

**MEMORIA TÉCNICA PARA
INSTALACIÓN DE UNA ESTACIÓN
DE RECARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS EN VÍA PÚBLICA.**

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE SAN VICENTE DEL RASPEIG.

SITUACIÓN: C/ DENIA, S/N, 03690, SAN VICENTE DEL RASPEIG,
ALICANTE.

ÍNDICE

El presente proyecto está elaborado conforme al siguiente índice de apartados, en aquellos que le afectan.

1. MEMORIA.....	1
1.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	1
1.2. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	1
1.3. NOMBRE, DOMICILIO SOCIAL.....	1
1.4. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.....	1
1.5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	3
1.6. CLASIFICACIÓN Y CARÁCTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES.....	4
1.6.1. Sistema de alimentación. Tensión de alimentación.....	4
1.6.2. Clasificación. Según riesgo de las dependencias de la industria (de acuerdo con la ITC-BT correspondiente), delimitando cada zona y justificando la clasificación adoptada.....	4
1.6.2.1. Locales con riesgo de incendio o explosión. clase y zona (ITC-BT-29).....	4
1.6.2.2. Locales húmedos (ITC-BT-30).....	4
1.6.2.3. Locales mojados (ITC BT 30).....	4
1.6.2.4. Locales con riesgos de corrosión (ITC BT 30).....	5
1.6.2.5. Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión (ITC BT 30).....	5
1.6.2.6. Locales a temperatura elevada (ITC BT 30).....	5
1.6.2.7. Locales a muy baja temperatura (ITC BT 30).....	5
1.6.2.8. Locales en los que existan baterías de acumuladores (ITC BT 30).....	5
1.6.2.9. Estaciones de servicio o garajes (ITC BT 29).....	5
1.6.2.10. Locales de características especiales (ITC BT 30).....	5
1.6.2.11. Instalaciones con fines especiales (ITC BT 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39).....	5
1.6.2.12. Instalaciones a muy baja tensión (ITC-BT- 36).....	5
1.6.2.13. Instalaciones a tensiones especiales (ITC-BT- 37).....	5
1.6.2.14. Instalaciones generadoras de baja tensión (ITC-BT- 40).....	5
1.6.2.15. Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos (ITC-BT- 52).....	6
1.6.3. Características de la instalación.....	6
1.6.3.1. Componentes de la instalación.....	6
1.6.3.1.1. Estación de recarga.....	6
1.6.3.1.1.1. Características constructivas.....	7

1.6.3.1.1.2. Homologaciones	8
1.6.3.1.1.3. Características técnicas: Ingeteam Fussion Street 3G	8
1.6.3.1.1.4. Plazas habilitadas para la recarga	8
1.6.3.2. Tipos de conductores e identificación de los mismos	9
1.6.3.2.1. Tipo de conductores (AC).....	9
1.6.3.3. Canalizaciones fijas	9
1.6.3.3.1. Canalizaciones enterradas	9
1.6.3.3.2. Canalizaciones interiores	9
1.6.3.4. Canalizaciones móviles.....	9
1.6.3.5. Luminarias	9
1.6.3.6. Tomas de corriente	9
1.6.3.7. Aparatos de maniobra y protección.....	9
1.7. PROGRAMA DE NECESIDADES	10
1.7.1. Potencia prevista en alumbrado, fuerza motriz y otros usos.....	10
1.7.2. Potencia total máxima admisible	10
1.7.3. Potencia prevista para la recarga de vehículos eléctricos	10
1.7.4. PUNTO DE SUMINISTRO.....	10
1.8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	10
1.8.1. Instalación de enlace	10
1.8.1.1. Caja general de protección	10
1.8.1.2. Equipos de medida	10
1.8.2. Instalaciones receptoras de fuerza y alumbrado	11
1.8.2.1. Cuadro general de distribución	11
1.8.2.2. Líneas de distribución y sus canalizaciones	11
1.8.2.2.1. Canalizaciones en vía pública	11
1.8.2.2.2. Canalizaciones interiores	11
1.8.2.2.3. Conductores instalación en corriente alterna (CA).....	11
1.8.2.3. Protección de generadores y receptores	12
1.8.2.4. Puesta a tierra.....	12
1.8.2.4.1. Conductores de protección.....	13
1.8.2.4.2. Tomas de tierra (electrodos)	13
1.8.2.4.3. Derivaciones de las líneas principales de tierra	13
1.8.2.4.4. Red de equipotencialidad	14
1.8.3. Equipos de compensación de energía reactiva	14

1.8.4. Sistemas de señalización, alarma, control remoto y comunicación	14
1.8.5. Alumbrados especiales.....	14
1.9. PLAZO DE OBRA.....	14
1.10. INSTALACIÓN CON FINES ESPECIALES	14
1.10.1. Condiciones especiales de la instalación en estas zonas	14
1.11. CONCLUSIÓN.....	15
2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.	16
2.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE	16
2.2. FÓRMULAS UTILIZADAS.	17
2.2.1. Cálculos eléctricos.....	17
2.3. POTENCIAS.....	18
2.3.1. Relación de receptores de alumbrado.....	18
2.3.2. Relación de circuitos receptores para la recarga de VE.....	18
2.3.3. Relación de receptores de fuerza motriz.....	19
2.3.4. Relación de receptores de otros usos.....	19
2.3.5. Potencia total instalada.....	19
2.3.6. Coeficiente de simultaneidad.....	19
2.3.7. Potencia de cálculo.....	19
2.3.8. Potencia máxima admisible.....	19
2.4. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.....	19
2.5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO, RECARGA VE, OTROS USOS Y FUERZA MOTRIZ.	19
2.5.1. Cálculos de la sección de los conductores y diámetro de los tubos de canalización a utilizar en la línea general y secundarios.....	19
2.5.2. Aislamiento, nivel aislamiento: RZ1-k(as) - no propagador incendio y emisión humos y cálculo de protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivadas.....	23
2.5.2.1. Sobrecarga.....	23
2.5.2.1.1. Líneas generales.....	23
2.5.2.1.2. Líneas derivadas.....	23
2.5.2.2. Cortocircuitos.....	23
2.5.2.3. Armónicos.....	24
2.5.2.4. Sobretensiones.....	24
2.5.2.5. Protección contra contactos directos.....	26
2.6. CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	26
2.6.1. Calculo puesta a tierra.....	27

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	28
3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA INSTALADORA.....	28
3.2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....	28
3.2.1. Conductores eléctricos.....	28
3.2.2. Conductores de protección.....	29
3.2.3. Identificación de los conductores.....	30
3.2.4. Tubos de protección.....	30
3.2.5. Cajas de empalme y derivación.....	35
3.2.6. Aparatos de mando, maniobra.....	35
3.2.7. Aparatos de protección.....	36
3.2.7.1. Cuadros eléctricos.....	36
3.2.7.2. Interruptores automáticos.....	37
3.2.7.3. Guardamotores.....	37
3.2.7.4. Fusibles.....	38
3.2.7.5. Interruptores diferenciales.....	38
3.2.7.6. Seccionadores.....	40
3.2.7.7. Embarrados.....	40
3.2.7.8. Prensaestopas y etiquetas.....	40
3.3. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	40
3.3.1. Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones.....	40
3.3.2. Tubos.....	41
3.3.3. Conductores.....	43
3.3.3.1. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.....	43
3.3.3.2. Conductores aislados enterrados.....	43
3.3.3.3. Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.....	43
3.3.3.4. Conductores aislados en el interior de la construcción.....	43
3.3.3.5. Conductores aislados bajo canales protectoras.....	44
3.3.3.6. Conductores aislados bajo molduras.....	45
3.3.3.7. Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.....	46
3.4. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.....	47
3.5. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.....	47
3.6. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.....	47
3.7. LIBRO DE ÓRDENES.....	48
3.8. LIBRO DE MANTENIMIENTO.....	48

4. PRESUPUESTO	49
5. PLANOS	66
PLANO 1 - SITUACIÓN.....	67
PLANO 2 - LAYOUT GENERAL.....	68
PLANO 3 - DISPOSICIÓN PLAZAS RECARGA	69
PLANO 4 - INSTALACIONES ESTACIÓN DE RECARGA.....	70
PLANO 5 - ESQUEMA UNIFILAR	71
PLANO 6 - CANALIZACIONES EN VÍA PÚBLICA.....	72
PLANO 7 - DETALLES DE LA PEANA DE ANCLAJE	73
6. ANEJOS	74
ANEJO 1 - ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
ANEJO 2 - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	
ANEJO 3 - DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	

1. MEMORIA.

1.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

El Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig tiene el compromiso de implementar una serie de medidas que promuevan la utilización de energías renovables y la reducción de emisiones en el transporte. Para lograr la consecución de los objetivos medioambientales propuestos, la junta de gobierno local ha impulsado la instalación de un punto de recarga para vehículos eléctricos junto al Polideportivo Municipal.

Se trata de un punto de recarga tipo SAVE (Sistema de alimentación específico del vehículo eléctrico), el cual permite la recarga simultánea de dos vehículos eléctricos. A efectos de su instalación eléctrica, se clasifica como un punto de recarga para autoservicio (uso por personas no adiestradas) según se describe en el Apartado 3.3.1 de la ITC-BT-52.

1.2. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.

Trata el presente documento del diseño y justificación de la instalación eléctrica necesaria para conectar un punto de recarga para vehículos eléctricos (semi - rápido) situado en vía pública. Dicho punto de recarga se clasifica dentro del grupo de «Instalaciones con fines Especiales. Infraestructura para la Recarga de Vehículos Eléctricos» según la ITC-BT-52, con modo de carga “3” y esquema de conexión “4b”.

El presente Proyecto Eléctrico ha sido encargado por el Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig al Ingeniero Técnico Industrial, D. Eduardo Martínez Coves, y tiene por objeto la especificación de las características técnicas y de ejecución que deberá cumplir la mencionada instalación, así como solicitar al Servicio Territorial de Industria y Energía de Alicante la correspondiente autorización de lo proyectado.

La nueva revisión del proyecto anula y sustituye al documento técnico con número de visado 0520200611002050 y expediente 9970/18898.

1.3. NOMBRE, DOMICILIO SOCIAL.

El titular de la instalación es el “Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig” con C.I.F. P03122001 y domicilio en Plaza de la Comunitat Valenciana, nº 1, 03690, San Vicente del Raspeig (Alicante).

1.4. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.

Para el estudio y redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta los reglamentos y disposiciones que se enumeran en los siguientes puntos:

- **Específica**
 - ORDEN 9/2017, de 5 de mayo, de la Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas del Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE), en materia de ahorro y eficiencia energética.

- RESOLUCIÓN de 13 de febrero de 2020, del presidente del Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE), por la que se convocan ayudas para la instalación de infraestructuras de recarga para vehículos eléctricos, con cargo al presupuesto del ejercicio 2020.

- **Generales**

- LEY 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible - Art. 104, 105 y 106.
- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Plan de Energías Renovables (2011 – 2020).
- LEY 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas (VEA) en España (2014 – 2020).
- REAL DECRETO 842/2013, 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.
- Construction Products Regulation (CPR) y la Norma UNE-EN 50575:2015 por la que se aprueba la normativa de cables de energía, control y comunicación para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- REAL DECRETO 31/1995, de 8 de noviembre de 1991, de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ORDEN de 17 de Julio de 1989, de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.
- RESOLUCIÓN de 28 de febrero de 2007, de la Dirección General de Seguridad Industrial y Consumos por la que se modifican los anexos de las Ordenes de 17 de Julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, y de 12 de febrero de 2001 de la Consellería de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Normas particulares y de normalización de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes.
- P.G.O.U y Ordenanzas Municipales.

- **Baja Tensión**

- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias.

- REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
 - REAL DECRETO 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
 - REAL DECRETO – LEY 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- **Normativa Instalaciones de Recarga**
 - Requerimientos Seguridad e Instalación: Grupo IEC TC64.
 - Infraestructura de Recarga: Grupo IEC TC69.
 - Comunicaciones VE & Red: (ISO/IEC15118, IEC 61851-24...).
 - Conectores Recarga: Grupo IEC SC23H.
 - **Europa**
 - COM 17-2013 Estrategia Europea de Combustibles Alternativos.
 - COM 112-2011 Hoja de Ruta 2050.
 - COM 186-2010 Estrategia Europea sobre Vehículos Limpios y Energéticamente Eficientes.
 - COM 2020-2010 Estrategia Europa 2020 - incluye Paquete Energía y Cambio Climático.
 - Directiva CE No 28-2009 Fomento del Uso de Energía de Fuentes Renovables.
 - Directiva CE No 33-2009 Promoción Vehículos Limpios y Eficientes.
 - Directiva UE No 94-2014 Implantación de Infraestructura de Combustibles Alternativos.
 - Directiva UE No 1513-2015 Modificaciones Directiva 28 - 2009 relativas al fomento del uso de energías renovables.

1.5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

El emplazamiento donde se pretende instalar el punto de recarga para vehículos eléctricos en vía pública, objeto del presente proyecto, está situado junto al Polideportivo Municipal, Calle Denia, s/n, 03690, San Vicente del Raspeig (Alicante), según plano de situación adjunto. La ubicación propuesta se corresponde con las siguientes coordenadas:

Latitud: 38.403241°

Longitud: -0.522282°

1.6. CLASIFICACIÓN Y CARÁCTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES

1.6.1. Sistema de alimentación. Tensión de alimentación

La instalación eléctrica estará acoplada a la red de distribución pública. Según lo dispuesto en el REBT, cuando la instalación receptora esté acoplada a una Red de Distribución Pública que tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de puesta a tierra será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la Red de Distribución pública. El suministro será trifásico, con las siguientes características:

- **Tensión Fase-Fase:** 400 V
- **Tensión Fase-Neutro:** 230 V
- **Frecuencia:** 50 Hz

1.6.2. Clasificación. Según riesgo de las dependencias de la industria (de acuerdo con la ITC-BT correspondiente), delimitando cada zona y justificando la clasificación adoptada.

Atendiendo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 agosto) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT, esta instalación se deberá ajustar de forma general a las prescripciones emanadas de las Instrucciones ITC-BT-17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.

1.6.2.1. Locales con riesgo de incendio o explosión. clase y zona (ITC-BT-29).

Según la instrucción ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local no está sujeto a esta clasificación.

1.6.2.2. Locales húmedos (ITC-BT-30).

Según la instrucción ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local no está sujeto a esta clasificación.

1.6.2.3. Locales mojados (ITC BT 30).

Según la instrucción ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local **ESTA** sujeto a esta clasificación.

Debido a la ubicación de la estación de recarga para vehículos eléctricos, se cumplirá con los requisitos técnicos de la ITC-BT-30.

La estación de recarga se considerará como un emplazamiento mojado ya que parte de la instalación estará a la intemperie y por tanto pueden aparecer, aunque sólo sea temporalmente, lodo o gotas gruesas de agua.

Las canalizaciones eléctricas serán estancas con un grado de protección IPX4 y según se especifica en el punto 2.1.1 de la citada ITC, los conductores utilizados tendrán una tensión asignada de 0,6/1 kV

1.6.2.4. Locales con riesgos de corrosión (ITC BT 30).

Según la instrucción ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local no está sujeto a esta clasificación.

1.6.2.5. Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión (ITC BT 30).

Según la instrucción ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local no está sujeto a esta clasificación.

1.6.2.6. Locales a temperatura elevada (ITC BT 30).

Según la instrucción ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local no está sujeto a esta clasificación.

1.6.2.7. Locales a muy baja temperatura (ITC BT 30).

Según la instrucción ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local no está sujeto a esta clasificación.

1.6.2.8. Locales en los que existan baterías de acumuladores (ITC BT 30).

Según la instrucción ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local no está sujeto a esta clasificación.

1.6.2.9. Estaciones de servicio o garajes (ITC BT 29).

Según la instrucción ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local no está sujeto a esta clasificación.

1.6.2.10. Locales de características especiales (ITC BT 30).

Según la instrucción ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local no está sujeto a esta clasificación.

1.6.2.11. Instalaciones con fines especiales (ITC BT 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39).

Según la instrucción ITC-BT-31, 32, 33, 34, 35, 38 y 39 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local no está sujeto a esta clasificación.

1.6.2.12. Instalaciones a muy baja tensión (ITC-BT- 36)

Según la instrucción ITC-BT-36 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local no está sujeto a esta clasificación.

1.6.2.13. Instalaciones a tensiones especiales (ITC-BT- 37)

Según la instrucción ITC-BT-37 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local no está sujeto a esta clasificación.

1.6.2.14. Instalaciones generadoras de baja tensión (ITC-BT- 40)

Según la instrucción ITC-BT-40 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local no está sujeto a esta clasificación.

1.6.2.15. Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos (ITC-BT- 52)

Según la instrucción ITC-BT-52 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, este local **ESTA** sujeto a esta clasificación.

A efectos de su instalación eléctrica, una estación de recarga para vehículos eléctricos situada en vía pública con potencia mayor a 10 kW, modo de carga “3” y esquema de conexión “4b” se regirá por la ITC-BT-52 y por tanto cumplirá con las características de dicha instrucción. En particular, este tipo de instalaciones requiere de proyecto eléctrico según se especifica en la ITC-BT-04 y debe ser inspeccionado por un Organismo de Control Autorizado (OCA) previa su puesta en marcha.

1.6.3. Características de la instalación

Se trata de un punto de recarga tipo SAVE (Sistema de alimentación específico del vehículo eléctrico) equipado con dos bases de recarga. Dicho punto de recarga permite la carga simultánea de dos vehículos eléctricos (Base A & Base B) y lleva incorporadas las protecciones que se requieren para este tipo de equipos según la ITC-BT-52. La recarga de los vehículos se realizará en corriente alterna (AC) trifásica.

1.6.3.1. Componentes de la instalación

1.6.3.1.1. Estación de recarga

El punto de recarga seleccionado es de la marca Ingeteam (Modelo Fussion Street 3G) o similar y dispone de una potencia total de 44 kW. Dicho SAVE consta de dos bases de carga de 22 kW (Base A & Base B).

El punto de recarga será de acceso público y estará equipado con tomas en corriente alterna, funcionará en modo de carga 3 (IEC 61851-1), tendrá un uso exclusivo para la recarga de vehículos eléctricos, será accesible por cualquier usuario, dispondrá de un sistema inteligente de carga (balance de potencia, limitación de potencia de carga, preferencia de carga y analizador de redes con acumulación de datos eléctricos) y estará dotado del correspondiente sistema de conexión del vehículo eléctrico a la red eléctrica para su carga y gestión.

El punto de recarga seleccionado permitirá que haya dos vehículos cargando de manera simultánea, es decir, dispondrá de dos bases de corriente tipo 2 (UNE IEC 6296).

El SAVE seleccionado dispondrá de un sistema de pago telemático incorporado en la gestión de usuarios y se podrá desbloquear por cualquier persona usuaria de vehículos eléctricos sin intervención de terceras personas.

El SAVE propuesto dará servicio a cualquier tipo de vehículo eléctrico estándar y a cualquier persona usuaria. Se equipará al punto de recarga con el kit de trabajo a baja temperatura, para alcanzar la temperatura de trabajo de -10°C a +40°C.

El protocolo utilizado por la estación de recarga seleccionada será OCPP 1.5 o superior y dispondrá de un sistema de comunicación 3G. Además, dispondrá de un display LCD de dos líneas donde se reflejará la información sobre el estado de carga, contador de energía, etc.

La conexión del vehículo eléctrico a la estación de recarga se realizará 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 B2 según ITC-BT-52).

1.6.3.1.1.1. Características constructivas

El punto de recarga dispondrá de indicadores luminosos para indicar el estado de carga: libre, ocupado, cargando y fallo. Será instalado siguiendo las indicaciones reflejadas en el manual de instalación del fabricante para asegurar la accesibilidad a los equipos instalados en su interior, permitiendo las tareas de mantenimiento y toma de datos.

El SAVE dispondrá de marcaje e instrucciones en castellano, según la reglamentación vigente. El modelo seleccionado (Ingeteam Fussion Street 3G o similar) cuenta con protecciones en el interior del propio equipo, estas, deberán de cumplir con las especificaciones descritas en la ITC-BT-52 en lo referente a protecciones frente a sobre corrientes y frente a contactos indirectos:

- Los dispositivos de protección diferencial serán de Clase A, y deberán de ser de alta inmunidad contra fugas a tierra, lo que garantizará una mayor continuidad del servicio, especialmente en redes y entornos contaminados.
- Los circuitos de recarga, hasta el punto de conexión, deberán protegerse contra sobrecargas y cortocircuitos con dispositivos de corte omnipolar (Curva C).
- La ITC-BT-52 indica que todos los circuitos deben estar protegidos contra sobretensiones temporales y transitorias. Los dispositivos de protección contra sobretensiones temporales estarán previstos para una máxima sobretensión entre fase y neutro de hasta 440 V. Los dispositivos de protección contra sobretensiones temporales deben ser adecuados a la máxima sobretensión entre fase y neutro prevista.
- El SAVE incluirá un contador con la conexión y comunicación según se recoge en la ITC-BT-52, referente a los contadores secundarios: “sistema de medida individual asociado a una estación de recarga, que permite la repercusión de los costes y la gestión de los consumos. Estos sistemas de medida individuales cumplirán la reglamentación de metrología legal aplicable, pero no sujetos al reglamento unificado de puntos de medida al no tratarse puntos frontera del sistema eléctrico”. Opcionalmente podrán incluir la homologación MID.
- Modem 3G configurable desde el menú de ingeniería del cargador con acceso externo para comunicar con OCPP a un “back-end” remoto.

1.6.3.1.1.2. Homologaciones

Los puntos de recarga utilizados cumplirán todos los estándares de calidad exigidos para este tipo de instalaciones, en términos de protecciones y en términos de compatibilidad electromagnética, marcado CE, normativas IEC y directivas europeas.

1.6.3.1.1.3. Características técnicas: Ingeteam Fussion Street 3G o similar

Los principales datos que caracterizan al SAVE seleccionado se indican a continuación:

- Potencia total (Ptotal) 44 kW
- Tensión Entrada (Vin) 400 V \pm 10%
- Frecuencia (F) 50 Hz
- Nº Bases 2: Base A, Base B
- Potencia Bases 22 kW (Base A & Base B)
- Corriente Max. Base 32 A (Base A & Base B)
- Tipo Conectores Tipo 2 (Base A & Base B) (UNE IEC 6296)
- Modo de Carga Modo 3 (IEC-61851-1)
- Protección Contra Sobre Corrientes MCB 40 A (Curva C) (Base A & Base B)
- Protección Diferencial RCD 30 mA (Tipo A)
- Protección Contra Sobre Tensión IEC 61643-1 (Clase II)
- Balanceo de Potencia entre Tomas Si
- Temperatura de Trabajo -30° C...+45° C
- Dimensiones (An x Al x Pr) 450 x 1550 x 290 mm
- Peso 55 kg

1.6.3.1.1.4. Plazas habilitadas para la recarga

Las dos plazas habilitadas para la recarga de vehículos eléctricos serán ubicadas en vía pública, concretamente junto al Polideportivo Municipal, Calle Denia, s/n, 03690, San Vicente del Raspeig.

Las plazas destinadas a la recarga de vehículos eléctricos estarán correctamente pintadas, señalizadas y protegidas mecánicamente mediante bolardos de fundición.

1.6.3.2. Tipos de conductores e identificación de los mismos

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento externo o por las marcas añadidas según la ITC-BT-19 punto 2.2.4:

- Azul claro: conductor neutro.
- Amarillo-verde: conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris: conductores activos o fases.

