



Ayuntamiento de
Sotalbo

**DUS
5000**



AYUDAS CON FONDOS EU

Nº de Expediente: PR-D5000-2022-003725

**PROYECTO INTEGRAL DE ENERGIA
LIMPIA DEL MUNICIPIO DE SOTALBO.**

ANEXO III

MOVILIDAD SOSTENIBLE. PUNTO DE RECARGA.

Proyecto integral acogido a las ayudas para inversiones a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de reto demográfico (PROGRAMA DUS 5000), en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Financiado por la Unión Europea “Next Generation EU” a través del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (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).

Contenido

1.	Agentes	5
2.	Memoria	7
2.1.	Justificación de la Actuación.....	8
2.2.	Antecedentes.....	8
2.3.	Objeto.....	8
2.4.	Situación y Ubicación.....	9
2.5.	Compañía Distribuidora.....	9
2.6.	Plan de Obra.....	9
2.7.	Reglamentación y Disposiciones Oficiales.....	9
2.8.	Descripción de la Solución Adoptada.....	11
2.9.	Esquema de Instalación Para la Recarga de Vehículos Eléctricos.....	12
2.10.	Descripción de la Instalación Eléctrica.....	13
2.10.1.	Caja General de Protección y Armario de Medida Indirecta.....	13
2.10.2.	Derivación Individual.....	14
2.10.3.	Circuito de Recarga de Vehículos Eléctricos.....	14
2.10.4.	Equipo de Recarga de Vehículos Eléctricos.....	14
2.10.5.	Cuadro de Mando y Protección del Cargador.....	15
2.10.6.	Protección Contra Sobretensiones.....	16
2.10.7.	Protección Contra Sobreintensidades.....	18
2.10.8.	Protección Para Garantizar la Seguridad.....	18
2.10.9.	Instalación Eléctrica.....	21
2.10.10.	Punto de Recarga Exterior Para Vehículos Eléctricos.....	23
2.10.11.	Instalación de Puesta a Tierra.....	25
2.10.12.	Verificaciones y Ensayos.....	25
2.11.	Conclusión.....	26
3.	Cálculos Justificativos	28
3.1.	Previsión de Potencia.....	29
3.2.	Fórmulas Empleadas.....	29
3.3.	Cálculos Eléctricos.....	29
3.3.1.	Acometida eléctrica.....	29
3.3.2.	Determinación de los Fusibles en la CPM.....	30
3.3.3.	Cálculo de la Derivación Individual.....	30
3.3.4.	Cálculo de Circuito de Alimentación a PDR.....	31
3.3.5.	Circuito Toma de Corriente Usos Varios.....	31
3.3.6.	Tabla Resumen.....	32

4.	Pliego de Condiciones	33
4.1.	Objeto.....	34
4.2.	Campo de Aplicación	34
4.3.	Modificaciones	34
4.4.	Calidad De Los Materiales	34
4.4.1.	Generalidades	34
4.4.2.	Conductores Eléctricos	34
4.4.3.	Conductores de Neutro	34
4.4.4.	Conductores de Protección.....	35
4.4.5.	Identificación de los Conductores	35
4.4.6.	Tubos Protectores.....	35
4.5.	Normas de Ejecución de las Instalaciones	37
4.5.1.	Ejecución de las Obras	37
4.5.2.	Instalación y Obra Civil	39
4.6.	Pruebas Reglamentarias	45
4.7.	Condiciones de uso, Mantenimiento y Seguridad	45
4.8.	Requisitos de Verificación/Aceptación a la Entrega de la Obra.....	45
4.8.1.	Verificación en las Instalaciones.....	45
4.8.2.	Verificación del Suministro	46
4.9.	Legalización: Certificados y Documentación.....	46
4.10.	Garantías.....	46
4.11.	Libro de Ordenes.....	47
4.12.	Descripción General.....	47
4.13.	Seguridad en el Trabajo	47
4.14.	Seguridad Pública	47
4.15.	Mejoras y Variaciones del Proyecto	47
5.	Estudio Básico de Seguridad y Salud	49
5.1.	Objeto.....	50
5.2.	Disposiciones Legales Aplicables	50
5.3.	Memoria Informativa	51
5.3.1.	Características de la Obra	51
5.3.2.	Emplazamiento	51
5.3.3.	Plazo de Seguridad.....	51
5.3.4.	Personal.....	52
5.3.5.	Servicios Afectados	52
5.3.6.	Riesgos a Terceros.....	52
5.4.	Memoria Descriptiva del Estudio.....	52
5.4.1.	Objeto	52

5.4.2.	Unidades Constructivas que Componen la Obra.....	52
5.4.3.	Medios de Ejecución.....	52
5.4.4.	Descripción de Riesgos.....	53
5.4.5.	Prevención de Riesgos.....	56
5.4.6.	Riesgos Generales.....	56
5.4.7.	Revisiones.....	63
5.4.8.	Normas Generales de Actuación.....	64
5.4.9.	Medidas a Adoptar.....	65
5.4.10.	Trabajos Superpuestos.....	66
5.5.	Equipos de Protección.....	66
5.5.1.	Equipos de Protección Individual (EPIS).....	66
5.5.2.	Elementos de Protección Colectiva.....	67
5.6.	Instalaciones Provisionales.....	67
5.6.1.	Instalación Contra Incendios.....	68
5.6.2.	Instalaciones de Higiene y Bienestar.....	68
5.6.3.	Locales de Descanso y Alojamientos.....	68
5.7.	Medidas de Emergencia.....	69
5.7.1.	Instalaciones de Higiene y Bienestar.....	69
5.7.2.	Locales de Descanso y Alojamientos.....	69
5.8.	Vigilancia de la Salud y Primeros Auxilios.....	69
5.9.	Información a los Trabajadores.....	70
5.10.	Organización Preventiva.....	70
6.	Gestión de Residuos.....	71
6.1.	Objeto.....	72
6.2.	Campo De Aplicación.....	72
6.3.	Reglamentación.....	72
6.4.	Agentes.....	73
6.4.1.	Productor.....	73
6.4.2.	Poseedor.....	73
6.4.3.	Gestor.....	73
6.5.	Estimación de la Cantidad de Residuos de Construcción que se Generan en la Obra (Según Orden MAM/304/2002).....	74
6.5.1.	Tipos de Residuos.....	74
6.5.2.	Estimación de la Cantidad de Residuos que se Generan en Obra.....	76
6.6.	Medidas Para la Prevención de Residuos.....	78
6.7.	Medidas de Clasificación Y Selección "In Situ" Previstas.....	80
6.8.	Operaciones de Reutilización, Valoración o Eliminación al que se Destinarán los Residuos Generados en Obra.....	81
6.8.1.	Reutilización de la Misma Obra.....	81

6.8.2.	Valoración en la Misma Obra	81
6.8.3.	Planos de las Instalaciones Previstas	81
6.9.	Prescripciones Técnicas Particulares	82
6.9.1.	Con Carácter General.....	82
6.9.2.	Con Carácter Particular.....	82
6.10.	Valoración del Coste Previsto Para la Correcta Ejecución del RCDS.....	84
7.	Planos	85
7.1.	Plano de situación general y emplazamiento.	87
7.2.	Plano de esquema unifilar de la instalación.	89
7.3.	Plano de detalle de la instalación eléctrica del pdr.....	91
7.4.	Plano de detalle de monolito y peana.....	93
7.5.	Plano de detalle de zanjas.	94
8.	Anexos	96
8.1.	Anexo I. Fichas Técnicas.....	98
8.2.	Anexo II. Cronograma	106
9.	Presupuesto	107
9.1.	Mediciones del Presupuesto	108
9.2.	Desglose del Presupuesto	114
9.3.	Resumen del Presupuesto	121
10.	Conclusión.....	123

1. Agentes

Promotor/es

Razón social:	Excmo. Ayuntamiento de Sotalbo
C.I.F.:	P05239001
Domicilio social:	C/Puente Nueva, 3
Población / Código postal:	45682
Teléfonos / fax / correo electrónico:	920 267 613
Representante legal:	Juan Manuel del Nogal Jiménez

Equipo redactor

Razón social:	DS GREEN TRANSITION SL.
C.I.F.:	B-02796910
Domicilio social:	Calle Traiñeros 3 POLIGONO INDUSTRIAL EL OLIVAR
Población / Código postal:	11160, Barbate (Cádiz)
Teléfonos / fax / correo electrónico:	910 22 84 76
Técnico designado	Nerea Guisado Domínguez

Proyectista/s principal/es

Nombre del técnico o sociedad colegiada:	Nerea Guisado Domínguez
Colegio profesional y número colegiado:	COGITI Cádiz / 3575
N.I.F. / C.I.F.:	76432173-E
Domicilio social:	Calle Traiñeros 3 POLIGONO INDUSTRIAL EL OLIVAR
Población / Código postal:	11160, Barbate (Cádiz)
Teléfonos / fax / correo electrónico:	611 19 53 80
Técnico designado (por sociedad profesional en su caso)	

Director/es de obra

Nombre del técnico o sociedad colegiada:
Colegio profesional y número colegiado:
N.I.F. / C.I.F.:
Domicilio social:
Población / Código postal:
Teléfonos / fax / correo electrónico:
Técnico designado (por sociedad profesional en su caso)

Por determinar

Director/es de la ejecución de la obra

Nombre del técnico o sociedad colegiada:
Colegio profesional y número colegiado:
N.I.F. / C.I.F.:
Domicilio social:
Población / Código postal:
Teléfonos / fax / correo electrónico:
Técnico designado (por sociedad profesional en su caso)

Por determinar

Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de obra

Nombre del técnico o sociedad colegiada:
Colegio profesional y número colegiado:
N.I.F. / C.I.F.:
Domicilio social:
Población / Código postal:
Teléfonos / fax / correo electrónico:
Técnico designado (por sociedad profesional en su caso)

Por determinar

2. Memoria

2.1. Justificación de la Actuación

Este proyecto, desarrollado a solicitud de la parte interesada, tiene como meta fundamental avanzar hacia los **objetivos de descarbonización establecidos en la agenda de la Unión Europea**. Se propone lograrlo a través de la promoción e instalación de un punto de recarga para vehículos eléctricos en espacio público del municipio de Sotalbo.

Con esta iniciativa se busca fomentar un cambio en los patrones de movilidad urbana e interurbana en Sotalbo, impulsando la electrificación de su flota vehicular. Este esfuerzo contribuirá significativamente a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, alineándose así con los términos del Acuerdo de París de 2015, el cual representa la principal estrategia internacional en la lucha contra el cambio climático hasta el momento.

La acción se encuadra en el marco del Programa de Regeneración y Reto Demográfico del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, dispuesto por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), correspondiente a la **Medida 5 (Movilidad sostenible)** dentro del programa DUS 5000, en el cual se conceden ayudas, financiadas por la Unión Europea, (Next Generation), para inversiones a proyectos singulares de energía limpia en municipios de reto demográfico que logren dar impulso al Desarrollo Urbano Sostenible.

2.2. Antecedentes

El municipio de Sotalbo, en la gestión de su Política Ambiental, aplica una serie de principios entre los que se encuentran hacer un uso de forma racional de los recursos naturales, aplicando criterios de eficiencia energética y previniendo el cambio climático. Entre estos compromisos se encuentra la movilidad sostenible, favoreciendo el transporte a base de energía no fósil. Como consecuencia del auge que está teniendo la utilización de vehículos híbridos y eléctricos y con la intención de promover este tipo de vehículos con bajos niveles de contaminación se decide realizar la instalación de punto de recarga para vehículos eléctricos en el municipio de Sotalbo.

Teniendo en cuenta la puesta en funcionamiento de la instalación de recarga de vehículos en el exterior con una potencia demandada superior a 10 KW, conllevará conforme al vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su instrucción ITC-BT 04 "Documentación y puesta en servicio de las instalaciones", artículo 3 "Instalaciones que precisan proyecto", será necesario realizar un proyecto para la ejecución de las instalaciones de recarga situadas en el exterior con potencias superiores a 10 kW, "grupo z".

Aplicando el vigente reglamento, conforme el artículo 2. Ámbito de aplicación, el presente Reglamento se aplicará:

a) A las nuevas instalaciones, a sus modificaciones y a sus ampliaciones.

Por todo ello, es por lo que el peticionario encarga al técnico que suscribe, el correspondiente proyecto de PROYECTO INTEGRAL DE ENERGÍA LIMPIA DEL MUNICIPIO DE SOTALBO: MOVILIDAD SOSTENIBLE.

2.3. Objeto

El objeto del presente proyecto es la descripción de la instalación de fuerza para el PUNTO DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS que se instalará en Sotalbo, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002) e Instrucciones técnicas complementarias y demás normativa vigente de aplicación.

Se trata de realizar una instalación eléctrica con nuevo punto de enganche con la red general de distribución eléctrica y nuevo contrato, para uso específico de suministro de energía para punto de recarga de vehículos eléctricos en el municipio de Sotalbo.

Se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionantes impuestos por los Organismos públicos afectados.

El objeto del presente Proyecto es establecer y justificar todos los datos técnicos que presenta la ejecución de las instalaciones proyectadas en él. Además, servirá de base genérica para la tramitación oficial de la obra en cuanto a la Inscripción en el Registro de la Baja Tensión.

2.4. Situación y Ubicación

El presente proyecto será de aplicación para la estación de recarga para vehículos eléctricos que se instalará en Sotalbo.

La instalación estará emplazada en la siguiente dirección:

EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACION					
ID	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	COORDENADAS UTM		Nº PLANO
1	Sotalbo	Camino Mironcillo, 15 (Centro de día)	671153,70	9464116,80	01

Tabla 1: TABLA ID(INSTALACIÓN), MUNICIPIO, DIRECCIÓN, COORDENADAS UTM, Nº PLANO.

2.5. Compañía Distribuidora

La Compañía Distribuidora encargada de dotar de suministro eléctrico al municipio será la especificada en la **Tabla 2**.

ID	MUNICIPIO	DISTRIBUIDORA
1	Sotalbo	Iberdrola Distribución (i-DE)

Tabla 2. TABLA ID (INSTALACIÓN, MUNICIPIO, DISTRIBUIDORA).

La acometida eléctrica hacia el cuadro de protección y medida del vehículo eléctrico será trifásica, con una tensión de servicio de 400V a una frecuencia de 50 Hz.

Se realizará solicitud de suministro ante la compañía distribuidora para gestionar el punto de conexión y las condiciones técnico-económicas del nuevo punto de suministro a crear.

2.6. Plan de Obra

Se muestra como anexo el cronograma de las obras. Estos plazos estarán condicionados a los plazos de distribuidores de material y el plazo de entrega estipulado para estos.

2.7. Reglamentación y Disposiciones Oficiales

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

Reglamentación Eléctrica

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias. Real Decreto 842/2.002, de 9 de agosto de 2.002.

- Real Decreto 1.053/2014, 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.
- Real Decreto 842/2.013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Instrucción 14 de octubre de 2.004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial (BOJA nº 216 de 5-11-2004).
- Ley 24/2.013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto Normas Técnicas de Edificación editadas por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (M.O.P.U).
- RD 314/2.006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Normas particulares de la compañía suministradora

- IBERDROLA NI 42.00.01 Contadores de inducción para medida de la energía activa en B.T.
- IBERDROLA NI 42.20.01 Contadores estáticos para medida de la energía eléctrica tipo 4 y 5.
- IBERDROLA NI 42.71.01 Cuadros modulares con envolvente para medida en BT. Instalación interior.
- IBERDROLA NI 42.71.05 Cuadros modulares sin envolvente para medida en BT. Instalación interior centralizada.

Tramitación y legalización

- Orden de 5 de marzo de 2.013, por la que se dictan normas de desarrollo del Decreto 59/2.005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.
- Instrucción de 9 de octubre de 2.006 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se definen los documentos necesarios para la tramitación de las correspondientes autorizaciones o registros ante la Administración Andaluza en materia de Industria y Energía.
- Orden de 27 de mayo de 2.005 sobre el Desarrollo del Procedimiento de Implantación.
- Decreto 59/2.005 de 1 de marzo de 2.005 sobre el Procedimiento de Implantación Industrial e Instalaciones.
- Real Decreto 1.995/2.000 de 1 de diciembre de 2.000 sobre Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

Seguridad y Salud

- Real Decreto 7/1.998 de 9 de enero sobre exigencias de seguridad del material eléctrico a ser utilizado en determinados límites de tensión. (Directiva 72/23/CEE de BT), modificado mediante Real Decreto 154/1.995, Adaptación a la directiva 93/68/CEE (BOE nº 12 de 14-01-1.988).



- Orden de 6 de junio de 1.989, del MINER, que desarrolla y cumplimenta el Real Decreto 7/1.988, BOE nº 147 de 21-06-1.988, actualizada mediante resolución de la Dirección General de Calidad y Seguridad industrial de fechas 24-10-1.995 (BOE nº 275 de 17-11-1.995), de 20-03-1.996 (BOE nº 84 de 06-04-1.996) y 11-06-1.998 (BOE nº 166 de 13-07-1.998).
- Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en materia de señalización (BOE nº 97 23-04-1.997).
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual (BOE nº 188 de 07-08-1.997).
- Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (BOE nº 143 de 20-07-2.007).
- Real Decreto 614/2.001. de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE nº 148 de 21-06-2.001).
- Real Decreto 171/2.004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 3171.995 de 8 de noviembre. De Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE nº 27 de 31-01-2.004).

Normas UNE

- Normas UNE relacionadas en los reglamentos, disposiciones legales, etc., descritos que sean de aplicación.

Ordenanzas municipales

- Ordenanzas municipales y PLAU de Sotalbo.

2.8. Descripción de la Solución Adoptada

Se proyecta la instalación de un punto de recarga para vehículos eléctricos tipo Columna, los cuales disponen de protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos, contactos indirectos y sobretensiones integradas conforme a la norma UNE-HD 60.364-7-772, para una carga semi-rápida, compatibles con Modo de carga 3 conforme a la ITC-BT-52 "Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos" del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del 2002, con una potencia limitada de 44kW.

El punto de recarga estará dotado de dos bases para conectores de Tipo 2 (MENNEKES) conformes a la norma UNE-EN 62.196-2 por ser la solución estándar para la Unión Europea, ya que es la más polivalente al utilizarse tanto en redes monofásicas como trifásicas.

A continuación, se detallan las principales características de características de los puntos de recarga a instalar queda detallada en el documento **Anexo I: FICHAS TÉCNICAS**.

A tenor de estos datos, se dimensiona la infraestructura necesaria para dar servicio al punto de recarga, PDR de aquí en adelante, y al cuadro general de mando y protección del cargador, CVE de aquí en adelante:

CIRCUITO	RECEPTOR	POTENCIA INSTALADA (W)
C1	PDR 2 Tomas de 22KW	44.000
C2	TOMA DE FUERZA	3.450
	POTENCIA TOTAL	47.450

Tabla 3. CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE LA INSTALACIÓN.

Para la ejecución de la instalación de la estación de recarga se precisará la instalación de los siguientes elementos:

- Caja General de Protección (CGP).
- Armario de medida indirecta.
- Cuadro de Mando y Protección del PDR (CVE).
- Punto de Recarga de Vehículo Eléctrico (PDR) sobre peana de hormigón.
- Obra civil necesaria: monolito de fábrica, zanjas en acera y/o asfalto, cimentaciones y arquetas.
- Conductores de cobre flexible tipo RZ1-K(AS) para la alimentación eléctrica.

2.9. Esquema de Instalación Para la Recarga de Vehículos Eléctricos

La instalación eléctrica de alimentación a estación de recarga de vehículos eléctricos se llevará en cabo en vía pública, a través de un nuevo punto de conexión a red de distribución en baja tensión de la Compañía Distribuidora, siendo la ejecución de los trabajos derivados de la nueva acometida objeto del proyecto.

La instalación eléctrica de la estación de recarga es independiente a la instalación eléctrica de la unidad constructiva de la estación de servicio, por tanto, no tiene línea general de alimentación y sólo derivación individual en la instalación de enlace. La instalación eléctrica de baja tensión parte de la Caja de Protección y Medida que alimenta al Punto de Recarga.

El esquema de la instalación eléctrica para punto de recarga se asemeja al tipo 4b para aparcamientos según ITC-BT-52, siendo el siguiente:

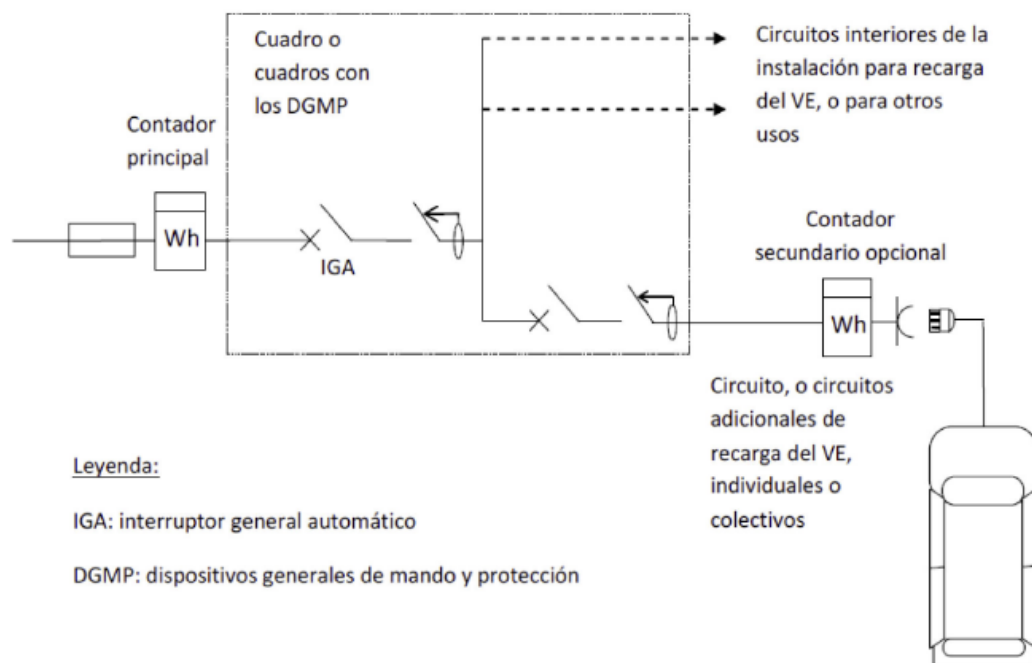


Figura 1. Esquema 4b: instalación de circuito o circuitos adicionales para la recarga del vehículo eléctrico.

2.10. Descripción de la Instalación Eléctrica

La instalación objeto del presente proyecto discurre desde la instalación de la acometida, así como de los elementos de la instalación de enlace y la propia instalación de alimentación del PDR.

Se proyecta la ejecución de una nueva acometida eléctrica, a ejecutar según normativa e indicaciones establecidas la carta de condiciones técnico-económicas emitida por la Distribuidora para el nuevo el punto de suministro de conexión. Esta acometida discurrirá soterrada desde el punto de conexión indicado hasta la ubicación indicada en plano para la instalación de la CGP, el módulo de Medida Indirecta y Cuadro para el Vehículo Eléctrico (CVE). Estos tres elementos se instalarán convenientemente en el interior de un monolito de fábrica de obra, desde el que partirá la canalización enterrada formada por un tubo de PE corrugado de doble capa liso interior de 63 mm de diámetro por el que discurrirá el cableado para alimentarlos.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,80 m del nivel de la última solera transitable en los tramos que discurran por calzada y de 0,60 m para los tramos que discurran por acera, medidos desde la cota interior del tubo, conforme a las especificaciones establecidas en la ITC-BT-07 del REBT.

Para el cierre de las zanjas, se rellenará con tierras libres de cascotes procedentes de la excavación, hasta rematar con el mismo acabado existente, cuando se trate de acera, y se recubrirán con hormigón en toda su longitud cuando se trate de calzada.

Las plazas de aparcamiento destinadas a la recarga de vehículos eléctricos se señalarán con el logotipo de carga de vehículo eléctrico.

2.10.1. Caja General de Protección y Armario de Medida Indirecta.

Se instalará una caja de protección y medida trifásica conforme a las especificaciones de la compañía distribuidora, en interior de monolito de fábrica de obra.

Desde dicha caja general de protección se enlazará con el armario de medida indirecta normalizado por la Distribuidora y seguidamente cuadro de mando y protección para la recarga del vehículo eléctrico ubicado junto a la misma.

La CGP cuenta con cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, en este caso fusibles NHgL/Gg. El neutro está constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja de protección y medida, en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

La caja general de protección estará constituida por material aislante de clase térmica A como mínimo, y según la norma UNE-EN 60.085. Tendrá un comportamiento al fuego de acuerdo con la norma UNE-EN 60.695-2-11 con una clasificación de 650°C, con un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102, siendo precintable. Será de clase II, conforme a las normas UNE-EN 61.439-1 y UNE-EN 62.208.

El contador cumplirá con lo establecido en la ITC-BT-16 del REBT, así como en el R.D. 1.110/2.007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico. El equipo de medida se corresponde con uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, quedando el dispositivo de lectura instalado a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,80 m.

El monolito donde se ubicarán estos elementos tendrá unas paredes con un grosor mínimo de 15 cm y una placa de un espesor mínimo de 2,50 mm de acero en la parte posterior del mismo, que se cerrará con puerta metálica con un grado de protección IK10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura de llave metálica normalizada por la compañía distribuidora.

