/km)

$X_f$ : Reactancia del conductor de fase (W/km)

$X_n$ : Reactancia del conductor de neutro (W/km)





### 1.1.2.2 Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

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

Donde:

$I_B$ : Intensidad que circula por el circuito (A)

$I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección (A). En este caso, se tomará igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen con que:

- El poder de corte del interruptor automático  $I_{cu}$  es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- La intensidad de cortocircuito mínima en pies del circuito es superior a la intensidad de regulación del tiro electromagnético 'Imag' del interruptor automático según su tipo de curva.

38

	$I_{mag}$
<b>Curva B</b>	$5 \times I_n$
<b>Curva C</b>	$10 \times I_n$
<b>Curva D</b>	$20 \times I_n$

Tabla 9: Intensidad cortocircuito según tipo de curva

- El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor para alcanzarse en éste la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ( $I^2 \cdot t$ ) durante la duración del cortocircuito, expresados en  $A^2 \cdot s$ , que permite pasar el interruptor, admitiéndose el conductor.  
Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la





intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 S^2}{I_{cc}^2}$$

- Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo cual si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de ese valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquiera intensidad de cortocircuito que se produjera a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva  $i^2t$  del interruptor, de modo que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasando admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{interruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

$$I^2 \cdot t_{cable} = k^2 S^2$$

39

### 1.1.2.3 Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores deben protegerse contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida al suelo en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

### 1.1.2.4 Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto al empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivarse al suelo para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.





El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde puedan producirse cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde puedan producirse cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de permanente sobretensión, provoca el disparo del interruptor asociado.

### 1.1.3 Cálculo de toma tierra

#### 1.1.3.1 Diseño del sistema de toma a tierra

Red de toma de tierra con conductor de Cu desnudo, piquetas de 2m clavadas en el suelo hasta obtener una resistencia de tierra inferior a  $15\Omega$ , siendo recomendable alcanzar valores inferiores a  $5\Omega$ .

40

#### 1.1.3.2 Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de modo que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

Donde:

$U_{seg}$ : Tensión de seguridad (V). De acuerdo con la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT, la tensión de seguridad es de 24V para los locales húmedos y viviendas y 50V para el resto.

$R_T$ : Resistencia de puesta a tierra (ohmios). Este valor será inferior a 15 ohmios para edificios con pararrayos ya 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUÍA-BT-26.





- Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otra parte, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no dispar del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica cómo intensidad mínima de no dispar la mitad de la sensibilidad.

## 2. Resultados y cálculos

---

Las intensidades máximas admisibles, se regirán por lo indicado en la norma UNE-HD 60364-5-52:2014 y su anexo nacional.

En la siguiente tabla (tabla 21) se indican las intensidades admisibles por una temperatura ambiente del aire de 40°C y para diferentes métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cableado. Por otras temperaturas, métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cable, así como por conductores enterrados se debe seguir la norma UNE-HD 60364-5-52:2014



TABLA C.52-1 bis (UNE-HD 60364-5-52: 2014)

Intensidades admisibles en amperios Temperatura ambiente 40 °C en el aire

Método de instalación de la tabla B.52-1	Número de conductores cargados y tipos de aislamiento																	
	A1	PVC 3	PVC 2	PVC 3	XLPE 3	PVC 2	XLPE 3	XLPE 2	XLPE 3	XLPE 2	XLPE 3	XLPE 2	XLPE 2	XLPE 3	XLPE 2	XLPE 2	XLPE 3	XLPE 2
1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11	12	13
<b>Sección mm<sup>2</sup></b>																		
<b>Cobre</b>																		
1,5	11	11,5	12,5	13,5	14	14,5	15,5	16	16,5	17	17,5	19	20	20	20	21	23	-
2,5	15	15,5	17	18	19	20	20	21	22	23	24	26	27	26	28	30	32	-
4	20	20	22	24	25	26	28	29	30	31	32	34	36	36	38	40	44	-
<b>6</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>49</b>	<b>52</b>	<b>57</b>	<b>-</b>
10	33	36	40	43	45	46	49	52	54	54	57	60	63	65	68	72	78	-
16	45	48	53	59	61	63	66	69	72	73	77	81	85	87	91	97	104	-
25	59	63	69	77	80	82	86	87	91	95	100	103	108	110	115	122	135	146
35	-	-	-	95	100	101	106	109	114	119	124	127	133	137	143	153	168	182
50	-	-	-	116	121	122	128	133	139	145	151	155	162	167	174	188	204	220
70	-	-	-	148	155	155	162	170	178	185	193	199	208	214	223	243	262	282
95	-	-	-	180	188	187	196	207	216	224	234	241	252	259	271	298	320	343
120	-	-	-	207	217	216	226	240	251	260	272	280	293	301	314	350	373	397
150	-	-	-	-	247	259	276	289	299	313	322	337	343	359	401	430	458	-
185	-	-	-	-	281	294	314	329	341	356	368	385	391	409	460	493	523	-
240	-	-	-	-	330	345	368	385	401	419	435	455	468	489	545	583	617	-
<b>Aluminio</b>																		
2,5	11,5	12	13	14	15	16	16,5	17	17,5	18	19	20	20	20	21	23	25	-
4	15	16	17	19	20	21	22	22	23	24	25	26	28	27	29	31	34	-
6	20	20	22	24	25	27	29	28	30	31	32	33	35	36	38	40	44	-
10	26	27	31	33	35	38	40	40	41	42	44	46	49	50	52	56	60	-
16	35	37	41	46	48	50	52	53	55	57	60	63	66	66	70	76	82	-
25	46	49	54	60	63	63	66	67	70	72	75	78	81	84	88	91	98	110
35	-	-	-	74	78	78	81	83	87	89	93	97	101	104	109	114	122	136
50	-	-	-	90	94	95	100	101	106	108	113	118	123	127	132	140	149	167
70	-	-	-	115	121	121	127	130	136	139	145	151	158	162	170	180	192	215
95	-	-	-	140	146	147	154	159	166	169	177	183	192	197	206	219	233	262
120	-	-	-	161	169	171	179	184	192	196	205	213	222	228	239	254	273	306
150	-	-	-	-	196	205	213	222	227	237	246	257	264	276	294	314	353	-
185	-	-	-	-	222	232	243	254	259	271	281	293	301	315	337	361	406	-
240	-	-	-	-	261	273	287	300	306	320	332	347	355	372	399	427	482	-

**Aislamientos termoestables (90°C)**

**Aislamientos termoplásticos (70°C)**

XLPE: Polietileno Reticulado

EPR: Etilenopropileno

PVC: Policloruro de vinilo

Tabla 10: Intensidades máximas admisibles por tipología de cable según UNE-HD 60364-5-52:2014





- (1): A partir de 25mm<sup>2</sup> de sección
- (2): Incluyendo canales para instalaciones, canaletas, y conductos de sección no circular.
- (3): O en bandeja no perforada
- (4): O en bandeja perforada
- (5): D es el diámetro del cable
- (6): Ver UNE 20460-5-523

## 2.1 Sección conductores corriente alterna

La línea desde el Cuadro General de Protección (CGP) y el cargador, se utilizará cableado de cobre de RZ1-K 0,6/1Kv 3G6mm<sup>2</sup>.

### CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Fórmulas, Intensidad de ocupación (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

43

$$I = P / (3 \cdot U \cdot \cos(j) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(j) + X \cdot \sin(j))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(j) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(j) + X \cdot \sin(j))$$

Donde:

P = Potencia activa en vatios (W)

U = Tensión de servicio en voltios (V), fase\_fase o fase\_neutro

I = Intensidad en amperios (A)

dV = Caída de tensión simple (V)

Cosj = Coseno de fin, factor de potencia

r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)

R = Resistencia eléctrica conductor (W)

X = Reactancia eléctrica conductor (W)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{(PR^2 + QR^2)}$$





$$IR = SR^*/VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R;  $SR^*$  = Conjugado;  $|SR|$  = Potencia aparente (VA)

IR = Intensitat fasorial R

VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)

IN = Intensitat fasorial Neutre

Igual resta de fases

CDT Fase\_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot EN \quad dVR1_2 = |VR1| - |VR2|$$

CDT Fase\_Fase

$$dVRS = ZR \cdot SÍ - ZS \cdot IS \quad dVRS1_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resta de fases

Siendo,

$dVR$  = Caída de tensión compleja fase R\_neutro

$dVR1_2$  = Caída de tensión genérica R\_neutro de 1 a 2 (V)

$dVRS$  = Caída de tensión compleja fase R\_fase S

$dVRS1_2$  = Caída de tensión genérica R\_S de 1 a 2 (V)

44

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r20[1+a(T-20)]$$

$$T = T0 + [(T_{max}-T0)(I/I_{max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

$r20$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu=0.003929$$

$$Al=0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables soterrados = 25°C





Cables a l' aire = 40°C

Tmax = Temperatura màxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barres Blindades = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.

I<sub>2</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>2</sub> se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

45

### Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\theta = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\operatorname{tg}\theta = Q/P.$$

$$Q_c = P_x(\operatorname{tg}\theta_1 - \operatorname{tg}\theta_2).$$

$$C = Q_c x 1000 / U^2 w; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c x 1000 / 3xU^2 w; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q<sub>c</sub> = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

θ<sub>1</sub> = Ángulo de desfase de la instalación sin compensar.

θ<sub>2</sub> = Ángulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

w = 2xPi\*f ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(μF).

### Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \Omega_{tcc})$$

Siendo,





Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas ( $\text{mm}^2$ )

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

### Fórmulas Lmáx

$$L_{\max} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot r_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

Lmáx = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V), Uff/ Ö3 en sistemas TN e IT con neutro distribuido, Uff en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección ( $\text{mm}^2$ ), Sfase en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, Sneutral en sistemas IT con neutro distribuido.

k1 = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S<120mm<sup>2</sup>, 0.9 S=120mm<sup>2</sup>, 0.85 S=150mm<sup>2</sup>, 0.8 S=185mm<sup>2</sup>, 0.75 S>=240mm<sup>2</sup>.

r<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C.

46

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

m = Sfase/Sneutral sistema TN\_C, Sfase/Sprotección sistema TN\_S, Sneutral/Sprotección sistema IT neutro distribuido, Sfase/Sprotección sistema IT neutro NO distribuido.

Ia: Fusibles, I<sub>F5</sub> = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, I<sub>mag</sub> (A):

CURVA B                    I<sub>mag</sub> = 5 In

CURVA C                    I<sub>mag</sub> = 10 In

CURVA D                    I<sub>mag</sub> = 20 In

k2 = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

### DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:





Cargador	7400 W
TOTAL....	7400 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 7400

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 7400
- Potencia Fase S (W): 0
- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea: cargador

- Potencia nominal: 7400 W
- Tensión de servicio: 230,94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0,08;
- Potencias: P(w): 7400 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 32,04; IS = 0; IT = 0; EN = 32,04
- Intensidades de valor efectivas: RI = 32,04; SI=0; IT=0; EN=32,04

Calentamiento:

47

Intensidad( A ) \_R: 32.04

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1 kV, MPB+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Deseo. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Cable de temperatura (°C): R = 66,52; S = 40; T = 40; N = 66,52

e(parcial): RN = 5,45 V, 2,36%;

e(total): RN = 5,45 V, 2,36% ADMIS (6,5% MÁX.);

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "SI".