1.6.3.2.1. Tipo de conductores (AC)

Los conductores utilizados serán siempre aislados y del tipo RZ1-K(AS) (CPR Cca s1a, d1, a1) y la tensión nominal asignada no será inferior a 0,6/1 kV. Los cables cumplirán con las características de la normativa europea armonizada EN 50575. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y el SAVE sea menor del 5%.

1.6.3.3. Canalizaciones fijas

1.6.3.3.1. Canalizaciones enterradas

El conjunto de la instalación se ejecutará bajo tubo flexible de PE de doble pared, color rojo, según la ordenanza de obras y servicios en vía pública del Ayuntamiento. Las características de dichos elementos serán conforme a la norma UNE-EN 50.086 2-1 y sus características mínimas se citan en el punto 1.2.1 de la ITC-BT-21, tabla 1.

1.6.3.3.2. Canalizaciones interiores

La instalación interior se canalizará a través de tubos y/o canales protectores. Las características de dichos elementos serán conforme a la norma UNE-EN 50.086 2-1 y sus características mínimas se citan en el punto 1.2.1 de la ITC-BT-21, tabla 1.

1.6.3.4. Canalizaciones móviles

No procede.

1.6.3.5. Luminarias

No procede.

1.6.3.6. Tomas de corriente

El punto de recarga seleccionado dispondrá de dos bases de corriente tipo 2 (UNE IEC 6296).

1.6.3.7. Aparatos de maniobra y protección

Los aparatos de maniobra y protección utilizados se detallan en el apartado de cálculos justificativos.

1.7. PROGRAMA DE NECESIDADES

1.7.1. Potencia prevista en alumbrado, fuerza motriz y otros usos

La potencia total prevista para la instalación son 44 kW y se corresponde con la suma de la potencia máxima que puede suministrar el SAVE a través de cada una de sus bases de recarga.

1.7.2. Potencia total máxima admisible

Dadas las características de la instalación se considera la potencia total máxima admisible la menor de las potencias máximas admisibles por la instalación en la línea repartidora, la derivación individual y la instalación interior, siendo, en este caso, la potencia máxima admisible de 55,4 kW.

1.7.3. Potencia prevista para la recarga de vehículos eléctricos

Está prevista la instalación de un punto de recarga para exterior modelo “Ingeteam Fussion Street” o similar equipado con dos bases para la recarga de vehículos eléctricos. La potencia total de la instalación se distribuye según se indica en la siguiente tabla.

Punto de Recarga para Vehículos Eléctricos (Base A: 22 kW + Base B: 22 kW)	44.000 W.
Cargas Adicionales dedicadas a la Carga de VE	0 W.
Total	44.000 W.

La potencia total demandada por la instalación es la resultante de la aplicación de los factores de simultaneidad que se estiman en el funcionamiento normal de las instalaciones.

1.7.4. PUNTO DE SUMINISTRO.

La estación de recarga será conectada siguiendo las instrucciones técnicas de la ITC-BT-52 por la que se rigen las «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la Recarga de Vehículos Eléctricos» con modo de carga “3” y esquema de conexión “4b”.

1.8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

1.8.1. Instalación de enlace

En nuestro caso, el suministro eléctrico necesario para alimentar la estación de recarga proviene del centro de transformación de abonado que dispone el Polideportivo Municipal de San Vicente del Raspeig.

1.8.1.1. Caja general de protección

No procede.

1.8.1.2. Equipos de medida

El SAVE presente en la estación de recarga incluirá contadores según se recoge en la ITC-BT-52, referente a los contadores secundarios: sistema de medida individual asociado a una estación de recarga, que permite la

repercusión de los costes y la gestión de los consumos. Estos sistemas de medida individuales cumplirán la reglamentación de metrología legal aplicable y opcionalmente podrán incluir la homologación MID.

1.8.2. Instalaciones receptoras de fuerza y alumbrado

No procede.

1.8.2.1. Cuadro general de distribución

Se trata de un armario para distribución eléctrica del tipo intemperie, 72 módulos, construido en chapa metálica, con grado de protección IP-55 y grado de protección contra impactos IK-10. El cuadro está constituido de chasis con perfil DIN desmontable.

Dicho cuadro general está compuesto por un interruptor de corte general de 80 A (Curva C), 4 polos e interruptores automáticos diferenciales e interruptores automáticos magnetotérmicos en número igual al de circuitos de recarga presentes en la instalación interior.

Los elementos encargados de la protección del circuito de alimentación del SAVE dispondrán de las características que se especifican a continuación:

- 1 x Int. Diferencial SI (4P x 80 A, 300 mA) (Clase A).
- 1 x Int. Magnetotérmico (4P x 20 A) (Curva C)
- 1 x Limitador Sobretensiones Permanentes y Transitorias (POP + DPS)

1.8.2.2. Líneas de distribución y sus canalizaciones

La instalación eléctrica en baja tensión consta de las canalizaciones descritas en los siguientes apartados.

1.8.2.2.1. Canalizaciones en vía pública

El conjunto de la instalación se ejecutará enterrada bajo tubo de PE flexible según la Ordenanza de Obras y Servicios en vía pública del Ayuntamiento. Las características de dichos elementos serán conforme a la norma UNE-EN 50.086 2-1 y sus características mínimas se citan en el punto 1.2.1 de la ITC-BT-21, tabla 1.

1.8.2.2.2. Canalizaciones interiores

El conjunto de la instalación se ejecutará en superficie sobre tubo o canal protector. Las características de dichos elementos serán conforme a la norma UNE-EN 50.086 2-1 y sus características mínimas se citan en el punto 1.2.1 de la ITC-BT-21, tabla 1.

1.8.2.2.3. Conductores instalación en corriente alterna (CA)

Se emplearán los siguientes conductores.

- Denominación RZ1-K(AS)
- Conductor Cu

- Norma constructiva UNE 21123-4
- Temperatura de servicio -40°C a 90 °C
- Tensión nominal de servicio 0,6/1 kV
- Ensayo de no propagación de la llama UNE EN 60332-1
- Ensayo de no propagación del incendio UNE EN 60332-3
- Ensayo de reducida emisión de halógenos UNE EN 60754
- Aislamiento XLPE
- Cubierta PVC

1.8.2.3. Protección de generadores y receptores

Los fusibles, interruptores automáticos magnetotérmicos e interruptores diferenciales que se plasman en el esquema unifilar garantizan la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y contactos de la instalación eléctrica en baja tensión necesaria para alimentar el SAVE presente en la estación de recarga.

1.8.2.4. Puesta a tierra

Para la instalación de puesta a tierra se tendrá en cuenta lo indicado en la instrucción ITC-BT-24, por lo que se ha previsto la protección contra contactos indirectos con la puesta a tierra de las masas junto a dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales). Como sistema de instalación del neutro se adopta la puesta a tierra con esquema TT.

Para los esquemas TT, la instalación de puesta a tierra garantizará que la máxima resistencia de puesta a tierra a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V, en las partes metálicas accesibles de la instalación (estación de recarga, cuadros metálicos, etc.).

El punto de recarga dispondrá de un borne de puesta a tierra, conectado al circuito general de puesta a tierra de la instalación.

Se conectarán mediante conductores de protección todas las partes metálicas de la instalación, incluyendo las estaciones de recarga. Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión, según se indica en ITC-BT-09 y la ITC-BT-10.

La puesta a tierra de la instalación se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

Las masas de la instalación eléctrica estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

1.8.2.4.1. Conductores de protección

Son los que conectan las masas de la instalación al embarrado de puesta a tierra general con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos. Sus secciones serán iguales a las de los conductores de fase a que acompañan si la sección de éstos es inferior a 16 mm² tal como indica la tabla 2 de la ITC-BT-19.

El conductor de protección (CP) que une cada punto de recarga con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde – amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre. Dicho conductor normalmente será incorporado en el mismo tubo por el que se han tendido los cables de alimentación del equipo de recarga.

Las secciones de los conductores de protección correspondientes a cada una de las líneas pueden observarse en el esquema unifilar.

SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DE FASE DE LA INSTALACIÓN	SECCIÓN MÍNIMA DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

(*) Con un mínimo de:

- 2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la instalación de alimentación y tienen una protección mecánica.
- 4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica.

1.8.2.4.2. Tomas de tierra (electrodos)

La toma de tierra estará formada por electrodos constituidos por una o varias picas de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, colocadas en posición vertical, unidas en paralelo, y separadas entre sí (en caso de ser necesarias varias) unos tres metros.

1.8.2.4.3. Derivaciones de las líneas principales de tierra

Las derivaciones de la línea principal de tierra y los conductores de protección serán de cobre, de las mismas secciones que los conductores activos e irán canalizados hasta los puntos de contacto con las masas junto con los conductores activos. Su aislamiento será de 450/750 V y el color de la cubierta de dichos conductores será amarillo - verde. Todos los conductores utilizados cumplirán íntegramente con la normativa Construction

Products Regulation (CPR) por la que se regulan los límites de resistencia al fuego de los materiales utilizados en la construcción.

1.8.2.4.4. Red de equipotencialidad

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

1.8.3. Equipos de compensación de energía reactiva

No procede.

1.8.4. Sistemas de señalización, alarma, control remoto y comunicación

No procede.

1.8.5. Alumbrados especiales

No procede.

1.9. PLAZO DE OBRA

A modo orientativo se establece como plazo de ejecución de las obras el de UN (1) MES y como fecha límite para su recepción el día 27 de noviembre de 2020, si bien es una información orientativa ya que los plazos definitivos se determinarán en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que sirva de base a la contrata. Se prevé la puesta en marcha de la instalación una vez obtenidos los correspondientes permisos.

1.10. INSTALACIÓN CON FINES ESPECIALES

En los locales en los que se tengan que establecer instalaciones eléctricas en circunstancias especiales no especificadas anteriormente y que puedan originar peligro para personas o cosas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Las influencias externas del local que le sean de aplicación a los equipos y materiales allí instalados.
- Los materiales a instalar en dicho local en caso de no poseer las características correspondientes a las influencias externas del local, deberá proporcionársele protección complementaria adecuada.

1.10.1. Condiciones especiales de la instalación en estas zonas

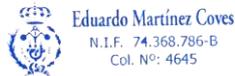
La norma UNE-HD 60364-1 establece una clasificación y una codificación de las influencias que se deben tener en cuenta para el proyecto y la ejecución de las instalaciones eléctricas.

- En el caso de la instalación eléctrica que se pretende ejecutar, no se define ninguna instalación con ningún fin especial distinto a los ya descritos anteriormente.

1.11. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto en la presente memoria, y adjuntando los anexos correspondientes estima el Técnico que suscribe, haber detallado suficientemente la actividad objeto del presente Proyecto, esperando con ello se conceda la autorización solicitada.

Elche, 02 de julio del 2020
El Ingeniero Técnico Industrial.



Eduardo Martínez Coves
N.I.F. 74.368.786-B
Col. Nº: 4645

Fdo. Eduardo Martínez Coves.
Colegiado 4.645 (COITI ALICANTE)
D.N.I. 74.368.786-B

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

2.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE.

La instalación de distribución de energía eléctrica en Baja Tensión con corriente alterna, se realizará cumpliendo con todas y cada una de las condiciones generales que se establecen en el REBT y sus respectivas ITC-BT. La tensión nominal de la instalación vendrá definida por las siguientes tensiones:

- En sistemas unidos directamente a tierra:

TENSIÓN	DESCRIPCIÓN
230 V	Entre fases y tierra
400 V	Entre fases

- En sistemas no unidos directamente a tierra y siempre que no sea utilizando el conductor neutro en la distribución de la energía:

TENSIÓN	DESCRIPCIÓN
400 V	Entre fases

Respecto a la línea de acometida, la máxima caída de tensión admisible será la que la empresa distribuidora tenga establecida dentro de los límites establecidos por el vigente Reglamento, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

Los límites de caídas de tensión correspondientes a los máximos valores de caídas de tensión admisibles entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización y que han servido de base para el cálculo son los siguientes:

- Para circuitos de alumbrado: 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación.
- Para circuitos de recarga de VE: 5 % de la tensión nominal en el origen de la instalación.
- Para resto de circuitos de otros usos: 5 % de la tensión nominal en el origen de la instalación.