2.10.2. Derivación Individual

La derivación individual es la línea que enlaza el contador con el cuadro de mando y protección de recarga del vehículo eléctrico. Esta discurre en el interior de un tubo de 40 mm de diámetro empotrado en construcción de obra, en el interior del monolito. Para la comprobación de la sección de esta se ha tomado una caída de tensión máxima del 1,00 % de la tensión de suministro, según lo establecido en la ITC-BT-15 del REBT, "Derivaciones Individuales".

2.10.3. Circuito de Recarga de Vehículos Eléctricos

El circuito de recarga del vehículo eléctrico es la línea que une el cuadro de mando y protección para la recarga del vehículo eléctrico con el punto de recarga. Este discurrirá en el interior de un tubo de PE corrugado de doble capa liso interior de 63 mm de diámetro, desde el interior del cuadro de mando y protección del vehículo eléctrico hasta el punto de recarga. Para la comprobación de la sección de este se ha tomado una caída de tensión máxima del 5 % de la tensión de suministro, según lo establecido en la ITC-BT-52 del REBT, "Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos".

Dicho circuito está formado por conductores unipolares de cobre de $3(1 \times 25) \text{ mm}^2 + 1(1 \times 16) \text{ mm}^2$ para los conductores de fase y neutro y de 16 mm^2 para el conductor de protección con las siguientes características:

RZ1-K (AS): Cable de tensión asignada 0,6/1 kV con un conductor de cobre flexible clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina no propagadora del incendio ni la llama, libre de halógenos y con baja emisión de humos y opacidad reducida, con una clase de reacción ante el fuego Cca-s1b,d1,a1 conforme a la UNE 21.123-4 y el Reglamento Europeo de Productos de Construcción (CPR) nº 305/2.011.

2.10.4. Equipo de Recarga de Vehículos Eléctricos

El punto de recarga de vehículos eléctricos se ubicará en el emplazamiento especificado en el **Plano 01** Situación general y emplazamiento del PDR, instalándolo en la zona delantera del centro de día, próximo a la carretera y siempre fuera de posibles áreas clasificadas como atmósferas explosivas. El punto de recarga se colocará sobre un basamento de hormigón 45x50x70 cm. para garantizar la estabilidad y la verticalidad.

Se instalará el equipo para la recarga semi-rápida de vehículos eléctricos modelo Apolo Pro 44kW de la marca Ecolibrí. Las **características mínimas** del equipo a instalar son las siguientes:

- Instalación sobre suelo sin necesidad de columna.
- Tipo de red: 3F+N+PE.
- Tensión de entrada: 400 Vac $\pm 10\%$.
- Frecuencia de entrada: 50/60Hz.
- Intensidad máxima de salida: 32 A (por toma).
- Potencia máxima de salida: 22 kW (por toma).
- Modo de carga: Modo 3.
- Medidor de energía: Contador MID integrado (por toma). Visible desde el exterior por el usuario del cargador.
- Protección eléctrica (por toma): Protección Diferencial (Tipo B), protección contra sobrecargas (Curva C) y protector contra sobretensiones y subtensiones. Incluidas en el interior de la carcasa del cargador.
- Protección térmica: Protector contra sobretemperaturas.



- Cierre de seguridad: Puerta trasera para acceso a los componentes con cierre de seguridad mediante llave.
- Interfaz del usuario: Display LCD de 7", tira LED para indicaciones luminosas.
- Cargador & CMS: Protocolo OCPP 1.6J (Permite la integración en sistemas de gestión y en sistemas SPL).
- Conexión a red: Ethernet, 4G y Wifi.
- Control del acceso: Lector de tarjetas RFID (ISO 14443 A/B) y NFC.
- Display: Pantalla LCD de 7".
- Idioma: inglés, español, italiano, portugués, francés, chino.
- Indicaciones luminosas: Indicación luminosa del estado de carga RGB, configurable.
- Grado de protección IP: IP55.
- Grado de protección IK: IK10.
- Carcasa: Aluminio y plástico ABS.
- Dimensiones máximas: 1439*350*200 mm.
- Punto de conexión: Base de conexión Tipo 2 (Mennekes).
- Refrigeración: Por aire.
- Tª ambiente: -30°C a 50°C.
- Humedad Ambiente: 5% - 95% (sin condensación).
- Altura de instalación: < 2000 m.
- Control de ruido: < 40 db.
- Vida útil: 80.000 horas.

2.10.5. Cuadro de Mando y Protección del Cargador

El cuadro de mando y protección para la recarga de vehículos eléctricos estará formado por envoltorio de material plástico instalada en superficie de obra o en interior de monolito de obra civil, en función de las condiciones de la ubicación y según se especifica en el Plano 03 Detalle de Instalación Eléctrica del PDR.

Dicho cuadro de mando y protección estará compuesto por los elementos de protección necesarios para conseguir la protección contra contactos directos e indirectos establecidos en la ITC-BT-24 del REBT, incluyendo por los siguientes elementos:

Interruptor automático de corte general omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos, según ITC-BT-22. Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,50 kA como mínimo.

- Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias y permanentes, según la ITC-BT-23 e ITC-BT-52 del vigente reglamento.
- Interruptores diferenciales, con suma de intensidades asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, según ITC-BT-24.
- Se cumplirá la siguiente condición: $R_a \times I_a \leq U$, donde:
 - "Ra": suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
 - "Ia": corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

- "U": tensión de contacto límite convencional (50 V local seco y 24 V local húmedo).
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores, según ITC-BT-22 y futuras ampliaciones hasta un máximo del 20% de los elementos, dichos elementos de mando y protección serán adecuados a las intensidades de los receptores que alimentan.

Como comentábamos anteriormente, los cuadros de mando y protección del PDR, contarán con su correspondiente interruptor diferencial e interruptor magnetotérmico además de sus dispositivos de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias. Dichos interruptores serán tetrapolares y cortarán en caso de defecto, la fase o fases activas y el neutro.

La distribución de este se detalla en los esquemas unifilares adjuntos a este documento en el apartado de planos correspondiente, siendo la siguiente:

- Interruptor general automático 4x100 A.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones permanentes.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias Tipo 2.
- Interruptor magnetotérmico 4x80, curva C
- Interruptor diferencial de 4x80 A, 30 mA, Clase AC
- 1 Ud. Interruptor Diferencial 2x25A, 30mA.
- 1 Ud. Interruptor Magnetotérmico 2x16A Curva C.
- 1 Ud. Enchufe tipo schuko para carril DIN
- Circuito 1: Salida a punto de recarga de vehículo eléctrico Conductor de 3x(1x25) + (1x16) mm² + TT.

2.10.6. Protección Contra Sobretensiones

Todos los circuitos estarán protegidos contra sobretensiones permanentes y transitorias.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones permanentes empleados estarán previstos para una máxima sobretensión entre fase y neutro de hasta 440 V. Estos cumplirán con las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 50.550. Se instalará un dispositivo de protección contra sobretensiones permanentes en el CVE, en el origen del circuito de recarga para el vehículo eléctrico.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias deben estar instalados en la proximidad del origen de la instalación o en el cuadro principal de mando y protección, lo más próximo al origen de la instalación eléctrica. Dependiendo de la distancia entre el PDR y el dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias instalado aguas arriba, será necesaria la instalación de un dispositivo de protección adicional junto al PDR, en cuyo caso ambos dispositivos deberán estar coordinados entre sí. Según la norma UNE-CLC/TS 61.643-12, es recomendable la instalación de un dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias tipo 2 adicional cuando la distancia sea superior o igual a 10 metros.

Con el fin de garantizar la continuidad del servicio en caso de destrucción del dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias a causa de una descarga de rayo de intensidad superior a la máxima prevista, cuando el dispositivo no lleve incorporada su propia protección, se debe instalar un dispositivo de protección recomendado por el fabricante, aguas arriba del mismo, con objeto de mantener la continuidad de todo el sistema, evitando así el disparo del interruptor general.

En el caso que nos ocupa, se instalará un dispositivo de protección contra sobretensiones permanentes y contra sobretensiones transitorias de tipo 2 en el interior cuadro de mando y protección para la recarga de vehículos eléctricos (CVE), dicho dispositivo se colocará aguas arriba de los interruptores diferenciales, será un dispositivo de primera categoría, aplicable a

equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija.

Las características principales de este dispositivo son las siguientes:

- Nivel de protección (U_p): $U_p (1,50 \text{ kV.}) \leq U_{\text{receptor}}$ (Categoría I: 1,50 kV.)
- Tensión máxima servicio permanente (U_c): En red TT $U_c \geq 1,10 U_n$ 440/275 V.
- Intensidad máxima descarga (I_n): 40kA.
- Conductor protección descarga a tierra H07Z1-K (AS) \rightarrow 6 mm².

2.10.6.1. Categoría de las Sobretensiones.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos. En nuestro caso pueden distinguirse 3 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

TENSIÓN NOMINAL INSTALACIÓN		TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSOS 1,2/50 (kV)		
Sistemas III	Sistemas II	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	4	2,50	1,50
400/690		6	4	2,50
1.000				

Categoría I

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad, armarios de distribución, embarrados, aparatos: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc., canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc., motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

2.10.6.2. Medidas de Control de las Sobretensiones.

Consideraremos la situación controlada por ser una situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

El dispositivo de protección contra sobretensiones de origen atmosférico se seleccionará de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar. Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

2.10.6.3. Selección de los Materiales de la Instalación.

Los equipos y materiales se escogerán de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

2.10.7. Protección Contra Sobreintensidades

Los circuitos para los PDR estarán protegidos con dispositivos de corte omnipolar, curva C dimensionados conforme a lo establecido en la ITC-BT-22 del REBT.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor quedará en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección estará constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se instalarán como dispositivos de protección contra cortocircuitos los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar. La norma UNE 60.364-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección.

Cada punto de conexión de recarga debe estar protegido individualmente. Esta protección puede formar parte de la instalación fija o estar dentro de un SAVE.

En instalaciones previstas para el Modo de carga 3 la selección del interruptor automático que protege el circuito que alimenta al PDR garantizará la protección del circuito a la vez que evitará el disparo intempestivo durante el proceso de recarga. Para su selección se puede utilizar como referencia la documentación del fabricante del PDR. La tolerancia de la señal correspondiente a la intensidad de carga, el consumo interno del propio PDR y las condiciones ambientales de la instalación, justifican que la intensidad asignada del interruptor automático sea en algunos casos superior a la suma de las intensidades asignadas que pueden suministrar los PDR.

2.10.8. Protección Para Garantizar la Seguridad

2.10.8.1. Protección Contra Contactos Directos.

El circuito de alimentación a los PDR siempre dispondrá de conductor de protección, y la instalación general deberá disponer de toma de tierra.

Las medidas de protección contra contactos directos se conseguirán mediante alguna de las siguientes soluciones:

- Protección por aislamiento de las partes activas: las partes activas estarán recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.
- Protección por medio de barreras o envolventes: Las partes activas estarán situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 60.529. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IPXXD. Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

Con la ayuda de una llave o de una herramienta.

- Después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes.
- Si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP 2XB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

2.10.8.2. Protección Contra Contactos Indirectos.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante alguna de las siguientes soluciones:

- Protección por corte automático de la alimentación: Esta medida consistirá en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 v., valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 v. en locales húmedos. Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición: $R_a \times I_a \leq U$; donde:

" R_a " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" U " es la tensión de contacto límite convencional (50 v. en locales secos y 24 v. en locales húmedos).³

- Protección por empleo de equipos de clase II o por aislamiento equivalente: Se asegura esta protección por:
 - Utilización de equipos con un aislamiento doble o reforzado (clase II).
 - Conjuntos de aparataje contruidos en fábrica y que posean aislamiento equivalente (doble o reforzado).
 - Aislamientos suplementarios montados en el curso de la instalación eléctrica y que aislen equipos eléctricos que posean únicamente un aislamiento principal.
 - Aislamientos reforzados montados en el curso de la instalación eléctrica y que aislen las partes activas descubiertas, cuando por construcción no sea posible la utilización de un doble aislamiento.

La norma UNE-HD 60.364-4-41 describe el resto de las características y revestimientos que deben cumplir las envolventes de estos equipos.

La protección de las instalaciones de los equipos eléctricos debe asegurarse mediante dispositivos de protección diferencial. Cada punto de conexión se protegerá individualmente mediante un dispositivo de protección diferencial de corriente diferencial residual asignada máxima de 300 mA, que podrá formar parte de la instalación fija o estar dentro del SAVE. Para garantizar la selectividad, la protección diferencial instalada en el origen del circuito de recarga será selectiva o retardada con la instalada aguas abajo. Estos dispositivos serán de clase A, cuando se instalen en la vía pública estarán preparados para que se pueda instalar un dispositivo de rearme automático y cuando se instalen en aparcamientos públicos o estaciones de movilidad eléctrica dispondrán de un sistema de desconexión o estarán equipados con un

dispositivo de rearme automático y cumplirán con lo establecido en una de las siguientes normas EN 61008-1, EN 61.009-1, EN 60.947-2 o EN 62.423.

Cuando el PDR este equipado con una toma de corriente o conector de vehículo según la serie de normas EN 62196, previstas para el Modo 3 de carga, serán necesarias medidas contra las corrientes de fuga con componente en corriente continua salvo cuando estas estén incluidas en el propio PDR. Estas pueden ser:

- Utilización de diferenciales Tipo B.
- Utilización de diferenciales tipo A y un equipo que asegure la desconexión de la alimentación en caso de corrientes de defecto con componente continua superior a 6 mA (Dispositivo diferencial tipo RDC-DD conforme a la IEC 62.955).

El cargador propuesto ya incorpora la protección diferencial Tipo B para cada punto de conexión

2.10.8.3. Protección en Función de las Influencias Externas.

- Las principales influencias externas para considerar en instalaciones en el exterior son:
- Penetración de cuerpos solidos extraños
- Penetración de agua
- Corrosión
- Resistencia a los rayos ultravioletas
- Daño mecánico

Los equipos instalados en el exterior garantizarán una adecuada protección contra la corrosión conforme a la ITC-BT-30 del REBT.

Grado de protección contra penetración de cuerpos sólidos y acceso a partes peligrosas

Las canalizaciones deben garantizar un grado de protección mínimo IP4X o IPXXD. Las estaciones de recarga y los cuadros eléctricos tendrán un grado de protección mínimo IP4X o IPXXD para aquellas instaladas en el interior e IP5X para las instaladas en el exterior.

Grado de protección contra la penetración del agua

Al estar en el exterior, esta se realizará conforme al capítulo 2 de la ITC-BT-30 del REBT, garantizando canalizaciones con un grado de protección mínimo IP4X. Las estaciones de recarga y los cuadros eléctricos tendrán un grado de protección mínimo IP4X.

Grado de protección contra impactos mecánicos

Los equipos deben protegerse frente a daños mecánicos externos del tipo de impacto de severidad elevada (AG3), cuando estén instalados en emplazamientos en los que circulen vehículos eléctricos. Esta protección se puede garantizar mediante alguno de los siguientes medios:

- Emplazando el material eléctrico en una ubicación en la que éste no se encuentre sujeto a un riesgo de impacto previsible.
- Disponiendo de algún tipo de protección mecánica adicional en aquellas zonas en las que el equipo se encuentre sujeto al riesgo de impacto.
- Seleccionando el material eléctrico con un grado de protección contra daños mecánicos de acuerdo con lo especificado en los apartados 6.2.3.1 y 6.2.3.2 de la ITC-BT-52 del REBT.
- Usando la combinación de alguna o todas las soluciones anteriores.

Grado de protección de las envolventes

Cuando la protección del equipo eléctrico se realice frente a daños mecánicos se garantice mediante envolventes, una vez instaladas deberán proporcionar un grado de protección mínimo IK08 contra impactos mecánicos externos.

El cuerpo de las estaciones de recarga y otros cuadros eléctricos instalados en el exterior tendrán un grado de protección mínimo IK10 contra impactos mecánicos externos. El cuerpo de las estaciones de recarga excluye partes como teclado, leds, pantallas o rejillas de ventilación. Este grado de protección no aplica durante el proceso de recarga.

Grado de protección de las canalizaciones

Cuando las canalizaciones discurran por lugares sujetos a riesgo de daños mecánicos, tales como áreas de circulación de vehículos eléctricos, presentarán una resistencia adecuada a los daños mecánicos tal como se indica a continuación:

- Los tubos presentarán una resistencia mínima al impacto grado 4 y una resistencia mínima a la compresión grado 5.
- Las canales protectoras tendrán una resistencia mínima IK08 frente a impactos mecánicos.

2.10.9. Instalación Eléctrica

2.10.9.1. Prescripciones Generales.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones se instalarán bajo tubos corrugados de PE de doble capa liso interior. Las características y dimensiones mínimas, en función del número y la sección de los conductores a conducir, en canalizaciones enterradas, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada. Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores.

2.10.9.2. Cruzamientos.

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados.

Calles y carreteras

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurran por encima de los de alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

Canalizaciones de agua y gas

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua. La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Canalizaciones de gas

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal. Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

2.10.9.3. Conductores.

Los conductores y cables que se emplearán en las instalaciones tendrán las siguientes características:

- RZ1-K(AS): Cable de tensión asignada 0,60/1,00 kV con conductor de cobre flexible clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina no propagadora del incendio ni la llama, libre de halógenos y con baja emisión de humos y opacidad reducida, con una clase de reacción ante el fuego Cca-s1b,d1,a1 conforme a la UNE 21.123-4 y el Reglamento Europeo de Productos de Construcción (CPR) N° 305/2011.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014. La caída de tensión máxima permitida para los circuitos de los puntos de recarga de vehículos eléctricos será del 5% según ITC-BT-52 del REBT. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

Para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos. Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos.

Se reservan el color amarillo-verde a rayas para el de protección y el azul claro para el neutro. Para las fases se utilizará el color negro o marrón, en los circuitos monofásicos, y además de estos dos el gris en los circuitos trifásicos. Los conductores de protección serán de cobre con el mismo aislamiento que los conductores activos y discurriendo por la misma canalización y de sección mínima de 6 mm².

2.10.9.4. Equilibrado de Cargas.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

2.10.9.5. Resistencia de Aislamiento y Rigidez Dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

TENSIÓN NOMINAL INSTALACIÓN (V)	TENSIÓN ENSAYO CORRIENTE CONTINUA (V)	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO (MΩ)
≤ 500	500	≥ 500

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

2.10.9.6. Conexiones.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

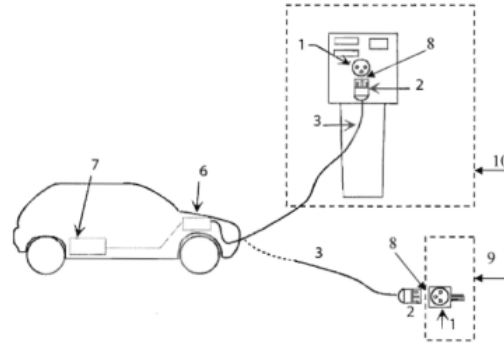
2.10.10. Punto de Recarga Exterior Para Vehículos Eléctricos

2.10.10.1. Tipos de Conexión Entre la Recarga y el Vehículo Eléctrico.

Según el vigente REBT-2002 en su ITC-BT-52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para recarga de vehículos eléctricos", la conexión entre la estación de recarga y el vehículo eléctrico se realizará conforme al modo de carga 3.

En el Modo de carga 3, se realiza la conexión directa del vehículo eléctrico a la red de alimentación de corriente alterna usando un Sistema de Alimentación específico de Vehículo Eléctrico (SAVE), donde la función de control piloto se amplía al sistema de control SAVE, estando éste conectado permanentemente a la instalación de alimentación fija.

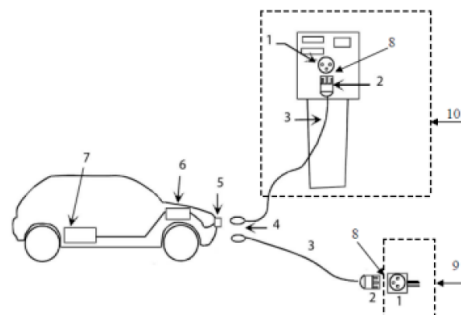
El SAVE es el conjunto de equipos montados con el fin de suministrar energía eléctrica para la recarga del VE, incluyendo las protecciones de la estación de recarga, el cable de conexión, con conductores de fase, neutro y protección y la base de toma de corriente o conector. En este modo de carga existirá comunicación entre el VE y la instalación fija. La conexión entre el VE y el PDR se podrá realizar tal y como se describe en las figuras adjuntas.



Leyenda:	
1	Base de toma de corriente
2	Clavija
3	Cable de conexión
6	Cargador incorporado al VEHICULO ELÉCTRICO
7	Batería de tracción
8	Punto de conexión
9	Punto de recarga simple
10	SAVE

Figura 2. Caso A. Conexión del VEHÍCULO ELÉCTRICO a la estación de recarga mediante un cable terminado en una clavija con el cable solidario al VEHÍCULO ELÉCTRICO.

- Caso A1: conexión a un punto de recarga simple mediante una toma de corriente para usos domésticos y análogos.
- Caso A2: conexión a un punto de recarga tipo SAVE.



Leyenda:	
1	Base de toma de corriente
2	Clavija
3	Cable de conexión
4	Conector
5	Entrada de alimentación al VEHICULO ELÉCTRICO
6	Cargador incorporado al VEHICULO ELÉCTRICO
7	Batería de tracción
8	Punto de conexión
9	Punto de recarga simple
10	SAVE

Figura 3. Caso B. Conexión del VEHÍCULO ELÉCTRICO a la estación de recarga mediante un cable terminado por un extremo en una clavija y por el otro en un conector, donde el cable es un accesorio del VEHÍCULO ELÉCTRICO

- Caso B1: conexión a un punto de recarga simple mediante una toma de corriente para usos domésticos y análogos.
- Caso B2: conexión a un punto de recarga tipo SAVE.

Niveles de potencia

Este modo de carga puede realizarse a diferentes niveles de potencia.

- Recarga estándar: 16 A monofásico o trifásico (3,7kW/11kW)
- Recarga semi-rápida: 32 A monofásico o trifásico (7,4kW/22kW)

2.10.11. Instalación de Puesta a Tierra

Se instalará un electrodo de puesta a tierra para el cuadro de mando y protección del vehículo eléctrico. Estará formado por una pica de acero cobreado de 14,60 mm de diámetro y dos metros de longitud, desde donde se enlazará con la borna del neutro de la CPM o con el borne de tierra del CVE mediante conductor de cobre desnudo con una sección mínima de 35 mm². El conductor de protección que une el PDR con el electrodo de tierra, será de cable unipolar aislado de cobre, de tensión asignada mínima 0,6/1 kV, con recubrimiento o encintado de color amarillo - verde, y de sección mínima 16 mm². Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Una vez pasada la revisión oficial de la toma de tierra, esta deberá ser revisada periódicamente por personal técnico cualificado, para asegurar que cualquier contacto accidental a masa no pueda originar una tensión superior a 24 V.

2.10.12. Verificaciones y Ensayos

Una vez finalizada la instalación eléctrica para la recarga de vehículos eléctricos objeto de este proyecto, será verificada por la empresa instaladora, de acuerdo con la metodología indicada en la norma UNE-HD 60.364-6.

Las verificaciones serán por examen, debiendo preceder a los ensayos, y se efectuará al conjunto de la instalación, estando ésta sin tensión. Está destinada a verificar si el material eléctrico instalado permanentemente está:

Conforme a las prescripciones de seguridad aplicable.

- No presenta daño visible que pueda afectar a su seguridad.
- Elegido correctamente e instalado conforme a Normas e instrucciones del fabricante y conforme al REBT.
- Que existan medios de protección contra contactos directos e indirectos y fallos de aislamiento.
- Identificación de los conductores del neutro y los de protección.
- Existencia de medidas de protección contra choques eléctricos.
- Separación adecuada de canalizaciones eléctricas con otras canalizaciones
- El empleo adecuado de conductores, conforme a su intensidades máximas previstas y caídas de tensión admisibles.
- Existencia y calibrado de dispositivos de protección y señalización.
- Existencia y disponibilidad de esquema de la instalación.
- Identificación de circuitos, interruptores, bornes...
- La correcta ejecución de las conexiones de los conductores.

- Protección de los materiales a agentes externos.

Los ensayos a efectuar en la instalación se realizarán preferentemente en el orden siguiente:
Continuidad en los conductores de protección y de las uniones equipotenciales.

- Resistencia de aislamientos de la instalación eléctrica.
- Resistencia a tierra.
- Corte automático de la alimentación.
- Ensayo de rigidez dieléctrico.
- Verificación de la caída de tensión.
- Corriente de fuga.
- Intensidad de disparo de diferenciales.
- Impedancia.
- Equilibrado de fases.
- Secuencia de fases.

2.11. Conclusión

A tenor de lo reflejado en los apartados anteriores, para llevar a cabo la instalación del punto de recarga para vehículos eléctricos en el exterior del edificio, y a modo de resumen, será necesario realizar las siguientes intervenciones:

- Realizar las instalaciones de acometida y de enlace según lo indicado en la carta de condiciones de la compañía distribuidora en el interior de un monolito de fábrica.
- Instalar el cuadro de mando y protección para la recarga del vehículo eléctrico (CVE) compuesto por los siguientes elementos:
 - Interruptor general automático 4x100 A.
 - Dispositivo de protección contra sobretensiones permanentes.
 - Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias Tipo 2.
 - Interruptor magnetotérmico 4x80, curva C
 - Interruptor diferencial de 4x80 A, 30 mA, Clase AC
 - 1 Ud. Interruptor Diferencial 2x25A, 30mA.
 - 1 Ud. Interruptor Magnetotérmico 2x16A Curva C.
 - 1 Ud. Enchufe tipo schuko para carril DIN.
- Circuito 1:
 - Salida a punto de recarga de vehículo eléctrico Conductor de 3x(1x25) + (1x16) mm² + TT.
 - Canalización enterrada formada por un tubo corrugado de PE doble capa liso interior de 50 mm de diámetro en el interior de zanja en calzada desde el CVE hasta el PDR.
- Realización de basamento de hormigón de 50x45x70 cm para el anclaje de los puntos de recarga PDR.