Los resultados obtenidos se reflejan en las tablas siguientes:

Cuadro General de Mando y Protección





Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Bañera, Canal, Banda.
cargador	7400	30	2x6 + TTx6Cu	32.04	44	2.36	2.36	32

Tabla 11: Cálculo general de Mando y Protección

Cálculo de la  $I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito:

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn
cargador 7,4kW	30	2x6+TTx6Cu	23.358	25	1.654	794.68	40;C

Tabla 12: Cálculo  $I_{cc}$





## ANEXO 2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

---

### INSTALACIÓN DE UN PUNTO DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO EN EL MUNICIPIO DE GUIXERS (LLEIDA)

Redactado por:

49

- Edgar Baró Rius
- Ingeniero Técnico Industrial Col. 26.954

### ANEXO 2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD (DOCUMENTO 1)

---





## ÍNDICE Anexo 2. Estudio Básico de Seguridad y Salud

---

1.	Objetivo .....	51
2.	Relevancia .....	51
2.3	Variaciones del E.B.S.S. ....	52
3.	Memoria .....	52
3.1	Datos generales.....	52
3.1.1	Análisis de los riesgos.....	54
3.1.2	Medidas preventivas.....	57
3.1.3	Sistema de atención médica más próxima .....	64
3.1.4	Formación personal .....	65
3.1.5	Normativa aplicable Seguridad y Salud .....	65
3.1.6	Protecciones personales .....	67
3.1.7	Protecciones colectives .....	67
4	Conclusión .....	68

---



## 1. Objetivo

---

El presente estudio de Seguridad y Salud Laboral tiene como objetivo establecer las directrices generales encaminadas a disminuir, en todo lo posible, los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como la minimización de las consecuencias de los accidentes que se produzcan, mediante la planificación de la medicina asistencial y de primeros auxilios durante la ejecución de los trabajos.

Este estudio ha sido redactado para cumplir el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, que establece tanto los criterios de planificación, control y desarrollo de los medios como las medidas de seguridad e higiene que deben tenerse en cuenta en la ejecución de proyectos de construcción.

En base al artículo número 7 del citado RD, el contratista tiene que elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo donde se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones incluidas en este documento en función de su propio sistema de ejecución de obra.

## 2. Relevancia

---

51

Las medidas contempladas en este estudio engloben a todos los trabajadores de la instalación/obra y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las diferentes organizaciones que intervengan en la ejecución de estas obras.

Este plan de seguridad y salud debe ser aprobado antes del inicio de la obra o por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o por la Dirección Facultativa.

En cada centro de trabajo habrá un libro de incidencias para poder hacer el seguimiento del plan. Cualquier anotación realizada en este libro deberá ponerse en conocimiento de la inspección de trabajo y seguridad social en un plazo de 24 horas.

Según el artículo 15 del RD, los contratistas y/o subcontratistas deberán garantizar que todos los trabajadores reciban la información adecuada de todas las medidas de seguridad y salto de la obra antes de que inicie.

Antes del inicio de los trabajos, tal y como dice el anexo III del RD, el promotor deberá avisar a la autoridad laboral competente, esta comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá incluir el Plan de Seguridad y Salud.





Si el coordinador de seguridad y salud o cualquier integrante de la dirección facultativa observa un riesgo grave inminente durante la ejecución de la obra por la seguridad de los trabajadores, podrá detener la obra tanto parcial como totalmente, comunicándolo siempre a la inspección de Trabajo y Seguridad Social, al contratista y representantes de los trabajadores. Según el artículo 11, la responsabilidad de los coordinadores de seguridad y salud, de la dirección facultativa y del promotor no eximen de responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

La empresa responsable de las obras debe tener trabajadores cualificados y formados, según recoge el convenio colectivo de la construcción. Se dispondrá de un seguro de responsabilidad civil.

Se dispondrá de un vigilante de seguridad con la formación adecuada y en presencia permanente (que decidirá en cada situación las medidas de seguridad oportunas) durante los trabajos de descarga y acopio del material para la obra, que representen un riesgo para propios o terceros.

## 2.3 Variaciones del E.B.S.S.

El E.B.S.S. (Estudio básico de seguridad y salud) podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones del proyecto que puedan surgir a lo largo de la misma, previa aprobación expresa de la Dirección Facultativa, siguiendo la necesaria información y comunicación a los representantes legales de los trabajadores en el Centro de Trabajo, podrán presentar por escrito y de forma razonable, las y alternativas de mejoras preventivas que se crean oportunas.

52

## 3. Memoria

### 3.1 Datos generales

- Servicios afectados

Subministro de electricidad (baja tensión).

- Emplazamiento

La instalación que se quiere realizar se encuentra ubicada en: Casa Nova de Valls,





s/n del término municipal de Guixers, Lleida

- Las coordenadas UTM 31 ETRS89 de la parcela son: 389793,08 - 4665365,23
- Referencia catastral: 25140A00400119
- Descripción de la obra y actividades principales

Instalación solar fotovoltaica de 50kW nominales conectada a la red, sobre las cubiertas existentes.

Las actividades principales a ejecutar en el desarrollo de los trabajos básicamente serán: replanteo, transporte de materiales, apilamiento, instalación de la perfilaría mecánica, colocación de módulos solares, tendido del cableado y puesta en marcha de la instalación.

- Plazo de ejecución de las obras

El Plazo de ejecución material de las obras que comprenden este E.B.S.S., será de la totalidad de duración del contrato, a partir de la fecha de firma de aprobación del mismo.

- Número de operarios previstos

Se prevé la participación en punta de Trabajo de un máximo de 3 operarios.

53

- Maquinaria y medios auxiliares

Cabestrante de tendido, máquina de freno, recuperador hidráulico, máquina excavadora, hormigonera, medios de transporte, grúa o camión grúa.

Aparte de esta maquinaria, también se utilizarán todos los medios y herramientas manuales para la realización del tendido: cables piloto, ochos giratorios, lanzaderas, grilletes y estrobo, poleas de tendido, herramientas manuales, etc...

- Interferencias con otras instalaciones

Consideramos que no hay interferencias con otras instalaciones, sin embargo, se pondrán las protecciones adecuadas en caso necesario, realizando previamente una prueba para la localización de otros servicios.





### 3.1.1 Análisis de los riesgos

Analizamos a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas, así como las derivadas del uso de maquinaria, medios auxiliares y manipulación de instalaciones, máquinas o herramientas eléctricas.

Sin perjuicio de las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a la obra establecidas en el Anexo IV del RD 1627/1997, de 24 de octubre, se exponen a continuación los riesgos generales y específicos de diferentes trabajos de obra (considerando que alguno de ellos podría darse durante todo el proceso de la ejecución de la obra o bien ser aplicables a otros trabajos).

Se deberá tener en cuenta los riesgos más usuales en las obras, como las caídas, cortes, quemaduras, erosiones y golpes. En cada caso se deberá adoptar la medida más adecuada para el trabajo que se realice. También se debe tener en cuenta las posibles repercusiones en las estructuras de edificación vecinas, y minimizar en todo momento el riesgo de incendio. De todas maneras, los riesgos relacionados deberán tenerse en cuenta los posibles trabajos posteriores (reparación, mantenimiento, etc..).

#### 3.1.1.1 Riesgos generales

54

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen.

- Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos o equipos.
- Atrapamiento entre objetos.
- Atropello o golpes por vehículos en movimiento.
- Caídas de objetos o componentes sobre personas.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Desplazamientos y derrumbes del terreno.
- Golpes contra objetos.
- Golpes y cortes para manejo de herramientas.
- Heridas en manos o pies por manejo de materiales.
- Picaduras o mordeduras de animales.
- Proyecciones de partículas en los ojos, polvo.
- Sobreesfuerzos.
- Torceduras en pies y manos.





### 3.1.1.2 Riesgos específicos

Entendemos como riesgos específicos a los riesgos propios de las actividades concretas que afectan sólo al personal que realiza el trabajo de la obra. Este personal estará expuesto tanto a los riesgos generales como a los específicos que comentamos a continuación.

- Trabajos previos
  - Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas, etc..).
  - Caídas desde puntos altos y/o elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas, etc..).
  - Caída de materiales, rebotes.
  - Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
  - Vuelco de pilas de materiales.
  - Riesgos derivados del almacenamiento de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas, etc..).
- Transporte y manipulación de materiales en la obra
  - Derrumbe o caída de la carga, o parte de esta, por ser excesiva o estar mal sujetado.
  - Golpes contra paredes salientes de la carga.
  - Atropellos de personas.
  - Vuelcas.
  - Choques contra otros vehículos o máquinas.
  - Golpes o enganches de la carga contra objetos, instalaciones o tendidos de cableado.
- Transporte de personal
  - Atropellos, colisiones y vuelco de vehículos.
  - Maquinaria móvil y medios de transporte.
  - Choques contra otros vehículos o máquinas.
  - Vuelcas.
  - Atropellos.



- Golpes de la carga contra instalaciones o tendidos de cable.
- Derrumbe o caída de la carga por exceso de esta o por estar mal sujetada.
- Fallo de frenos, dirección, señalización de la maniobra, etc...

- Estructura e instalaciones

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas, etc..).
- Caídas desde fuentes altas y/o elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas, etc..).
- Cortes y pinchazos.
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes.
- Emanación de gases en aperturas de pozos muertos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Caídas de palos o antenas.

- Riesgos producidos por agentes atmosféricos adversos

Se interrumpirá el trabajo, según lo establecido en la normativa vigente de seguridad y siempre que las condiciones lo impongan, con independencia de la dotación de medios de protección.

Se vigilará especialmente las condiciones por lluvia o viento en trabajos de altura y en trabajos eléctricos.

- Riesgos de caídas de altura

- Derrumbe de la estructura.
- Durante el ascenso y descenso.
- Inadecuado amarre al cinturón.

- Sobreesfuerzos

- Sobreestimar las posibilidades físicas del operario.
- Descoordinación durante el alzamiento a mano.
- Número inadecuado de personal para realizar el levantamiento.
- Posturas masculinas.



- Manipulación de maquinaria
  - Atrapamiento de extremidades inferiores y superiores.
  - Golpes contra partes salientes.
  - Aplastamiento de personas por movimientos incontrolados de la maquinaria en su enclave.

### 3.1.2 Medidas preventivas

El artículo 10 del RD 1627/1997 establece que se aplicarán los principios de acción preventiva recogidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre) durante la ejecución de la obra.

Los principios de acción preventiva establecidos en esta Ley son:

- El empresario aplicará las medidas que integren el deber general de la prevención.
- El empresario tendrá en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de distribuir los trabajos.
- El empresario adoptará las medidas necesarias para garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido una formación suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave o específicas.
- La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudieran cometer los trabajadores. Para su aplicación se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, que sólo se podrán adoptar cuando la magnitud de estos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
- Podrán concretar operaciones de seguros que tengan como finalidad garantizar la cobertura de previsión de riesgos derivados de los trabajos, la empresa respecto a sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a los socios, donde su actividad consista en la prestación de su trabajo personal.



Las medidas de prevención para evitar o disminuir riesgos en los puestos de trabajo son:

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según la normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Prohibir la entrada a la obra de toda persona ajena a la obra.
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra.
- Balizar, señalar y bailar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma.
- Establecer un correcto mantenimiento de la maquinaria.
- Controlar que la carga de camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios.
- Utilizar andamios y plataformas de trabajo adecuados.
- Evitar pasar o trabajar bajo la vertical de otros trabajadores.

Para disminuir en todo lo posible los riesgos preventivos en el apartado anterior, se debe actuar sobre los factores (por separado o en conjunto) que determinen las causas que producen accidentes. Estas causas son el factor humano, el factor técnico y los aspectos ergonómicos y condiciones ambientales.

58

La actuación del factor humano se basa principalmente en la formación, mentalización e información de todo el personal que participe en los trabajos de este proyecto.

En el factor técnico, se actuará mediante las protecciones.