La caída de tensión en la derivación individual, línea general de alimentación y acometida vendrá expresada en la siguiente tabla:

CAÍDA DE TENSIÓN			
ACOMETIDA	5% DIRECTA CT	1,5% A CPM	0,5% DESDE RED BT

LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN	1% INDIVIDUAL	0,5% CENTRALIZADO
DERIVACIÓN INDIVIDUAL	0,5% INDIVIDUAL	1% CENTRALIZADO

2.2. FÓRMULAS UTILIZADAS.

2.2.1. Cálculos eléctricos.

Para la realización de estos cálculos se han tenido en cuenta, el factor de simultaneidad recomendado en la Instrucción ITC-BT-52 del R.E.B.T. relativo a instalaciones de recarga para vehículos eléctricos en vía pública. Para el cálculo de las líneas se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

1.- Intensidad máxima admisible por el conductor.

2.- Caída de tensión.

CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

En primer lugar y conocida la potencia necesaria para cada línea, se calcula la intensidad de corriente que circulará por la línea en cuestión, mediante las siguientes expresiones:

INTENSIDAD DE CORRIENTE I (A)	
LÍNEAS TRIFÁSICAS	LÍNEAS MONOFÁSICAS
$I = P / (\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi)$	$I = P / (U \times \cos \varphi)$

donde:

I = Intensidad de corriente en Amperios.

U = Tensión (400 V en trifásica y 230 V en monofásica).

P = Potencia en Vatios.

Cos φ = Factor de potencia.

A continuación, se escogen las secciones adecuadas a fin de soportar estas intensidades de corriente de acuerdo con el apartado 2.2.3. de la ITC-BT-19.

CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN:

$$S = \lambda / (K \times e \times U) (*)$$

Siendo:

$$\lambda = \sum_i L_i \times P_i, P = \sum_i P_i, L \times e = \lambda / P$$

K = Conductividad del cobre.

U = Tensión nominal.

L_i = Longitud total desde el cuadro al receptor i.

e = Caída de tensión en voltios.

P_i = Potencia del receptor i.

(*) Caída tensión máxima e:

- 1,5% derivación individual.
- 3% circuitos de alumbrado.
- 5% circuitos fuerza.
- 5% circuitos recarga VE.

Seguidamente se comprueba, conocida la longitud de las líneas, si la sección elegida no produce caídas de tensión superiores al 5% para fuerza motriz, 5% para estaciones de recarga y el 3% para alumbrado, mediante las siguientes relaciones:

CAÍDA DE TENSIÓN e(%)	
LÍNEAS TRIFÁSICAS	LÍNEAS MONOFÁSICAS
$e(\%) = 0,01237 \times P \times L / S$	$e(\%) = 0,0738 \times P \times L / S$

donde:

L = Longitud en metros.

P = Potencia en kW.

S = Sección del conductor en mm².

En caso de producirse caídas de tensión superiores a las indicadas, se elegirán secciones superiores hasta cumplir con lo anteriormente expuesto.

2.3. POTENCIAS.

2.3.1. Relación de receptores de alumbrado.

No es objeto de este proyecto ya que no se han proyectado circuitos de alumbrado. Se dispone de iluminación exterior situada junto al punto de recarga que garantizará que durante las operaciones y maniobras necesarias para el inicio y conclusión de la recarga exista un nivel de iluminancia horizontal mínima a nivel del suelo de 20 lux, según se exige en la ITC-BT-52 para estaciones de recarga en el exterior.

2.3.2. Relación de circuitos receptores para la recarga de VE.

Los principales circuitos de la instalación eléctrica proyectada para alimentar un punto de recarga de vehículos eléctricos en vía pública se detallan a continuación. A efectos de cálculos, las estaciones de recarga son consideradas receptores de otros usos por lo que el coeficiente de mayoración (cálculo) es uno.

DESCRIPCIÓN	POTENCIA CÁLCULO (W)
Punto Recarga (Base A & Base B)	44.000 W

Se tendrá en una potencia total estimada de 44.000 W (Según la ITC-BT-52). Se aplica un coeficiente de simultaneidad 1, según se establece en la ITC-BT-52.

2.3.3. Relación de receptores de fuerza motriz.

No es objeto de este proyecto.

2.3.4. Relación de receptores de otros usos.

No es objeto de este proyecto.

2.3.5. Potencia total instalada.

La potencia total instalada será de 44.000 W.

2.3.6. Coeficiente de simultaneidad.

Se aplicará un coeficiente de simultaneidad total de la instalación de 1.

2.3.7. Potencia de cálculo.

La potencia de cálculo será de 44.000 W.

2.3.8. Potencia máxima admisible.

Dadas las características de la instalación se considera la potencia máxima admisible a la menor de las potencias máximas admisibles, siendo, en este caso, la potencia máxima admisible de 55.424 W. El Interruptor Automático General de 80 A, teniendo capacidad de protección para dicha potencia.

2.4. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.

No es objeto de este proyecto.

2.5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO, RECARGA VE, OTROS USOS Y FUERZA MOTRIZ.

2.5.1. Cálculos de la sección de los conductores y diámetro de los tubos de canalización a utilizar en la línea general y secundarios.

FÓRMULAS

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico:

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen } \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } \varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos } \varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen } \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } \varphi) = \text{volt (V)}$$

Siendo:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

FÓRMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20} [1 + \alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

FÓRMULAS COMPENSACIÓN ENERGÍA REACTIVA

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

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

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

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

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

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

θ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\varnothing 2$ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

W = $2 \times \text{Pi} \times f$; $f = 50 \text{ Hz}$.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000$ (μF).

DEMANDA DE POTENCIAS

POTENCIA TOTAL INSTALADA CUADRO GENERAL DISTRIBUCIÓN	
DESCRIPCIÓN	POTENCIA INST. (W)
Punto de Recarga (Base A & Base B)	44.000 W
TOTAL	44.000 W

CÁLCULO DE LA DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1 – Unipolar Empotrados en Obra (R.Subt).
- Longitud: 10 m; $\text{Cos } \varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 44.000 W.
- Potencia de cálculo:

$$P_{\text{calc}} = 44.000 \text{ W (Coeficiente de Simultaneidad: 1)}$$

$$I = 44.000 / 1,732 \times 400 \times 1 = 63,51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4 x 25 + TT x 16 mm² Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) (Cca – s1b, d1, a1).

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 95 A. según ITC-BT-19.

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62,35

$e(\text{parcial}) = 10 \times 44.000 / 47,65 \times 400 \times 25 = 0,92 \text{ V} = 0,23 \%$

$e(\text{total}) = 0,23\%$

Prot. Térmica: I. Aut. Tetrapolar In.: 80 A (Curva C).

CÁLCULO DE LA LÍNEA: CIRCUITO RECARGA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R. Subt)
- Longitud: 70 m; $\text{Cos } \varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 44.000 W.
- Potencia de cálculo:

$P_{\text{calc}} = 44.000 \text{ W}$ (Coeficiente de Simultaneidad: 1)

$I = 44.000 / 1,732 \times 400 \times 1 = 63,51 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares 4 x 25 + TT x 16 mm² Cu.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) (Cca – s1b, d1, a1).

I.ad. a 25°C (Fc=0,8) 128 A. según ITC-BT-07.

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41

$e(\text{parcial}) = 70 \times 44.000 / 51,33 \times 400 \times 25 = 6 \text{ V.} = 1,5 \% (5\% \text{ MAX.})$

$e(\text{total}) = 1,73\% \text{ ADMIS} (6,5\% \text{ MAX.})$

Protección diferencial: Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 80 A. Sens. Int.: 300 mA. (Clase A)

2.5.2. Aislamiento, nivel aislamiento: RZ1-k(as) - no propagador incendio y emisión humos y cálculo de protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivadas.

Los elementos de protección vienen descritos en el apartado de cálculo anterior.

2.5.2.1. Sobrecarga.

2.5.2.1.1. Líneas generales.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

2.5.2.1.2. Líneas derivadas

Las protecciones de los circuitos frente a sobrecargas se efectuarán mediante los interruptores automáticos magnetotérmicos y cuyas intensidades quedan reflejadas en el esquema eléctrico unifilar correspondiente.

2.5.2.2. Cortocircuitos.

LÍNEAS GENERALES

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 admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de

estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.

DENOM.	P. CALC. (W)	DIST. (M)	SECCIÓN (mm ²)	I. CÁLC. (A)	I. ADM. (A)	C.T. PARC (%)	C. T. TOTAL (%)	DIMENSIONES (CANAL.)
DER. INDIV.	44.000	10	4x25+TTx16Cu	63,51	95	0,23	0,23	110
RECAR. VE	44.000	70	4x25+TTx16Cu	63,51	128	1,50	1,73	110

CORTOCIRCUITO - CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.

DENOMINACIÓN	LONGITUD (M)	SECCIÓN (mm ²)	IPCCI (KA)	P DE C (kA)	IPCCF (A)	TMCICC (SG)	CURVAS VÁLIDAS
DER. INDIV.	10	4x25+TTx16Cu	12	15	3.917,94	0,83	80;C
RECAR. VE	70	4x25+TTx16Cu	7.87	-	1.110,28	10,37	-

2.5.2.3. Armónicos.

En instalaciones para la recarga de vehículo eléctrico, que reúnan más de 5 estaciones de recarga, por ejemplo, en estaciones dedicadas específicamente a la recarga del vehículo eléctrico, se estudiará la necesidad de instalar filtros de corrección de armónicos. En nuestro caso, no está previsto que se produzcan niveles altos, por lo que no se desarrolla su cálculo. No obstante, en el cálculo de la sección de los conductores se ha determinado que el neutro será igual a la sección de los conductores activos de acuerdo con el punto 2.2.2 de la ITC-BT-19.

2.5.2.4. Sobretensiones.

CATEGORÍAS 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.

Se distinguen 4 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 IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5

400/690		8	6	4	2,5
1000					

CATEGORÍA I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

CATEGORÍA II

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, aparataje: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

CATEGORÍA IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella 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.).

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.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

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

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- En situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- En situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

2.5.2.5. Protección contra contactos directos.

La protección contra contactos directos se logrará mediante el recubrimiento de las partes activas, de forma que resulte imposible el contacto fortuito con las mismas.

2.6. CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste 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 automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

El sistema de protección contra contactos indirectos adoptado es el de puesta a tierra de las masas y empleo de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

2.6.1. Calculo puesta a tierra.

La instalación dispondrá de una instalación de tierra de forma que en ningún punto normalmente accesible del interior o exterior de la instalación eléctrica donde las personas puedan circular o permanecer, exista el riesgo de que puedan estar sometidas a una tensión peligrosa durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella.

Para los esquemas TT, la instalación de puesta a tierra se realizará siguiendo todo lo indicado en el apartado 4.1.2 de la ITC-BT-24 y la ITC-BT-18.

De forma tal que la máxima resistencia de puesta a tierra a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V, en las partes metálicas accesibles de la instalación (estación de recarga, cuadros metálicos, etc.).

La resistividad del terreno es 300 ohmios x metro. El electrodo en la puesta a tierra de la edificación se constituye con los siguientes elementos:

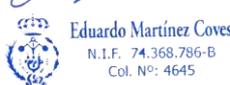
- Conductor de Cu desnudo (35 mm²) (60 m).
- Picas verticales de acero recubierto en cobre (14 mm) (2 picas de 2 m).

Con lo que se obtendrá una resistencia de tierra de 8,82 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según se establece en la ITC-BT-18, en el apartado de cálculos de circuitos. Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

Elche, 02 de julio del 2020

El Ingeniero Técnico Industrial.