Con todo lo expuesto en los apartados anteriores y demás documentos que se acompañan, se estima que la instalación en estudio reúne las condiciones técnicas del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Y para que así conste donde proceda, se expide el presente Proyecto Técnico:

En Barbarte, a 22 de Abril de 2024.
El Ingeniero Técnico Industrial

3. Cálculos Justificativos

3.1. Previsión de Potencia

Se instalará un punto de recarga de vehículo eléctrico trifásico con una potencia nominal de 44 kW.

3.2. Fórmulas Empleadas

Para el dimensionado y comprobación de las secciones de los circuitos de alimentación a los PDR, se utilizarán las siguientes fórmulas:

CONEXIÓN	INTENSIDAD	CAÍDA DE TENSIÓN	
		En voltios	En %
MONOFÁSICA	$I = \frac{P}{U \times \cos \varphi}$	$e = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times U \times S}$	$e(\%) = \frac{e \times 100}{U}$
TRIFÁSICA	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$	$e = \frac{P \times L}{\gamma \times U \times S}$	

Tabla 4. Fórmulas empleadas.

Siendo:

- I = Intensidad en Amperios (A)
- P = Potencia en vatios (W)
- S = Sección del conductor en milímetros (mm²)
- U = Voltaje en voltios (V)
- Cos φ = Factor de potencia
- e = Caída de tensión en voltios (V)
- e % = Caída de tensión porcentual (%)
- L = Longitud en metros (m)
- γ = Conductividad del material
- 48 para el cobre a 70°C – tensión asignada 450-750 V.
- 44 para el cobre a 90°C – tensión asignada 0,60 – 1,00 kV.

La caída de tensión permitida, según el R.E.B.T., será del 5,00 % Para Puntos de Recarga de Vehículos Eléctricos

3.3. Cálculos Eléctricos

3.3.1. Acometida eléctrica.

La acometida eléctrica del nuevo punto de suministro se ejecutará conforme a la normativa propia compañía distribuidora eléctrica en la zona (Iberdrola) y la carta condiciones técnico-económicas emitida por la misma para este nuevo suministro.

En este caso se instalará un circuito compuesto por conductores unipolares de aluminio de XZ1-(S) de 4(1x50) mm² con aislamiento: 0'6/1'0 kV XLPE, instalados en canalización entubada en

acera/terreno compuesta dos tubos de HDPE curvable corrugado de 160 mm² según detalle indicado en plano "05. DETALLE DE ZANJAS Y ARQUETAS DE LA INSTALACIÓN DEL PDR"

3.3.2. Determinación de los Fusibles en la CPM

Se solicita a la empresa distribuidora un nuevo punto de suministro eléctrico para una potencia de 44kW.

Condición 1

$$I_b \leq I_{nf} \leq I_z$$

Siendo:

- I_b : corriente de diseño del circuito correspondiente
- I_{nf} : corriente nominal del fusible.
- I_z : corriente máxima admisible del conductor protegido.

$$I_b = I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \rho} = \frac{48.000 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,98} = 70,70 \text{ A}$$

El conductor utilizado para la acometida subterránea será 4x50 Al XZ1. Según la UNE 211435-1:2021, en la tabla A.1 para cables tendidos en canalización soterrada de distribución tipo RZ de 0,6/1 kV, la intensidad máxima admisible para dicho conductor es de 115A.

$$70,70 \leq I_{nf} \leq 125 \text{ A} \rightarrow I_{nf} = 100 \text{ A}$$

Condición 2

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

Siendo:

- I_f : corriente que garantiza el funcionamiento efectivo de la protección
- I_z : corriente máxima admisible del conductor protegido

En nuestro caso, tendremos una corriente que garantiza el funcionamiento efectivo de la protección " I_f " de tres horas, equivalente a $1,60 \cdot I_n$ y una corriente máxima admisible del conductor, conforme a la norma UNE 211435-1:2021, " I_z " de 115 A.

$$1,60 \cdot 100 \text{ A} = 160 \leq 1,45 \cdot 115 = 166,75 \text{ A}$$

3.3.3. Cálculo de la Derivación Individual

Datos de partida

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1 – Unipolares de cobre en tubo PVC en montaje superficial.
- Longitud: 5 m; $\cos \varphi$: 0,98; X_u (mΩ/m): 0
- Potencia nominal: 48000 W

Intensidad máxima admisible

$$I_n = 48.000 / (1,732 \times 400 \times 0,98) = 70,70$$

Conductores unipolares de cobre de 3(1x25) mm² + 1(1x16) mm² + TT 1(1x16) mm²

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0'6/1'0 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Imáx. Adm. = 110 A. según Tabla C.52-1 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$\text{Funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{máx. Adm}$$

$70.70 \text{ A} \leq 80 \leq 110 \text{ A};$
Imag = 80 A. Cumple

Caída de tensión

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 1,5 % de la tensión máxima admisible según ITC-BT-15

$$e = (48.000 \times 5) / (44 \times 400 \times 25) = 0.54 \text{ V} = \mathbf{0.136\% \text{ Cumple}}$$

3.3.4. Cálculo de Circuito de Alimentación a PDR

Datos de partida

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1 – Unipolares de cobre en tubo corrugado enterrado
- Longitud: máximo 10 m; Cos φ : 0,98; X_u (m Ω /m): 0
- Potencia nominal: 44.000 W.

Intensidad máxima admisible

$$I_n = 44.000 / (1,732 \times 400 \times 0,98) = 68.80 \text{ A}$$

Conductores unipolares de cobre de 3(1x25) mm² + 1(1x16) mm² + TT 1(1x16) mm²

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0'6/1'0 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Imáx. Adm. = 101 A. según Tabla C.52.2 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I. \text{Funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{máx. Adm}$$

$$68.8 \text{ A} \leq I_{mag} \leq 101 \text{ A};$$

Imag = 80A. Cumple

Caída de tensión

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 1% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-15

$$e = 44.000 \times 10 / (44 \times 400 \times 25) = 1 \text{ V} = \mathbf{0.25\% \text{ Cumple}}$$

3.3.5. Circuito Toma de Corriente Usos Varios

Intensidad máxima admisible

$$I_n = 3450 / (230 \times 1) = 15 \text{ A}$$

Conductores unipolares de cobre de 2(1x16) mm²

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: H07Z1-K

Imáx. Adm. = 18 A. según Tabla C.52-1 bis de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I. \text{Funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{máx. Adm}$$

$$15 \text{ A} \leq I_{mag} \leq 18 \text{ A};$$

Imag = 16 A. Cumple

Caída de tensión

Temperatura del cable: 70° C

Caída de tensión admisible = 1% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-15

$$e = 2 \times 3450 \times 1 / 29 \times 230 \times 2,5 = 0,41 \text{ V} = \mathbf{0,17\% \text{ Cumple}}$$

3.3.6. Tabla Resumen

A continuación, se muestra la tabla resumen con los resultados obtenidos anteriormente.

NOMBRE	TENSIÓN	COS	I.CAL.	I.ADM	PROTEC.	C.T. PARCIAL	SECCIÓN mm ² CU
D.I.	400V	0,98	70.70A	110A	4X100 A	0.136%	3(1x25) + 1(1x16) + TT 1(1x16)
CIRCUITO PDR	400V	0,98	68.8A	110A	4X80 A	0,25%	3(1x25) + 1(1x16) + TT 1(1x16)
CIRCUITO T. C.	230V	1	15A	18A	2X16 A	0,17%	2(1X2,5)

En Barbarte, a 17 de Abril de 2024.
 El Ingeniero Técnico Industria

4. Pliego de Condiciones

4.1. Objeto

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones necesarias para el suministro, instalación y puesta en marcha del punto de recarga de vehículos eléctricos en Sotalbo, según las especificaciones técnicas están detalladas en la Memoria.

4.2. Campo de Aplicación

Este Pliego de Condiciones se refiere única y exclusivamente a la instalación del punto de recarga para vehículos eléctricos en Sotalbo, referente al Proyecto Técnico "PROYECTO INTEGRAL DE ENERGÍA LIMPIA DEL MUNICIPIO DE SOTALBO: MOVILIDAD SOSTENIBLE".

4.3. Modificaciones

El contenido de este documento está sujeto a cambios que puedan ser necesarios para asegurar la adecuada implementación de las obras. Esto incluye posibles ajustes debido a variaciones en la localización y establecimiento de los puntos de recarga, los cuales dependen de las políticas de la empresa eléctrica distribuidora correspondiente a cada área.

Por lo tanto, se podrá abrir un plazo de quince (15) días naturales adicionales desde la publicación de este proyecto para llevar a cabo dichas modificaciones en el documento a fin de definir correctamente la ejecución del mismo.

4.4. Calidad De Los Materiales

4.4.1. Generalidades

Todos los materiales empleados en la adecuación de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

4.4.2. Conductores Eléctricos

Todos los elementos a instalar, tanto en la derivación individual como en el nuevo circuito para el cargador de vehículos eléctrico, estarán constituidos por conductores con las siguientes características:

- RZ1-K(AS): Cable de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre flexible clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina no propagadora del incendio ni la llama, libre de halógenos y con baja emisión de humos y opacidad reducida, con una clase de reacción ante el fuego Cca-s1b,d1,a1 conforme a la UNE 21.123-4 y el Reglamento Europeo de Productos de Construcción (CPR) N° 305/2011.

4.4.3. Conductores de Neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:



- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

4.4.4. Conductores de Protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio. Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción. Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

4.4.5. Identificación de los Conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

4.4.6. Tubos Protectores

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C. para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C. para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

4.4.6.1. Cargadores de Vehículos Eléctricos

Deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Los puntos de recarga deben ser de nueva fabricación y cumplir la legislación europea y española aplicable a estos equipos.
- Serán del tipo "columna" de tal manera que puedan ser montados en lugares sin soporte vertical, únicamente fijado al suelo. Consistente en una única estructura con apertura de puerta para acceso a todos los componentes para su correcto mantenimiento, vendrá dotado con todos los elementos necesarios para su fijación al suelo.
- El poste de carga tendrá unas dimensiones mínimas de 350x200x1 420 mm (ancho x fondo x alto), sin contar conexiones, mangueras, etc.



- Se podrán conectar tanto en sistemas monofásicos como trifásicos, en los voltajes y frecuencias usuales en España. La tensión de entrada normalmente será de 230 en monofásico y de 400Vca en trifásico con una tolerancia del $\pm 10\%$ y frecuencia de entrada 50-60 Hz.
- Tendrá una capacidad de carga de hasta 2x7,4kW (14,7 kW) cuando estén conectados en un sistema monofásico de 230Vca y podrá llegar hasta 2x22 kW (44kW) cuando estén conectados a un sistema trifásico de 400Vca.
- El equipo tendrá capacidad de incorporar un sistema SPL para balanceo dinámico de energía según la potencia disponible en cada momento.
- Cargarán en Modo 3 según IEC 61851-1 con conexión del VEHÍCULO ELÉCTRICO a la estación de recarga mediante un cable terminado en un conector tipo 2.
- Dispondrá de 2 tomas de corriente con conexión para VE del tipo 2 (EN 62196).
- Corriente máxima de salida será de al menos 32 A.
- Protecciones por cada toma: Interruptor combinado magnetotérmico Curva C y diferencial Tipo B.
- Disponga de medidor de energía con contador de consumo integrado con certificación MID y diferenciado por toma, visibles desde el exterior sin necesidad de apertura del cargador.
- La gestión de usuarios (activación/identificación/consumo) se podría hacer vía RFID o similar, con al menos 2 tarjetas/elementos de identificación por cada cargador. El número de tarjetas que pueda ser utilizado en cada cargador será ilimitado.
- La gestión de usuarios podrá ser realizada de forma independiente sin necesidad de intervención por parte de la empresa adjudicataria.
- El cargador para su uso normal no dispondrá de un software que deba ser mantenido bajo licencia y su uso será libre de cargos durante toda su vida útil en este sentido.
- Tendrá al menos una protección frente elementos externos de IP 55.
- Tendrá al menos una resistencia mecánica frente a impactos nocivos y que puedan dañar el producto de IK 10.
- La envolvente será de metálica, permitiéndose determinados puntos en elementos plásticos adecuados para su uso en intemperie.
- Tendrá un rango de temperatura de trabajo de al menos entre $-30^{\circ}\text{C}/+50^{\circ}\text{C}$.
- Serán de al menos Categoría III-300 Vca en lo que se refiere a la instalación y en cuanto a protección al coche eléctrico por doble aislamiento clase II (EN 61010).
- Deberán cumplir lo establecido en la IEC 61851-1:2017 en particular y con todas las normativas europeas aplicables a este tipo de productos incluso el mercado CE.
- Deberá tener una garantía mínima de 3 años.
- Tendrá al menos las siguientes funcionalidades:
 - a) Comunicaciones Ethernet 10/100 BASE TX (TCP/IP).
 - b) Comunicaciones inalámbricas tipo 3G/4G.
 - c) Pantalla/display para poder visualizar los datos y el estado del punto de recarga de al menos 7".
 - d) Tendrá capacidad de almacenamiento interno de los datos de recarga, usuarios, consumo eléctrico, etc. durante al menos 1 mes.
 - e) Tira led RGB para indicación luminosa del estado de carga configurable según las indicaciones del contratista.
 - f) Capacidad para configuración del idioma del display con al menos las siguientes lenguas: castellano, italiano, francés, chino, portugués.

- En el caso de montarse comunicaciones es obligatorio que el protocolo de comunicaciones sea OCPP 1.5/1.6 JSON/XML abierto y actualizable en cada equipo y sin ningún tipo de licencia.
- En relación con los requisitos anteriores en el caso de montarse comunicaciones tendrán la posibilidad de adaptación en un futuro para conexión a plataformas de centrales de operación, mantenimiento, comercialización del servicio y otras funcionalidades asociadas a los Gestores de Carga, que garantice la información en remoto e interoperabilidad. Todos los datos que se generen estarán alojados en los equipos y/o servidores del ET, no estando permitido el alojamiento ni el uso de servicios de datos en servidores ajenos a ET.
- Los cargadores suministrados por el Contratista dispondrán de etiquetas en idioma español, dichas etiquetas incluirán al menos la siguiente información: fabricante, denominación del equipo, modelo, número de serie y las indicaciones de seguridad o precaución que sean necesarias.

Para poder valorar correctamente la oferta técnica, para estos deseables/valorables es necesario que se justifique adecuadamente cada uno de estos elementos/funcionalidades y el cumplimiento de requisitos.

En cuanto al almacenamiento y embalaje:

- Los cargadores suministrados por el Contratista deberán presentarse convenientemente embalados y protegidos. Dicho embalaje y protección estará de acuerdo con la precisión y funcionalidad de los mismos de forma que permita su manipulación, transporte y almacenamiento sin sufrir deterioro durante, al menos, tres (3) años. Dicho embalaje será, asimismo, resistente a la climatología y agentes exteriores durante, como mínimo, ese mismo espacio de tiempo.
- Los gastos de transporte, seguros y embalaje de los materiales, previos a su recepción, irán a cargo del Contratista que tendrá que asumir la posible existencia de requisitos especiales de transporte.
- Con los cargadores se entregarán individualmente las instrucciones (en castellano) correspondientes a su puesta en servicio y gestión.

4.5. Normas de Ejecución de las Instalaciones

4.5.1. Ejecución de las Obras

4.5.1.1. Cronograma.

El contratista deberá ajustarse al cronograma presentado en el Anexo II: CRONOGRAMA. Este ha sido cuidadosamente diseñado para garantizar la fluida progresión y la oportuna finalización de todas las fases del proyecto. Se espera que el contratista realice una revisión exhaustiva de este cronograma y se comprometa a seguir los tiempos de entrega y las fechas límite especificadas para cada etapa del proyecto.

Es fundamental que el contratista mantenga una comunicación constante con el equipo de gestión del proyecto para informar sobre el avance y, en caso de prever posibles desviaciones del cronograma establecido, discutir y aplicar las medidas correctivas a la mayor brevedad posible. Esto permitirá realizar ajustes necesarios para mitigar impactos en el tiempo global de ejecución del proyecto.

Asimismo, se espera que el contratista demuestre flexibilidad y adaptabilidad ante posibles modificaciones al cronograma, que puedan surgir debido a imprevistos o a la necesidad de realizar ajustes técnicos. Dichas modificaciones serán comunicadas y acordadas entre todas las partes involucradas, siempre buscando minimizar su efecto en el plazo general del proyecto.

4.5.1.2. Programa de Trabajo.

El Contratista, presentará en un plazo de siete (7) días posteriores a la adjudicación de las obras y antes del comienzo de éstas, el programa de trabajo con especificación de plazos parciales, y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, programa que para ser vigente, deberá ser aprobado previamente por el Director facultativo de las Obras, el cual en caso de discrepancia fijará el orden y plazos de ejecución de los distintos trabajos.

4.5.1.3. Control de Obras.

Una vez decidido el programa de trabajo y plazos de ejecución parcial de las obras, etc. podrá el director de las obras, inspeccionar todas las fases de ejecución de las mismas, estando el contratista obligado a poner a su disposición cuantos medios técnicos y humanos sean precisos para el perfecto examen de las mismas.

En cualquier caso el contratista estará obligado a mostrar a la dirección facultativa de las obras, éstas, en las fases que a continuación se indican:

Zanjas:

El contratista deberá mostrar al director de las obras, éstas, en las siguientes fases:

- Con la excavación terminada, el lecho de arena u hormigón y los tubos puestos.
- Con las capas de protección, hormigón y cinta colocada.

Cimentación y arquetas:

- Con la excavación realizada.
- Deberá indicarse el día exacto del Hormigonado.

Sin la expresa orden de la Dirección Facultativa, las obras indicadas no podrán continuarse, sino deberá estar en la fase indicada hasta sea aprobada por la mencionada Dirección Facultativa.

4.5.1.4. Replanteo de las Obras.

Antes de iniciar la ejecución de las obras, y dentro de los 15 días siguientes al de adjudicación definitiva, se procederá al replanteo de las mismas sobre el terreno.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán los replanteos parciales que interesen al contratista o en su caso a la Dirección Facultativa de las Obras.

Todos los replanteos, serán realizados en presencia de la Dirección Facultativa de las Obras, que deberá dar la conformidad de los mismos por escrito.

El replanteo inicial de la Obra, se realizará dentro de los 15 días siguientes a la adjudicación.

De lo que antecede se levantará el Acta correspondiente siendo firmado por triplicado, por la Dirección Facultativa, y el Contratista.

Si realizada por la Dirección Técnica la oportuna citación, ni el representante legal, ni el contratista asistieran al acto del replanteo, este se realizará en su ausencia.

4.5.1.5. Gastos de Material y Personal del Replanteo.

Serán por cuenta del Contratista los gastos que originen los replanteos y la conservación de las señales, así mismo, será por su cuenta todo el material que se precise utilizar y pondrá a disposición de la Dirección Facultativa el personal que estime oportuno utilizar para llevar a cabo oportunamente el replanteo.

4.5.1.6. Daños en Propiedades.

Es por cuenta del contratista los daños que se ocasionen en propiedades, por la realización de las obras que nos ocupan. (Se entiende por propiedad tanto propiedades particulares como públicas).

El Contratista, deberá atenerse en este punto a lo que indiquen las disposiciones vigentes.

4.5.2. Instalación y Obra Civil

4.5.2.1. Colocación de Tubos.

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales

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

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de quince metros. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación. Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m. No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

4.5.2.2. Cajas de Empalme y Derivación.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. para su profundidad y 80 mm. para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse,

asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

4.5.2.3. Aparatos de Mando y Maniobra.

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

4.5.2.4. Aparatos de Protección

1. Protección contra sobrecargas: los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación: excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos).

2. Protección contra sobrecargas: los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

3. Protección contra cortocircuitos: deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V. (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A. y poder de corte nominal no superior a 25.000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados. Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1.500, 3.000, 4.500, 6.000, 10.000 y por encima 15.000, 20.000 y 25.000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In): capacidad para el seccionamiento, si hay lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado, aunque no sea visible en su posición de montaje:

- El símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse.
- El símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60269-1:2008.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la

protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1.000, 1.250. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionan antes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60947- 2:2018.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1.000 V en corriente alterna o 1.500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2.

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar. En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE-HD 60364-4-41:2018. La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V. en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V. en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra. Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición: $R \leq V_c / I_s$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- V_c : Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- I_s : Sensibilidad del interruptor diferencial, valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a protege

4.5.2.5. Instalación de Puesta a Tierra.

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,50 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.
- Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos.

La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

4.5.2.6. Zanjas.

Las zanjas para las canalizaciones subterráneas comprenden: Cortar, romper y levantar el pavimento si existiera, la excavación de la zanja, tendido del lecho de arena, colocación de tubo o tubos, protección de los mismos cubriéndolos con hormigón, y colocación de la malla plástica de aviso, y relleno de la zanja y reposición de pavimento en las condiciones indicadas y transporte de material sobrante a vertedero.

Por el adjudicatario, serán tomadas a su cuenta y riesgo, todas las medidas de defensa de seguridad que garanticen el tráfico normal de vehículos y peatones, así mismo se instalarán todas las señales nocturnas y diurnas precisas que eviten peligros a la circulación.

Cuidará igualmente de la estabilidad y conservación de las instalaciones y canalizaciones que existan en el lugar, y que resulten directamente o indirectamente afectadas por los trabajos.

Aún cuando por el adjudicatario sean tomadas las medidas de seguridad que procedan, la reparación de cualquier avería y consecuencias de cualquier accidente que de modo imprevisto se produzca, será de cuenta del adjudicatario y responderá igualmente de cuanto de ello derive.

Las zanjas, se abrirán en talud, de forma que la anchura del fondo sea superior en 10 cm. a la ocupada por el tubo o tubos de canalización.

Para la colocación de los tubos de canalización, se refinará el fondo de la zanja, y se colocará un lecho de 6 cm. aprox. de hormigón, según detalles adjuntos.

Tras la colocación de los tubos, se cubrirán éstos con una primera capa de 10 cm. de hormigón y sobre esta capa se colocará la cinta de señalización. El resto de la zanja hasta llegar al pavimento se rellenará con material de cantera todo-uno de segunda.

4.6. Pruebas Reglamentarias

La aparatamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000 \times U$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios. El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 v. y, como mínimo, 250 v. con una carga externa de 100.000 ohmios.

- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

4.7. Condiciones de uso, Mantenimiento y Seguridad

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora. No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

El instalador autorizado responsable de la revisión extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

4.8. Requisitos de Verificación/Aceptación a la Entrega de la Obra

4.8.1. Verificación en las Instalaciones



Verificación de la Instalación:

La recepción de la instalación tendrá como objeto, el comprobar que la misma cumple las prescripciones de la Reglamentación vigente y las especificaciones de las Instrucciones Técnicas, así como realizar una puesta en marcha correcta y comprobar, mediante los ensayos que sean requeridos, las prestaciones de confortabilidad, exigencias de uso racional de la energía, contaminación ambiental, seguridad y calidad que son exigidas.

Todas y cada una de las pruebas se realizarán en presencia del Técnico designado, antes de la finalización del plazo, el cual dará fe de los resultados por escrito.

Pruebas Parciales

A lo largo de la ejecución, deberán haberse hecho pruebas parciales, controles de recepción, etc., de todos los elementos que haya indicado el Técnico designado; particularmente todas las uniones o tramos de tuberías, conductos o elementos que, por necesidades de la instalación vayan a quedarse ocultos, deberán ser expuestos para su inspección o expresamente aprobados, antes de cubrirlos o colocar las protecciones requeridas.

Pruebas Finales

Terminada la instalación, será sometida por partes o en su conjunto a las pruebas que el Técnico designado indique.

Todos los equipos serán puestos en marcha por el Servicio Técnico Oficial del fabricante de la maquinaria.

4.8.2. Verificación del Suministro

Las tareas a realizar en la aceptación del suministro serán las siguientes:

- Inspección visual
- Revisión de la documentación aportada por el proveedor
- Verificación técnica (Test o pruebas de puesta en marcha...)
- Ensayos de verificación de parte o totalidad de los requisitos del PPT.
- Revisión del cumplimiento del documento contractual (PPT, PCAP)

4.9. Legalización: Certificados y Documentación

Al finalizar la ejecución, el Contratista entregará en Delegación Provincial de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del certificado o certificados de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

Igualmente, el CONTRATISTA, encargará de la legalización de la instalación ante los diferentes organismos afectados.

4.10. Garantías

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

4.11. Libro de Ordenes

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

4.12. Descripción General

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contrata del Seguro Obligatorio, y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigente o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

4.13. Seguridad en el Trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican. A sí mismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad. Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropas sin accesorios metálicos y evitara el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor.

Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes o clavos en las suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, etc. pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obras podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros. El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo, afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

4.14. Seguridad Pública

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

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

4.15. Mejoras y Variaciones del Proyecto

No se consideran como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellos que hayan sido ordenados expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

En Barbarte, a 22 de Abril de 2024.
El Ingeniero Técnico Industrial

5. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio básico de Seguridad y Salud en el trabajo.