### 3.1.2.1 Protecciones

Equipos de protección: El contratista deberá seleccionar los equipos que sean necesarios según cada trabajo, ya sean de protección colectivo o colectiva, tal y como se puede observar en la siguiente tabla.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVO (EPI)	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (EPC)
- Calzado de seguridad	





<ul style="list-style-type: none"><li>- Casco de seguridad</li><li>- Guantes aislantes de electricidad BT y AT</li><li>- Guantes de protección mecánica</li><li>- Pantalla soldador</li><li>- Gafas de seguridad</li><li>- Cinturón de seguridad: arnés de sujeción, suspensión y caída con amortiguador</li><li>- Protectores auditivos</li><li>- Ropa de trabajo<sup>(1)</sup></li><li>- Ropa impermeable</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aplicación del sistema y dispositivos de protección anticaídas por operaciones de ascenso y descenso y trabajos en soportes</li><li>- Comprobar ausencia de tensión con las perchas detectoras de tensión</li><li>- Señales de tráfico</li><li>- Señales de zonas peligrosas</li><li>- Señales luminosas</li><li>- Vallas de delimitación o cintas de balizamiento</li><li>- Señalización: cintas, banderolas, etc.</li><li>- Cajas con interruptores diferencial magneto térmico para alimentar herramientas eléctricas</li><li>- Extintores en vehículos</li><li>- Enclaves</li><li>- Escaleras de mano</li><li>- Avisador acústico maquinaria</li><li>- Red espesa sobre carga del camión</li><li>- Dinamómetro y apagado automático de sobretensión cabestrante.</li></ul>
---	--

Tabla 13: Equipos de protección. (Elaboración propia)

<sup>(1)</sup> Ropa de trabajo: tiene que ser adecuada al trabajo a realizar por los trabajadores de la obra.

Como criterio general prevalecerán las protecciones colectivas. Además, se deberán mantener en buen estado de conservación los medios auxiliares, la maquinaria y las herramientas de trabajo. Por otro lado, los medios de protección deberán estar homologados según la normativa vigente.

En base a los riesgos previsibles anunciados en el punto anterior, analizaremos a continuación las medidas previstas en cada uno de los campos.

Las protecciones colectivas previstas para la prevención de los riesgos enumerados en el apartado anterior (3.1.2.1) son los siguientes:

- Transporte y apilamiento

Es el riesgo derivado del transporte de los materiales al lugar de la realización de la obra. Los vehículos deberán cumplir exactamente lo estipulado en el





correspondiente Código de Circulación.

TRANSPORTE Y APIALAMIENTO		
Riesgos Asociados	Medidas Preventivas	Protecciones colectivo para utilizar
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caída de personas al mismo nivel</li> <li>- Cortes de circulación</li> <li>- Caída de objetos</li> <li>- Desprendimientos, desplomes y deslizamientos</li> <li>- Atrapamiento</li> <li>- Confinamiento</li> <li>- Condiciones ambientales y de señalización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección del estado del terreno</li> <li>- Uso de los pasos y vías existentes</li> <li>- Limitar velocidad de los vehículos</li> <li>- Delimitación de los puntos peligrosos (zanjas, calas, pozos...)</li> <li>- Respetar zonas señalizadas y delimitadas</li> <li>- Exigir y mantener un orden</li> <li>- Prohibición de subir y bajar en los vehículos en marcha</li> <li>- Uso de vehículos adecuados para cada tipo de transporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de protección</li> <li>- Casco de seguridad</li> <li>- Botas de seguridad</li> <li>- Ropa de trabajo</li> <li>- Ropa impermeable</li> <li>- Cinturón de seguridad</li> </ul>

60

Tabla 14: Identificación y prevención de riesgos: Transportes y Apilamiento. (Elaboración propia)

- Trabajos en altura: El riesgo derivado de la ejecución de los trabajos en elementos situados a diferente nivel.

TRABAJOS EN ALTURA		
Riesgos Asociados	Medidas Preventivas	Protecciones colectivo para utilizar
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caída de personas al mismo nivel</li> <li>- Caídas de objetos</li> <li>- Desplomes</li> <li>- Cortes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección del estado del terreno</li> <li>- Ascenso y descenso con medios y métodos seguros</li> <li>- Estado en el soporte utilizando el cinturón, evitando posturas inestables y con calzado y medios adecuados</li> <li>- Uso de bolsa portaherramientas y cuerda de servicio</li> <li>- Llevar herramientas ligadas a la muñeca o cintura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinturón de seguridad</li> <li>- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos</li> <li>- Botas de seguridad</li> <li>- Casco de "barbuquejo""</li> </ul>
		<b>Protecciones colectivas para utilizar</b>





	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de cuerdas y chorros para subir y bajar herramientas y forrajes</li> <li>- r zona de acción de posibles caídas de objetos</li> <li>- Amarre de escaleras de ganchos con cadena de cierre.</li> <li>- Uso siempre del cinturón amarrado a la escalera o a un cable fiador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material de señalización y delimitación (cintas y placas de atención)</li> <li>- Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio</li> </ul>
--	---	---

**Tabla 15: Identificación y prevención de riesgos: Trabajos en altura. (Elaboración propia)**

- Tendido, empalme y terminales de conductores aislados: Los riesgos derivados de las operaciones de tendido, empalme y de la conexión de terminales de los conductores aislados que alimentarán a los usuarios de la instalación eléctrica en ejecución, tanto por las personas que están ejecutando la operación como por las que se encuentran en las proximidades.

TENDIDO, EMPALME Y TERMINALES DE CONDUCTORES		
Riesgos Asociados	Medidas Preventivas	Protecciones colectivas para utilizar
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caída de altura de personas</li> <li>- Cortes en las manos</li> <li>- Caída de objetos a diferentes niveles (herramientas, tornillos, etc..)</li> <li>- Electrocuciones por contacto indirecto</li> <li>- Sobreesfuerzos</li> <li>- Contacto con elementos cándentes</li> <li>- Vuelco de maquinaria</li> <li>- Atrapamientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicación de casco, guantes y calzado adecuado</li> <li>- Utilizar bolsas portaherramientas</li> <li>- Dotar de adecuada protección personal y velar por su utilización</li> <li>- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.</li> <li>- Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>- Uso de fajas de protección lumbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material de señalización y delimitación.</li> <li>- Detectores de ausencia de tensión</li> <li>- Equipos de puesta a tierra y cortocircuitos</li> <li>- Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio</li> </ul>

61

**Tabla 16: Identificación y prevención de riesgos: Encendido, empalme y terminales de conductores aislados. (Elaboración propia)**





- Puesta en servicio: Es el riesgo derivado de la puesta en servicio de una instalación eléctrica en B.T.

PUESTA EN SERVICIO		
Riesgos Asociados	Medidas Preventivas	Protecciones colectivo para utilizar
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de personas a diferente nivel</li> <li>- Caída de objetos</li> <li>- Cortes</li> <li>- Contactos eléctricos</li> <li>- Arco eléctrico</li> <li>- Electrocución</li> <li>- Elementos candentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las correspondientes a trabajos en altura y tensión</li> <li>- Tener en cuenta las fechas en las que se inician los trabajos <sup>(2)</sup></li> <li>- Tener en cuenta cuando se reanudan los trabajos <sup>(3)</sup></li> <li>- Control durante la realización del trabajo <sup>(4)</sup></li> <li>- Control al finalizar el trabajo <sup>(5)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinturón de seguridad</li> <li>- Guantes de protección mecánica y aislantes</li> <li>- Botas de seguridad</li> <li>- Casco</li> </ul>
		<b>Protecciones colectivas para utilizar</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material de señalización y delimitación</li> <li>- Elementos de protección de aislantes y conductores</li> <li>- Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio</li> </ul>

62

Tabla 17: Identificación y prevención de riesgos: Puesta en servicio. (Elaboración propia)

(<sup>2</sup>): Tener en cuenta las fechas en las que se inician los trabajos, estableciendo una comunicación del centro de alimentación de la instalación con el puesto de trabajo que permita cualquier maniobra de urgencia que pueda ser necesaria.

(<sup>3</sup>): Tener en cuenta cuando se reanudan los trabajos. El jefe de trabajo expondrá a los operarios del Procedimiento de Ejecución, asegurándose siempre de su comprensión (tal y como se ha expuesto en otros apartados del proyecto). También debe comprobar que todos los equipos y todas las herramientas que sean necesarias se encuentren en perfecto estado, verificando visualmente el estado de la instalación.

(<sup>4</sup>): Control durante la realización del trabajo. El jefe de trabajo a dirigir y controlar siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afectan a la seguridad (si la naturaleza de los trabajos no permite asegurar personalmente su vigilancia, debe secundarse con uno o más operarios habilitados).

(<sup>5</sup>): Control al finalizar el trabajo. El jefe de equipo debe asegurarse de su buena ejecución, y comunicará al jefe de obra el fin de esta.





- Medidas de protecciones a terceros:
  - Cierre, señalización y alumbrado de la obra. En caso de que el cierre invada la calzada, debe preverse un pasillo protegido por el paso de peatones. El cierre debe impedir que personas ajenas a la obra puedan entrar.
  - Prever el sistema de circulación de vehículos tanto en el interior como en el exterior de la obra, como con relación a los viales exteriores.
  - Inmovilización de camiones mediante cuñas y/o topes durante los trabajos de carga y descarga.
  - Comprobación de soluciones de ejecución en el estado real de los elementos (subsuelo, edificaciones vecinas, etc..).
  - Protección de agujeros y fachadas para evitar la caída de objetos (redes, lonas, etc..).
  - Tal y como se ha comentado anteriormente, en el caso necesario, habrá un vigilante de seguridad puesto por el contratista, el cual controlará todas las operaciones de carga, descarga y otras posibles incidencias.

63

- Línea de vida encubierta. Planificación de sistemas anticaídas.

Los sistemas anticaídas deben planificarse mediante dispositivos de anclaje conformes a la normativa UNE-EN-795, donde el tipo de anclaje y su ubicación deben poder realizar el trabajo con el correspondiente EPI anticaídas con seguridad. El arnés anticaída con anillo en el enganche dorsal cumplirá las especificaciones de la UNE-EN-365.

En el proyecto de línea de vida encubierta, el tipo de anclaje que se debe prever en función del sistema de cubierta sobre el que se vaya a instalar, es decir, dependerá del soporte de cubierta o del elemento de cobertura sobre el que se instalará, ya que existen diferentes sistemas que se adaptan a cada uno de ellos. (Por ejemplo, para una cubierta con bandeja de zinc de junta de altura, existen puntos de anclaje que permiten la fijación al soporte sin perforación en la cubierta, eliminando, por tanto, los riesgos de garantía de estanqueidad de la cubierta). Existen en el mercado puntos de anclaje que se adaptan a varios tipos de cubierta, también existen fabricantes que desarrollan un tipo de anclaje específico para cada tipo de cubierta.





De acuerdo con la normativa NTP 809 (Norma Técnica de Prevención), es posible plantear un sistema combinado entre dispositivos de anclaje Clase A1 y Clase C, para reducir al mínimo posible los riesgos de caída, asegurando a los operarios en los trabajos de altura con libertad de movimiento, para poder realizar trabajos de mantenimiento, limpieza, reparación, etc.... en la cubierta del edificio.

La disposición de la línea de vida, dispositivo de Clase C según la normativa UNE-EN-795/1997, compuesta básicamente por cable de acero inoxidable, carro provisto de un punto de anclaje en el caso de paso automático (si no es paso automático no hay carro), anclajes extremos con elementos necesarios (tensores, absorbentes, etc..), y anclajes intermedios para disminuir la tensión y flecha que experimenta la línea de caída. Según la NTP 809, la línea de vida:

- No puede superar un ángulo de 15° con respecto a la horizontal.
- Todas las piezas y componentes deben resistir al sobreesfuerzo de lo previsto (factor de seguridad 2).
- Debe respetarse la altura mínima requerida libre de obstáculos.

El diseño de la línea de vida permitirá desplazarse por toda la zona de trabajo, de forma que el operario pueda recorrer toda la línea estando conectado en todo momento. En aquellos casos que sea necesario cubrir el riesgo de caída en los bordes laterales de la cubierta, conforme a la NTP 843, al no disponer ésta de protecciones colectivas en bordes laterales (petos, barandillas o similares de más de 1 metro de altura) y evitar el efecto péndulo si se produjera una caída lateral perpendicular a la línea de vida, se debería realizar un diseño con líneas paralelas a los bordes donde se pueda producir la caída.

64

### 3.1.3 Sistema de atención médica más próxima

La atención, tratamiento y rehabilitación de posibles accidentes será realizado por la mutua de accidentes de la empresa contratista.