Eduardo Martínez Covés
N.I.F. 74.368.786-B
Col. Nº: 4645

Fdo. Eduardo Martínez Covés.
Colegiado 4.645 (COITI ALICANTE)
D.N.I. 74368786-B

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA INSTALADORA.

La instalación deberá ser ejecutada por una empresa instaladora autorizada por la Dirección General de Industria.

3.2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.

3.2.1. Conductores eléctricos.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

De 450 / 750 V de tensión nominal.

- Conductor: de cobre.
- Propiedades de reacción al fuego: Cca – s1b, d1, a1.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: poliolefinas (Z1).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: empotrado bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 211002 y UNE 50575.

De 0,6 / 1 kV de tensión nominal.

- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Propiedades de reacción al fuego: Cca – s1b, d1, a1.
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE).
- Cubierta: poliolefina (Z1).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: empotrado bajo tubo, al aire bajo tubo o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123 parte 4 ó 5 y UNE 50575.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98% al 100%. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de

20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.2.2. Conductores de protección.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada por la siguiente tabla:

Sección de los conductores de fase de la instalación	Sección mínima de los conductores de protección
$S_f \leq 16$	Sf
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	Sf/2

(*) Con un mínimo de:

2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica.

4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización y no tienen una protección mecánica.

En función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los valores de esta tabla sólo son válidos cuando los conductores de protección están constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares.

Cuando la sección de los conductores de fase o polares sea superior a 35 mm², se puede admitir, para los conductores de protección, unas secciones menores que las que resulten de la aplicación de la tabla, pero por lo menos iguales a 16 mm² y siempre que se justifique que el funcionamiento del dispositivo de corte automático, es tal que el paso de la corriente de defecto por el conductor de protección no provoca en éste, un calentamiento capaz de perjudicar su conservación o su continuidad. En caso de defecto franco, el dispositivo de corte actuará antes de que los conductores de protección experimenten un incremento de temperatura de:

- 100°C si los conductores son aislados.
- 150°C si los conductores son desnudos.

Si los conductores de protección están constituidos por un metal diferente al de los conductores de fase o polares, sus secciones se determinarán de manera que presenten una resistencia eléctrica equivalente a la que resulte de la aplicación de la tabla.

Los conductores de protección conectados a un interruptor con bobina de tensión tendrán unas secciones mínimas, cualquiera que sea la sección de los conductores de la instalación de:

- 2,5 mm² en cobre, si los conductores de protección tienen protección mecánica.
- 4 mm² en cobre, si los conductores de protección no tienen protección mecánica.

3.2.3. Identificación de los conductores

Los colores a emplear en la instalación serán:

- Conductor activo: negro, gris y marrón.
- Conductor neutro: azul.
- Conductor de protección a tierra: verde y amarillo.

3.2.4. Tubos de protección.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 61386-1: Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61386-21: Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 21: Requisitos particulares. Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 61386-22: Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 22: Requisitos particulares. Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 61386-24: Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 24: Requisitos particulares. Sistemas de tubos enterrados bajo tierra.
- UNE-EN 60423: Sistemas de tubos para la conducción de cables. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

TUBOS EN CANALIZACIONES FIJAS EN SUPERFICIE.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

CARACTERÍSTICA	CÓDIGO	GRADO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	4	FUERTE
RESISTENCIA AL IMPACTO	3	MEDIA
TEMPERATURA MÍNIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO	2	-5 °C
TEMPERATURA MÁXIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO	1	+ 60 °C
RESISTENCIA AL CURVADO	1-2	RÍGIDO/CURVABLE
PROPIEDADES ELÉCTRICAS	1-2	CONTINUIDAD ELÉCTRICA/AISLANTE
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS	4	CONTRA OBJETOS DE 1 mm
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DEL AGUA	2	CONTRA GOTAS DE AGUA CAYENDO VERTICALMENTE CUANDO EL SISTEMA DE TUBOS ESTÁ INCLINADO 15 °
RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DE TUBOS METÁLICOS Y COMPUESTOS	2	PROTECCIÓN INTERIOR Y EXTERIOR MEDIA
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	0	NO DECLARADA
RESISTENCIA A LA PROPAGACIÓN DE LA LLAMA	1	NO PROPAGADOR
RESISTENCIA A LAS CARGAS SUSPENDIDAS	0	NO DECLARADA

TUBOS EN CANALIZACIONES EMPOTRADAS.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

CARACTERÍSTICA	CÓDIGO	GRADO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	2	LIGERA
RESISTENCIA AL IMPACTO	2	LIGERA
TEMPERATURA MÍNIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO	2	-5 °C
TEMPERATURA MÁXIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO	1	+ 60 °C
RESISTENCIA AL CURVADO	1-2-3-4	CUALQUIERA DE LAS ESPECIFICADAS
PROPIEDADES ELÉCTRICAS	0	NO DECLARADAS
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS	4	CONTRA OBJETOS $D \geq 1$ MM
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DEL AGUA	2	CONTRA GOTAS DE AGUA CAYENDO VERTICALMENTE CUANDO EL SISTEMA DE TUBOS ESTÁ INCLINADO 15 °
RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DE TUBOS METÁLICOS Y COMPUESTOS	2	PROTECCIÓN INTERIOR Y EXTERIOR MEDIA
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	0	NO DECLARADA
RESISTENCIA A LA PROPAGACIÓN DE LA LLAMA	1	NO PROPAGADOR
RESISTENCIA A LAS CARGAS SUSPENDIDAS	0	NO DECLARADA

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

CARACTERÍSTICA	CÓDIGO	GRADO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	3	MEDIA
RESISTENCIA AL IMPACTO	3	MEDIA
TEMPERATURA MÍNIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO	2	-5 °C
TEMPERATURA MÁXIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO	2	+ 90 °C (+ 60 °C CANAL. PRECABL. ORDINARIAS)

CARACTERÍSTICA	CÓDIGO	GRADO
RESISTENCIA AL CURVADO	1-2-3-4	CUALQUIERA DE LAS ESPECIFICADAS
PROPIEDADES ELÉCTRICAS	0	NO DECLARADAS
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS	5	PROTEGIDO CONTRA EL POLVO
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DEL AGUA	3	PROTEGIDO CONTRA EL AGUA EN FORMA DE LLUVIA
RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DE TUBOS METÁLICOS Y COMPUESTOS	2	PROTECCIÓN INTERIOR Y EXTERIOR MEDIA
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	0	NO DECLARADA
RESISTENCIA A LA PROPAGACIÓN DE LA LLAMA	1	NO PROPAGADOR
RESISTENCIA A LAS CARGAS SUSPENDIDAS	0	NO DECLARADA

TUBOS EN CANALIZACIONES AÉREAS O CON TUBOS AL AIRE.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

CARACTERÍSTICA	CÓDIGO	GRADO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	4	FUERTE
RESISTENCIA AL IMPACTO	3	MEDIA
TEMPERATURA MÍNIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO	2	-5 °C
TEMPERATURA MÁXIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO	1	+ 60 °C
RESISTENCIA AL CURVADO	4	FLEXIBLE
PROPIEDADES ELÉCTRICAS	1-2	CONTINUIDAD/AISLADO
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS	4	CONTRA OBJETOS $D \geq 1$ MM
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DEL AGUA	2	CONTRA GOTAS DE AGUA CAYENDO VERTICALMENTE CUANDO EL SISTEMA DE TUBOS ESTÁ INCLINADO 15 °
RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DE TUBOS METÁLICOS Y COMPUESTOS	2	PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANA Y EXTERIOR ELEVADA
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	2	LIGERA

CARACTERÍSTICA	CÓDIGO	GRADO
RESISTENCIA A LA PROPAGACIÓN DE LA LLAMA	1	NO PROPAGADOR
RESISTENCIA A LAS CARGAS SUSPENDIDAS	2	LIGERA

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

TUBOS EN CANALIZACIONES ENTERRADAS.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

CARACTERÍSTICA	CÓDIGO	GRADO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	NA	250N / 450 N / 750N
RESISTENCIA AL IMPACTO	NA	LIGERO / NORMAL / NORMAL
TEMPERATURA MÍNIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO	NA	NA
TEMPERATURA MÁXIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO	NA	NA
RESISTENCIA AL CURVADO	1-2-3-4	CUALQUIERA DE LAS ESPECIFICADAS
PROPIEDADES ELÉCTRICAS	0	NO DECLARADAS
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS	4	CONTRA OBJETOS $D \geq 1$ MM
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DEL AGUA	3	PROTEGIDO CONTRA EL AGUA EN FORMA DE LLUVIA
RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DE TUBOS METÁLICOS Y COMPUESTOS	2	PROTECCIÓN INTERIOR Y EXTERIOR MEDIA
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	0	NO DECLARADA
RESISTENCIA A LA PROPAGACIÓN DE LA LLAMA	0	NO DECLARADA
RESISTENCIA A LAS CARGAS SUSPENDIDAS	0	NO DECLARADA

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como, por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como, por ejemplo, calzadas y vías férreas.

3.2.5. Cajas de empalme y derivación.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. 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, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos

3.2.6. Aparatos de mando, maniobra.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

3.2.7. Aparatos de protección.

3.2.7.1. Cuadros eléctricos.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional.

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente. El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se

especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

3.2.7.2. Interruptores automáticos.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omipolar, así como dispositivos de protección contra sobrecargas de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

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. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

3.2.7.3. Guardamotores.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al

menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

3.2.7.4. Fusibles.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

3.2.7.5. Interruptores diferenciales.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

PROTECCIÓN POR AISLAMIENTO DE LAS PARTES ACTIVAS.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

PROTECCIÓN POR MEDIO DE BARRERAS O ENVOLVENTES.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. 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 IP XXD.

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:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, 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;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, 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.

PROTECCIÓN COMPLEMENTARIA POR DISPOSITIVOS DE CORRIENTE DIFERENCIAL-RESIDUAL.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste 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 automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

3.2.7.6. Seccionadores.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

3.2.7.7. Embarrados.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

3.2.7.8. Prensaestopas y etiquetas.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

3.3. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se realizarán de acuerdo con las disposiciones vigentes del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

3.3.1. Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre

las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

3.3.2. Tubos.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- 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 especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados 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.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia

de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

3.3.3. Conductores.

3.3.3.1. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

3.3.3.2. Conductores aislados enterrados.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

3.3.3.3. Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

3.3.3.4. Conductores aislados en el interior de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

3.3.3.5. Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

CARACTERÍSTICAS	GRADO	
DIMENSIÓN DEL LADO MAYOR DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL	≤ 16 MM	> 16 MM
RESISTENCIA AL IMPACTO	MUY LIGERA	MEDIA
TEMPERATURA MÍNIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO	+ 15 °C	-5 °C
TEMPERATURA MÁXIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO	+ 60 °C	+ 60 °C
PROPIEDADES ELÉCTRICAS	AISLANTE	CONTINUIDAD
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS	4	NO INFERIOR A 2
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DEL AGUA	NO DECLARADA	
RESISTENCIA A LA PROPAGACIÓN DE LA LLAMA	NO PROPAGADOR	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

3.3.3.6. Conductores aislados bajo molduras.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo

circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.

- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

3.3.3.7. Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

3.4. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

Independientemente de la tramitación administrativa referente a la puesta en servicio de las instalaciones, las empresas suministradoras de la energía procederán, antes de la conexión de sus instalaciones a sus redes de distribución a verificar las mismas en relación con el aislamiento que presenta con relación a tierra y entre conductores, así como respecto a las corrientes de fuga que se produzcan con los receptores de uso simultáneo conectado a la misma, en el momento de realizar la prueba.

Los valores obtenidos no serán inferiores a 250.000 Ohmios por lo que se refiere a la resistencia de aislamiento, determinada según se señala en la instrucción ITC-BT-17.

Las corrientes de fuga en las condiciones anteriores indicadas 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.