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

5.1. Objeto

La finalidad del presente documento es la definición de las medidas preventivas adecuadas a los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales que comporta la realización de la obra y los trabajos de implantación, conservación y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. Servirá para dar unas normas básicas a la empresa constructora, para el cumplimiento de sus obligaciones en el ámbito de la prevención de los riesgos profesionales, siempre bajo control de la Dirección Facultativa y de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio básico de Seguridad y Salud en el trabajo, en los proyectos de las obras de construcción o de ingeniería civil. Con el estudio de Seguridad se intenta:

- Garantizar la salud e integridad de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión o falta de medios
- Delimitar y aclarar atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad.
- Definir los riesgos y aplicar las técnicas adecuadas para reducirlos.

El contratista de la obra queda obligado a elaborar un plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el presente documento. En este plan se incluirán las propuestas alternativas que la prevención de la empresa adjudicataria proponga, con la correspondiente valoración económica, que no implicará variación en el importe total.

5.2. Disposiciones Legales Aplicables

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley de Prevención de Riesgos laborales, 31/1995, del 8 de noviembre.
- R.D. 1627/1997 del 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 1/1995 del 24 de marzo por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- R.D. 1/1994 del 20 de junio por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley general de la Seguridad Social.

- R.D. 39/1997 del 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ORDEN del 9 de marzo de 1.971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (Capítulos no derogados).
- R.D. 1993/1995 del 7 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- R.D. 485/1997 del 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 1495/4986 del 26 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de Seguridad en la Maquinas.
- D. 2413/1973 del 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión.
- R.D. 1513/1991 del 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.
- R.D. 487/1997 del 14 de abril sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos para los trabajadores.
- INSTRUMENTO de ratificación del convenio 127 de 7 de julio de 1967 relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.
- 17. R.D. 773/1997 del 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1407/1992 del 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación de los equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997 del 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- R.D. 2114/1978 por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.
- I.T.C. 10.3.01 y las especificaciones T.C. 0380-1-85 en todos sus apartados que regula el manejo de explosivos.
- CONVENIO Colectivo Provincial.

Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y salud del Trabajo que puedan afectar a los trabajadores que realizan obra, a terceros o al medio ambiente.

5.3. Memoria Informativa

5.3.1. Características de la Obra

La obra consiste en el PROYECTO INTEGRAL DE ENERGÍA LIMPIA DEL MUNICIPIO DE SOTALBO: MOVILIDAD SOSTENIBLE.

5.3.2. Emplazamiento

En los planos está indicada la situación de las obras.

5.3.3. Plazo de Seguridad

El plazo de seguridad es de DOS meses.

5.3.4. Personal

El máximo número de personas previsto que habrá trabajado en la obra será de ocho.

5.3.5. Servicios Afectados

No existen interferencias conocidas con redes públicas de gas, teléfonos o redes eléctricas en la zona de las obras, por lo que no se considerarán seguridades de riesgo por este motivo. No obstante, si será necesario realizar las obras con sumo cuidado, con objeto de evitar posibles interferencias con servicios no localizados.

5.3.6. Riesgos a Terceros

La obra estará vallada y señalizada, se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Peligro obras", "Stop", y "Peligro salida de camiones" en todas las salidas de la obra.

5.4. Memoria Descriptiva del Estudio

5.4.1. Objeto

Se trata de definir los peligros que más a menudo surgen en la ejecución material de la obra, y establecer las normas de seguridad individuales y colectivas, así como las protecciones adecuadas a fin de evitarlos.

5.4.2. Unidades Constructivas que Componen la Obra

- Canalizaciones eléctricas.
- Tendido y conexionado de cables eléctricos.
- Equipos mecánicos.
- Equipos eléctricos: Luminarias, cuadros, aparellaje, etc.
- Pruebas y puesta en marcha.

5.4.3. Medios de Ejecución

- Mano de obra: Se estima en **8 el número** de trabajadores.
- Maquinaria y medios auxiliares: Los adecuados tanto para movimiento de materiales como para accesos y colocación de los mismos, así como herramienta variada. En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados con mayor frecuencia en la obra, así como sus características más importantes:

MEDIOS CARACTERÍSTICOS

Cuando aplique, andamios tubulares apoyados deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo.

Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje. Andamios sobre Borriquetas La

distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m. Escaleras de mano Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m. la altura a salvar. Separación de la pared en la base =1/4 de la altura total

5.4.4.Descripción de Riesgos

A continuación, relacionamos los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas, así como las derivadas de la utilización de medios auxiliares y máquinas.

5.4.4.1. Riesgos Generales.

Entendiendo como tales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad que desarrollen.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.

5.4.4.2. Riesgos Específicos.

Nos referimos aquí a los riesgos propios de las actividades concretas y que afectan sólo a los trabajadores que las realizan. Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el apartado anterior, más los específicos de la actividad. A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas:

5.4.4.2.1. Manipulación de Materiales.

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales.

5.4.4.2.2. Transporte, Almacenamiento, Carga, Descarga y Ubicación de Materiales y Equipos.

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, al ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra partes salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Vuelcos. Choques contra otros vehículos o máquinas.

- Golpes o enganches de la carga con objetos (instalaciones o tendidos de cables).
- Caída de materiales o equipos por fallo de los medios de elevación o error en la maniobra.
- Caída de pequeños objetos en manipulación sobre personas.
- Caída de personas desde altura en operaciones de estrobo o desestrobo.
- Atrapamientos de pies o manos con la carga o aparejos de elevación.
- Aprovisionamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.
- Caída o vuelco de los materiales izados por golpes contra instalaciones fijas.
- Riesgo eléctrico en movimiento de cargas en proximidad de líneas eléctricas.
- Caída de carga por deficiente estrobo o maniobra.
- Rotura de cable, gancho estrobo, grillete o cualquier otro medio auxiliar de elevación.
- Golpes o atrapamientos por movimiento incontrolado de la carga.
- Caída de carga por exceso de carga, o vuelco del medio de elevación.
- Fallo de los elementos mecánicos, hidráulicos o eléctricos.

5.4.4.2.3. Máquinas Fijas y Herramientas Eléctricas.

- Contacto eléctrico directo o indirecto como consecuencia del mal estado de la instalación o de la máquina.
- Caídas de personas al mismo nivel por desorden en las mangueras de alimentación.
- Proyecciones de partículas en las herramientas de mecanizado con arranque de material o con herramienta
- de golpeo.
- Cortes y atrapamientos, por mala utilización o anulación de las protecciones o guardas.
- Exposición a ruido.

5.4.4.2.4. Medios de Elevación.

- Caída de la carga por deficiente estrobo o maniobra.
- Rotura del cable, gancho, estrobo, grillete o cualquier medio auxiliar de elevación.
- Golpes o aplastamientos por movimientos incontrolados de la carga.
- Vuelco o rotura por exceso de carga del medio correspondiente,
- Fallo de elementos mecánicos o eléctricos.
- Caídas de personas a distinto nivel durante las operaciones de carga y descarga.

5.4.4.2.5. Andamios, Plataformas y Escaleras.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída del andamio por vuelco.
- Vuelcos o deslizamientos de escaleras.
- Caída de materiales o herramientas desde andamio o escaleras.

- Caída de operarios derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas (Epilepsia, vértigo, lipotimia...)

5.4.4.2.6. Soldadura Eléctrica y Oxiacetilénica.

- Incendios.
- Quemaduras.
- Proyecciones de partículas candentes,
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Explosiones.

5.4.4.2.7. Riesgos en la Utilización de la Instalación Eléctrica Provisional de Obra y Realización de Pruebas.

- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Arco eléctrico.
- Incendios.

5.4.4.2.8. Montajes.

- Caída de pequeño material existente a otro nivel.
- Caída de estructuras por arriostamiento deficiente.
- Cortes producidos por objetos metálicos.
- Caída de piezas suspendidas o apoyadas.
- Pinchaduras y atrapamiento en extremidades superiores por estrobos, eslingas, soportes de tuberías, componentes metálicos, etc.
- Caída o deslizamiento de piezas apiladas.
- Atropellos, colisiones y vuelcos de maquinaria y vehículos.
- Riesgo eléctrico por contacto con equipos de soldadura, líneas o equipos eléctricos.
- Proyección o caídas de partículas incandescentes en procesos de soldadura.
- Proyección de fluidos a presión.
- Explosiones.
- Incendios.
- Radiaciones.
- Ulceraciones oculares por impacto de partículas.
- Irritaciones cutáneas.
- Dermatitis por contacto con aceites y grasas.
- Afecciones del aparato respiratorio por humos y gases de soldadura.
- Pérdida de la capacidad auditiva por ruidos durante el montaje.

5.4.4.2.9. Transportes del Personal.



- Atropellos, colisiones y vuelcos de vehículos.
- Caídas al descender de los mismos.
- Atrapamiento de extremidades superiores por las puertas.

5.4.5. Prevención de Riesgos

Siempre que sea posible se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, sin excluir la utilización de las protecciones individuales.

5.4.6. Riesgos Generales

Nos referimos aquí a las medidas de prevención a adoptar para la protección de los riesgos que consideramos comunes a todas las actividades:

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección individual
- Acotamiento y señalización de la zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Colocación de barandillas resistentes u otro sistema de seguridad equivalente o complementario, en los huecos con riesgo de caída de personas a distinto nivel.
- Instalación de mamparas opacas de material ignífugo en los puestos de trabajo donde se generen proyecciones de partículas.
- Los materiales y mangueras se mantendrán ordenados, estables y fuera de las zonas de paso de personas a fin de evitar el riesgo de golpes y caídas al mismo nivel del personal.
- Los restos de materiales generados en el desarrollo del trabajo serán retirados periódicamente, manteniendo en buen estado de orden y limpieza las zonas de trabajo y los caminos de tránsito de personal.
- Se dispondrá en el lugar de trabajo de extintores contra incendios, debiéndose encontrar los mismos señalizados y en lugares adecuados para su pronta utilización en caso de necesidad.
- Si se utilizan productos tóxicos y peligrosos, éstos se manipularán según lo establecido en condiciones específicas de cada producto.
- Se respetará la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para la circulación de vehículos en obra.
- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- Proteger a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad o salud.

5.4.6.1. Riesgos Específicos.

Enumeramos a continuación normas de prevención a tener en cuenta en la realización de actividades específicas:

5.4.6.2. Manipulación de Materiales.

Las medidas preventivas de esta actividad están incluidas en la de los riesgos generales.

5.4.6.3. Almacenamiento, Transporte, Carga y Descarga de Materiales.

- Los materiales se acopiarán en los lugares previamente señalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de paso de personas. En el caso de apilamientos se colocarán los correspondientes calzos y sujeciones para evitar desplazamientos o caídas incontroladas.
- Los materiales se ordenarán en la caja de los vehículos perfectamente apilados y sujetos, de forma que no sufran movimientos imprevistos durante el transporte.
- Está prohibido transportar personal junto con la carga en la caja del vehículo, a menos que exista una separación rígida consistente entre ambos.
- La carga no sobrepasará la máxima autorizada del vehículo y no sobresaldrá por los laterales de la caja. Las cargas que sobresalgan por la parte posterior del vehículo no sobrepasarán los 3 m. medidos desde el final de la caja y estarán debidamente señalizadas.
- El manejo de las cargas se realizará de forma coordinada, debiendo impedirse los esfuerzos superiores a la capacidad física de las personas y en ningún caso las cargas a mano sobrepasarán los 50 kg.
- El personal deberá estar adiestrado en las técnicas del movimiento manual de cargas y carecer de algún impedimento físico que le limite en la realización de esta actividad.
- Las botellas de gases (O₂, C₂H₂, etc.) se transportarán siempre verticalmente, protegidas de los rayos solares y de modo que no puedan ser golpeadas por otros materiales.
- Los estrobos que se utilicen en el movimiento de las cargas se adecuarán al peso de las mismas.
- La carga y descarga de materiales con grúa, se realizará teniendo en cuenta que ninguna persona permanezca en el radio de acción de la grúa o bajo el recorrido a efectuar por ésta con la carga.
- La grúa será manejada por el gruísta y tan solo una persona dará las órdenes necesarias a éste para realizar los movimientos de la carga.
- El gruísta es la persona autorizada y responsable de comprobar que los pesos a soportar por la grúa no excedan de lo permitido en la tabla de características de la misma.
- No se dejarán nunca los aparatos de izar con cargas suspendidas.
- La elevación de la carga se realizará siempre en sentido vertical, en caso contrario (arrastre oblicuo), el jefe del trabajo será el responsable de tomar las medidas de seguridad necesarias antes de la maniobra.

5.4.6.4. Máquinas y Herramientas.

Las distintas máquinas y herramientas para utilizar en la obra se han clasificado en tres grupos: Herramientas de mano, máquinas eléctricas portátiles y máquinas fijas. Las normas de seguridad para cada uno de los grupos son:

Herramientas de mano

- Antes de utilizar cualquier herramienta manual, deberá efectuarse una revisión de la misma, sustituyéndola si presenta desperfectos (mangos astillados, rebabas, etc.)
- Los trabajos en los que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección contra impactos y se vigilará la fijación de la herramienta al mango, el estado de los mismos y la ausencia de rebabas.
- En el uso de llaves y destornilladores se han de utilizar guantes de tacto.
- Las llaves se utilizarán limpias, sin grasa, serán adecuadas a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarlas.

- En el caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca.
- No se empujará nunca una llave, se tirará de ella.
- No se lanzarán nunca las herramientas, se entregarán en la mano.
- Las herramientas de golpeo, cinceles, cortafíos, etc., han de disponer de protector de goma maciza para absorber el impacto fallido. (Protector goma).
- En la utilización de herramientas de mano de golpeo, se han de emplear gafas de seguridad para impedir que esquinas o trozos desprendidos del material puedan dañar a la vista.
- No se llevarán llaves y destornilladores en los bolsillos, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- Las herramientas de mano no se utilizarán para efectuar trabajos que no sean los específicos para los que han sido diseñadas.

Máquinas eléctricas portátiles

- Las herramientas eléctricas portátiles serán preferentemente de doble aislamiento eléctrico. Las herramientas con elementos metálicos accesibles irán provistas de dispositivo de puesta a tierra, que se conectará antes de su utilización.
- La tensión eléctrica de alimentación no podrá exceder los 250 voltios y deberán ir asociadas a un sistema de protección contra contactos indirectos de alta sensibilidad (30 mA.).
- Si el local donde se realicen los trabajos es muy conductor, la alimentación eléctrica a la máquina no superará los 24 voltios.
- Para el manejo de taladradoras, desbarbadoras, o cualquier otra máquina o herramienta similar que produzca desprendimientos de partículas, se usarán obligatoriamente gafas contra impactos o pantallas protectoras.
- Los cables de alimentación tendrán un buen nivel de aislamiento, sin presentar abrasiones, aplastamientos, pinchazos, cortes o cualquier otro desperfecto, no teniendo empalmes provisionales.
- Sus conexiones a la red se realizarán únicamente con tomas de corriente adecuadas, nunca con los hilos pelados.
- Al finalizar los trabajos la máquina ha de quedar siempre desconectada de la corriente.

Máquinas fijas

- Las máquinas fijas se alimentarán a través de interruptores diferenciales adecuados y tendrán sus partes metálicas puestas a tierra.
- Cada máquina dispondrá de los dispositivos necesarios de protección y maniobra para el operario que la utilice, como: Pantallas, mordazas para la fijación de piezas, carcasas para la protección de transmisiones, etc.
- En los trácteles, cabrestantes o en cualquier otra máquina de tracción, se vigilará especialmente el estado de los cables, cambiándose éstos si presentan roturas o deformaciones.

5.4.6.5. Trabajos en Altura.

Se entiende como trabajo en altura, todas aquellas tareas en las que exista el riesgo de caída del operario a distinto nivel.

Normas generales

- Para la realización de trabajos sin desplazamiento por encima de los dos m. de altura, es obligatorio el uso del cinturón de seguridad, siempre que no se esté sobre una plataforma de trabajo protegida en todo su perímetro con barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapiés.
- Si los trabajos en altura con riesgo de caída libre implican desplazamientos continuos del trabajador, éste hará uso del cinturón arnés, con dispositivo anticaídas y cuerda o cable de fijación a un punto sólido independiente.
- En otros casos como: Tendido de cables en bandejas horizontales, trabajos en cerchas, etc., para la fijación del arnés de seguridad, se tenderá un cable de acero de sección adecuada, fijado en ambos extremos por los menos con dos sujetos cables.

Escaleras portátiles de madera.

Los trabajos que se realicen haciendo uso de escaleras portátiles de madera, entrañan un grave riesgo de accidente por el uso inadecuado o por el mal estado de conservación de las mismas. A continuación, se detallan las medidas preventivas más importantes a tener en cuenta en estos casos.

1.- Verificaciones previas a su utilización:

- Se comprobará que los largueros no estén agrietados, astillados, etc.
- Se comprobará que los peldaños no estén flojos, rotos, sustituidos por barras o sujetos con alambres y cuerdas.
- Se comprobará que tiene zapatas antideslizantes y que éstas se encuentran en buen estado.
- La detección de cualquiera de los defectos antes mencionados se comunicará a su mando inmediato, quien ordenará su retirada del lugar de trabajo, para su reparación o eliminación.

2.- Colocación:

- Las escaleras se apoyarán sobre superficies sólidas y bien niveladas. Nunca deberán apoyarse sobre puntos de dudosa estabilidad, tales como cajas, tablas, etc.
- La inclinación será aquella en que la distancia entre las patas y la vertical de su punto de apoyo, sea la cuarta parte de la longitud de la escalera.
- En el acceso a lugares elevados, la escalera sobrepasará un metro el punto superior de apoyo.
- En las vías urbanas, si se coloca sobre una fachada, se indicará su situación mediante una banderola roja. en el caso de que se rebase la anchura de la acera, se señalará su presencia al tráfico rodado y un trabajador vigilará en su base.
- Las escaleras de mano simples no deben salvar más de 5 m. a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 m.
- Para alturas superiores a 7 m. será obligatorio el uso de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base. Para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad.

3.- Utilización:

- Cuando se utilicen escaleras sobre postes o báculos, se emplearán abrazaderas o cualquier tipo de disposición que elimine el balanceo de su cabeza.
- Las escaleras no se utilizarán simultáneamente por dos o más trabajadores.
- La subida o bajada se hará siempre de frente a la escalera.
- La escalera de tijera estará provista de cadena o cable que impida su apertura al ser utilizada.



- Los trabajos sobre escaleras telescópicas con extensión completa, comportará la presencia obligatoria de dos trabajadores.
- En los trabajos sobre escalera, el trabajador hará uso del cinturón de seguridad, siempre que en su proximidad tenga un elemento adecuado para su fijación.

4.- Almacenamiento y conservación:

- Las escaleras se almacenarán adecuadamente en lugares protegidos de los agentes atmosféricos y se inspeccionarán periódicamente.
- Las escaleras no deben pintarse salvo con barniz transparente.

Andamios y Plataformas de trabajo

Siempre deberán ser inspeccionados por una persona competente:

1. Antes de su puesta en servicio.
 2. A intervalos regulares.
 3. Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie o cualquier otra circunstancia que haya podido afectar a su resistencia o estabilidad.
- Los andamios y plataformas dotados de barandillas rígida de 90 cm. de altura con listón intermedio, rodapiés y tablonos o plataformas metálicas en toda la superficie de trabajo.
 - En el caso de no poder colocar barandillas, el personal que trabaje sobre ellos hará uso obligatorio del cinturón de caída con arnés, dispositivo anticaída y cuerda de fijación a un punto sólido independiente del andamio o plataforma.
 - En los andamios se vigilará especialmente su estabilidad, teniendo en cuenta que la altura sea inferior a cuatro veces el lado menor de su base. Si la altura necesariamente tuviera que ser mayor, se tendrá que fijar en su punto intermedio, ventear o ampliar la superficie de su base.
 - Las cestas o plataformas de soldador estarán construidas en hierro dulce y realizadas por un taller especializado. Las dimensiones mínimas de la misma serán de 500 x 500 x 1000 mm.
 - El izado de la cesta se realizará con cabrestante o grúa y con las suficientes garantías de seguridad. Los riesgos más frecuentes que pueden afectar al soldador y a otros operarios son: contactos eléctricos (directos o indirectos), radiaciones, proyecciones de partículas e inhalación de humos y gases tóxicos.

Normas generales contra radiaciones y proyecciones:

- El soldador y su ayudante utilizarán pantallas para la protección de los ojos, guantes largos, mandil de cuero para la protección del cuerpo y botas con polainas de cuero para la protección de los pies.
- El cristal inactivante de la pantalla de protección ocular deberá ser el adecuado el valor de la intensidad de soldeo.
- Para la separación de los puestos de trabajo se emplearán mantas ignífugas y mamparas opacas a las proyecciones y a las radiaciones, de forma que no existan riesgos para otros operarios.
- Además, se tomarán las debidas precauciones para que la soldadura no pueda:
- Dañar redes o cuerdas de seguridad, como consecuencia de entrar en contacto con calor, chispas, escorias o material candente.
- Provocar incendios al entrar en contacto con materiales combustibles.
- Provocar deflagraciones al entrar en contacto con vapores o sustancias inflamables.

Normas generales para protección respiratoria:

- Contra la inhalación de humos y gases tóxicos se colocarán extractores fijos o móviles en las zonas de trabajo.
- En recintos cerrados se utilizará extracción localizada y si fuera necesario suministro de aire del exterior.

Soldadura eléctrica:

Cuando los trabajos se realicen en recintos muy conductores de la electricidad (Ej.: En el interior de recipientes o tanques metálicos):

- El equipo de soldadura debe situarse en el exterior del recinto.
- No se emplearán tensiones superiores a los 50 voltios o en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en C.A. y los 150 voltios en C.C.
- La carcasa de la máquina estará conectada a una toma de tierra, debiéndose asociar a un sistema de corte de la alimentación eléctrica por corriente de defecto de 300 mA. de sensibilidad, revisándose periódicamente el buen estado del cable de alimentación, aislamiento de los bornes, y perfecto funcionamiento de la protección diferencial.
- Tanto los cables de alimentación como los del circuito de soldeo, serán de la sección adecuada a las intensidades de trabajo y dispondrán de un perfecto aislamiento.
- Los cables de alimentación de grupo de soldadura, de pinza y de masa, se han de proteger contra toda agresión mecánica.
- La superficie de la pinza porta-electrodos será de material aislante incluso en sus mandíbulas.
- Los cables de alimentación al grupo estarán unidos al mismo mediante terminales, estando protegida esta conexión por medio de una carcasa que impida cualquier contacto accidental y en especial cuando el grupo esté en vacío.
- Los restos de electrodos se guardarán en un recipiente piroresistente.
- No se dejará nunca un grupo de soldadura al arco bajo tensión una vez finalizado el trabajo o interrumpido el mismo sin que quede bajo vigilancia.

Oxicorte:

- Los equipos de oxicorte estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, tanto en la salida de manorreductor como en la entrada del soplete.
- Las mangueras serán las adecuadas para los gases y presiones de trabajo, tanto en su composición como en sus colores.
- Las mangueras se sujetarán a sus conexiones por medio de bridas adecuadas, quedando prohibido el uso de alambres.
- En el uso de las botellas de acetileno no se empleará cobre ni aleaciones de este metal en los elementos que puedan entrar en contacto con este gas.
- Las botellas de oxígeno y sus elementos accesorios no deben ser engrasados ni puestos en contacto con ácidos, grasas o materiales inflamables, ni ser limpiados o manejados con trapos manchados de tales sustancias.
- Las botellas se mantendrán en posición vertical al menos 12 horas antes de su utilización. No se colocarán en las zonas de paso, se fijarán para evitar vuelcos y no se colocarán bajo la vertical de la zona de trabajo.
- Se comprobará el buen estado de los manómetros desechándose los que se encuentren rotos.
- Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas.

- Las botellas no se dejarán caer. Se evitará el choque entre si o contra otras superficies.
- En caso de que fuese necesario la elevación de botellas, ésta se realizará juntamente con su carro porta botellas o jaulas adecuadas.
- Nos se dejarán nunca botellas en sótano o recintos confinados.

5.4.6.6. Montajes.

- Los materiales y elementos estructurales se acopiarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal. En caso de apilamiento, se colocarán los correspondientes dispositivos de calce u otras sujeciones para evitar desplazamientos o caídas incontroladas de aquellos.
- Los operarios se limpiarán el calzado de barro o grasa antes de comenzar los trabajos de montaje, a fin de evitar caídas y golpes.
- Los andamios, escaleras de mano y plataformas elevadas que se utilicen para los trabajos, se deberán inspeccionar en todas partes, comprobándose su buen estado general.
- Cuando se dispongan en las estructuras elementos auxiliares destinados a la fijación del cinturón de seguridad de los operarios, aparecerán señalizados adecuadamente y con indicación expresa de su correspondiente campo de aplicación.
- Los diferentes perfiles estructurales, ya colocados en su posición definitiva, no se utilizarán como plataformas de trabajo, sin el previo análisis de las consecuencias de ello, y la autorización procedente.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales estarán correctamente acotadas y señalizadas, o protegidas de modo adecuado por redes u otros elementos similares.
- Los perfiles o módulos estructurales deberán permanecer correctamente arriostrados o apuntalados para resistir los esfuerzos a soportar durante la fase de montaje, y debidamente señalizada su situación de provisionalidad, hasta su ensamblaje definitivo.
- El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible.
- El estrobo de las piezas metálicas se realizará teniendo en cuenta la situación de su centro de gravedad y de manera que las operaciones en las maniobras de transporte y colocación resulten simplificadas al máximo.
- Se adoptarán posiciones de transporte semejantes a las de ensamblaje o, en caso de no ser posible lo anterior, aquellas que permitan una manipulación y colocación final que no obligue a los operarios a adoptar posiciones expuestas o realizar sobre esfuerzos.
- La pieza estructural para colocar no podrá ser soltada por la grúa hasta que el encargado del equipo de montaje lo ordene, una vez que aquella se encuentre en su posición correcta y unida al resto de la estructura.
- En los trabajos en altura, cuando exista riesgo de caída de herramientas, se dotará a aquellas de cadena de salvaguarda u otros medios de amarre para su anclaje.
- Las tuberías para elevar, en posición vertical o inclinada, se dotarán de puntos de anclaje, siempre que no tengan bridas que impidan su deslizamiento. la elevación o descenso de paquetes de tuberías en posición vertical queda prohibida, salvo que las mismas sean estrobadas individualmente.
- El estrobo de bobina se realizará fijando las eslingas o yugos de suspensión a ejes situados en el centro de aquellas. No se estrobarán nunca las bobinas con las eslingas cogidas directamente a través de su orificio central.