Se dispondrá en la obra de un botiquín de urgencia, con los elementos necesarios de primeros auxilios y pequeños traumatismos tal y como expone el capítulo IV del artículo 43 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene.





Tal y como establece la legislación vigente, todos los trabajadores que intervienen en la construcción de las obras de este estudio pasarán reconocimientos médicos en función del riesgo al que estén sometidos.

### 3.1.4 Formación personal

El objetivo es informar a los trabajadores de los riesgos propios de los trabajos que realizarán, dar a conocer las técnicas preventivas y mantener un espíritu de seguridad de todo el personal. Para la enseñanza de las Técnicas Preventivas, además de los sistemas de divulgación escritos (como boletines, normas, etc..), se realizarán charlas específicas de riesgos y actividades concretas.

### 3.1.5 Normativa aplicable Seguridad y Salud

Serán de obligado cumplimiento, por parte de los contratistas, la siguiente normativa:

- Decreto (D) 2414/1961, de 30 de noviembre, reglamento de actividades molestas, insalubres y peligrosas. Normas complementarias para su aplicación. Orden de 15 de marzo de 1963 en sus partes no modificadas por el Decreto 3494/64, de 5 de noviembre.
- Orden Ministerial (OM) de 9 de marzo de 1971, Título II, en sus artículos no derogados por la ley 31/95 y disposiciones que la desarrollan, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Decreto 2065/1974, de 30 de noviembre. Ley General de la Seguridad Social, en su parte no derogada por el Real Decreto Legislativo (RDL) I/94.
- Orden Ministerial de 23 de mayo de 1977. Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras y sucesivas modificaciones.
- Real Decreto 1244/79, de 4 de agosto. Reglamento Aparatos a Presión.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, publicado en el BOE del 2 de noviembre de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición de ruido durante el trabajo.
- Real Decreto Legislativo I/94, de 20 de junio. Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social, modificado por la Ley 42/94, de 30 de diciembre.
- Ley 31/95, de 10 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/97, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.



- Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo.
- Real Decreto 487/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- Orden Ministerial de 22 de agosto de 1997. Funcionamiento de las Mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad social en el desarrollo de actividades de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 665/97, de 12 de mayo, sobre exposición de agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/97, de 30 de mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al uso de equipos de protección colectivo por parte de los trabajadores.
- Real Decreto 1215/97, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben reunir los equipos de trabajo para la utilización de los trabajadores.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Deroga al RD 555/86, del 28 de febrero, de estudios y planes de seguridad e higiene en el trabajo. Ordenanza General Siderometalúrgica.
- Real Decreto Legislativo I/95, de 24 de marzo. Estatuto de los Trabajadores, modificado por la Ley 31/95, de 8 de noviembre.
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, publicado en el BOE el 21 de junio, sobre el Reglamento de Seguridad de las Máquinas.
- Orden Ministerial de 16 de noviembre de 1987. Notificación de accidentes de trabajo.
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección colectivo. Modificado por el RD 159/95, de 3 de febrero.
- RD 1435/1992, de 27 de noviembre, publicado en el BOE el 11 de diciembre y reformado por el RD 56/1995, de 20 de enero, publicado en el BOE el 8 de febrero. Sobre disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre las Máquinas.
- Decreto 2413/73, de 20 de septiembre. Reglamento Electrónico para Baja



Tensión (REBT) y órdenes complementarias.

- RD 614/2001, publicado en el BOE el 8 de junio. Disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD 842/2002, publicado en el BOE el 18 de septiembre, donde se aprueba el nuevo Reglamento Electrónico por Baja Tensión.
- Convenios Colectivos Provinciales.

Será también de obligado cumplimiento cualquier otra disposición oficial, relativa a la Seguridad y Salud Laboral, que entre en vigor durante la ejecución de la obra y que pueda afectar a los trabajos.

### 3.1.6 Protecciones personales

Todos los Equipos de Protección Colectivo (EPI) cumplirán con lo establecido en el RD 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al uso por los trabajadores de EPI. En España se adoptan los criterios de la Normativa Europea, Directiva 89/656/CEE, sobre seguridad y salud en los equipos de protección colectivo. Dispondrán del consiguiente certificado y contendrán de forma visible el sello (CE) correspondiente.

67

### 3.1.7 Protecciones colectivas

Consideremos como EPC las siguientes:

- Protecciones de la instalación eléctrica.
- Medios de protección contra incendios.
- Señalización.
- Barandillas.
- Tanques.

Algunas de ellas ya han sido descritas en el Proyecto, otras son parte integrante de los propios equipos, medios o estructuras, por lo que han sido omitidas en sus características.





## 4 Conclusión

---

Con el cumplimiento del artículo 23 de la Ley 31/95, el empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar en caso de que sea necesario.
- Práctica de los controles de estado de salud de los trabajadores.
- Resultado de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores.
- Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

En caso de que se produjera un accidente es necesario investigar las causas de este con la finalidad de poder aplicar las medidas correctoras que fueran necesarias, así como para actualizar esta evaluación, si fuera necesario.

Cuando se produzcan accidentes se avisará a los delegados de Prevención de la empresa.

68

- Actualización de la evaluación. La presente evaluación será actualizada cuando se produzcan cambios en el tipo o en las condiciones de trabajo y se revisará, si es necesario, en el caso de producirse algún daño a la salud de los trabajadores.

Ivorra, 26 de Abril de 2024

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

EDGAR BARÓ RIUS  
Núm. Colegiado: 26.954 del Col·legi Oficial  
d'Enginyers Tècnics Industrials de Catalunya.





## ANEXO 3. FICHAS TÉCNICAS

---

### INSTALACIÓN DE UN PUNTO DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO EN EL MUNICIPIO DE GUIXERS (LLEIDA)

Redactado por:

69

---

- Edgar Baró Rius
- Ingeniero Técnico Industrial Col. 26.954

### ANEXO 3. FICHAS TÉCNICAS (DOCUMENTO 1)

---





## ÍNDICE Anexo 3. Fichas técnicas

---

1.	Catastro.....	71
2.	Ficha urbanística.....	73
3.	Ficha técnica del cargador.....	75
4.	Ficha técnica del dispositivo anti-desconexión .....	80



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

PR Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

5000  
**DUS**

## 1. Catastro

---





# CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 25140A004001210001DH

## DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

**Localización:**

Suelo Polígono 4 Parcela 121  
RIO VALLS. GUIXERS [LLEIDA]

**Clase:** URBANO

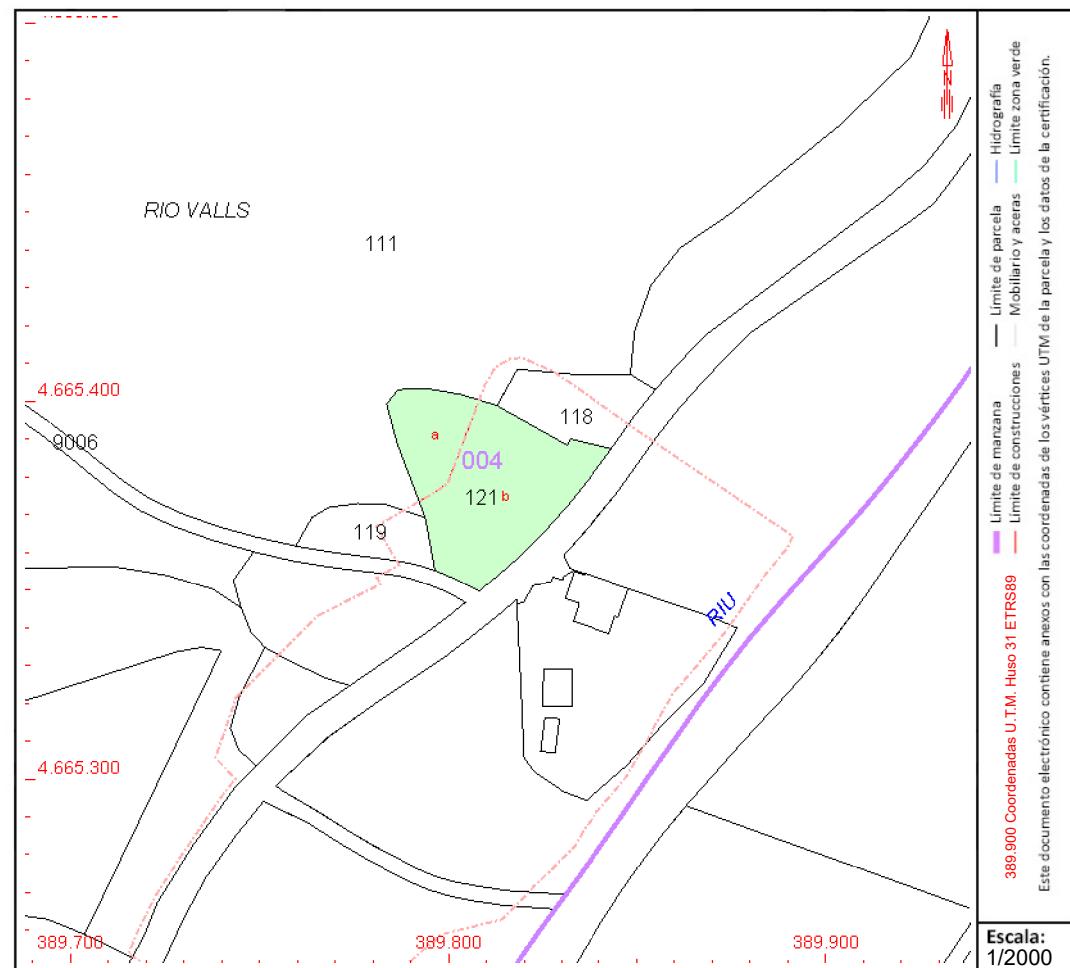
**Uso principal:** Suelo sin edif.

**Superficie construida:**
**Año construcción:**
**Cultivo**

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m <sup>2</sup>
b	PD PRADO	03	1.335

## PARCELA

**Superficie gráfica:** 1.788 m<sup>2</sup>
**Participación del inmueble:** 100,00 %

**Tipo:** Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase [urbano y rústico]


Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

PR Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

5000  
**DUS**

## 2. Ficha urbanística

---



## Informació Urbanística

Coordenades UTM: 389795,04 - 4665367,51

**Municipi** 25111 Guixers

### Classificació

Codi Ajuntament	SUC	Sòl Urbà Consolidat
Codi MUC	SUC	Sòl urbà

### Qualificació

Codi Ajuntament	EQ5	Sistema d'equipaments comunitaris - sociocultural i religiós
Codi MUC	SE	Sistemes, Equipaments

### Planejament territorial

Pla territorial parcial de les Comarques Centrals

Categoria d'espais oberts:	Sòl de protecció preventiva
Subcategoria original:	Sòl de protecció preventiva
Subcategoria sintètica:	Sòl de protecció preventiva

### Planejament general

Expedient	Tipus
2018/67068/C	Pla director urbanístic
2008/31230/N	Pla d'ordenació urbanística municipal

### Planejament derivat

Expedient	Tipus
2012/48572/N	Pla especial urbanístic

### Cadastre

Referència Cadastral: 25140A00400121  
Polígon 4 Parcera 121 RIO VALLS. GUIXERS (LLEIDA)



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

5000  
**DUS**

### 3. Ficha técnica del cargador

---





# Easy EV charging at home

## EVlink™ Home

### Unique features

#### Convenient

- Get your EV ready whenever you need

#### Budget-friendly and easy to install

- EVlink is an affordable solution
- Easy to install

#### Power load management

- Help avoid disruption in the power supply
- Manage available power efficiently

#### Certified and aesthetic

- Compliant with the main certifications



[se.com/evlink](http://se.com/evlink)