Cuando los valores obtenidos en la indicada verificación sean inferiores o superiores, a los señalados respectivamente para el aislamiento y corrientes de fuga, las empresas suministradoras no podrán conectar a sus redes las instalaciones receptoras, debiendo en cada caso poner el hecho en conocimiento del Servicio Territorial de Industria en el plazo más breve posible.

En todo caso, por los servicios técnicos de la empresa Suministradora se extenderá un boletín en el que conste el resultado de la comprobación que deberá ser firmado igualmente por el abonado, dándose por enterado.

3.5. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

Las instalaciones en locales de pública concurrencia, las que presenten riesgo de incendio o explosión y las correspondientes a locales de características especiales, deberán ser revisadas anualmente por instaladores autorizados o, cuando corresponda, por instaladores autorizados con título facultativo, libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación entre los inscritos en la Delegación Provincial correspondiente del Ministerio de Industria, que extenderán un Boletín de reconocimiento de la indicada revisión, señalando en el mismo la conformidad de las instalaciones a los preceptos del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y de sus Instrucciones complementarias o las modificaciones que hubieran de realizarse cuando, a su juicio, no ofrezcan las debidas garantías de seguridad.

Los boletines de reconocimiento, extendidos como resultado de la revisión efectuada, serán entregados al propietario, arrendatario, etc. del local, debiendo remitir el Instalador autorizado que efectuó la revisión, copia del mismo a la Delegación Provincial correspondiente del Ministerio de Industria, cuando el resultado de la revisión no fuese favorable y recabando de la citada Delegación duplicado debidamente sellado para constancia de su presentación.

3.6. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

Finalizadas las instalaciones se presentará:

Certificado de instalación eléctrica de baja tensión y cualquier otro certificado que se requiera por parte del Servicio Territorial de Industria.

3.7. LIBRO DE ÓRDENES.

El director-técnico de la instalación, deberá tener en la obra un libro de órdenes, en el cual anotará todas las anomalías observadas y las órdenes dadas para su subsanación.

3.8. LIBRO DE MANTENIMIENTO.

Una vez obtenidas todas las autorizaciones, la empresa instaladora deberá tener un libro de mantenimiento, y se deberá realizar una revisión periódica por la empresa mantenedora autorizada.

Elche, 02 de julio del 2020

El Ingeniero Técnico Industrial.



Eduardo Martínez Coves
N.I.F. 74.368.786-B
Col. Nº: 4645

Fdo. Eduardo Martínez Coves.

Colegiado 4.645 (COITI ALICANTE)

D.N.I. 74368786-B

4. PRESUPUESTO.

El presupuesto para la ejecución de la estación de recarga en vía pública se detalla a continuación:

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Inversiones en equipos				
1.1 Estación de recarga para vehículos eléctricos (SAVE)				
1.1.1	SAVE06ING	ud	Estación de recarga tipo SAVE para vehículos eléctricos	
			Sin descomposición	2.350,165
		3,000 %	Costes indirectos	2.350,165 70,51
			Precio total redondeado por ud	2.420,67
			Son dos mil cuatrocientos veinte Euros con sesenta y siete céntimos	
1.2 Suplemento Poste de Recarga: Kit de Trabajo Baja Temperatura				
1.2.1	TEMP00	ud	kit baja temperatura	
	TE01FUS	1,000 ud	Kit de trabajo en baja temperatura para ...	136,250
		3,000 %	Costes indirectos	136,250 4,09
			Precio total redondeado por ud	140,34
			Son ciento cuarenta Euros con treinta y cuatro céntimos	
1.3 Suplemento Poste de Recarga: Modem 3G				
1.3.1	P28CSAVE	ud	modem	
	3G002M	1,000 ud	Módem 3G para estación de recarga de...	243,940
		3,000 %	Costes indirectos	243,940 7,32
			Precio total redondeado por ud	251,26
			Son doscientos cincuenta y un Euros con veintiseis céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 Inversiones en instalaciones				
2.1 Cuadro General BT				
2.1.1	CGBT1052	ud	Suministro e instalación de Cuadro General de Baja tensión para intemperie empotrado para alimentar la estación de recarga de vehículos eléctricos. Según se indica en planimetría.	
			Sin descomposición	667,874
		3,000 %	Costes indirectos	20,04
			Precio total redondeado por ud	687,91
Son seiscientos ochenta y siete Euros con noventa y un céntimos				
2.2 Protecciones Circuito de Recarga				
2.2.1	P15FE250	ud	Interruptor Magnetotérmico 80A (Curva C)	
			Sin descomposición	212,670
		3,000 %	Costes indirectos	6,38
			Precio total redondeado por ud	219,05
Son doscientos diecinueve Euros con cinco céntimos				
2.2.2	P15FD170	ud	Interruptor Diferencial 80A (300mA) (Clase A)	
			Sin descomposición	222,087
		3,000 %	Costes indirectos	6,66
			Precio total redondeado por ud	228,75
Son doscientos veintiocho Euros con setenta y cinco céntimos				
2.2.3	P23PF130	ud	Limitador combinado de sobretensiones permanentes y transitorias (POP + DPS). Sobretensiones transitorias Tipo 2 / Clase II de 40 kA, 4 polos (3P+N) y botón test POP.	
			Sin descomposición	239,466
		3,000 %	Costes indirectos	7,18
			Precio total redondeado por ud	246,65
Son doscientos cuarenta y seis Euros con sesenta y cinco céntimos				
2.3 Circuito de alimentación SAVE				
2.3.1	P15AE100	m.	Cond. uni. aisla. 0,6-1kV,4x25+TTx16mm2Cu	
			Sin descomposición	10,194
		3,000 %	Costes indirectos	0,31
			Precio total redondeado por m.	10,50
Son diez Euros con cincuenta céntimos				
2.4 Sistema de tierras				
2.4.1	E15TI020	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	
	O01OB200	1,166 h.	Oficial 1ª Electricista	13,34
	O01OB220	1,166 h.	Ayudante-Electricista	12,31
	P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	14,57
	P15EB010	10,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	70,04
	P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	3,31
	P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	11,25
	P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	10,84
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,65
		3,000 %	Costes indirectos	4,09
			Precio total redondeado por ud	140,40
Son ciento cuarenta Euros con cuarenta céntimos				
2.5 Arqueta de registro				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.5.1	E03AAW070	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 75x75x105 cm. de medidas interiores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
	O01OA030	0,783 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA060	1,569 h.	Peón especializado	10,320
	P01HD090	0,110 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/40 central	52,221
	P02AH030	1,000 ud	Arqueta pref.hgón. 75x75x105 cm.	103,485
		3,000 %	Costes indirectos	133,810
			Precio total redondeado por ud	137,82
			Son ciento treinta y siete Euros con ochenta y dos céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 Elementos auxiliares				
3.1 Señalización vertical plazas de recarga				
3.1.1	E33VAC010	ud	Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	
	O01OA020	0,132 h.	Capataz	10,840
	O01OA040	0,263 h.	Oficial segunda	10,560
	O01OA070	0,263 h.	Peón ordinario	10,240
	M10SA010	0,125 h.	Ahoyadora	21,982
	P27ER120	1,000 ud	Señal cuadrada reflex. L=60 cm.	75,396
	P27EW010	3,500 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	19,624
	A01RH090	0,100 m3	Hormigón HM-15/B/20	76,550
		3,000 %	Costes indirectos	161,390
Precio total redondeado por ud				166,23
Son ciento sesenta y seis Euros con veintitres céntimos				
3.2 Rotulación según modelo IVACE				
3.2.1	E47LAX25	ud	Ud. Rotulación de poste de recarga mediante vinilos según diseño de la propiedad provisto por Coves Energy Solutions SL (Modelo IVACE azul en castellano + Ayto. San Vicente del Raspeig).	
			Sin descomposición	66,816
		3,000 %	Costes indirectos	2,00
Precio total redondeado por ud				68,82
Son sesenta y ocho Euros con ochenta y dos céntimos				
3.3 Señalización horizontal plazas de recarga				
3.3.1	E28SO010	m2	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.	
	O01OB230	0,184 h.	Oficial 1ª Pintor	10,710
	O01OB240	0,184 h.	Ayudante-Pintor	10,400
	P24MT030	0,250 l.	Catalizador	9,428
	P24RO040	0,360 kg	Pintura epoxi (dos comp.)	11,258
	P24WW220	0,200 ud	Pequeño material	1,392
		3,000 %	Costes indirectos	10,570
Precio total redondeado por m2				10,89
Son diez Euros con ochenta y nueve céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 Montaje y puesta en marcha				
4.1 Trabajos electricidad y acometida a la estación de recarga				
4.1.1	E4LAX047	h.	Trabajos electricidad	
	O01OB200	0,490 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	O01OB210	0,490 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150
		3,000 %	Costes indirectos	11,070
			Precio total redondeado por h.	11,40
Son once Euros con cuarenta céntimos				
4.2 Peana fijación SAVE con bordillo perimetral				
4.2.1	A01RH100	m3	Peana de hormigón HM-15/B/40, de 15 N/mm2., con cemento CEM II/B-M 32,5 R, arena de río y árido rodado Tmáx. 40 mm., con hormigonera de 250 l., para vibrar. Incluye bordillo perimetral.	
	O01OA070	7,832 h.	Peón ordinario	10,240
	P01CC020	0,290 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	113,615
	P01AA030	0,680 t.	Arena de río 0/5 mm.	8,918
	P01AG060	1,360 t.	Gravilla 20/40 mm.	40,293
	P01DW050	0,160 m3	Agua	0,956
	M03HH020	0,500 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,000
		3,000 %	Costes indirectos	175,160
			Precio total redondeado por m3	180,41
Son ciento ochenta Euros con cuarenta y un céntimos				
4.3 Puesta en marcha				
4.3.1	A09RV121	ud	Puesta en marcha	
			Sin descomposición	122,379
		3,000 %	Costes indirectos	122,379
			Precio total redondeado por ud	126,05
Son ciento veintiseis Euros con cinco céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 Obra civil				
5.1 Canalización para tendido de circuito de alimentación al SAVE				
5.1.1	E02CZE070	m3	Excavación en zanja en terreno sin clasificar por medios mecánicos, incluso empleo de compresor y explosivos en caso necesario con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	
	O01OA020	0,019 h.	Capataz	10,840
	O01OA070	0,019 h.	Peón ordinario	10,240
	M05EN030	0,075 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	36,893
	M06MR230	0,030 h.	Martillo rompedor hidr. 600 kg.	6,486
	M06CM040	0,020 h.	Compr.port. diesel m.p.10m3/min	9,016
	P01XG010	0,025 kg	Goma-2 D=40 mm.	2,679
	P01XN010	0,025 kg	Nagolita a granel	0,948
	P01XD010	0,010 ud	Detonador eléctrico	1,005
	P01XC030	0,150 m.	Hilo de conexión	0,084
	M01DA320	0,020 h.	Bomba autoas.di.ag.lim.b.p.40kW	12,701
	M05PN010	0,035 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	31,274
	M07CB020	0,020 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	28,425
		3,000 %	Costes indirectos	5,560
Precio total redondeado por m3				5,73
Son cinco Euros con setenta y tres céntimos				
5.1.2	E02CZE07	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Incluye: Solado de loseta hidráulica tipo San Vicente del Raspeig, colocada sobre capa de arena de río de 2 cm de espesor, recibida con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R 1/2 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	O01OB200	0,033 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	O01OB210	0,051 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150
	O01OB220	0,020 h.	Ayudante-Electricista	10,560
	O01OA070	0,051 h.	Peón ordinario	10,240
	M08RI020	0,050 h.	Pisón vibrante 80 kg.	1,970
	P01AA020	0,066 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340
	P15AF110	1,000 m.	Tubo corrugado D=110 mm. de polietile...	1,540
	P15AH010	1,000 m.	Cinta señalizadora	0,250
		3,000 %	Costes indirectos	4,320
Precio total redondeado por m				4,45
Son cuatro Euros con cuarenta y cinco céntimos				
5.2 Bolardos protección mecánica				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.2.1	E36MP010	ud	Suministro y colocación de bolardo de fundición, de 0,60 m. de altura libre mas 0,3 m. para anclaje, sección circular de 120 mm. de diámetro medio, terminado en oxirón, i/dado de hormigón de 0,4x0,2x0,2 m., remates de pavimento y limpieza.	
	O01OA090	0,400 h.	Cuadrilla A	31,020
	P01DW090	3,000 ud	Pequeño material	0,650
	P29MP010	1,000 ud	Bolardo fund.fuste grueso 0,60 m	118,216
		3,000 %	Costes indirectos	132,580
			Precio total redondeado por ud	136,56
			Son ciento treinta y seis Euros con cincuenta y seis céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 Legalización de la estación de recarga				
6.1 Inspección inicial por Organismo de Control Autorizado (OCA)				
6.1.1	OCAV501	ud	OCA	
			Sin descomposición	232,524
		3,000 %	Costes indirectos	232,524 <u>6,98</u>
			Precio total redondeado por ud	239,50
			Son doscientos treinta y nueve Euros con cincuenta céntimos	
6.2 Legalización ante Servicio Territorial de Industria y Energía de Alica...				
6.2.1	LEG01AL	ud	Legalización en industria	
			Sin descomposición	114,223
		3,000 %	Costes indirectos	114,223 <u>3,43</u>
			Precio total redondeado por ud	117,65
			Son ciento diecisiete Euros con sesenta y cinco céntimos	

PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Inversiones en equipos

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1 Estación de recarga para vehículos eléctricos (SAVE)								
1.1.1	Ud. Estación de recarga tipo SAVE para vehículos eléctricos							
						1,000	2.420,67	2.420,67
1.2 Suplemento Poste de Recarga: Kit de Trabajo Baja Temperatura								
1.2.1	Ud. kit baja temperatura							
						1,000	140,34	140,34
1.3 Suplemento Poste de Recarga: Modem 3G								
1.3.1	Ud. modem							
						1,000	251,26	251,26

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 Inversiones en instalaciones

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1 Cuadro General BT								
2.1.1	Ud. Suministro e instalación de Cuadro General de Baja tensión para intemperie empotrado para alimentar la estación de recarga de vehículos eléctricos. Según se indica en planimetría.					1,000	687,91	687,91
2.2 Protecciones Circuito de Recarga								
2.2.1	Ud. Interruptor Magnetotérmico 80A (Curva C)					1,000	219,05	219,05
2.2.2	Ud. Interruptor Diferencial 80A (300mA) (Clase A)					1,000	228,75	228,75
2.2.3	Ud. Limitador combinado de sobretensiones permanentes y transitorias (POP + DPS). Sobretensiones transitorias Tipo 2 / Clase II de 40 kA, 4 polos (3P+N) y botón test POP.					1,000	246,65	246,65
2.3 Circuito de alimentación SAVE								
2.3.1	M.. Cond. uni. aisla. 0,6-1kV,4x25+TTx16mm2Cu					70,027	10,50	735,28
2.4 Sistema de tierras								
2.4.1	Ud. Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.					1,000	140,40	140,40
2.5 Arqueta de registro								
2.5.1	Ud. Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 75x75x105 cm. de medidas interiores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.					1,000	137,82	137,82

Total presupuesto parcial nº 2 ... 2.395,86

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 Elementos auxiliares

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1 Señalización vertical plazas de recarga								
3.1.1	Ud. Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					1,000	166,23	166,23
3.2 Rotulación según modelo IVACE								
3.2.1	Ud. Ud. Rotulación de poste de recarga mediante vinilos según diseño de la propiedad provisto por Coves Energy Solutions SL (Modelo IVACE azul en castellano + Ayto. San Vicente del Raspeig).					1,000	68,82	68,82
3.3 Señalización horizontal plazas de recarga								
3.3.1	M2. Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.					29,986	10,89	326,55

Total presupuesto parcial nº 3 ... 561,60

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 Montaje y puesta en marcha

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1 Trabajos electricidad y acometida a la estación de recarga								
4.1.1	H.. Trabajos electricidad					25,880	11,40	295,03
4.2 Peana fijación SAVE con bordillo perimetral								
4.2.1	M3. Peana de hormigón HM-15/B/40, de 15 N/mm2., con cemento CEM II/B-M 32,5 R, arena de río y árido rodado Tmáx. 40 mm., con hormigonera de 250 l., para vibrar. Incluye bordillo perimetral.					0,500	180,41	90,21
4.3 Puesta en marcha								
4.3.1	Ud. Puesta en marcha					1,000	126,05	126,05

Total presupuesto parcial n° 4 ... 511,29

PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 Obra civil

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1 Canalización para tendido de circuito de alimentación al SAVE								
5.1.1	M3. Excavación en zanja en terreno sin clasificar por medios mecánicos, incluso empleo de compresor y explosivos en caso necesario con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.					26,880	5,73	154,02
5.1.2	M. Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Incluye: Solado de loseta hidráulica tipo San Vicente del Raspeig, colocada sobre capa de arena de río de 2 cm de espesor, recibida con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R 1/2 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					70,000	4,45	311,50
5.2 Bolardos protección mecánica								
5.2.1	Ud. Suministro y colocación de bolardo de fundición, de 0,60 m. de altura libre mas 0,3 m. para anclaje, sección circular de 120 mm. de diámetro medio, terminado en oxirón, i/dado de hormigón de 0,4x0,2x0,2 m., remates de pavimento y limpieza.					2,000	136,56	273,12

PRESUPUESTO PARCIAL N° 6 Legalización de la estación de recarga

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.1 Inspección inicial por Organismo de Control Autorizado (OCA)								
6.1.1	Ud. OCA					1,000	239,50	239,50
6.2 Legalización ante Servicio Territorial de Industria y Energía de Alicante (Telemática)								
6.2.1	Ud. Legalización en industria					1,000	117,65	117,65

Total presupuesto parcial nº 6 ... 357,15

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO INVERSIONES EN EQUIPOS	2.812,27
CAPITULO INVERSIONES EN INSTALACIONES	2.395,86
CAPITULO ELEMENTOS AUXILIARES	561,60
CAPITULO MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA	511,29
CAPITULO OBRA CIVIL	738,64
CAPITULO LEGALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DE RECARGA	357,15
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>7.376,81</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS SIETE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

Proyecto: Instalación Punto de Recarga para Vehículos Eléctricos

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Inversiones en equipos	2.812,27
Capítulo 1.1 Estación de recarga para vehículos eléctricos (SAVE)	2.420,67
Capítulo 1.2 Suplemento Poste de Recarga: Kit de Trabajo Baja Temperatura	140,34
Capítulo 1.3 Suplemento Poste de Recarga: Modem 3G	251,26
Capítulo 2 Inversiones en instalaciones	2.395,86
Capítulo 2.1 Cuadro General BT	687,91
Capítulo 2.2 Protecciones Circuito de Recarga	694,45
Capítulo 2.3 Circuito de alimentación SAVE	735,28
Capítulo 2.4 Sistema de tierras	140,40
Capítulo 2.5 Arqueta de registro	137,82
Capítulo 3 Elementos auxiliares	561,60
Capítulo 3.1 Señalización vertical plazas de recarga	166,23
Capítulo 3.2 Rotulación según modelo IVACE	68,82
Capítulo 3.3 Señalización horizontal plazas de recarga	326,55
Capítulo 4 Montaje y puesta en marcha	511,29
Capítulo 4.1 Trabajos electricidad y acometida a la estación de recarga	295,03
Capítulo 4.2 Peana fijación SAVE con bordillo perimetral	90,21
Capítulo 4.3 Puesta en marcha	126,05
Capítulo 5 Obra civil	738,64
Capítulo 5.1 Canalización para tendido de circuito de alimentación al SAVE	465,52
Capítulo 5.2 Bolardos protección mecánica	273,12
Capítulo 6 Legalización de la estación de recarga	357,15
Capítulo 6.1 Inspección inicial por Organismo de Control Autorizado (OCA)	239,50
Capítulo 6.2 Legalización ante Servicio Territorial de Industria y Energía de Alicante (Telemática)	117,65
Presupuesto de ejecución material	7.376,81
13% de gastos generales	958,99
6% de beneficio industrial	442,61
Suma	8.778,41
21% IVA	1.843,47
Presupuesto de ejecución por contrata	10.621,88

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DIEZ MIL SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

El presupuesto de la instalación eléctrica en BT para la instalación del punto de recarga para vehículos eléctricos que se pretende ejecutar asciende a la cantidad de Diez Mil Seiscientos Veintiún Euros con Ochenta y Ocho Céntimos (10.621,88 €) (Inc. IVA).

Elche, 02 de julio del 2020
El Ingeniero Técnico Industrial.



Eduardo Martínez Coves
N.I.F. 74.368.786-B
Col. Nº: 4645

Fdo. Eduardo Martínez Coves.
Colegiado 4.645 (COITI ALICANTE)
D.N.I. 74368786-B

5. PLANOS.

PLANO 1 - SITUACIÓN

PLANO 2 - LAYOUT GENERAL

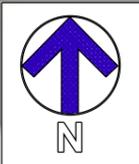
PLANO 3 - DISPOSICIÓN PLAZAS RECARGA

PLANO 4 - INSTALACIONES ESTACIÓN DE RECARGA

PLANO 5 - ESQUEMA UNIFILAR

PLANO 6 - CANALIZACIONES EN VÍA PÚBLICA

PLANO 7 - DETALLES PEANA DE ANCLAJE



SITUACION (UTM)
ZONA: 30 S
ABCISA: 716357.87 m E
NORTE: 4253463.31 m N

PROYECTO: DE INSTALACION ELECTRICA EN BT PARA ESTACION DE RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS EN VIA PUBLICA.		PLANO:	1
PETICIONARIO: AYTO. SAN VICENTE DEL RASPEIG		FECHA:	JUL-2020
SITUACION: CALLE DENIA, 03690		ESCALA:	1:1000@A3
PLANO: SITUACION		EL INGENIERO TECNICO Eduardo Martínez Covés	