- Los operarios que trabajen en altura estarán constantemente amarrados mediante cinturón de seguridad.
- En las pruebas de equipos eléctricos, en los que haya riesgo de contacto con elementos en tensión o sea necesario trabajar con ella, se cumplirá lo establecido en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, respecto a trabajos con tensión o en su proximidad.
- El estado de conservación de las líneas alimentadoras de las herramientas o equipos eléctricos, sus interruptores diferenciales, puestas a tierra, etc., se comprobará periódicamente por personal cualificado y, en caso de incidencia, se avisará al mismo.
- Como medida de protección colectiva, contra ruidos, cabe señalar la instalación de barreras acústicas entre el foco emisor y el receptor afectado.
- Si las anteriores medidas no eliminan el riesgo, es preciso dotar al trabajador de los equipos adecuados de protección personal, tapones, cascos auriculares, etc.

5.4.6.7. Transportes de Personal.

- Los trabajadores subirán y se apearán de los vehículos con orden y serenidad, manteniendo durante el trayecto una actitud de normal comportamiento.
- Los vehículos contarán con las preceptivas salidas de socorro o ventanillas de emergencia, así como con extintor y botiquín de primeros auxilios.

5.4.7.Revisiones

Maquinaria de elevación:

- Su manejo estará encomendado a personal competente y debidamente formado.
- Se comprobarán el estado de cables, cadenas, eslingas, poleas y ganchos.
- El equipo se mantendrá engrasado y bien conservado.
- Queda terminantemente prohibida la elevación o descenso de personas por medio de estos aparatos, siempre que no exista una autorización especial que lo indique y adoptándose medias especiales.
- Diariamente se revisarán los elementos sometidos a esfuerzo.
- Periódicamente se hará una revisión a fondo de los cables, cadenas, cuerdas, poleas, etc. utilizados.
- Corte y soldadura:
 - Diariamente, antes de poner en funcionamiento los grupos de soldadura, se revisarán por los usuarios los cables de alimentación, conexiones, pinzas y demás elementos del equipo eléctrico.
 - La utilización de pantallas, defensas, gafas, guantes y ropas adecuadas.
 - Los cables y bornes eléctricos estén protegidos y en buenas condiciones.
 - El equipo eléctrico esté conectado a los dispositivos de seguridad.
 - Protección contra la corriente eléctrica:
 - Se cuidará sobre todo de la colocación y buen servicio de las tomas de tierra y de los dispositivos automáticos de corte de corriente de la instalación.
 - Los cables eléctricos estarán protegidos de golpes y cortaduras, estarán colocados en orden, y ubicados de forma que no sean causa de contactos eléctricos.

Limpieza y Sanidad:

- Se procurará la limpieza general de los lugares de trabajo.
- Se dispondrá de recipientes para la recogida de sobrantes y basuras.
- El alumbrado debe ser el adecuado a los trabajos que se realizan.
- Las instalaciones de higiene y bienestar serán las adecuadas y se mantendrán limpias.

5.4.8. Normas Generales de Actuación

Como medidas preventivas básicas se pueden relacionar:

- Evitar trabajos superpuestos en altura, y en caso de que sean imprescindibles, protegerlos individualmente de la caída de objetos, proyecciones, etc.
- Los Equipos de Protección individual y los andamiajes utilizados por el personal para trabajos en altura, se ajustarán a la normativa vigente tanto en sus características, como en las circunstancias de su utilización.
- Andamios colgantes móviles: Los andamios colgantes móviles no excederán en longitud de 8 m. La plataforma estará constituida de una sola pieza y dispondrá de barandilla a 92 cm. de altura y rodapié en los lados exterior y extremos y barandilla de 70 cm. de altura del lado interior. Las barandillas, rodapiés y piso se encontrarán sólidamente unidos a los estribos que constituyen el armazón del andamio formando un conjunto rígido. La distancia entre el paramento sobre el que se trabaja y el andamio será inferior a 45 cm. Los andamios serán como mínimo en número de tres espaciados como máximo 3 metros. Podrán emplearse sólo dos tiros cuando el andamio no exceda de 3 m de longitud. Las trócolas o mecanismos análogos estarán sujetos a partes fijas de la construcción. Los movimientos de elevación y descenso se realizarán con los andamios descargados tanto como sea posible. Los usuarios de estos andamios deberán usar además el cinturón de seguridad. Dicho cinturón irá amarrado a un punto de anclaje independiente del andamio (si es posible).
- Todo andamio fijo que se vaya a instalar deberá estar compuesto por elementos modulares o multidireccionales y serán conformes a UNE 76-502-90. Se excluyen de esta premisa cualquier andamio o plataforma de trabajo de altura < 2 m.
- Asimismo, en el caso de uso de otros andamios diferentes a lo expuesto, se necesitará autorización expresa del Representante en obra del cliente.
- El orden y limpieza de los andamios será el adecuado.
- Los huecos al vacío se protegerán con barandillas o cables, y se les pondrá una señalización llamativa.
- Los trabajadores que deban realizar trabajos en altura utilizarán obligatoriamente cinturón de seguridad/arnés de seguridad y calzado de seguridad adecuado.
- Se comprobarán las posibles emanaciones de gases nocivos / tóxicos o partículas en suspensión, para los diferentes trabajos, paralizando éstos o proporcionando mascarillas con el tipo de filtro apropiado para el polvo o gas en cuestión.
- Queda prohibido fumar en el interior de los recintos de las instalaciones industriales, salvo en zonas autorizadas para ello.
- Queda prohibido portar bebidas alcohólicas en las zonas de trabajo, así como trabajar o permanecer en la zona de trabajo bajo los efectos del alcohol.
- El personal estará instruido en el correcto manejo de las máquinas y herramientas que se utilicen en las operaciones, así como del manejo y mantenimiento de los equipos de protección tanto individuales como colectivos.
- El personal utilizará convenientemente el equipo de protección necesario para la realización de su trabajo.

- Asimismo, el personal dispondrá en la zona de trabajo de todos sus elementos de protección, de forma que no deba efectuar desplazamientos para el uso de alguno de ellos. Los equipos de protección serán los adecuados para las operaciones que se vayan a realizar, valorándose en especial la presencia de sustancias tóxicas o nocivas.
- Se reducirán al mínimo los desplazamientos horizontales en altura.
- Para el ascenso y descenso se utilizarán las escaleras, no se trepará por elementos estructurales ni por andamiadas.
- No se arrojarán herramientas ni utensilios al vacío.
- El personal no se situará bajo la vertical de las cargas desplazadas por las grúas.
- Se revisarán diariamente los elementos sometidos a esfuerzo, de los sistemas de izado de carga.
- Se comprobará diariamente el correcto emplazamiento de las protecciones colectivas, en previsión de caídas de altura.
- Se comprobará diariamente las puestas a tierra de las máquinas, estado de los cables de alimentación, así como el estado de las herramientas eléctricas portátiles.

5.4.9. Medidas a Adoptar

- Los trabajos que se efectúen a altura superior a 2 m. desarrollándose de manera generalizada y de forma continua o permanente, deberán protegerse con barandillas de 100 cm. de altura como mínimo, asimismo se utilizará el arnés de seguridad con freno absorbente de energía cinética o cinturón de seguridad.
- En los trabajos que se efectúen a alturas superiores a 2 m. desarrollándose de manera puntual y de manera discontinua o esporádica, se utilizará el arnés de seguridad con freno absorbente de energía cinética, para lo cual se deberán de prever la situación de puntos de anclaje y la colocación de sirgas o cables metálicos para su afianzamiento.
- Los andamios y plataformas de trabajo tendrán 60 cm. como mínimo de ancho, y estarán provistos de barandillas protectoras, así como de un rodapié de altura > 15 cm. que impida la caída de objetos (solo para alturas superiores a los dos metros). Los tabloneros de dichos andamios se colocarán de forma que se eviten los deslizamientos de los tabloneros o basculamientos de los mismos.
- Las aberturas y huecos estarán protegidos con tapas o rejillas.
- Los accesos a los puestos de trabajo situados a distinto nivel se realizarán mediante escaleras debidamente protegidas, y en número suficiente. No está permitido utilizar las estructuras tubulares de las andamiadas como acceso a niveles superiores.
- Se cercarán las zonas donde hubiese peligro de caída de materiales con cinta diseñada a tal efecto.
- En aquellos puntos situados en altura, en los que se tengan que efectuar operaciones esporádicas, se utilizarán cestas metálicas adosadas o colgadas a puntos o elementos seguros; los operarios irán provistos de su arnés/cinturón de seguridad.
- Estarán debidamente señalizados los riesgos y peligros que existen o que aparecen durante el desarrollo de los trabajos.
- Los trabajos se desarrollarán con el suficiente y necesario nivel lumínico.
- La instalación y máquinas eléctricas estarán protegidas con relés diferenciales y tomas de tierra, el cableado debidamente aislado, con fundas y las conexiones se efectuarán mediante clavijas reglamentarias.
- Durante el transporte y elevación de cargas, nadie deberá permanecer bajo ellas. Se acotará y señalizará su zona de influencia.

- Los materiales y elementos largos con peligro de basculamiento y deslizamiento en el momento del transporte se elevarán con doble deslingado, de forma que quede nivelada la carga.
- Para dirigir piezas de gran tamaño se utilizarán cables o cuerdas guías, sujetos a los extremos de la pieza.
- Las cargas superiores a 50 Kg. no podrán izarse manualmente por una sola persona.
- En el caso de uso de escaleras verticales cada operario no podrá subir más de 25 Kg. de carga. Además, dichas escaleras estarán ancladas de forma que impidan que las escaleras vuelquen.

5.4.10. Trabajos Superpuestos

- Se procurará evitar los trabajos superpuestos siempre que exista riesgo de caída de objetos o partículas.
- De no ser posible esta circunstancia, se colocarán lonas o cualquier otro medio de protección que elimine totalmente el riesgo.
- Cuando esta circunstancia se presente entre distintas empresas, se comunicará a la Dirección de la Obra para que coordine las acciones a tomar.

5.5. Equipos de Protección

5.5.1. Equipos de Protección Individual (EPIS)

El uso del material de protección individual es personal e intransferible, siendo el operario el responsable de su mantenimiento y de la comprobación de su estado antes de su utilización. Al personal se le entregará el equipo de protección individual de carácter básico:

- Cascos de protección, para todo el personal que participe en la obra, incluidos visitantes.
- Calzado de seguridad: botas de seguridad de lona (clase III), botas de seguridad de cuero (clase III), botas impermeables al agua y a la humedad, botas dieléctricas.
- Guantes de protección: guantes de cuero, guantes de goma, guantes de soldador, guantes de electricista, guantes dieléctricos.
- Gafas de montura universal o pantalla facial, contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de protección contra el mal tiempo.
- Cinturones de protección: cinturón de seguridad de sujeción, cinturón de seguridad a la caída, cinturón antivibratorio.
- Protectores auditivos, tipo tapón de espuma. En la obra se deberán cumplir las siguientes normas:
- Durante la jornada de trabajo, el personal usará la ropa de trabajo reglamentaria, utilizará el casco y las botas de seguridad.
- Será obligatorio el uso de gafas de seguridad en la ejecución de aquellos trabajos en los que se produzcan proyección de partículas.
- En las operaciones de desbarbado se utilizarán gafas tipo motorista, por ser éstas las únicas que garantizan la protección ante partículas rebotadas.

- Se utilizarán protectores auditivos en todos aquellos trabajos con niveles de ruido superiores a los permitidos.
- En todos aquellos trabajos en los que realizándose en altura el operario no pueda ser protegido mediante el empleo de elementos de protección colectiva, éste ha de utilizar cinturón de seguridad dotado de arnés anclado a un punto fijo resistente.
- Los operarios utilizarán durante el desarrollo de sus trabajos, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.
- Se empleará mascarilla bucofacial con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos en aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldaduras.
- Los guantes aislantes deben estar perfectamente conservados y deberán ser verificados frecuentemente y siempre antes de su utilización. Deberán ser adecuados a las tensiones o equipos en los que se va a trabajar o maniobrar.
- Otros EPIS, como ropa de protección contra agua o agresiones químicas, mascarillas, etc., se usarán como elementos de protección de riesgos específicos de la actividad que desarrollen los trabajadores.

Todos los equipos de protección individual deberán estar certificados CE de conformidad con las normas UNE-EN de aplicación y el RD 1407/1992 sobre comercialización de equipos de protección individual.

5.5.2. Elementos de Protección Colectiva

- Vallas de limitación y protección.
- Cintas y balizas.
- Barandillas en andamios, plataformas de trabajo y zonas de paso.
- Tapas y rejillas en huecos y aberturas.
- Sargas y cables metálicos para anclaje de cinturón de seguridad.
- Sistemas de iluminación.
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Detectores de corrientes erráticas.
- Redes o lonas de protección.
- Extintores de polvo y gas portátiles.

5.6. Instalaciones Provisionales

- La instalación eléctrica estará ajustada en todo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los cables de alimentación serán adecuados a las cargas que van a soportar, conexiones a las bases mediante clavijas normalizadas.
- Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1$ m.
- La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será < 20 .
- Todas las máquinas fijas, dispondrán de una forma de tierra independiente.

- Todos los circuitos de alimentaciones a máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados, interruptores magnetotérmicos, y disyuntores y diferenciales de alta sensibilidad, en perfecto estado de funcionamiento.
- El cuadro provisional de obra reunirá como mínimo los siguientes requisitos:
 - Dispondrá de un interruptor general de corte omnipolar, accesible desde el exterior sin tener que abrir la tapa del cuadro.
 - Dispondrá de interruptores diferenciales, con sensibilidades de:
 - 300 mA. para instalación de fuerza.
 - 30 mA. para instalación de alumbrado y tomas de máquinas portátiles, a tensión > 24 V.
 - Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos se dispongan en el mismo.
 - El grado de protección externa será, al menos, IP-543.
 - Si la carcasa es metálica, se dispondrá de puesta a tierra adecuada en su lugar de ubicación.

5.6.1. Instalación Contra Incendios

En una obra, como en cualquier otro lugar, coexisten:

- Las fuentes de ignición: Hogueras

Soldaduras Conexiones eléctricas Cigarillos.

- Sustancias combustibles: Madera carburantes Pinturas y barnices

Por todo esto es importante:

- Controlar los almacenamientos de sustancias peligrosas, claramente recogidas en el exterior o en zonas ventiladas.
- Mantener las zonas limpias y ordenadas.
- Revisar la instalación eléctrica.

Para que el personal pueda apagar el fuego, o por lo menos controlar sus efectos, antes de la llegada de los bomberos, que serán avisados inmediatamente (el teléfono estará en un lugar visible, señalizado y de fácil acceso), se tendrá que disponer de extintores de nieve carbónica y polvo seco.

5.6.2. Instalaciones de Higiene y Bienestar

- El personal laboral deberá disponer en todo momento de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación del agua potable. En la fuente de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre que puedan existir dudas al respecto.
- Los trabajadores dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo, de los servicios higiénicos necesarios: aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si fuera necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas, así como retretes de descarga automática de agua y papel higiénico.
- Los servicios higiénicos estarán separados en caso de haber operarios de distintos sexos, o deberá preverse una utilización no simultánea de los mismos.
- Se habilitará un espacio para que los trabajadores puedan colocar su ropa y objetos personales.

5.6.3. Locales de Descanso y Alojamiento



El escaso número de trabajadores y el tipo de actividad no hace necesario su montaje. Para las comidas se trasladarán a bares o restaurantes próximos al lugar de trabajo.

5.7. Medidas de Emergencia

Por el tipo de obra no se adopta un plan específico de emergencias. Para el caso de accidentes graves, se informará a los trabajadores de los medios de transporte de los accidentados, así como de los teléfonos y direcciones de los centros de asistencia más próximos.

Conexiones eléctricas Cigarrillos.

- Sustancias combustibles:

Madera carburantes Pinturas y barnices

Por todo esto es importante:

- Controlar los almacenamientos de sustancias peligrosas, claramente recogidas en el exterior o en zonas ventiladas.
- Mantener las zonas limpias y ordenadas.
- Revisar la instalación eléctrica.

Para que el personal pueda apagar el fuego, o por lo menos controlar sus efectos, antes de la llegada de los bomberos, que serán avisados inmediatamente (el teléfono estará en un lugar visible, señalizado y de fácil acceso), se tendrá que disponer de extintores de nieve carbónica y polvo seco.

5.7.1. Instalaciones de Higiene y Bienestar

- El personal laboral deberá disponer en todo momento de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la
- contaminación del agua potable. En la fuente de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre que puedan existir dudas al respecto.
- Los trabajadores dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo, de los servicios higiénicos necesarios: aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si fuera necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas, así como retretes de descarga automática de agua y papel higiénico.
- Los servicios higiénicos estarán separados en caso de haber operarios de distintos sexos, o deberá preverse una utilización no simultánea de los mismos.
- Se habilitará un espacio para que los trabajadores puedan colocar su ropa y objetos personales.

5.7.2. Locales de Descanso y Alojamiento

El escaso número de trabajadores y el tipo de actividad no hace necesario su montaje. Para las comidas se trasladarán a bares o restaurantes próximos al lugar de trabajo.

5.8. Vigilancia de la Salud y Primeros Auxilios

- De conformidad con el art. 22 de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales", los trabajadores deberán someterse a los reconocimientos médicos planificados por la empresa.
- Se deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil de Primeros Auxilios con la dotación correspondiente conforme a las normas vigentes, y debidamente señalizado, perfectamente dotado para curas de primera urgencia.

- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente, y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.
- En caso de accidente grave, el accidentado será trasladado urgentemente al Centro Asistencial más próximo, que deberá conocerse por todos, así como su dirección y teléfono.

5.9. Información a los Trabajadores

El jefe de Obra informará a los trabajadores, antes del inicio de las actividades, de los riesgos y medidas de prevención que deberán adoptarse en las distintas fases de ejecución, especialmente en los trabajos en altura, manteniendo evidencia de tal hecho.

5.10. Organización Preventiva

El responsable de seguridad en la obra será el jefe de Obra. No obstante, la obra podrá ser visitada por el Técnico del Servicio de Prevención o Mutua, elaborando un informe de inspección de seguridad con indicación de las anomalías observadas.

En Barbarte, a 22 de Abril de 2024.
El Ingeniero Técnico Industrial

6. Gestión de Residuos

El presente documento constituye el ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

De acuerdo con artículo 4.1 del RD 105/2008, el productor de residuos (promotor), tiene la obligación de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido mínimo:

- Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra objeto del proyecto.
- Medidas de separación de los residuos en obra
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en obra.
- Planos de las instalaciones previstas
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones.
- Presupuesto previsto de la gestión de los residuos.

6.1. Objeto

El presente documento tiene por objeto garantizar el cumplimiento de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos.

En los siguientes apartados se detalla el contenido del "Estudio de Gestión de Residuos" que deben acompañar al proyecto simplificado siempre y cuando se generen residuos. La gestión de los residuos generados en cada obra se realizará según lo que se establece en la legislación vigente basada en la legislación nacional y complementada con la legislación autonómica mediante Decreto. Dada la heterogeneidad de legislaciones autonómicas dentro del ámbito geográfico de distribución de la Compañía Suministradora es recomendable que el proyectista se informe de la necesidad de tramitación y tipo de la misma desde el punto de vista de gestión de residuos dentro de la comunidad autónoma en la que se desarrolla el proyecto técnico.

6.2. Campo De Aplicación

El presente ESTUDIO será de aplicación a tensiones de servicio de 3ª Categoría (tensiones mayores de 1kV y hasta 30 kV. inclusive) y 230/400 V en Baja Tensión (en adelante BT).

6.3. Reglamentación

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

6.4. Agentes

6.4.1. Productor

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

Los residuos generados serán codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

6.4.2. Poseedor

En el artículo 5 del R.D. 105/2.008 establece las obligaciones del poseedor de RCD's, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1.998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

6.4.3. Gestor

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto, cumplirá con las siguientes obligaciones:

- a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de

gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

- b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el producto, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

6.5. Estimación de la Cantidad de Residuos de Construcción que se Generan en la Obra (Según Ley 7/2022)

6.5.1. Tipos de Residuos

Para cada obra se indicarán los tipos de residuos que se pueden generar, marcando en las casillas correspondientes cada tipo de residuo de construcción y demolición (RCD) que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

RCDs de Nivel I. Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II. Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios. (Abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros). Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. El estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se ajustará al modelo general siguiente, siendo válidos otros formatos equivalentes, sin perjuicio del resto de documentación que se desee acompañar al mismo por parte del redactor del estudio.

RCD: TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	Diferencia tipo RCD
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Asfalto					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,50	Total tipo RCD
2. Madera					
x 17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,40	Total tipo RCD
3. Metales					
x 17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02	0,10
x 17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00	0,07
17 04 03	Plomo			0,00	0,05
17 04 04	Zinc			0,00	0,15
x 17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,37	Diferencia tipo RCD
17 04 06	Estaño			0,00	0,10
x 17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	0,00	0,10	
4. Papel					
x 20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,03	Total tipo RCD
5. Plástico					
x 17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,15	Total tipo RCD
6. Vidrio					
x 17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,05	Total tipo RCD
7. Yeso					
x 17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02	Total tipo RCD

RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Arena Grava y otros áridos					
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
x 01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,40	Diferencia tipo RCD
2. Hormigón					
x 17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	1,19	Total tipo RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
x 17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,87	0,35
x 17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,62	Diferencia tipo RCD
x 17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	1,86	0,25
4. Piedra					
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,50	Total tipo RCD

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Basuras					
x 20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,24	0,35
x 20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,45	Diferencia tipo RCD

2. Potencialmente peligrosos y otros						
x	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00	0,04
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP's	0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
x	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RP's	0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento			0,30
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,08	0,20
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,01	0,02
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,08
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02

6.5.2. Estimación de la Cantidad de Residuos que se Generan en Obra

Los residuos que se generarán pueden clasificarse según el tipo de obra en:

- Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
- Residuos de actividades de nueva construcción
- Residuos procedentes de demoliciones

NOTA: para Obra Nueva, en ausencia de datos más contrastados, la experiencia demuestra que se pueden usar datos estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³. En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION (RCD)	
Estimación de residuos en OBRA DE REFORMA	
Canalizaciones	45,00 m
Volumen de residuos (L x 0,80 x 0,40)	14,40 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,1 T/m ³)	1,10 Tn/m ³
Toneladas de residuos	15,84 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,00 m ³
Presupuesto estimado de la obra	15.359,45 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00 € (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2.001-2.006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

- Escombros: 75 por 100.
- Ladrillos, azulejos y otros cerámicos: 54 por 100 (CER 17 01 00).
- Hormigón: 12 por 100 (CER 17 01 00).
- Piedra: 5 por 100.
- Arena, grava y otros áridos: 4 por 100.
- Madera: 4 por 100 (CER 17 02 01).
- Vidrio: 0,5 por 100 (CER 17 02 02).
- Plástico: 1,5 por 100 (CER 17 02 02).
- Metales: 2,5 por 100 (CER 17 04 00).
- Asfalto: 5 por 100 (CER 17 03 00).
- Yeso: 0,2 por 100 (CER 17 01 00).
- Papel: 0,3 por 100 (CER 17 07 00).
- Basura: 7 por 100 (CER 17 07 00).
- Otros: 4 por 100 (CER 17 07 00).

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	0,79	1,30	0,61
2. Madera	0,040	0,63	0,60	1,06
3. Metales	0,025	0,40	1,50	0,26
4. Papel	0,003	0,05	0,90	0,05
5. Plástico	0,015	0,24	0,90	0,26
6. Vidrio	0,005	0,08	1,50	0,05
7. Yeso	0,002	0,03	1,20	0,03
TOTAL estimación	0,140	2,22		2,33
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,63	1,50	0,42
2. Hormigón	0,120	1,90	1,50	1,27
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	8,55	1,50	5,70
4. Piedra	0,050	0,79	1,50	0,53
TOTAL estimación	0,750	11,88		7,92
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	1,11	0,90	1,23
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,63	0,50	1,27
TOTAL estimación	0,110	1,74		2,50

6.6. Medidas Para la Prevención de Residuos

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es minimizar la cantidad que se genere. Para conseguir esta reducción, se han seleccionado una serie de medidas de prevención que deberán aplicarse durante la fase de ejecución de la obra:

- a) Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- b) Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- c) Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- d) Utilización de elementos prefabricados.
- e) Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- f) Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- g) Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- h) Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida especial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en esta obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En la fase de redacción del proyecto se deberá tener en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos. Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos.

Prevención en tareas de demolición

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la adquisición de materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos. Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras. Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor. Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

En concreto se pondrá especial interés en:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- Todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.
- El material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

Prevención en el almacenamiento en obra

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad. Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepción en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores.

Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y palets retornables.

Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

6.7. Medidas de Clasificación Y Selección “In Situ” Previstas

En base al artículo 30 de la Ley 7/2.022 (puntos 2 y 3) y al artículo 5.5 del Real Decreto 105/2.008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T	Vidrio	1,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T	Plásticos	0,50 T
Metales	2,00 T	Papel y cartón	0,50 T
Madera	1,00 T		

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

6.8. Operaciones de Reutilización, Valoración o Eliminación al que se Destinarán los Residuos Generados en Obra

6.8.1. Reutilización de la Misma Obra

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

Si se reutiliza algún otro residuo, aquí habrá que explicar si se le aplica algún tratamiento, etc.

Por otra parte, se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, incluyendo los palletes.

6.8.2. Valoración en la Misma Obra

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

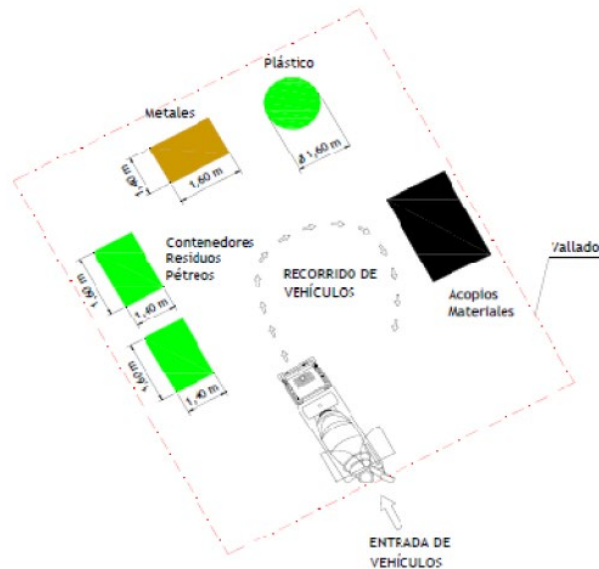
Si se valorizara algún residuo, habrá que explicar el proceso y la maquinaria a emplear.

6.8.3. Planos de las Instalaciones Previstas

Para una correcta gestión de los RCDs generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (pétreos, plásticos...).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.

A continuación, se incluye, a nivel esquemático, el detalle de las instalaciones previstas:



6.9. Prescripciones Técnicas Particulares

6.9.1. Con Carácter General

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2.008 y orden 2.690/2.006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Andalucía.

Limpieza de las 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, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

6.9.2. Con Carácter Particular

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

X	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
X	<p>El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos</p>
X	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregarse del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
X	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.</p>
X	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
X	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
X	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
X	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
X	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales</p> <p>Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
X	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos</p>
	Otros (indicar)

6.10. Valoración del Coste Previsto Para la Correcta Ejecución del RCDS

La valoración del coste previsto para la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición producidos en la ejecución de obra del presente proyecto se incluye en un capítulo independiente de las mediciones y presupuesto generales que se incluye en el presente proyecto.

A.- ESTIMACION DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calcula sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m ³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m ³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0000%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	7,92	15,00	118,80	1,1705%
RCDs Naturaleza no Pétreo	2,33	15,00	34,88	0,3437%
RCDs Potencialmente peligrosos	2,50	15,00	37,49	0,3694%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				1,8836%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTION				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			10,15	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			368,00	1,1253%

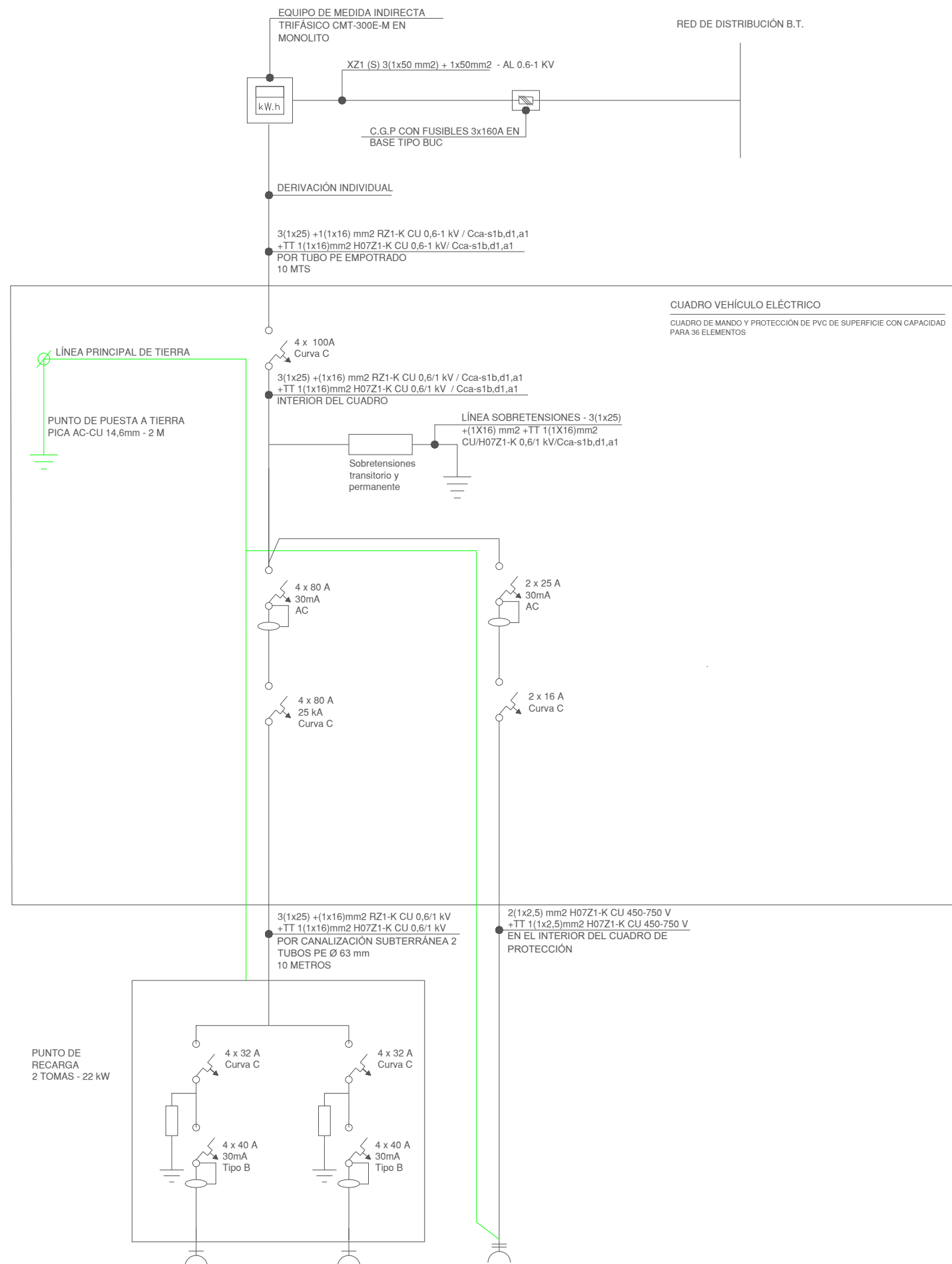
En Barbarte, a 22 de Abril de 2024.
El Ingeniero Técnico Industrial

7. Planos

1. PLANO DE SITUACIÓN GENERAL Y EMPLAZAMIENTO.
2. PLANO DE ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACIÓN.
3. PLANO DE DETALLE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PDR.
4. PLANO DE DETALLE DE MONOLITO Y PEANA.
5. PLANO DE DETALLE DE ZANJAS.

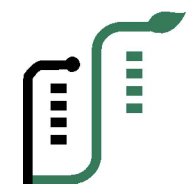
7.1. Plano de situación general y emplazamiento.

7.2. Plano de esquema unifilar de la instalación.



LEYENDA	
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES
	EQUIPO DE MEDIDA TRIFÁSICO
	TOMA DE RECARGA VEHÍCULO ELÉCTRICO
	TOMA DE CORRIENTE SHUCKO EN EL INTERIOR DEL CUADRO V.E.

PROYECTO INTEGRAL DE ENERGÍA LIMPIA DEL MUNICIPIO DE SOTALBO: MOVILIDAD SOSTENIBLE

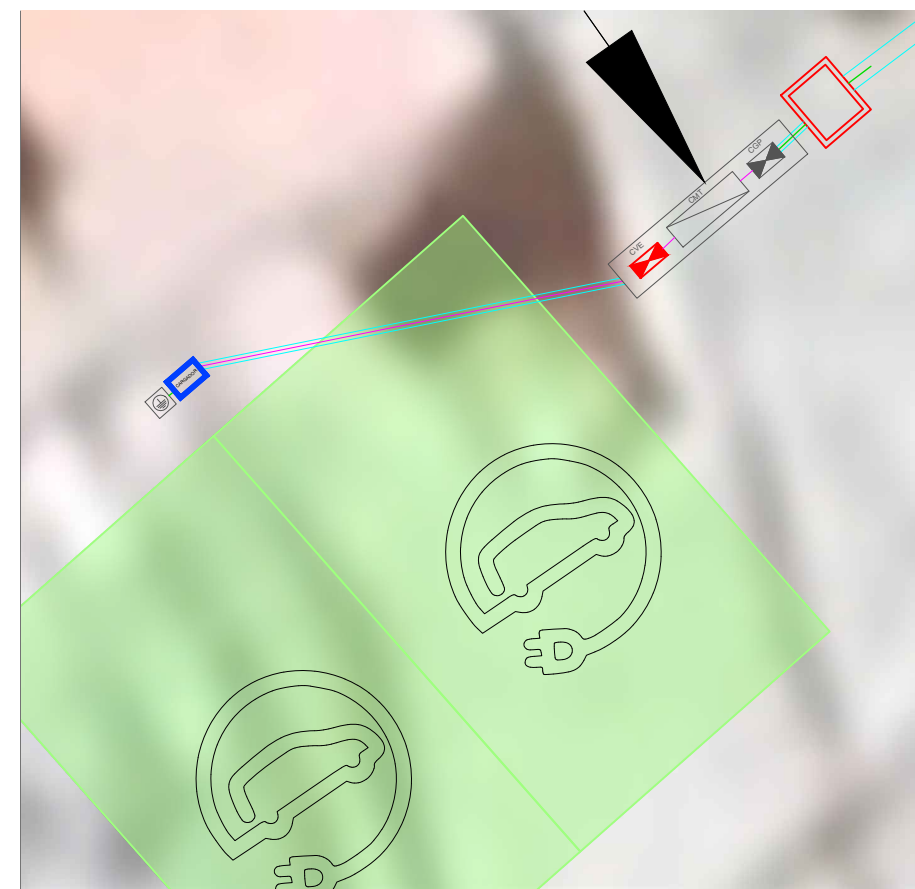


PROGRAMA DUS 5000	
EQUIPO REDACTOR	DS GREEN TRANSITION S.L. CIF B02796910
PROMOTOR	AYUNTAMIENTO DE SOTALBO
Ubicación: CENTRO DE DÍA Ref. Catastral: 3700704UK4930S0001WQ	04/2024
ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACIÓN DEL PDR	ESC = 1:100 A3

7.3. Plano de detalle de la instalación eléctrica del pdr.

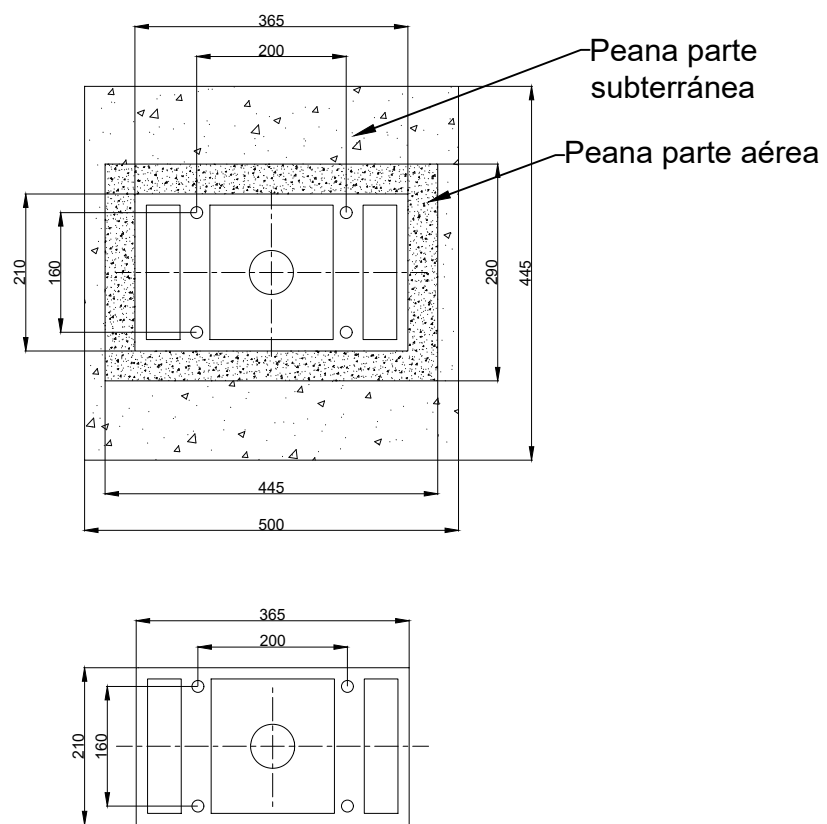
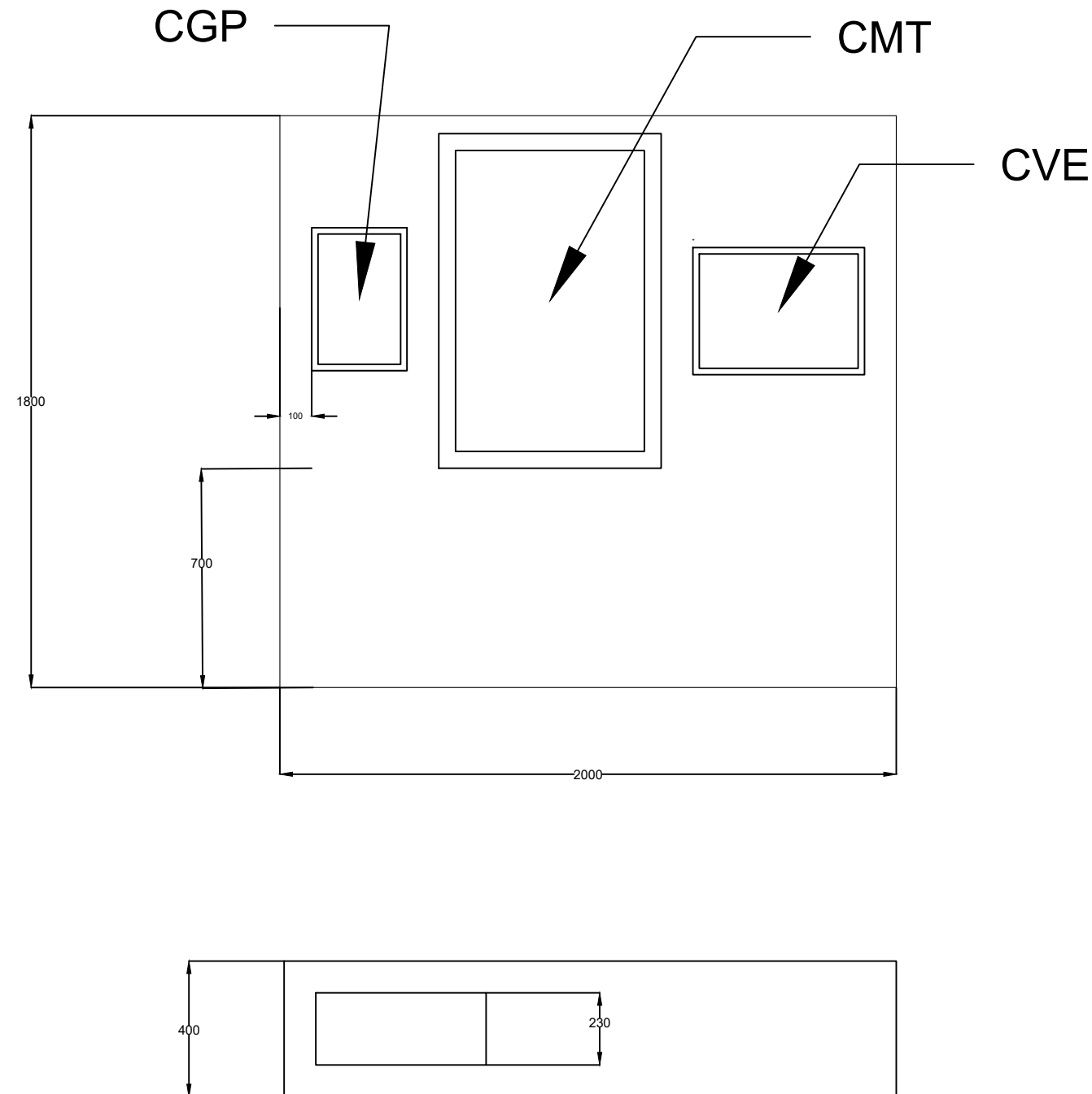
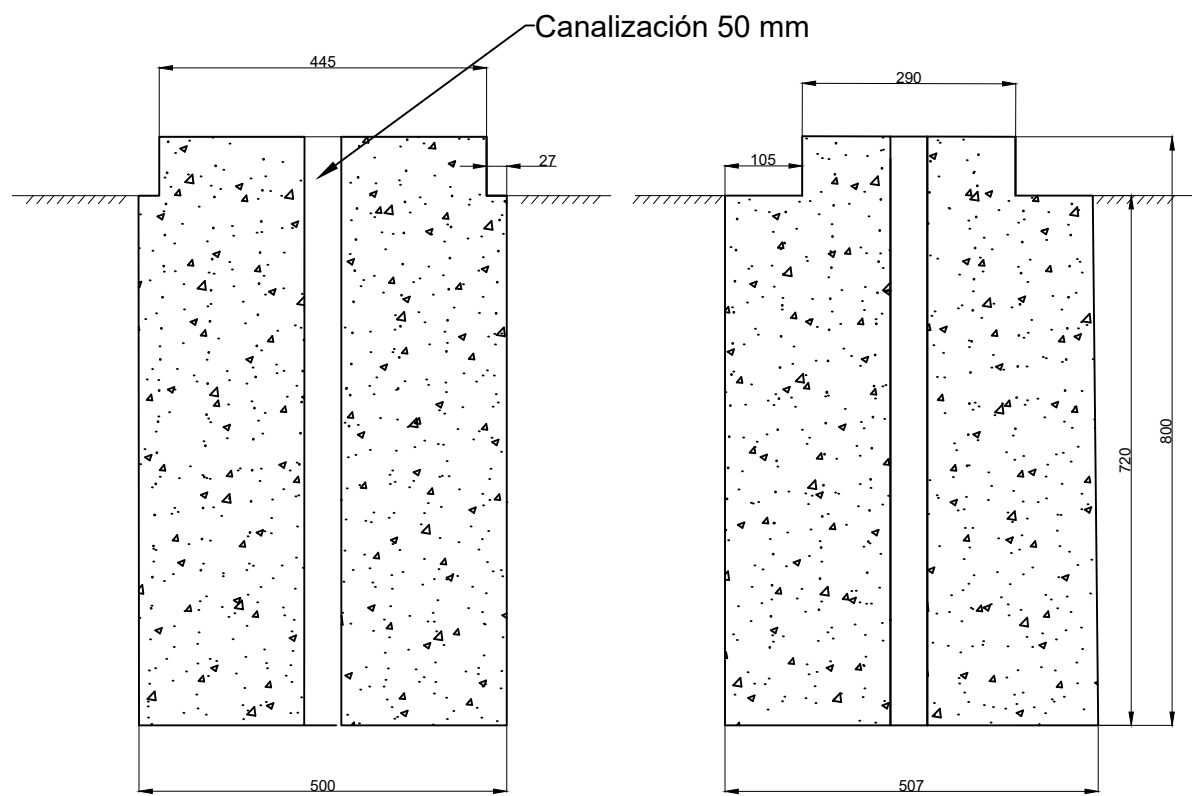


SIMBOLOGÍA	
	ARQUETA
	SERIGRAFÍA PLAZA VE
	CARGADOR VE
	ARQUETA DE P. TIERRA
	CUADRO VEHICULO ELÉCTRICO
	CGP
	RED DE DISTRIBUCIÓN
	C1 ALIMENAIÓN PDR
	CANALIZACIÓN C1 PDR
	CMT