Life Is On

**Schneider**  
 **Electric**

## Technical features

Characteristics	
Range	EVlink Home
Product name	EVlink Home
Product type	AC charging station
Device short name	
Pole description	3P + N & 1P + N for power circuit
Mounting mode	Wall-mounted
(Us) rated supply voltage	400 Vac 50 Hz +-10% Three Phase 230 Vac 50 Hz +-10% Single Phase
Nominal output power	11 kW 16A (3P + N) 7.4 kW 32A (1P + N) 3.7 kW 16A (1P + N)
Maximum supply current	32A 16A
Maximum power	11 kW (3P + N) 7.4 kW (1P + N) 3.7 kW (1P + N)
Access control system	No
Socket number	1
Socket-outlet type	Front face T2 Socket Front face T2S socket 5 m attached cable
Earthing system	TT TN-S Compatible IT with additional isolation transformer on the power supply
Digital inputs for energy digital input	Yes with TIC protocol (For France Only)
Input type	Available PLC Anti Tripping Module EVA1HPC1 (1PH) or EVA1HPC3 (3PH)
Control type	1 red Button, function Stop No action required to start the charge
Local signaling	1 multi-color LED, function: status indication
Standards	EN 61851-1 Ed3.0 EN 61000-6-1 EN 61000-6-3 IEC 61851-21-2 IEC 62955 -2018
Product certifications	CE UKCA EV Ready (T2S references only)
IP degree of protection	IP55 conforming to IEC 60529 (for attached cable version and IP54 for T2/T2S version)
IK degree of protection	IK10 conforming to IEC 62262
Ambient air temperature for operation	-30...50 °C
Ambient air temperature for storage	-40...85 °C
Relative humidity	5...95 %
Height	409 mm
Width	282 mm
Depth	148 mm

## Technical features (continued)

Characteristics		
Net weight	5,6 kg (3PN) 4.5 kg (1PN)	
Color	White Black	
Sustainable offer status		
REACH Regulation	REACH Declaration	
EU RoHS Directive	Compliant EU RoHS Declaration	
Offer sustainability		
Mercury free	Yes	Yes
RoHS exemption information	Yes	Yes
Environmental Disclosure	Product Environmental Profile	No

## Reference

Commercial Reference	Short Description	Connection	Power	Protection
EVH4S03N2	EVlink Home 1P T2 3,7 kW 16A - with RDC-DD Filter	T2	3,7 kW	6 mA Filter
EVH4S07N2	EVlink Home 1P T2 7,4 Kw 32A - with RDC-DD Filter	T2	7,4 kW	6 mA Filter
EVH4S11N2	EVlink Home 3P T2 11 kW 16A - with RDC-DD Filter	T2	11 kW	6 mA Filter
EVH4S03NC	EVlink Home 1P Attach cable 5m 3.7 kW 16A - with RDC-DD Filter	Attached cable 5 m	3,7 kW	6 mA Filter
EVH4S07NC	EVlink Home 1P Attach cable 5m 7,4 Kw 32A - with RDC-DD Filter	Attached cable 5 m	7,4 kW	6 mA Filter
EVH4S11NC	EVlink Home 3P Attach cable 5m 11 kW 16A - with RDC-DD Filter	Attached cable 5 m	11 kW	6 mA Filter
EVH4S03N4	EVlink Home, 1P+N, 1xT2S, 3.7kW, 16A, with RDC-DD	T2S	3.7 kW	6 mA Filter
EVH4S07N4	EVlink Home, 1P+N, 1xT2S, 7.4kW, 32A, with RDC-DD	T2S	7.4 kW	6 mA Filter
EVH4S11N4	EVlink Home, 3P+N, 1xT2S, 11kW, 16A, with RDC-DD	T2S	11 kW	6 mA Filter
EVH4S03N400F	EVlink Home, 1P+N, 1xT2S, 3.7kW, 16A, with RDC-DD and communication with TIC	T2S	3.7kW	6 mA Filter
EVH4S07N400F	EVlink Home, 1P+N, 1xT2S, 7.4kW, 32A, with RDC-DD and communication with TIC	T2S	7.4kW	6 mA Filter
EVH4S11N400F	EVlink Home, 3P+N, 1xT2S, 11kW, 16A, with RDC-DD and communication with TIC	T2S	11kW	6 mA Filter

## EVlink Anti-tripping system – technical specifications



Home anti tripping system is a **power load management system** to adapt continuously the power delivered by the charger to the EV according to power available at home.

The power availability is calculated by the **Home Anti-tripping system by comparing the utility power limit and the home consumption gathered by a current transformer** positioned on the bottom of the main circuit breaker.

The communication between the Home Anti-tripping system and EVlink Home charger is done with power line communication, so no need to add communication cable.

EVlink Anti-tripping system			
	Model	Single Phase	3 Phases
Power input and Internal Protection	Power Supply	220-240 V AC (+/- 10%) 50 Hz (+/- 10%)	400 V AC (+/-10%) 50 Hz (+/-10%)
	Rated Power	4W	5W
	Number of phase	L+N	L1+L2+L3+N
Communication	Network Interface	Power Line communication with EVlink Home charger	
	Polling interval	1000ms	
Environmental	Operating Temperature	-30°C / +50°C	
	Storage Temperature	-40°C / +85°C	
Mechanical	Humidity	5% - 95% no condensation	
	Altitude	≤ 2000 m	
	Ingress Protection	Indoor use	
	Cooling	Natural Cooling	
	Dimension	70*93*69 mm	72*89*75 mm
	Weight	196g	180g
Regulation	Certification	EN 61010-1-2010, EN 61326-1-2013	
Commercial reference		EVA1HPC1	EVAH1PC3

\*EVlink anti-tripping system is not compatible with references with TIC function.

[se.com/evlink](http://se.com/evlink)

Life Is On

Schneider  
Electric

Schneider Electric Industries SAS  
35, rue Joseph Monier - CS 30323  
F92506 Rueil-Malmaison Cedex



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

5000  
**DUS**

## 4. Ficha técnica del dispositivo anti-desconexión

---



# Hoja de datos del producto

## Características

# EVA1HPC1

Sistema anti disparo monofásico, EVlink Home, complementar el cargador



### Principal

Gama	EVlink
Tipo de producto o componente	Contactor de deslastre de carga
Material	Plástico

### Complementario

Compatibilidad de gama	EVlink EVlink Home
Condiciones de uso	Interior
Soporte de montaje	Carril DIN de 35 mm
Setting of maximum current provided to charging station	Manual
Possible maximum current provided to charging station	16 A 20 A 25 A 32 A 40 A 50 A
[Us] tensión de alimentación asignada	220 V AC 50/60 Hz +/- 10 %
Consumo de potencia en W	4 W
Compatibilidad del producto	PLC
Señalizaciones en local	1 verde LED, función: procesode control 1 rojo LED, función: indicación de error 1 verde LED, función: estado de comunicación integrado
Normas	EN 61010-1:2010 EN 61326-1:2013
Cantidad por juego	Juego de 1
Altura	70 mm
Ancho	93 mm
Profundidad	69 mm
Peso del producto	196 g
Color	Blanco

### Entorno

Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-30...50 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C
Humedad relativa	5...95 %
Categoría de sobretensión	III
Grado de contaminación	2

La información suministrada en esta documentación contiene descripciones generales y/o características técnicas de los productos incluidos y sus prestaciones. Esta documentación no pretende ser un sustituto de, y no se va a usar para determinar la idoneidad y la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuario. Es responsabilidad de los usuarios o integradores realizar el análisis de riesgos adecuado y complementarla evaluando y testeando los productos en relación con la aplicación específica pertinente o uso del mismo. Ni Schneider Electric Industries SAS ni ninguna de sus filiales o subsidiarias serán responsables por el mal uso de la información contenida en el presente documento.

## Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	9,200 cm
Paquete 1 Ancho	10,100 cm
Paquete 1 Longitud	17,600 cm
Paquete 1 Peso	515,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S04
Número de unidades en el paquete 2	20
Paquete 2 Altura	30,000 cm
Paquete 2 Ancho	40,000 cm
Paquete 2 Longitud	60,000 cm
Paquete 2 Peso	10,540 kg

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACh	Declaración De REACh
Directiva RoHS UE	Compatible con las excepciones
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil Ambiental Del Producto
Perfil de circularidad	Información De Fin De Vida Útil



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

TR Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

5000  
**DUS**





## DOCUMENTO 2 – PLANOS

---

INSTALACIÓN DE UN PUNTO DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO EN EL  
MUNICIPIO DE GUIXERS (LLEIDA)

84

---

Redactado por:

- Edgar Baró Rius
- Ingeniero Técnico Industrial Col. 26.954

DOCUMENTO 2. PLANOS

---





## ÍNDICE DOCUMENTO 2 – PLANOS

---

1.	Situación .....	86
2.	Emplazamiento del cargador VE.....	88
3.	Instalación del cargador VE .....	9192
4.	Esquema unifilar .....	92



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

TR Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

5000  
**DUS**

## 1. Situación

---



# MEMÒRIA TÈCNICA CARREGADOR DE VEHICLE ELÈCTRIC AL LOCAL POLIVALENT DE CASA NOVA DE VALLS

Enginyer  
Edgar Baró Rius  
Col.: 26.954

Ivorra, 24 d'Abril de 2024  
[www.engibar.com](http://www.engibar.com) | [hola@engibar.com](mailto:hola@engibar.com)

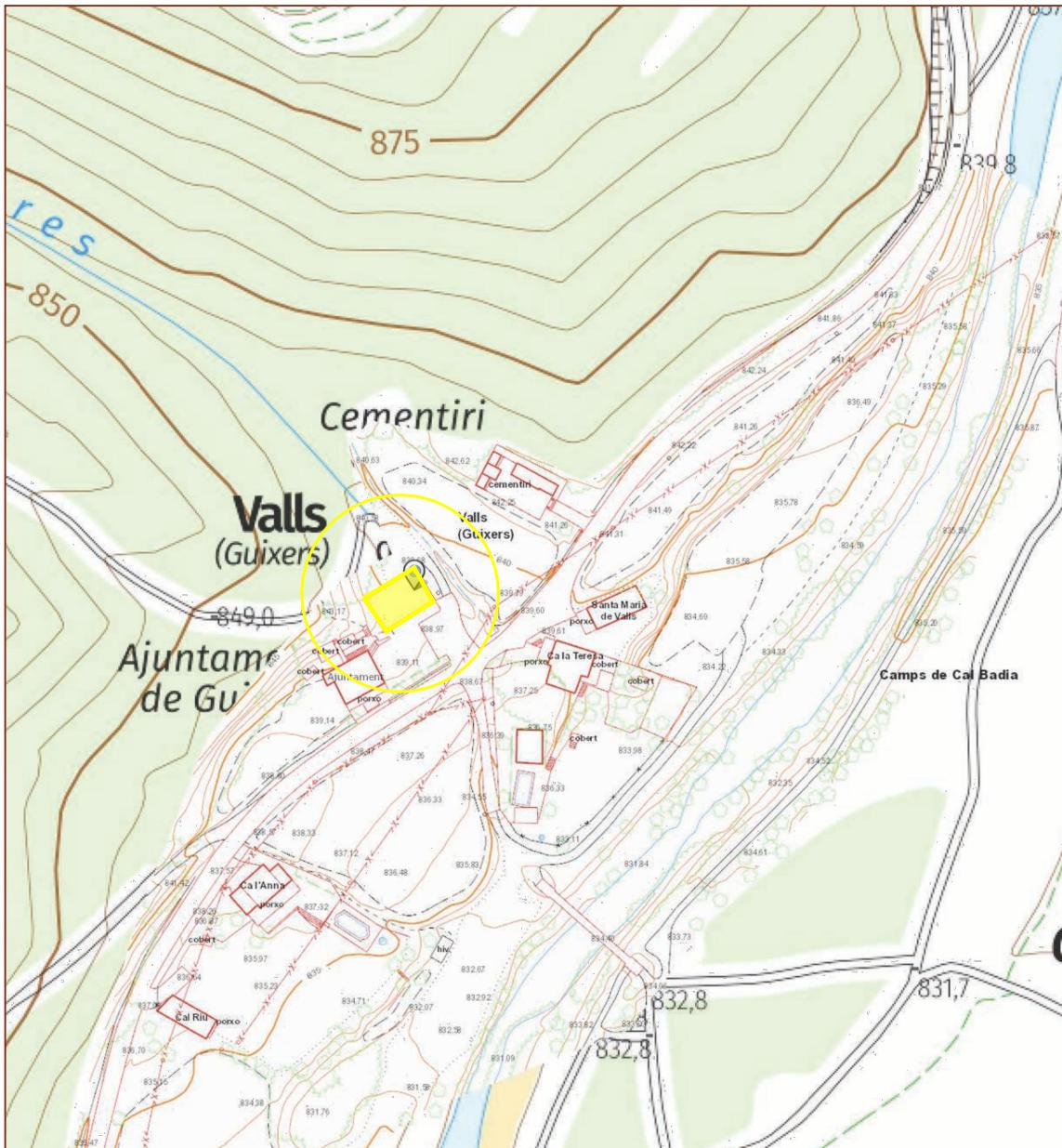
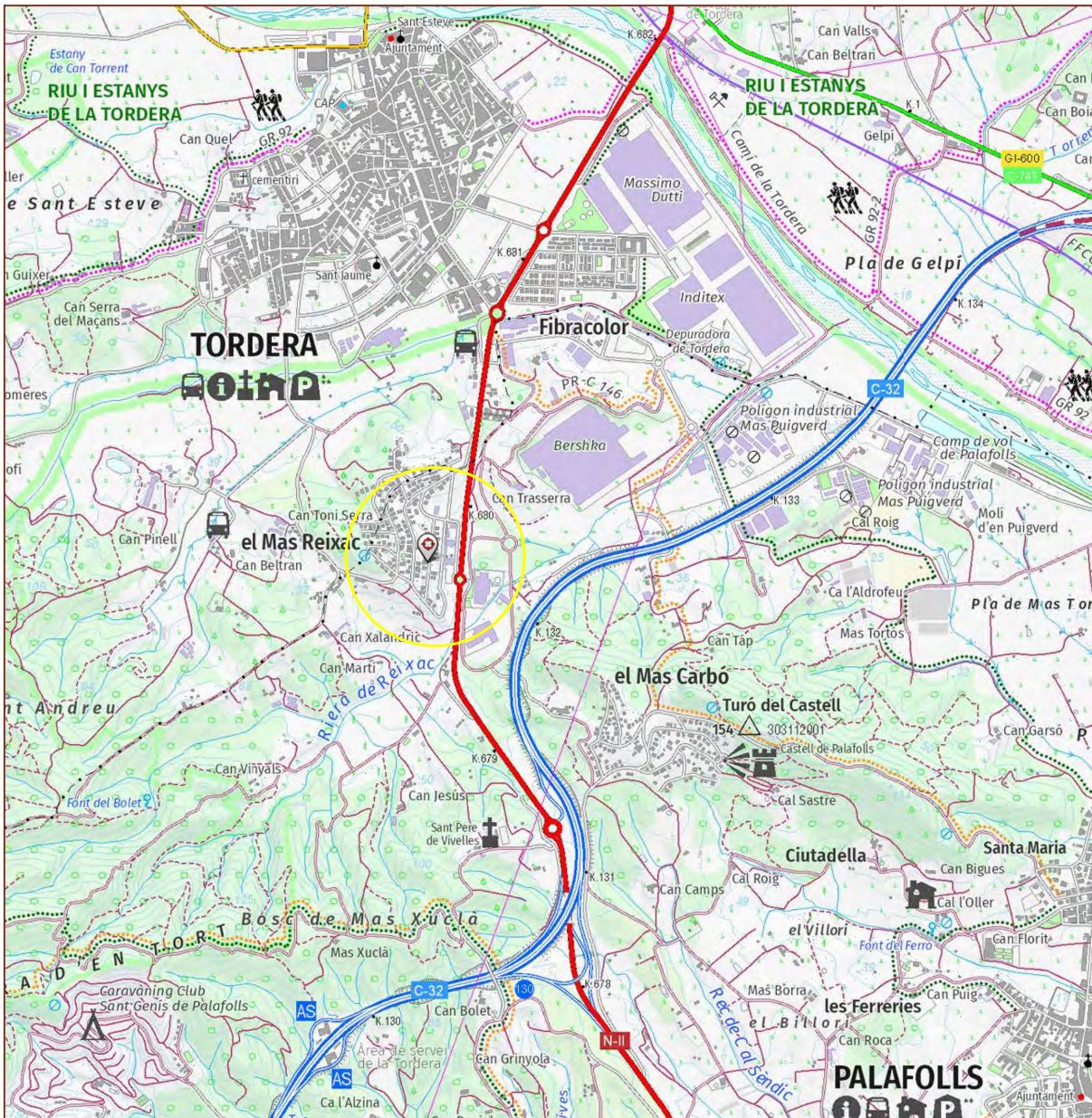
AJUNTAMENT DE GUIXERS  
NIF: P2514000E



DIN A3 - 1:25.000 - 1:2.000

Situació  
Emplaçament

01



Referència cadastral:

25140A004001210001DH

Casa Nova de Valls

25285 - Guixers

Comarca del Solsonès

Coordenades UTM 31 ETRS89

X=389795,04 Y= 4665367,51



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

5000  
**DUS**

## 2. Emplazamiento del cargador

---



# MEMÒRIA TÈCNICA CARREGADOR DE VEHICLE ELÈCTRIC AL LOCAL POLIVALENT DE CASA NOVA DE VALLS

Enginyer

Edgar Baró Rius  
Col.: 26.954

AJUNTAMENT DE GUIXERS  
NIF: P2514000E

Promotor

Casa Nova de Valls s/n  
25285 - GUIXERS  
LLEIDA

Emplaçament

DIN A3 - 1:50





Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

5000  
**DUS**

### 3. Instalación del cargador VE

---



# 03

## MEMÒRIA TÈCNICA CARREGADOR DE VEHICLE ELÈCTRIC AL LOCAL POLIVALENT DE CASA NOVA DE VALLS

Enginyer Edgar Baró Rius

Codi.: 26.954

Ivorra, 24 d'Abril de 2024

AJUNTAMENT DE GUIXERS

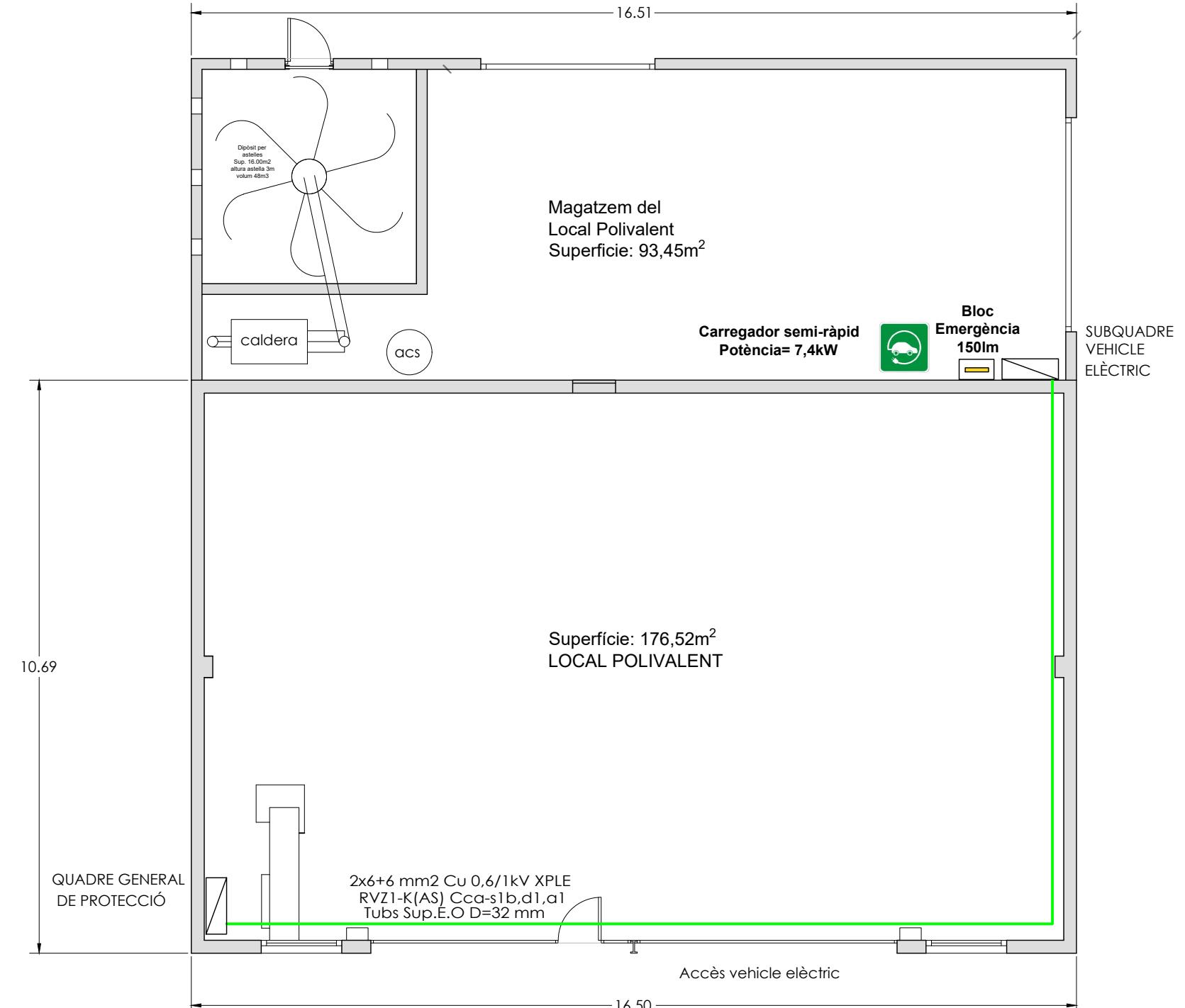
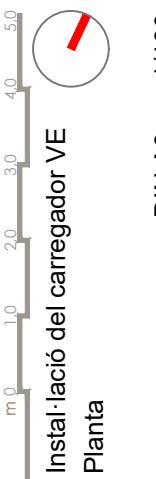
NIF: P2514000E

Promotor

Emplaçament

Casa Nova de Valls s/n  
25285 - GUIXERS  
LLEIDA

DIN A3 - e: 1/100





Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

PR Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

5000  
**DUS**

## 4. Esquema unifilar

---



# ESQUEMA UNIFILAR INSTAL·LACIÓ

## INSTAL·LACIÓ DE RECÀRREGA

Connector tipus 2

Mode de recàrrega tipus 3

Grau elevat de comunicació amb la xarxa, incorpora balanceig de càrregues per evitar desconnexions i optimitzar el rendiment

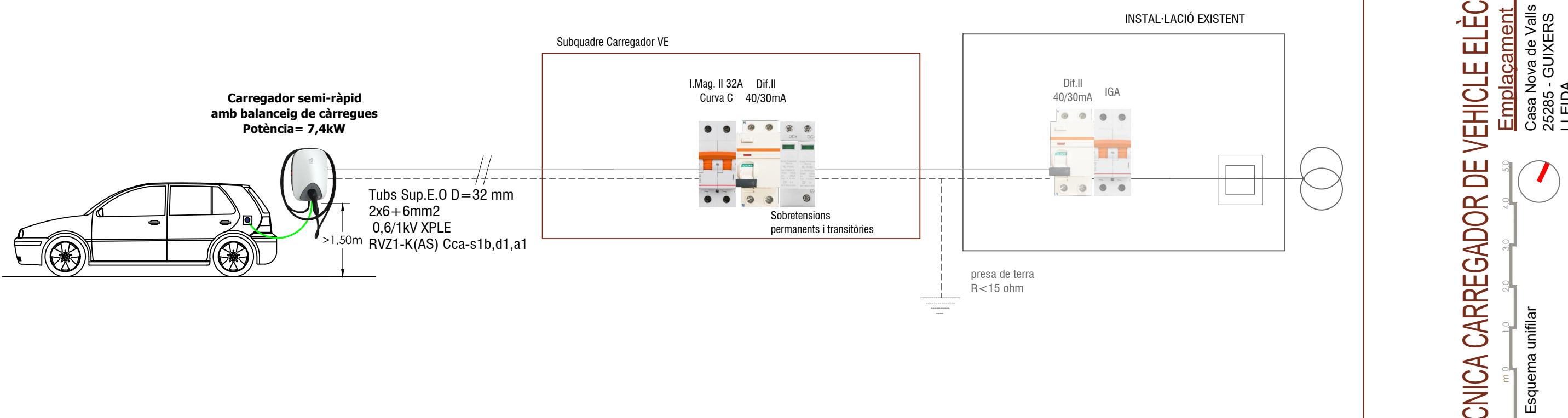
La toma de corrent es d'ús exclusiu per la recàrrega del vehicle elèctric