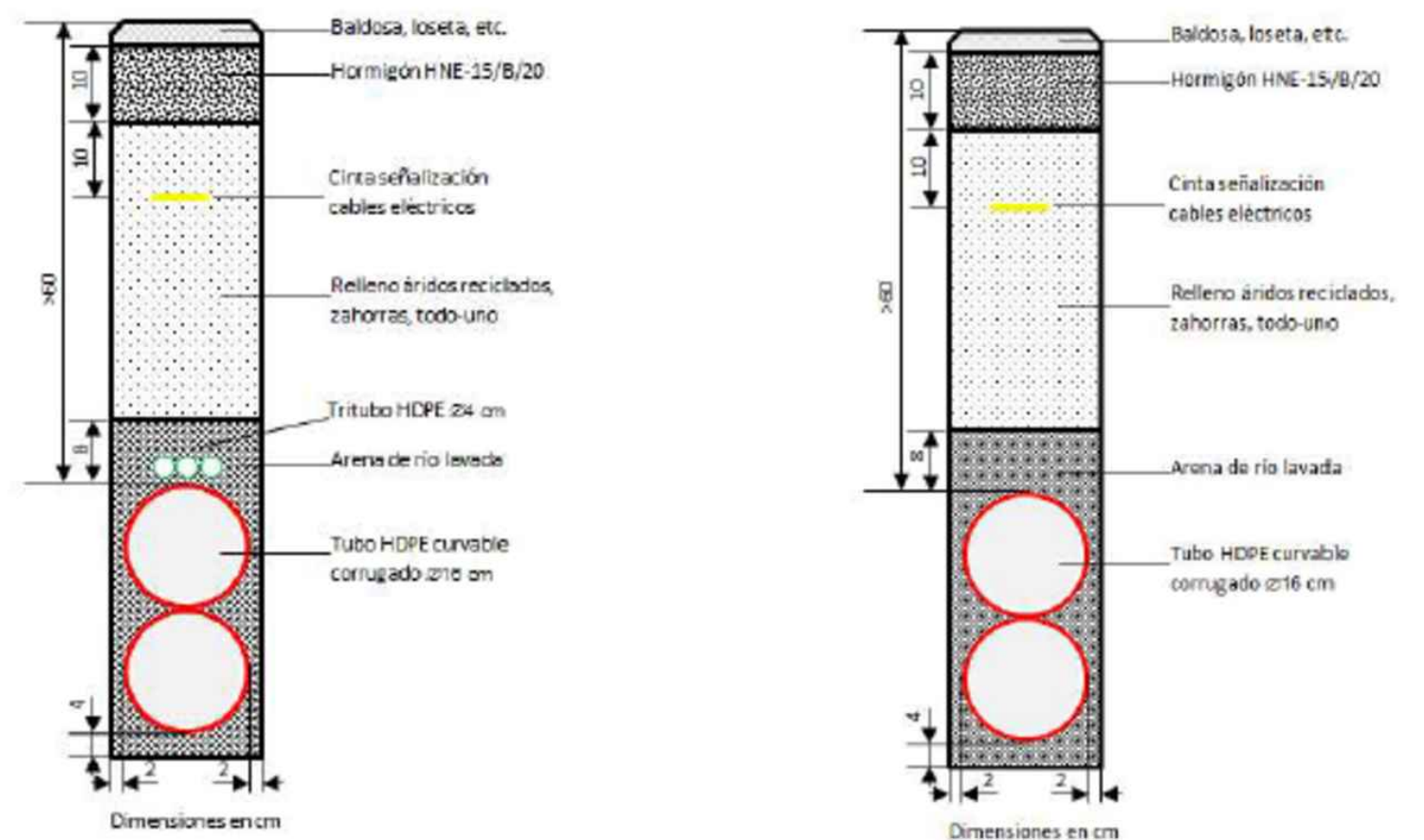
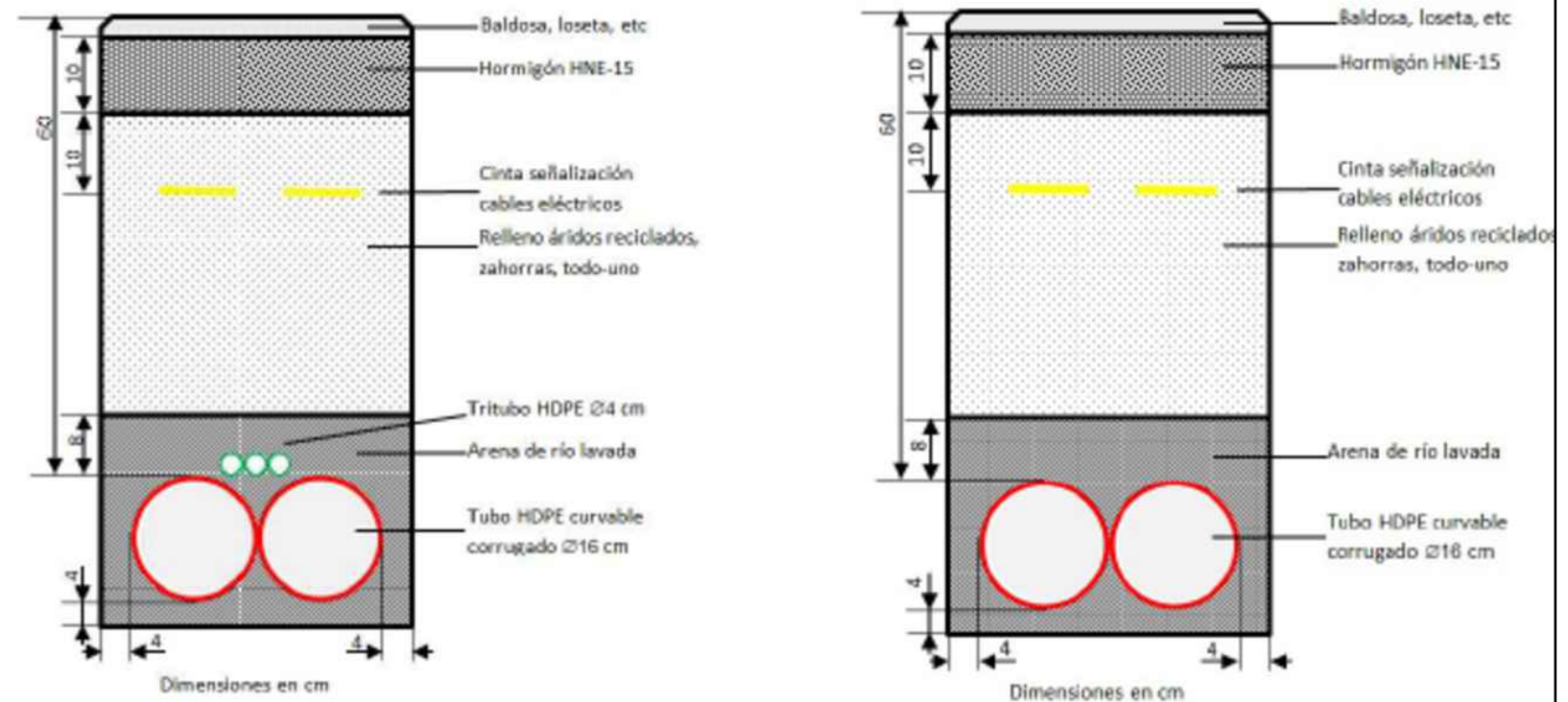
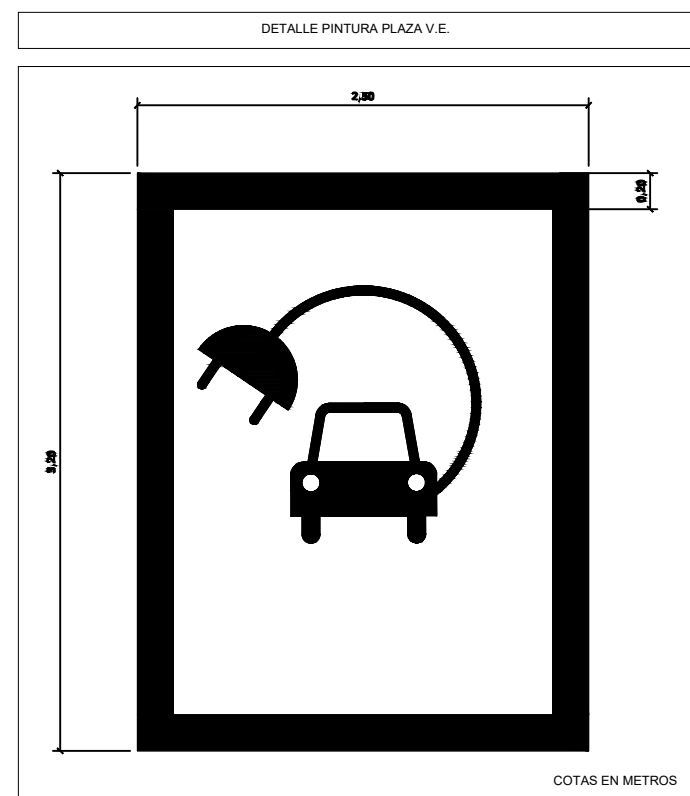
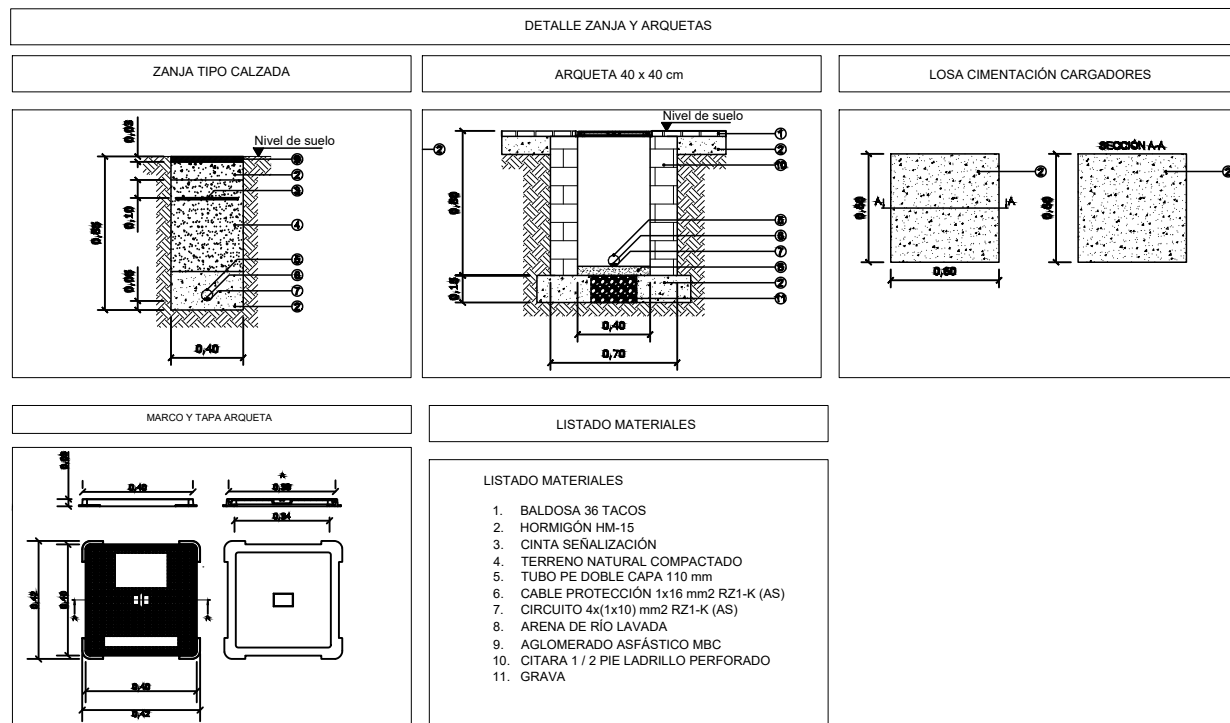


PROYECTO INTEGRAL DE ENERGÍA LIMPIA DEL MUNICIPIO DE SOTALBO:
MOVILIDAD SOSTENIBLE

7.4. Plano de detalle de monolito y peana.



7.5. Plano de detalle de zanjas.



PROYECTO INTEGRAL DE ENERGÍA LIMPIA DEL MUNICIPIO DE SOTALBO:
MOVILIDAD SOSTENIBLE

8. Anexos

ANEXO I: FICHAS TÉCNICAS
ANEXO II: CRONOGRAMA

8.1. Anexo I. Fichas Técnicas

Apolo 44kW Pro

Dispositivo de recarga inteligente



Descripción y aplicaciones

El equipo de recarga para vehículos eléctricos Apolo Pro de Ecolibrí ha sido especialmente diseñado para instalación en espacios públicos. Su robusta carcasa diseñada en acero galvanizado, lo que le confiere un alto grado de protección frente a impactos y frente a la penetración de agentes externos. Esto lo convierte en una solución ideal para aplicaciones como instalación en aparcamientos privados y públicos, plazas o vías públicas, aeropuertos o centros comerciales, etc.

La gama Apolo incorpora las protecciones eléctricas necesarias, es de fácil instalación y dispone de dos puntos de conexión Tipo 2 para recarga en Modo 3.

Además, cuenta con los perfiles más avanzados de OCPP, lo que permite la gestión y monitorización de su actividad, mediante la integración en plataformas gestión de cargadores para vehículos eléctricos, así como el balanceo dinámico de potencia en función de la potencia disponible en la instalación.

Especificaciones técnicas

Características eléctricas

Tipo de red	3F + N + PE
Tensión de entrada	400V ~ ± 10%
Intensidad de entrada	64 A
Frecuencia de entrada	50 - 60 Hz
Número de tomas	2
Intensidad máx. de salida	32 A (por toma)
Potencia máx. de salida	22 kW (por toma)
Medidor eléctrico	Contador certificado MID (por toma)
Modo de carga	Modo 3 (IEC 61851-1)

Funciones de Seguridad

Protecciones eléctricas	Prot. Diferencial (RCD Tipo B 30 mA) Prot. Contra Sobreintensidades (MCB Curva C)
-------------------------	--

	Prot. Contra sobretensión transitorias IEC-61643-1 Clase II
Protección térmica	Protector contra sobretemperaturas
Cierre de seguridad	Puerta trasera para acceso a los componentes con cierre de seguridad mediante llave

Comunicaciones

Interfaz del usuario	Display LCD de 7" Indicador luminoso LED de estado de carga
Cargador & CMS	Protocolo: OCPP 1.6J Permite la integración en sistemas de gestión y en sistemas de control de potencia (SPL)
Conexión a red	Ethernet. Opcional: 4G y Wi-Fi
Control del acceso	Lector de tarjetas RFID (ISO 14443 A/B) y NFC

Interfaz del usuario y control

Display	Pantalla LCD de 7"
Idioma	Español, inglés, alemán, italiano, chino
Indicaciones luminosas	Indicación luminosa del estado de carga RGB

Características mecánicas

Grado de protección IP	IP55
Grado de protección IK	IK10
Fijación	Fijación al suelo mediante pernos
Dimensiones	1439 x 350 x 200 mm
Punto de conexión	Opción 1: Base de conexión Tipo 2 (Mennekes) Opción 2: Manguera con conector Tipo 2 (Mennekes) Longitud del cable de 2 a 5 metros (Opcional)
Refrigeración	Por aire
Peso Neto (kg)	42

Condiciones ambientales y de funcionamiento

Tª Ambiente	-30°C a 50°C
Tª de almacenamiento	-40°C a 70°C
Humedad Ambiente	5% - 95% (sin condensación)

Altura de instalación < 2000 m

Garantía 3 años

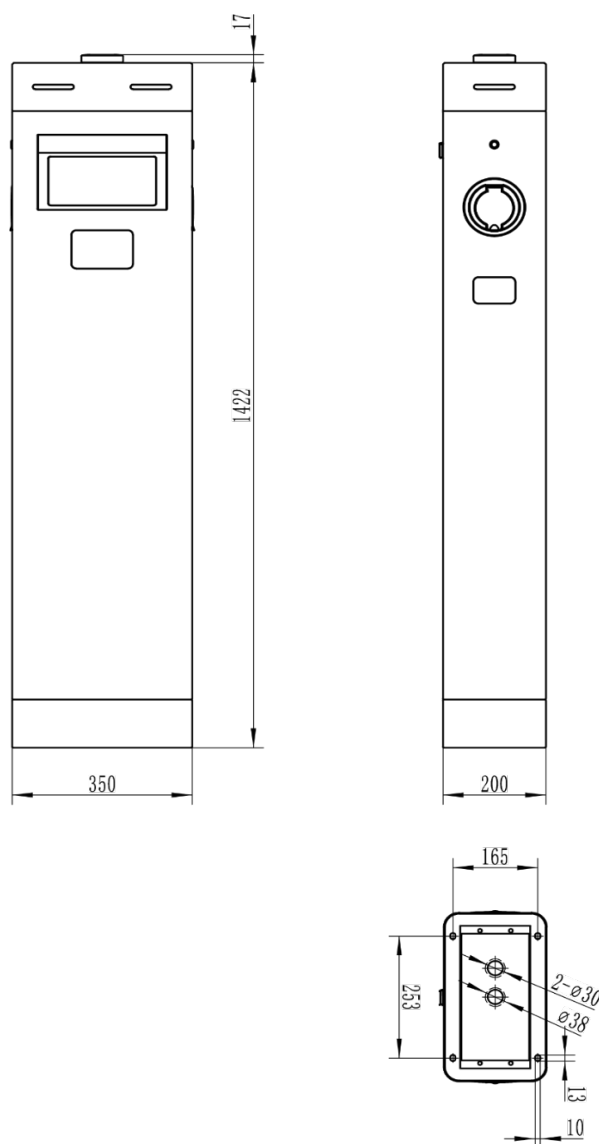
Normas

IEC 61851-1, IEC 61851-22, IEC 62196-1

Directiva 2014/35/EU, LVD

Directiva 2014/30/EU, EMC

Dimensiones (mm)



Ecolibrí Energy S.L. se reserva el derecho a modificar los datos referidos sin previo aviso.

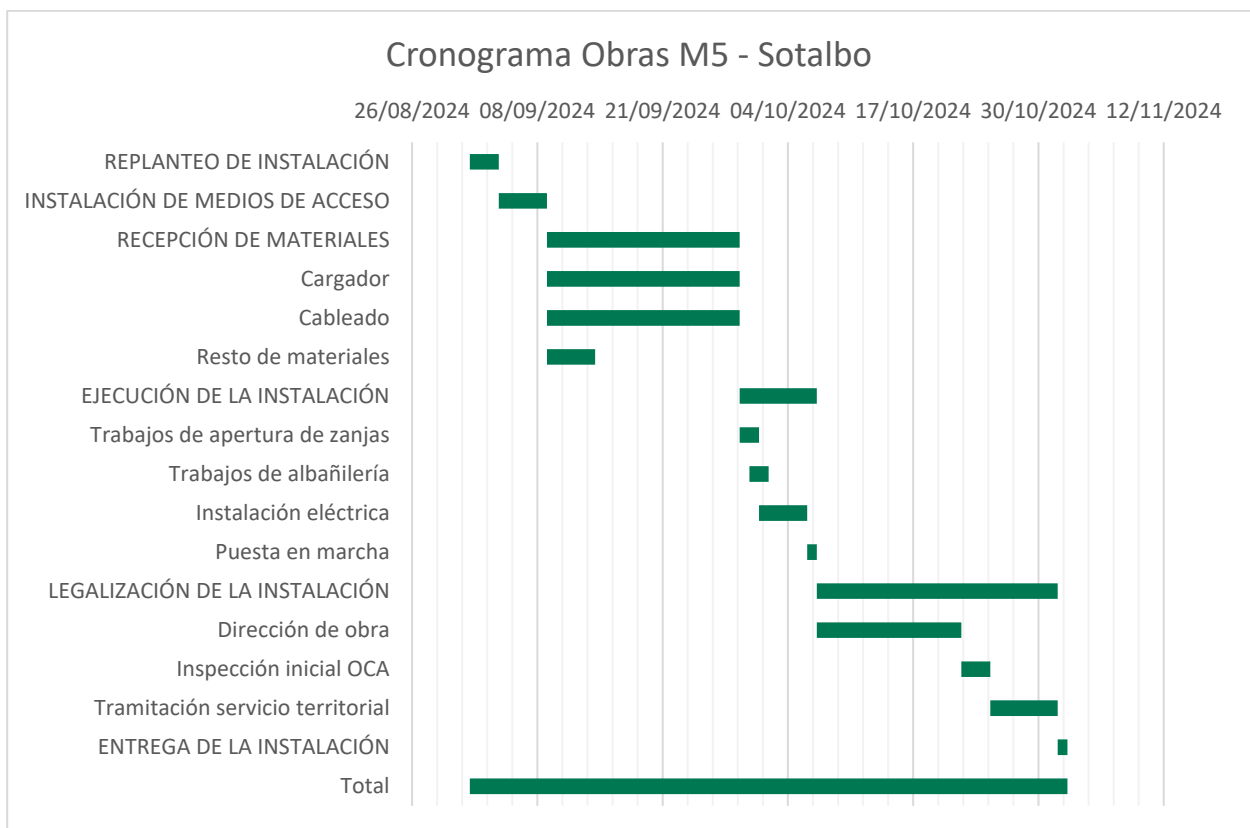
Ecolibrí Energy S.L.

C/ Trafalgar 1, Algeciras (Cádiz)

www.ecolibrí.es

8.2. Anexo II. Cronograma

SOTALBO		Días	Fecha inicio	Fecha fin
2	REPLANTEO DE INSTALACIÓN	3	01/09/2024	04/09/2024
3	INSTALACIÓN DE MEDIOS DE ACCESO	5	04/09/2024	09/09/2024
4	RECEPCIÓN DE MATERIALES	20	09/09/2024	29/09/2024
	Cargador	20	09/09/2024	29/09/2024
	Cableado	20	09/09/2024	29/09/2024
	Resto de materiales	5	09/09/2024	14/09/2024
5	EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN	8	29/09/2024	07/10/2024
	Trabajos de apertura de zanjas	2	29/09/2024	01/10/2024
	Trabajos de albañilería	2	30/09/2024	02/10/2024
	Instalación eléctrica	5	01/10/2024	06/10/2024
	Puesta en marcha	1	06/10/2024	07/10/2024
6	LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN	25	07/10/2024	01/11/2024
	Dirección de obra	15	07/10/2024	22/10/2024
	Inspección inicial OCA	3	22/10/2024	25/10/2024
	Tramitación servicio territorial	7	25/10/2024	01/11/2024
7	ENTREGA DE LA INSTALACIÓN	1	01/11/2024	02/11/2024
	Total	62	01/09/2024	02/11/2024
	Días adicionales por fines de semana	0		02/11/2024



9. Presupuesto

9.1. Mediciones del Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C1 EQUIPOS PRINCIPALES

C1.1	u	PUNTO DE RECARGA 2x22KW - MODO 3 Suministro e instalación de equipo de recarga para vehículos eléctricos modelo Apolo Pro 2x22 kW o similar. Características mínimas: - Potencia máxima de suministro de por toma: 22kW. - Nº Tomas y tipo: 2 x Tipo 2 (Mennekes). - Tensión de entrada: 400V +-10% - Modo de carga: Modo 3 (IEC 61851-1). - Intensidad máxima de salida: 32A por toma. - Protecciones eléctricas por toma incorporadas: Protección Diferencial (RCD Tipo B 30mA), Protección Contra Sobretensiones (MCB Curva C) y protección contra sobretensiones Clase II. (Las exigidas por REBT para cada punto de conexión). - Medidor de energía con certificado MID visible sin necesidad de apertura del cargador por toma. - Display LCD 7". - Idioma configurable: español, inglés, alemán, italiano, chino. - Refrigeración por aire. - Lector RFID (ISO 14443 A/B) y NFC para identificación y activación de recarga - Indicación luminosa del estado de carga programable según las necesidades del cliente. - Modulo de comunicaciones 4G, conexión Ethernet, Wi-Fi incorporadas. - Protocolo comunicaciones OCPP & XML. Permite la integración en sistemas de gestión y sistemas de control de potencia (SPL). - Envoltorio de aluminio IP55 IK10. - Tª de Funcionamiento: -30 a 50°C.			
CIIEAC22Z1M	1,000 u	Cargador Apolo Pro de Ecolibrí 2x22kW	4.151,95	4.151,95	
COF1	1,000 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	28,67	28,67	
CPEE	1,000 h	PEON ESPECIAL	20,06	20,06	
%CAUX	3,000 %	MEDIOS AUXILIARES	4.200,70	126,02	
TOTAL PARTIDA.....				4.326,70	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

C1.2	u	LICENCIA ANUAL PARA PLATAFORMA DE GESTIÓN Ud. Licencia anual para el uso de plataforma de gestión de puntos de recarga. Se compone de: 1. Back-Office para operadores de puntos de recarga. Software de gestión de puntos de recarga que permite la supervisión del funcionamiento de los puntos de recarga y la gestión de la actividad de los usuarios. A través del portal Web, el propietario de la instalación podrá visualizar, entre otras cosas: - Sesiones de recarga: historial de sesiones de carga. - Usuarios: listado de usuarios y su actividad, gestión de tarjetas RFID. - Métricas del equipo de recarga. Sesiones, número de carga, energía suministrada, facturación. - Tarifa: modificar la tarifa aplicada a la venta de electricidad en su instalación. 2. App para usuarios del punto de recarga. La App ofrece a los usuarios una interfaz totalmente intuitiva. Ha sido diseñada por y para los conductores de vehículos eléctricos. Entre otras funcionalidades permite: - Identificación y / o registro de usuario, modificación. - Iniciar y finalizar las sesiones de carga. Gestionar gastos. - Controlar el estado de la recarga en tiempo real: velocidad de carga, tiempo de carga total e instantáneo, coste y potencia suministrada. - Mapas: localizar el punto de recarga más cercano. Planificar la ruta y las paradas. - Revisar el historial de cargos y las reservas. - Añadir una tarjeta RFID. Incluso trabajos de integración en plataforma de gestión y pruebas de funcionamiento. Considerándose siempre la			
CLIC.MES	12,000 u	Licencia mensual para software de gestión de puntos de recarga	28,43	341,16	
CMO.ING	4,000 h	Mano de obra de ingeniería	21,90	87,60	
TOTAL PARTIDA.....				428,76	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO C2 INSTALACION ELÉCTRICA

C2.1	u	CIRCUITO DE ACOMETIDA Suministro e instalación de circuito trifásico para acometida a instalar desde punto de conexión indicado en Carta de Condiciones de la empresa Distribuidora Eléctrica de la zona hasta CGP, compuesto por 4 conductores unipolares XZ1-K (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductores unifilares de 50 mm² de sección Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos			
CXZ11X50AL	120,000	Cable 1x50 mm2 Al XZ1 (S) 0.6/1kV	2,44	292,80	
CPEQ.MAT	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	5,69	5,69	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
COF1	0,400 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	28,67	11,47	
CPEE	0,400 h	PEON ESPECIAL	20,06	8,02	
TOTAL PARTIDA.....					317,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C2.2 u **MODULO DE MEDIDA INDIRECTA y CGP**
 Suministro e instalación de Cuadro de Protección y Medida (CGPC-160/7-IB) y Módulo de Medida Indirecta (CMT-300-E-M) en interior de hornacina mural construida para tal efecto. Incluso fusibles Fusible NH00, gG, 500V AC 100A, puesta a tierra, montaje y puesta a tierra del mismo.

Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F., normativa vigente y Carta de condiciones Técnicas emitida por la empresa distribidora para la concesión del nuevo punto de suministro.

AGRAP	1,000 u	Grapa pica de tierra CU 14 mm PATGAT14	0,91	0,91	
ARV35CU	2,000 u	Cable 1x35 mm2 CU RV-K 0,6/1 kV	2,84	5,68	
CGP250	* 1,000 u	Caja de acometida 160A Esquema 7 (CGPC-160/7-IB)	85,55	85,55	
CFUS100	* 3,000 u	Fusible 100A NH1 serie gG 120 kA/ 500 V calibre 100 A	4,78	14,34	
CMOD.IND	* 1,000 u	Modulo de medida Industrial para BT (CMT-300-E-M)	430,92	430,92	
CTRAF200-5	* 3,000 u	Transformador de intensidad 200/5A	62,54	187,62	
CRZ11X95CU	12,000 u	Cable 1x95 mm2 CU RZ1-K	9,32	111,84	
CTERM.95	12,000 u	Terminal 1x95 CU	2,05	24,60	
CH07Z1-1X16AV	4,000 u	Cable 1x16 mm2 CU H07Z1-1 Amarillo Verde	0,97	3,88	
CESPUMA	1,000 u	Espuma selladora HITE FOAM, bote de 750 ml.	5,12	5,12	
CPEQ.MAT	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	5,69	5,69	
COF1	0,500 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	28,67	14,34	
CPEE	0,500 h	PEON ESPECIAL	20,06	10,03	
COA1	0,300 h	OFICIAL PRIMERA ALBAÑILERIA	25,16	7,55	
CPA2	0,300 h	PEON ALBAÑIL	23,63	7,09	
TOTAL PARTIDA.....					915,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS QUINCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

C2.3 u **CIRCUITO CGMP a CVE**
 Suministro e instalación de derivación individual trifásica, formada por cables unipolares con conductores de cobre, 3x(1x25)+ (1x16) mm² RZ1-K (AS) 0,6/1 kV B2ca-s1a,d1,a1+ TT 11x16) mm² H0K (AS) 0,6/1kV canalizado en interior de monolito de obra de fábrica bajo tubo protector corrugado, de PVC. Incluso tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP54 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.

Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.

CRZ11X16	5,000 u	Cable 1x16 mm2 CU RZ1-K 0,6/1 k	2,80	14,00	
CRZ11X25	15,000 u	Cable 1x25 mm2 CU RZ1-K 0,6/1 kV	3,85	57,75	
CH07Z11X16AV	5,000 u	Cable 1x16 mm2 CU H07Z1-K AMARILLO/VERDE	2,66	13,30	
CTERM1X25	3,000 u	Terminal 1x25 CU	1,65	4,95	
CTERM1X16	10,000 u	Terminal 1x16 CU	1,36	13,60	
CTC40	3,000 m	Tubo corrugado 40 mm de diámetro	0,51	1,53	
CPEQ.MAT	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	5,69	5,69	
COF1	0,400 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	28,67	11,47	
CPEE	0,400 h	PEON ESPECIAL	20,06	8,02	
TOTAL PARTIDA.....					130,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

C2.4 u **CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN PARA VE**
 Suministro e instalación de cuadro de mando y protección para un equipo de recarga. Incluye:
 - 1 Ud. Envoltente de superficie estanca IP66 y los accesorios necesarios (Chasis, placa de poliéster, cierre con llave, porte para fijación a pared).
 - 1 Ud. Interruptor General Automático de 4P 100A Curva C.
 - 1 Ud. Interruptor Automático de 4P 80A Curva C.
 - 1 Ud. Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias y permanentes.
 - 1 Ud. Interruptor diferencial de 4P 8A Curva C.
 - 1 Ud. Interruptor Diferencial 4x40A, 30mA Clase B.
 - 1 Ud. Interruptor Diferencial 2x25A, 30mA.
 - 1 Ud. Interruptor Magnetotérmico 2x16A Curva C.
 - 1 Ud. Enchufe tipo schuko para carril DIN
 - 1 Ud. Pequeño material.

Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.

CFHS36	1,000 u	Caja de plástico de superficie IP65 36 elementos	54,75	54,75	
--------	---------	--	-------	-------	--

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CIGA100C	1,000 u	Interruptor General automático 4P 100A Curva C	177,74	177,74	
CIA4X80C	1,000 u	Interruptor magnetotérmico 4P 80A Curva C 6kA	26,32	26,32	
CSOBRE.MO80	1,000 u	Sobretensiones trifásico transitorias y permanentes 80A	245,40	245,40	
CID4X80A30	1,000 u	Interruptor diferencial 4P 80A Tipo A 30mA	75,22	75,22	
CID2X25AC	1,000 u	Interruptor diferencial 2P 25A Tipo AC 30 mA.	12,10	12,10	
CIA2X16AC	1,000 u	Interruptor magnetotérmico 2P 16A Curva C	9,02	9,02	
CHUDIN	1,000 u	Enchufe tipo Schuko para carril DIN	5,29	5,29	
CBORNA35	1,000 u	Borna 35 mm2 de conexión rápida para tierras	4,28	4,28	
CPUNTA16	20,000 u	Puntera 16 mm2	0,03	0,60	
CPEQ.MAT	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	5,69	5,69	
COF1	1,200 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	28,67	34,40	
CPEE	1,200 h	PEON ESPECIAL	20,06	24,07	

TOTAL PARTIDA..... 674,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C2.5 u CIRCUITO DE RECARGA TRIFÁSICO

Suministro e instalación de circuito trifásico para alimentación del equipo de recarga desde el Cuadro de Protecciones para el Vehículo Eléctrico (CVE), compuesto por 4 conductores unipolares RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.

CRZ11X25	30,000 u	Cable 1x25 mm2 CU RZ1-K 0,6/1 kV	3,85	115,50	
CRZ11X16	10,000 u	Cable 1x16 mm2 CU RZ1-K 0,6/1 k	2,80	28,00	
CH07Z11X16AV	10,000 u	Cable 1x16 mm2 CU H07Z1-K AMARILLO/VERDE	2,66	26,60	
CTERMI1X25	10,000 u	Terminal 1x25 CU	1,65	16,50	
CTERMI1X16	10,000 u	Terminal 1x16 CU	1,36	13,60	
CPEQ.MAT	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	5,69	5,69	
COF1	0,500 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	28,67	14,34	
CPEE	0,500 h	PEON ESPECIAL	20,06	10,03	

TOTAL PARTIDA..... 230,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

C2.6 u PUESTA A PUESTA A TIERRA

Ud. de toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abaración para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Instalación según REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

CGRAP	1,000 u	Grapa pica de tierra CU 14 mm PATGAT14	0,91	0,91	
CPICA	1,000 u	PICA LISA AC-CU 2 METROS DIAMETRO 14,6 MM	6,07	6,07	
CARQUETA	1,000 u	Arqueta para puesta a tierra. 30*30cm	59,16	59,16	
COF1	0,500 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	28,67	14,34	
CPEE	0,500 h	PEON ESPECIAL	20,06	10,03	
COA1	0,300 h	OFICIAL PRIMERA ALBAÑILERIA	25,16	7,55	
CPA2	0,300 h	PEON ALBAÑIL	23,63	7,09	

TOTAL PARTIDA..... 105,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CAPÍTULO C3 OBRA CIVIL

C3.1 m CANALIZACIÓN ACOMETIDA

Canalización entubada bajo acera para acometida formada por 4 cables unipolares RV, con conductor de aluminio, de 50 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Compuesta por dos tubos protectores de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor. Incluso apertura y cierre de zanja de 800x500 mm debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; Incluso hilo guía y cinta de señalización. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

CMRNE	0,495 h	Martillo neumático	5,30	2,62	
CCPEL	0,495 h	Compresor neumático	4,95	2,45	
CAGL	0,065 m3	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	16,61	1,08	
CT160	2,000 m	Tubo curvable 160mm2 resistente a compresión 250N	10,20	20,40	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CCINSESUB	1,000 m	Cinta señalización canalización subterránea	0,30	0,30	
CDUM	0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	12,03	0,08	
CPISN	0,054 h	Pisón vibrante de guiado manual de 80kg con placa de 30 x30	4,55	0,25	
COA1	1,019 h	OFICIAL PRIMERA ALBAÑILERIA	25,16	25,64	
CPA2	1,839 h	PEON ALBAÑIL	23,63	43,46	
CCSI	0,001 h	Camión cisterna de 8 m3 de capacidad	137,88	0,14	
%CAUX	3,000 %	MEDIOS AUXILIARES	96,40	2,89	

TOTAL PARTIDA..... 99,31

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

C3.2 u **MONOLITO DE LADRILLO PARA CMT Y CGMP (180x200x40)**
Ejecución de mechinales ó nichos de fábrica de ladrillo, para alojamiento de Caja Genera de Protección, Caja de Medida Indirecta y Cuadro General de Mando y Protección para el vehículo eléctrico. Incluido enfoscado y pintado de la hornacina. Dimensiones aproximadas 2 x 1.8 x 0.40 metros. Incluso puertas fabricadas en chapa de acero galvanizado de 1 hoja para nicho (CGP) de 450x300 mm, 1000x700 para CMT y puerta nicho (CVE) de 40x54 mm. Acabado con pintura de poliéster y gofrado, color según dirección facultativa. Rejillas de ventilación en la puerta. Grado de protección contra impactos IK10 según UNE-EN 50 102. Cerradura metálica accionada por cabeza triangular, según especificaciones de la Compañía. Triángulo de peligro estampado en la puerta. Homologada por compañía distribuidora.

CCL45.30	*	1,000 u	Puerta metálica Claved 45*30 cm (para CGP)	85,57	85,57
CCL100.70	*	1,000 u	Puerta metálica para nicho de 100x700 mm (para CMT)	252,45	252,45
CCL40.54	*	1,000	Puerta metálica 40*54 cm (para CVE)	121,96	121,96
CLAD33169		164,000 u	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x9 cm	0,60	98,40
CAGUA		0,044 m3	Agua	1,71	0,08
CMORT		0,190 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento color gris	57,08	10,85
CHORM		0,240 m3	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	97,56	23,41
CTAB		11,000 u	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 50x20x3	0,27	2,97
CMHORM		0,835 h	Concreteira eléctrica con una capacidad de amasado de 160 l.	2,21	1,85
CMO.ALB		11,685 h	Albañil de obra civil.	25,62	299,37
CMO.PEO		11,919 h	Ayudante de albañil de obra civil.	24,77	295,23
CHMENO		1,000 u	Herramienta Menor	7,86	7,86
%CAUX		3,000 %	MEDIOS AUXILIARES	1.200,00	36,00

TOTAL PARTIDA..... 1.236,00

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS

C3.3 u **CANALIZACIÓN CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN A PDR**

Apertura y cierre de zanja de 0,4 m de anchura y hasta 0,8 m de profundidad para instalación interior en calzada o cualquier zona con tráfico rodado, sobre hormigón con medios adecuados y con las tierras dejadas al borde, repaso y compactación de suelo de zanja con lecho de arena para tubos y colocación de cinta para localización. Tendido de curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP54 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.

Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.

CMRNE		0,495 h	Martillo neumático	5,30	2,62
CCPEL		0,495 h	Compresor neumático	4,95	2,45
CAGL		0,065 m3	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	16,61	1,08
CT63		1,000 m	Tubo curvable 63 mm2 resistente a compresión 250N	5,91	5,91
CCINSESUB		1,000 m	Cinta señalización canalización subterránea	0,30	0,30
CDUM		0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	12,03	0,08
CPISN		0,054 h	Pisón vibrante de guiado manual de 80kg con placa de 30 x30	4,55	0,25
COA1		1,019 h	OFICIAL PRIMERA ALBAÑILERIA	25,16	25,64
CPA2		1,839 h	PEON ALBAÑIL	23,63	43,46
CCSI		0,001 h	Camión cisterna de 8 m3 de capacidad	137,88	0,14
CARQD-1	*	1,000 u	Arquetas pref. de hormigón H200 con ventanas rectangular 60x60cm	35,81	35,81
CTAPA.B125	*	1,000 u	Tapas para arquetas en fundición dúctil clase B-125	64,79	64,79
%CAUX		3,000 %	MEDIOS AUXILIARES	182,50	5,48

TOTAL PARTIDA..... 188,01

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS

C3.4 m **BASAMENTO PARA EQUIPO DE RECARGA**

Realización de peana para instalación de punto de recarga de 800x550x450 mm. Comprende: excavación, bordillos prefabricados, vertido de hormigón y colocación de los pernos. Incluye colocación de un tubo corrugado en el centro de la base para el paso de los cables de alimentación. Incluye reposición del pavimento.

Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CBORDI50	4,000 u	Bordillo recto de hormigón 50cm	6,32	25,28	
CHORMIGON	0,300 m3	Metro cúbico de hormigón	22,81	6,84	
CVARCORR8	2,000 u	Varilla de acero corrugado 8 mm 3m	5,65	11,30	
COA1	0,500 h	OFICIAL PRIMERA ALBAÑILERIA	25,16	12,58	
CPA2	0,500 h	PEON ALBAÑIL	23,63	11,82	
%CAUX	3,000 %	MEDIOS AUXILIARES	67,80	2,03	

TOTAL PARTIDA..... 69,85

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO C4 EXTRAS

C4.1	u	PINTADO Y SERIGRAFIADO DE PLAZA DE APARCAMIENTO			
		Ud. Pintado y serigrafiado de plazas de aparcamiento destinadas al uso exclusivo por usuarios de los equipos de recarga. Aplicación manual de dos manos de pintura de poliuretano alifático color verde, con logo, acabado mate, textura lisa, (rendimiento: 0,15 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación transparente de dos componentes, a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad, sobre suelo de garaje de hormigón. Medida la unidad completamente terminada según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa			
M2.P.P.APARC	15,000 m2	Metro cuadrados de pintado de plaza de aparcamiento	13,82	207,30	
COA1	1,200 h	OFICIAL PRIMERA ALBAÑILERIA	25,16	30,19	
CPA2	1,100 h	PEON ALBAÑIL	23,63	25,99	

TOTAL PARTIDA..... 263,48

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C4.2	u	PROTECCIÓN MECÁNICA ANTICOLISIÓN			
		Ud. Suministro e instalación de guardacera compuesto por horquilla metálica anticollisión 320X460mm- GU016. Incluso pernos de fijación. Medida la unidad completamente terminada según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa			
CHORQANTI	1,000 u	GUARDACERA HORQUILLA 320X460- GU016	79,77	79,77	
COA1	0,400 h	OFICIAL PRIMERA ALBAÑILERIA	25,16	10,06	
CPA2	0,370 h	PEON ALBAÑIL	23,63	8,74	

TOTAL PARTIDA..... 98,57

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C4.3	U	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA			
		Ud. Señal cuadrada de lado 60 cm homologada, reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. Medida la unidad completamente terminada según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa			
CSEÑAL	1,000 u	SEÑAL	45,44	45,44	
CCOLUMNA	1,000 u	COLUMNA	11,37	11,37	
COA1	0,400 h	OFICIAL PRIMERA ALBAÑILERIA	25,16	10,06	
CPA2	0,400 h	PEON ALBAÑIL	23,63	9,45	

TOTAL PARTIDA..... 76,32

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO C5 TRAMITES Y LEGALIZACIÓN

C5.1	u	LEGALIZACIÓN			
		Este capítulo incluye la redacción del proyecto para proceder a la ejecución de las instalaciones, visados y dirección de obra. Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			600,00

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS

CAPÍTULO C6 COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

C7.1		SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA			
		De coordinación de seguridad y salud de la obra. Incluso actas, visitas a obra y gastos de visado. Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			162,44

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C7 GESTIÓN DE RESIDUOS					
C8.1		Gestión de residuos según RD 105/2008 Conjunto de actuaciones necesarias para gestión de residuos generados por la construcción según RD 105/2008. Dicha gestión incluirá identificación de los residuos, medidas de segregación "in situ", previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales), operaciones de valorización "in situ", transporte al destino previsto e instalaciones para su almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		94,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					

9.2. Desglose del Presupuesto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C1 EQUIPOS PRINCIPALES									
C1.1	<p>u PUNTO DE RECARGA 2x22KW - MODO 3</p> <p>Suministro e instalación de equipo de recarga para vehículos eléctricos modelo Apolo Pro 2x22 kW o similar.</p> <p>Características mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia máxima de suministro de por toma: 22kW. - Nº Tomas y tipo: 2 x Tipo 2 (Mennekes). - Tensión de entrada: 400V +-10% - Modo de carga: Modo 3 (IEC 61851-1). - Intensidad máxima de salida: 32A por toma. - Protecciones eléctricas por toma incorporadas: Protección Diferencial (RCD Tipo B 30mA), Protección Contra Sobretensiones (MCB Curva C) y protección contra sobretensiones Clase II. (Las exigidas por REBT para cada punto de conexión). - Medidor de energía con certificado MID visible sin necesidad de apertura del cargador por toma. - Display LCD 7". - Idioma configurable: español, inglés, alemán, italiano, chino. - Refrigeración por aire. - Lector RFID (ISO 14443 A/B) y NFC para identificación y activación de recarga - Indicación luminosa del estado de carga programable según las necesidades del cliente. - Modulo de comunicaciones 4G, conexión Ethernet, Wi-Fi incorporadas. - Protocolo comunicaciones OCPP & XML. Permite la integración en sistemas de gestión y sistemas de control de potencia (SPL). - Envoltente de aluminio IP55 IK10. - Tª de Funcionamiento: -30 a 50°C. <p>Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.</p>								
							1,00	4.326,70	4.326,70
C1.2	<p>u LICENCIA ANUAL PARA PLATAFORMA DE GESTIÓN</p> <p>Ud. Licencia anual para el uso de plataforma de gestión de puntos de recarga. Se compone de:</p> <p>1. Back-Office para operadores de puntos de recarga. Software de gestión de puntos de recarga que permite la supervisión del funcionamiento de los puntos de recarga y la gestión de la actividad de los usuarios. A través del portal Web, el propietario de la instalación podrá visualizar, entre otras cosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sesiones de recarga: historial de sesiones de carga. - Usuarios: listado de usuarios y su actividad, gestión de tarjetas RFID. - Métricas del equipo de recarga. Sesiones, número de carga, energía suministrada, facturación. - Tarifa: modificar la tarifa aplicada a la venta de electricidad en su instalación. <p>2. App para usuarios del punto de recarga. La App ofrece a los usuarios una interfaz totalmente intuitiva. Ha sido diseñada por y para los conductores de vehículos eléctricos. Entre otras funcionalidades permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación y / o registro de usuario, modificación. - Iniciar y finalizar las sesiones de carga. Gestionar gastos. - Controlar el estado de la recarga en tiempo real: velocidad de carga, tiempo de carga total e instantáneo, coste y potencia suministrada. - Mapas: localizar el punto de recarga más cercano. Planificar la ruta y las paradas. - Revisar el historial de cargos y las reservas. - Añadir una tarjeta RFID. <p>Incluso trabajos de integración en plataforma de gestión y pruebas de funcionamiento. Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.</p>								
							1,00	428,76	428,76
TOTAL CAPÍTULO C1 EQUIPOS PRINCIPALES.....									4.755,46

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO C2 INSTALACION ELÉCTRICA										
C2.1	<p>u CIRCUITO DE ACOMETIDA</p> <p>Suministro e instalación de circuito trifásico para acometida a instalar desde punto de conexión indicado en Carta de Condiciones de la empresa Distribuidora Eléctrica de la zona hasta CGP, compuesto por 4 conductores unipolares XZ1-K (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductores unifilares de 50 mm² de sección</p> <p>Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.</p>							1,00	317,98	317,98
C2.2	<p>u MODULO DE MEDIDA INDIRECTA y CGP</p> <p>Suministro e instalación de Cuadro de Protección y Medida (CGPC-160/7-IB) y Módulo de Medida Indirecta (CMT-300-E-M) en interior de hornacina mural construida para tal efecto. Incluso fusibles Fusible NH00, gG, 500V AC 100A, puesta a tierra, montaje y puesta a tierra del mismo.</p> <p>Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F., normativa vigente y Carta de condiciones Técnicas emitida por la empresa distribuidora para la concesión del nuevo punto de suministro.</p>						1,00	915,16	915,16	
C2.3	<p>u CIRCUITO CGMP a CVE</p> <p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica, formada por cables unipolares con conductores de cobre, 3x(1x25)+ (1x16) mm² RZ1-K (AS) 0,6/1 kV B2ca-s1a,d1,a1+ TT 11x16) mm² H0K (AS) 0.6/1kV canalizado en interior de monolito de obra de fábrica bajo tubo protector corrugado, de PVC. Incluso tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP54 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.</p> <p>Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.</p>						1,00	130,31	130,31	
C2.4	<p>u CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN PARA VE</p> <p>Suministro e instalación de cuadro de mando y protección para un equipo de recarga. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Ud. Envoltorio de superficie estanca IP66 y los accesorios necesarios (Chasis, placa de poliester, cierre con llave, porte para fijación a pared). - 1 Ud. Interruptor General Automático de 4P 100A Curva C. - 1 Ud. Interruptor Automático de 4P 80A Curva C. - 1 Ud. Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias y permanentes. - 1 Ud. Interruptor diferencial de 4P 8A Curva C. - 1 Ud. Interruptor Diferencial 4x40A, 30mA Clase B. - 1 Ud. Interruptor Diferencial 2x25A, 30mA. - 1 Ud. Interruptor Magnetotérmico 2x16A Curva C. - 1 Ud. Enchufe tipo schuko para carril DIN - 1 Ud. Pequeño material. <p>Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.</p>						1,00	674,88	674,88	
C2.5	<p>u CIRCUITO DE RECARGA TRIFÁSICO</p> <p>Suministro e instalación de circuito trifásico para alimentación del equipo de recarga desde el Cuadro de Protecciones para el Vehículo Eléctrico (CVE), compuesto por 4 conductores unipolares RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.</p> <p>Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.</p>									

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
C2.6	<p>u PUESTA A PUESTA A TIERRA</p> <p>Ud. de toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Instalación según REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.</p> <p>Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.</p>						1,00	230,26	230,26	
							1,00	105,15	105,15	
TOTAL CAPÍTULO C2 INSTALACION ELÉCTRICA									2.373,74	
CAPÍTULO C3 OBRA CIVIL										
C3.1	<p>m CANALIZACIÓN ACOMETIDA</p> <p>Canalización entubada bajo acera para acometida formada por 4 cables unipolares RV, con conductor de aluminio, de 50 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Compuesta por dos tubos protectores de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor. Incluso apertura y cierre de zanja de 800x500 mm debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; Incluso hilo guía y cinta de señalización. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.</p>							30,00	99,31	2.979,30
C3.2	<p>u MONOLITO DE LADRILLO PARA CMT Y CGMP (180x200x40)</p> <p>Ejecución de mechinales ó nichos de fábrica de ladrillo, para alojamiento de Caja Genera de Protección, Caja de Medida Indirecta y Cuadro General de Mando y Protección para el vehículo eléctrico. Incluido enfoscado y pintado de la hornacina. Dimensiones aproximadas 2 x 1.8 x 0.40 metros. Incluso puertas fabricada en chapa de acero galvanizado de 1 hoja para nicho (CGP) de 450x300 mm, 1000x700 para CMT y puerta nicho (CVE) de 40x54 mm. Acabado con pintura de poliéster y gofrado, color según dirección facultativa. Rejillas de ventilación en la puerta. Grado de protección contra impactos IK10 según UNE-EN 50 102. Cerradura metálica accionada por cabeza triangular, según especificaciones de la Compañía. Triángulo de peligro estampado en la puerta. Homologada por compañía distribuidora.</p> <p>Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.</p>						1,00	1.236,00	1.236,00	
C3.3	<p>u CANALIZACIÓN CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN A PDR</p> <p>Apertura y cierre de zanja de 0,4 m de anchura y hasta 0,8 m de profundidad para instalación interior en calzada o cualquier zona con tráfico rodado, sobre hormigón con medios adecuados y con las tierras dejadas al borde, repaso y compactación de suelo de zanja con lecho de arena para tubos y colocación de cinta para localización. Tendido de curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP54 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.</p> <p>Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.</p>						3,00	188,01	564,03	
C3.4	<p>m BASAMENTO PARA EQUIPO DE RECARGA</p> <p>Realización de peana para instalación de punto de recarga de 800x550x450 mm. Comprende: excavación, bordillos prefabricados, vertido de hormigón y colocación de los pernos. Incluye colocación de un tubo corrugado en el centro de la base para el paso de los cables de alimentación. Incluye re-</p>									

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	posición del pavimento.								
	Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.						1,00	69,85	69,85
	TOTAL CAPÍTULO C3 OBRA CIVIL.....								4.849,18
CAPÍTULO C4 EXTRAS									
C4.1	u PINTADO Y SERIGRAFIADO DE PLAZA DE APARCAMIENTO Ud. Pintado y serigrafiado de plazas de aparcamiento destinadas al uso exclusivo por usuarios de los equipos de recarga. Aplicación manual de dos manos de pintura de poliuretano alifático color verde, con logo, acabado mate, textura lisa, (rendimiento: 0,15 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación transparente de dos componentes, a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad, sobre suelo de garaje de hormigón. Medida la unidad completamente terminada según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
							2,00	263,48	526,96
C4.2	u PROTECCIÓN MECÁNICA ANTICOLISIÓN Ud. Suministro e instalación de guardacera compuesto por horquilla metálica anticolisión 320X460mm- GU016. Incluso pernos de fijación. Medida la unidad completamente terminada según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
							1,00	98,57	98,57
C4.3	U SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA Ud. Señal cuadrada de lado 60 cm homologada, reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. Medida la unidad completamente terminada según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
							1,00	76,32	76,32
	TOTAL CAPÍTULO C4 EXTRAS.....								701,85
CAPÍTULO C5 TRAMITES Y LEGALIZACIÓN									
C5.1	u LEGALIZACIÓN Este capítulo incluye la redacción del proyecto para proceder a la ejecución de las instalaciones, visados y dirección de obra. Así como también trámites legislativos para la puesta en marcha de las mencionadas instalaciones.								
							1,00	600,00	600,00
	TOTAL CAPÍTULO C5 TRAMITES Y LEGALIZACIÓN.....								600,00
CAPÍTULO C6 COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA									
C7.1	SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA De coordinación de seguridad y salud de la obra. Incluso actas, visitas a obra y gastos de visado.								
							1,00	162,44	162,44
	TOTAL CAPÍTULO C6 COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.....								162,44

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C7 GESTIÓN DE RESIDUOS

C8.1

Gestión de residuos según RD 105/2008

Conjunto de actuaciones necesarias para gestión de residuos generados por la construcción según RD 105/2008. Dicha gestión incluirá identificación de los residuos, medidas de segregación "in situ", previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales), operaciones de valorización "in situ", transporte al destino previsto e instalaciones para su almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

							1,00	94,72	94,72
TOTAL CAPÍTULO C7 GESTIÓN DE RESIDUOS									94,72
TOTAL									13.537,39

9.3. Resumen del Presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C1	EQUIPOS PRINCIPALES	4.755,46	35,13
C2	INSTALACION ELÉCTRICA	2.373,74	17,53
C3	OBRA CIVIL.....	4.849,18	35,82
C4	EXTRAS.....	701,85	5,18
C5	TRAMITES Y LEGALIZACIÓN.....	600,00	4,43
C6	COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA	162,44	1,20
C7	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	94,72	0,70
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		13.537,39	
13,00 % Gastos generales.....		1.759,86	
6,00 % Beneficio industrial.....		812,24	
SUMA DE G.G. y B.I.		2.572,10	
21,00 % I.V.A.		3.382,99	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		19.492,48	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		19.492,48	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Barbate, a 23 de Marzo de 2023.

El promotor

La dirección facultativa

10. Conclusión

El proyecto de cargador eléctrico tiene un impacto positivo significativo en la promoción de la movilidad sostenible y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Al implementar este proyecto, se ofrece una solución práctica y conveniente para los propietarios de vehículos eléctricos, lo que facilita su adopción y contribuye a la creación de una infraestructura más amigable con el medio ambiente.

Además, este proyecto puede fomentar la innovación tecnológica y el desarrollo económico al abrir oportunidades para empresas locales en la fabricación, instalación y mantenimiento de infraestructura de carga eléctrica. La transición hacia la movilidad eléctrica también puede mejorar la calidad del aire y reducir la dependencia de los combustibles fósiles.

En resumen, la implementación de un proyecto de cargador eléctrico es una medida clave para avanzar hacia una sociedad más sostenible y resiliente, beneficiando tanto al medio ambiente como a la economía local.