Filtre RDC-DD 6mA

Certificació: IEC/EN 61851-1 ed 3.0 IEC 61851-21 - 2 IEC 62955-2018EN 61000-6-1EN 61000-6-3

Medi ambient: Conforme a la directiva europea 2011/65

Conforme al reglamento europeo 1907/2006





Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

PR Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

5000  
**DUS**





## DOCUMENTO 3 – PLIEGO DE CONDICIONES

---

### INSTALACIÓN DE UN PUNTO DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO EN EL MUNICIPIO DE GUIXERS (LLEIDA)

Redactado por:

95

---

- Edgar Baró Rius
- Ingeniero técnico Industrial Col. 26.954

### DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

---





# ÍNDICE DOCUMENTO 3 – PLIEGO DE CONDICIONES

<b>DOCUMENTO 3 – PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	95
1. Objetivo .....	97
1.1 Documentos contractuales e informativos .....	97
2. Disposiciones técnicas .....	98
2.1 Reglamentos .....	98
2.2 Normativa .....	98
3. Condiciones técnicas .....	99
3.1 Plan de seguridad y salud de obra.....	99
3.2 Materiales .....	100
3.2.1 Condiciones generales.....	100
3.2.2 Calidad de los materiales.....	100
3.3 Ejecución de la instalación .....	102
3.3.1 Condiciones generales.....	102
3.3.2 Montaje de los elementos .....	103
3.3.3 Pruebas y ensayos.....	103
3.4 Condiciones de mantenimiento y de uso .....	104
4. Disposiciones generales .....	104
4.1 Condiciones de la dirección técnica .....	104
4.2 Empresa instaladora o contratista .....	105
4.3 Garantía de ejecución .....	105
4.4 Resumen de las condiciones facultativas .....	106





## 1. Objetivo

---

Este documento determina las condiciones constructivas a las que deberá sujetarse el contratista para la ejecución de las obras, así como las instrucciones que dicta el Director de la Obra para resolver las posibles dificultades que se presenten durante la misma. También recoge las normativas a las que está sometido el presente proyecto.

Todo constructor/installador queda sumado al cumplimiento de las prescripciones técnicas expuestas en esta documentación. En caso de que no sea así, se exime al proyectista de toda responsabilidad. En caso de cambio de cualquier material o especificación descrita a continuación, deberá especificarse en la dirección técnica antes de procedido a la realización del llamado cambio.

Es de obligación para el constructor ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no se encuentre expresamente estipulado en el pliego de condiciones y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen por cara unidad de obra y tipo de ejecución.

En todo lo referente a la adquisición, recepción y uso de los materiales que se utilicen en la obra, el contratista se ajustará a lo especificado en los apartados correspondientes del presente pliego de condiciones. Lo mismo sucederá con lo referente a los materiales no utilizables y a los materiales y aparatos defectuosos.

97

---

### 1.1 Documentos contractuales e informativos

Este proyecto está formado por documentos contractuales como la memoria, los planos, el pliego de condiciones y el estado de mediciones. Estos documentos son de obligado cumplimiento y en caso de no ser así la empresa proyectista no asumirá ningún tipo de responsabilidad.

Además, el proyecto está formado por el presupuesto, este documento es de carácter informativo, por lo tanto, no es de obligado cumplimiento, pero es recomendable.

En caso de error o incompatibilidad con los diferentes documentos que contiene este proyecto, prevalecerá la información descrita en este apartado del presente documento.





## 2. Disposiciones técnicas

---

### 2.1 Reglamentos

Para realizar la parte que incluye toda la instalación eléctrica de la planta solar fotovoltaica se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones contenidas en el reglamento electrotécnico por baja tensión (REBT).

Para la redacción del presente documento se han seguido las instrucciones descritas en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red, redactado por "Instituto para la Diversificación Y Ahorro de la Energía" (IDAE).

### 2.2 Normativa

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes reglamentaciones y normativas:

- Decreto 2617/1966, de 20 de octubre sobre autorización de instalaciones eléctricas.
- Orden Real Decreto Legislativo 1985/2225, de 5 de septiembre, sobre las normas administrativas y técnicas de funcionamiento y conexión a redes eléctricas de autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 2018/1997, de 26 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de puntos de medida de los consumos de energía eléctrica.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, sobre el sector eléctrico.
- Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones provistas por recursos de energía renovables, residuos y cogeneración.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución y comercialización.
- Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y centros de transformación.

---

98





- Reglamento Electrotécnico de Baja tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y las instrucciones técnicas complementarias ITC-BT-02, 03, 04, 05, 08, 10, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 30 y 40.
- Norma UNE 20.460 así como las diferentes normas UNE incluidas en el REBT.
- Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 352/2001, de 18 de diciembre, sobre el procedimiento administrativo aplicable a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectada a la red eléctrica.
- Resolución de 31 de mayo del 2001 de la dirección general de política energética y minas por la que se establece de contrato tipo y de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Real decreto 314/2006, de 17 de marzo, donde se aprueba el código técnico de la edificación CTE.
- Real Decreto-Ley 1/2012, de 27 de enero, en el que se establecen nuevos parámetros de retribución eléctrica por instalaciones régimen especial.
- Real Decreto-Ley 9/2013, de 12 de julio, en el que se adoptan medidas urgentes para la estabilidad financiera en el sistema eléctrico español.
- Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, en el que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a instalaciones de producción en régimen especial.

99

---

### 3. Condiciones técnicas

---

#### 3.1 Plan de seguridad y salud de obra

El contratista está obligado a seguir las condiciones que garanticen la seguridad en el trabajo y la seguridad pública. Por lo tanto, deberá seguir las condiciones que indica la Ley 31/1995 sobre prevención de riesgos laborales.

En caso de accidente a la hora de ejecución de la obra el contratista deberá actuar según la ley y en caso de incumplimiento será el único responsable.

---





Se deberán seguir las siguientes medidas:

- Las protecciones y medidas preventivas tendrán que seguir normativa vigente.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Se señalizará y cerrará el perímetro de la obra, así como puntos de peligro particulares dentro de la obra.
- Todos los trabajadores deberán utilizar ropa de trabajo adecuada para las tareas realizadas.

## 3.2 Materiales

### 3.2.1 Condiciones generales

Como principio general se debe asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I, que afecta tanto a equipos como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión).

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

100

Se asegurará de que todos los equipos, componentes y materiales cuenten con el do CE.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, indicadores, etiquetas, etc.. estos estarán en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar de la instalación.

### 3.2.2 Calidad de los materiales

En la Memoria de diseño o Proyecto, se incluirán todas las especificaciones técnicas proporcionadas por los fabricantes de todos los componentes, se utilizarán únicamente materiales y equipos homologados según normas UNE o similares vigentes en la CEE.

Para el montaje y disposición se cumplirán las normas prescritas en el Reglamento Vigente al respecto (Reglamento Electrónico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias).





### 3.2.2.1 Cableado

Cableado corriente alterna: se utilizarán canaletas de la UNEX de PVC con protección contra impactos, presencia de humedad y lluvia, corrosión atmosférica, chorro UV, viento y temperatura (superior a temperatura ambiente verano y heladas invierno).

Tal y como se ha comentado, los cables tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior al 5%.

El cable deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche para el tránsito normal de personas.

### 3.2.2.2 Toma a tierra

La instalación estará conectada a una única toma a tierra. Esta toma a tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el REBT.

### 3.2.2.3 Medidas y protecciones

101

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el RD 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán sin ningún defecto. Deben estar diseñados según los requisitos especificados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI). Cada circuito a la salida del cuadro estará protegido contra sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hasta tierra según la ICT-BT-24.

Los interruptores serán de ruptura en el aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. Los fusibles de protección serán de alta capacidad de ruptura y de acción rápida para evitar dañar la instalación. No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente desde la base.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, las dos independientes de la acción del operador. Los seccionadores serán aquedados por servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior al 0,7.





### 3.2.2.4 Armónicos y compatibilidad electromagnética

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el RD 1699/2011, de 18 de noviembre, (artículo 16) sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones de baja potencia.

### 3.2.2.5 Dispositivos de mando y maniobra

Los dispositivos de mando, telemando y maniobra que forman parte de las instalaciones del presente proyecto, cumplirán con las normas y recomendaciones vigente, entre los que se describen los siguientes:

- Interruptores
- Conmutadores
- Pulsadores
- Tomas de corriente

## 3.3 Ejecución de la instalación

102

### 3.3.1 Condiciones generales

Las instalaciones eléctricas de baja tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados para el ejercicio de esta actividad según el Decreto 141/2009 e instrucciones técnicas complementarias ITC del RBT y deberá realizarse según lo establecido en el presente documento y en la reglamentación vigente.

Por tanto, todos los materiales, aparatos, maquinaria y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas y homologaciones que son establecidas de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

La dirección técnica rechazará a todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos por ellas exigidas, obligando a la empresa instaladora autorizada o contratista a sustituirlas a su cargo.

Se instalarán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones para las personas y para la propia instalación fotovoltaica, aseguran la protección ante contactos directos e indirectos, cortocircuitos o sobrecargas.





La instalación será realizada por personal competente, utilizando los medios técnicos actuales para este tipo de trabajo, procurando siempre la mejor ejecución y la obtención de la mejor calidad posible.

La instalación se ajustará a los planes, materiales y cualidades de este proyecto, excepto en orden facultativa y en contra.

### 3.3.2 Montaje de los elementos

El cargador se montará siguiendo en todo momento las especificaciones que indica tanto los planos como el proyecto. Deberán seguir exactamente la inclinación, orientación y posición mencionada en todos los casos.

Si en algún momento hay desperfectos sobre alguno de los módulos el contratista deberá notificar a la dirección técnica antes de realizar ningún cambio.

#### **La instalación seguirá la ITC-BT52 del RBT.**

En todo momento la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberá disponer de las advertencias e instrucciones necesarias que impiden errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidente.

103

Todas las máquinas, aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos deberán estar diferenciados entre sí con s claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensionados y estructuras apropiadas para leerlos de manera fácil y comprensible. Particularmente, deben estar señalizados todos los elementos de acondicionamiento de los aparatos de maniobra y los propios aparatos incluyen la identificación de las posiciones de apertura y cierre.

### 3.3.3 Pruebas y ensayos

Antes de la puesta en marcha del servicio de todos los elementos principales del cargador, estos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en la fábrica, de las que se levantará acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

El director técnico de la instalación podrá establecer cuántas pruebas y ensayos cree convenientes con los materiales utilizados, para comprobar su calidad, teniendo que ser sustitutos los que a su juicio no reúnan las condiciones establecidas en este proyecto (ya sea por mala calidad de los materiales o por mala ejecución de la instalación).

Las pruebas reglamentarias que se realizarán serán las siguientes:





- Continuidad de los conductores activos y de los conductores de protección y puesta a tierra.
- Resistencia de las conexiones de los conductores de protección y de las conexiones de equipotencialidad.
- Resistencia de la toma a tierra.
- Funcionamiento de todos los suministros complementarios (si los hay).

El instalador también deberá realizar las siguientes pruebas:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y parada en diferentes instantes del funcionamiento.
- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, también su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.

### 3.4 Condiciones de mantenimiento y de uso

El titular de la instalación eléctrica no está autorizado a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones las tendrá que realizar una empresa instaladora autorizada.

104

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios deberán mantener permanentemente en buen estado la seguridad y funcionamiento de sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

El titular de la instalación deberá presentar un contrato de mantenimiento con una empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento como queda establecido en las Instrucciones y guía sobre la legalización de instalaciones eléctricas de baja tensión (Anexo VII del Decreto 141/2009). De esta manera, se conseguirá no perder rendimiento en los diferentes equipos de la instalación. Además, se aconseja una limpieza periódica de los módulos fotovoltaicos.

## 4. Disposiciones generales

### 4.1 Condiciones de la dirección técnica





La Dirección Técnica es la máxima autoridad en la instalación. Con independencia de las responsabilidades que lo excluyan legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considera justificadas y sean necesarias para el buen desarrollo de la instalación.

La Dirección Técnica se responsabiliza de que los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación necesaria, así como los certificados de conformidad como las normas UNE, EN, CEI u otros que se utilicen.

## 4.2 Empresa instaladora o contratista

La empresa instaladora o contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el registro industrial que utiliza los medios y organización y bajo la tutela de la dirección técnica realizará las actividades industriales relacionadas con la ejecución de la obra, la instalación, y mantenimiento de esta.

- El contratista estará obligado a cumplir con el reglamento de higiene y seguridad en el trabajo y demás disposiciones legales de carácter social. Además, el contratista deberá adoptar el máximo de medidas de seguridad para proteger las obras, público, vehículos animales y propiedades ajena de daños y perjuicios.
- El contratista estará obligado a obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de la obra debiendo abonar las tasas de impuestos derivados a ellos.
- El contratista estará obligado a cumplir con los plazos que señalen el contrato y serán improrrogables, de todas maneras, en ocasiones excepcionales, se podrá valorar y llegar a modificar por exigencias en la realización de la instalación.
- Si el contratista no cumple alguna de estas medidas impuestas por la dirección técnica, ésta tendrá disponibilidad total para tomar la decisión que crea conveniente.

105

## 4.3 Garantía de ejecución

Tanto el proyectista como el contratista se comprometen en garantizar un buen funcionamiento de la instalación con una duración de 2 años. En caso de que no fuera así cualquier reparación será cubierta por el responsable.





## 4.4 Resumen de las condiciones facultativas

Las condiciones para tener en cuenta son las siguientes:

- Presencia del constructor en la obra

Durante la jornada legal de trabajo el contratista, por sí o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estará en la obra o acompañará al Ingeniero Director o a su respectivo representante en las visitas que haga a la obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que considere necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de medidas o liquidaciones.

- Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras (aunque no esté expresamente estipulado en el Pliego de Condiciones) y siempre y cuando no se separe en espíritu ni recto de la interpretación y lo disponga el Ingeniero Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinan para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

106

- Reclamaciones contra órdenes del Ingeniero Director

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes dadas por el Ingeniero Director sólo podrán presentarse ante la propiedad, y a través de este si son de orden económico (contra disposiciones de orden técnico o facultativo no se admitirá reclamación alguna).

- Calidad de los operarios

Para cada trabajo específico se dispondrá de mano de obra especializada, y en posesión de la preceptiva autorización o titulación admitida por el organismo procedente. Debía ejecutarse la instalación a satisfacción del Director de la Obra. En cada caso la calidad de la mano de obra estará de acuerdo con la finalidad del trabajo a realizar, pudiendo el Director de la Obra, si lo cree oportuno, exigir





la presentación de la cartilla profesional, o pruebas necesarias para acreditar el cumplimiento de esta condición.

- **Orden de los trabajos**

En general, la determinación del orden de los trabajos será facultad potestativa de la contrata, excepto aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico o facultativo, el Ingeniero Director estime conveniente su variación.

Estas órdenes se comunicarán a la contrata y ésta estará obligada a su cumplimiento estricto, siendo directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pueda sobrevenir por su incumplimiento.

- **Recepción de los materiales**

Los materiales serán reconocidos y ensayados de la forma que crea conveniente la Dirección de Obra, sin cuyo requisito no podrán utilizarse, corriendo los gestos a cargo del contratista. Sin embargo, la responsabilidad del contratista está obligada a facilitar a la Dirección de Obra muestras de cada material, así como certificados de las casas de suministro.

- **Caso de que los materiales no cumplan las condiciones exigidas**

107

En este caso, el contratista hará lo que se ordene por escrito por parte del Director de Obra, no pudiendo instalarse sin previa y concreta autorización de este.

- **Materiales no especificados**

No podrán ser empleados en la obra, sin haber sido reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos, si así lo cree, las condiciones exigibles, sin que el contratista tenga derecho a reclamación alguna.

- **Facilidades por inspección**

El contratista facilitará al Director de Obra o a sus delegados cualquier inspección de replanteo, pruebas materiales y manos de obra, permitiendo así el acceso a cualquier parte de la obra o taller que produzca materiales o realice trabajos para la obra.

- **Materiales**





Todos los materiales serán prescritos en la memoria y planos del presente proyecto, utilizándose únicamente materiales y equipos homologados según las normas UNE o similares vigentes en el CEE. En sus características, montajes y disposiciones se cumplirán las normas prescritas en la Reglamentación Vigente al respecto (RE de BT e instrucciones complementarias, NBE-CPI/96, ITIC, etc.).

- Gastos de las pruebas

Serán por cuenta del contratista los gestos ocasionados por las pruebas y ensayos que el Técnico encargado de la obra haga de los materiales, máquinas o elementos diversos que intervengan en la obra, en tanto se sujeten a la práctica corriente.

- Manera de abonar las obras incompletas

Cuando por escisión o por alguna otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto General del Proyecto, o en su caso, el presupuesto previamente aceptado, sin que se pueda pretender la valoración de cada unidad de obra en otra forma establecida en el presupuesto. En ninguno de estos casos el contratista tendrá derecho a alguna reclamación fundada por la insuficiencia de los precios señalados o en omisiones de cualquiera de los elementos que constituya, los referidos precios.

108

- Recepción de las obras y liquidación final

La recepción final de las obras será efectuada una vez se considere terminada y en servicio toda la instalación, la recepción definitiva se efectuará pasado el plazo de doce meses, contados a partir de la fecha de recepción provisional.

- Rescisión y traspaso del contrato

El contratista no podrá en ningún caso traspasar el contrato, ni dar los trabajos a terceras personas sin previa autorización.

Si el contratista muriera y se declarara en suspensión de pagos o quiebra, no queda relevado todo el compromiso hacia los sucesores o herederos, que si seguirán siendo los responsables hasta que terminen las garantías estipuladas por parte de los trabajos que el contratista hubiera realizado.





- Indemnización a los propietarios afectados

El contratista será responsable de los daños que se puedan producir por negligencia o descuido de su personal.

- Accidentes de trabajo

El contratista será responsable del cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre accidentes de trabajo

- Rescisión del contrato

Si el contratista no cumple alguna de las condiciones estipuladas a juicio del Técnico Director de la Obra, órdenes de las cuales deben ser atendidas por el contratista, el Ingeniero Director se reserva el derecho de rescindir el contrato que, en base a estas especificaciones, se suscribirá.

Ivorra, 24 de ABRIL de 2024

*EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL*

109

EDGAR BARÓ RIUS  
Núm. Colegiado: 26.954 del Col·legi Oficial  
d'Enginyers Tècnics Industrials de Catalunya.





Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

PR Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

5000  
**DUS**





## DOCUMENTO 4 – ESTADO MEDICIONES

---

INSTALACIÓN DE UN PUNTO DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO EN EL  
MUNICIPIO DE GUIXERS (LLEIDA)

Redactado por:

111

- Edgar Baró Rius
- Ingeniero Técnico Industrial Col. 26.954

DOCUMENTO 4. ESTADO MEDICIONES

---





Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

5000  
**DUS**

## ÍNDICE DOCUMENTO 4 – ESTADO MEDICIONES

---

**DOCUMENTO 4 – ESTADO MEDICIONES .....**.....111

Estado de mediciones.....113

112

---





## Estado de mediciones

1.	CARGADOR VEHICULO ELECTRICO	cantidad	Precio unitario	Sub. Total
1.1	Ut. Suministro e instalación Estación de recarga de vehículos eléctricos. Ccompuesta por caja de recarga de vehículo eléctrico, para modo de carga 3, según IEC 61851-1, de 166x163x82 mm, color negro, con grados de protección IP54 e IK10, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, de 7,4 kW de potencia, con un conector tipo 2, intensidad máxima de 32 A, según IEC 62196, soporte de conector y 5 m de cable, con comunicación vía Wi-Fi y vía Bluetooth para control desde un smartphone, tablet o PC a través de la App, indicador del estado de carga con e interruptor diferencial para protección contra fugas de corriente continua. Incluso elementos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.	1	1.241,49 €	1.241,49 €
1.2	Ut. Suministro e instalación balanceador de cargas dinámico, sistema anti disparo monofásico 230V e intensidad máxima de carga de 32A, según normas EN 61010-1:2010 EN 61326-1:2013 . Carril DIN35mm. Las dimensiones son (ancho) 93 mm x (alto) 70 mm x (profundidad) 69 mm.	1	431,52 €	431,52 €
1.3	Ut. Suministro e instalación de caja modular estanca de 12 módulos por fila - Número de filas: 1Plexo- IP 65 cajas modulares estancas, celdas multifunción y accesorios - Auto extingüibles: resistencia al hilo incandescente 650°C - Conforme a EN 60439-3. Permite realizar montajes conforme a IEC 61 439 - 3 - Armarios estancos - IP 65 - IK 09 - Clase II - Puerta y armario totalmente reversible. Maneta equipable con cerradura, marco y tapas precintables Material: poliestireno resistente a golpes - Caja de color gris claro L750A, tapa de color gris oscuro R746A. Con bornas de conexión.	1	29,60 €	29,60 €

113





1.4	Ut. Interruptor combinado magnetotérmico-protectores contra sobretensiones permanentes y transitorias, formado por interruptor automático magnetotérmico C60N, bipolar (1P+N), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C, protector contra sobretensiones permanentes iMSU, tensión de disparo 255 V, y protector contra sobretensiones transitorias tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 1,5 kV, intensidad máxima de descarga 20 kA, Combi SPU 16303 " ELECTRIC", de 90x98x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según IEC 61643-11, UNE-EN 50550 y UNE-EN 60898-1	1	349,75 €	349,75 €
1.5	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (1P+N), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C, iDPN F A9N21648 de 18x80x76 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1	1	57,85 €	57,85 €
1.6	Ut. Suministro y montaje de interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P), intensidad nominal 40A, sensibilidad 30 mA, clase AC super inmunizado, de 36x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.	1	172,25 €	172,25 €
1.7	ml. Conexión eléctrica cuadro-subcuadro cargador VE, cable multipolar (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	30	18,15 €	544,50 €
1.8	Ut. Suministro e instalación de luminaria de emergencia, de 1,3 W, con lámpara LED, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 280x120x60 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP65 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.	1	77,05 €	77,05 €



1.9	ml. Conexión eléctrica bloque de emergencia a el cuadro de protecciones con cable eléctrico unipolar, tipo H07Z-K(AS), tensión nominal 450/750 V, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x1,5 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de poliolefina reticulada, de tipo Afumex EI 5, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, libre de halógenos, reducida emisión de gases tóxicos, baja emisión de humos opacos, nula emisión de gases corrosivos y resistencia al frío. Según UNE-EN 50525-3-41.	30	9,25 €	277,50€
1.10	Ut. Puesta en funcionamiento y configuración del cargador y validación de la garantía del fabricante y legalización ante el Organismo oportuno.	1	600,00 €	600,00 €
<b>Total capítulo 1. Cargador VE</b>				<b>3.781,51 €</b>