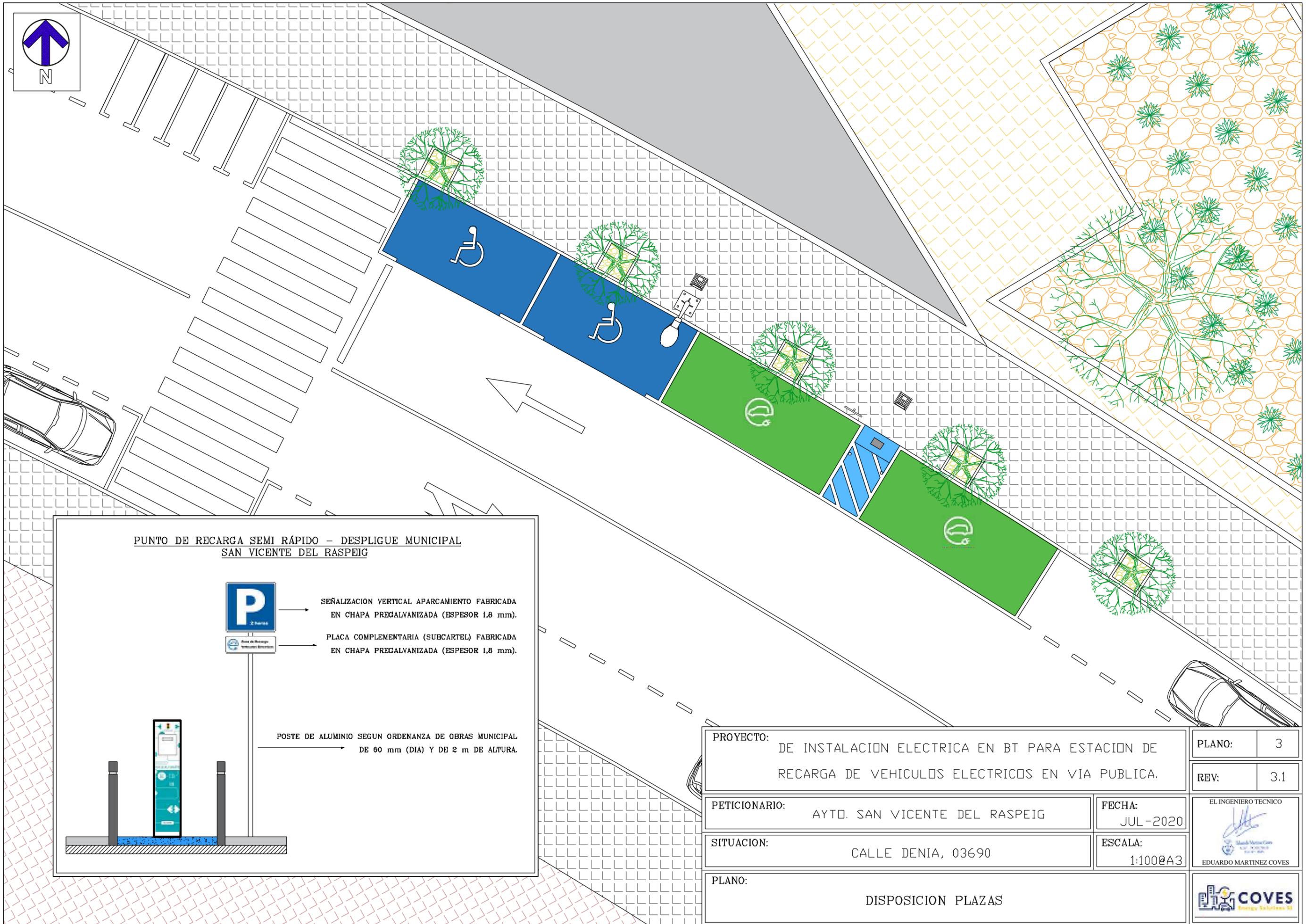


Punto de Recarga Semi-Rápido
Potencia Máxima Recarga por Base: 22 kW
Modelo Ingeteam Fussion Street 3G

PUNTO DE RECARGA - CALLE DENIA	
Potencia Total:	44 kW
Nº Bases:	2: Base A, Base B
Corriente Máxima:	64 A
Potencia Máx. Base:	22 kW
Corriente Máx. Base:	32 A
Monitorización:	Ocpp 1.5

PUNTO DE RECARGA
TIPO SAVE (44 kW)

PROYECTO:	DE INSTALACION ELECTRICA EN BT PARA ESTACION DE RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS EN VIA PUBLICA.	PLANO:	2
PETICIONARIO:	AYTO. SAN VICENTE DEL RASPEIG	REV:	2.1
SITUACION:	CALLE DENIA, 03690	FECHA:	JUL-2020
PLANO:	GENERAL LAYOUT	ESCALA:	1:500@A3
		EL INGENIERO TECNICO EDUARDO MARTINEZ COVES	



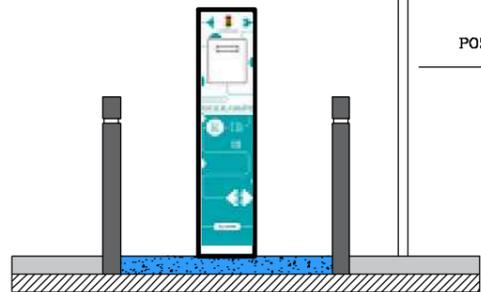
**PUNTO DE RECARGA SEMI RÁPIDO – DESPLIGUE MUNICIPAL
SAN VICENTE DEL RASPEIG**



SEÑALIZACION VERTICAL APARCAMIENTO FABRICADA EN CHAPA PREGALVANIZADA (ESPESOR 1,8 mm).



PLACA COMPLEMENTARIA (SUBCARTEL) FABRICADA EN CHAPA PREGALVANIZADA (ESPESOR 1,8 mm).

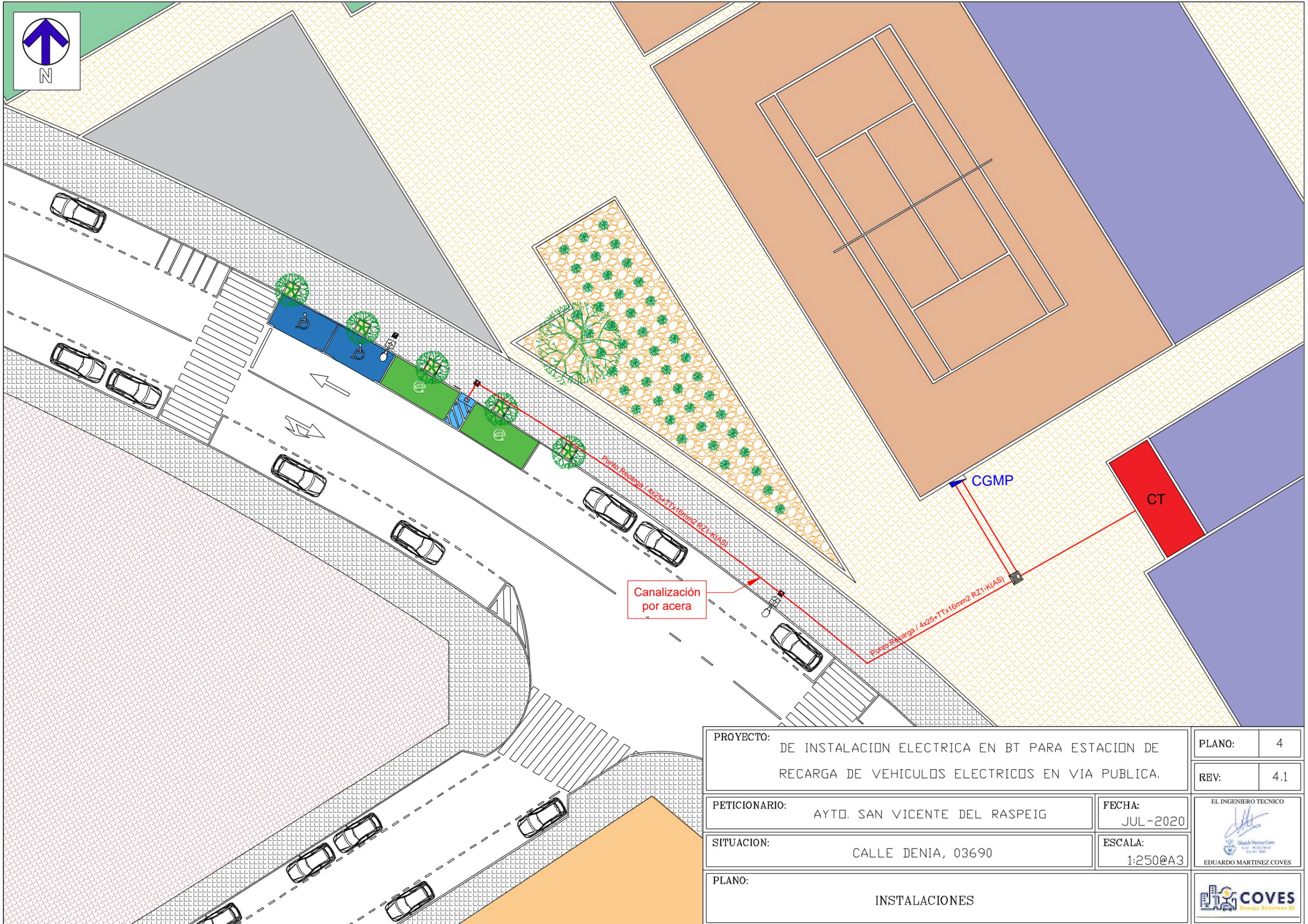


POSTE DE ALUMINIO SEGUN ORDENANZA DE OBRAS MUNICIPAL DE 60 mm (DIA) Y DE 2 m DE ALTURA.

PROYECTO: DE INSTALACION ELECTRICA EN BT PARA ESTACION DE RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS EN VIA PUBLICA.		PLANO: 3
PETICIONARIO: AYTO. SAN VICENTE DEL RASPEIG		REV: 3.1
SITUACION: CALLE DENIA, 03690		FECHA: JUL-2020
PLANO: DISPOSICION PLAZAS		ESCALA: 1:100@A3

EL INGENIERO TECNICO

EDUARDO MARTINEZ COVES

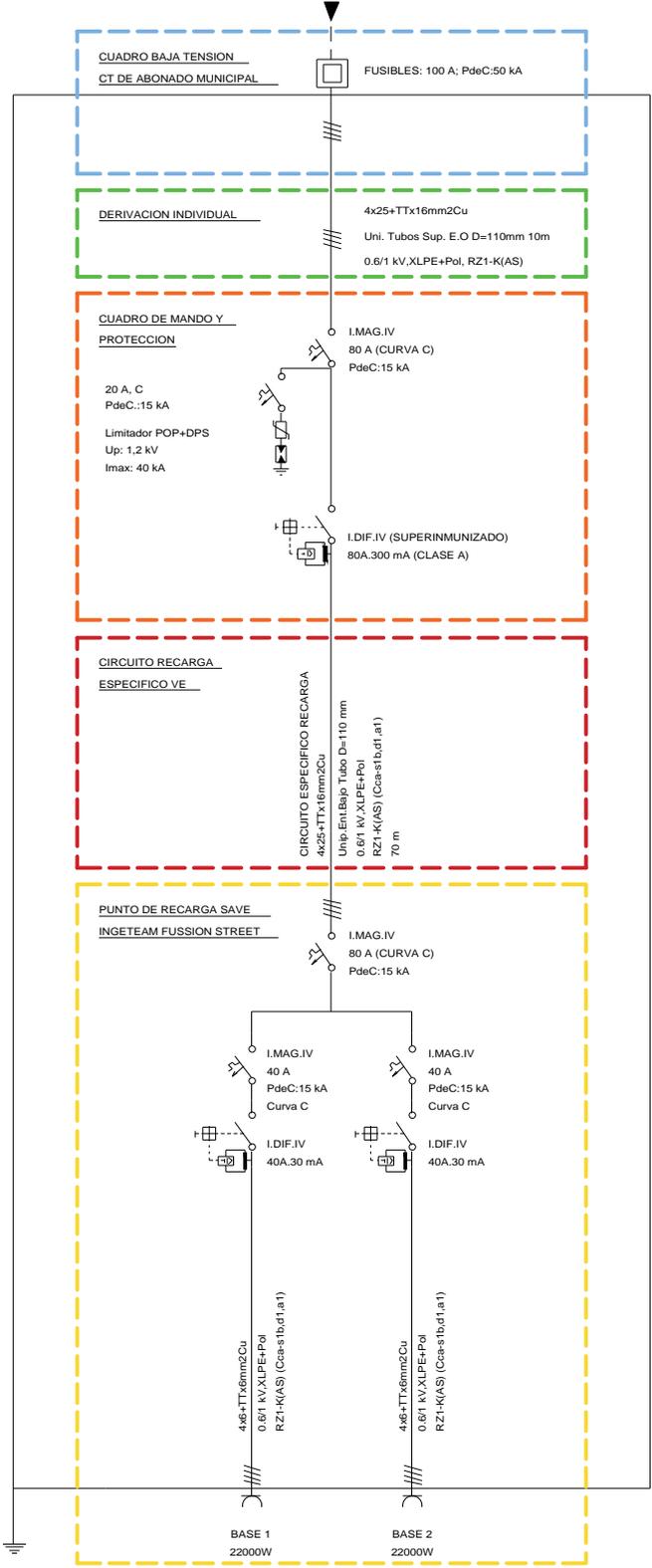


PROYECTO: DE INSTALACION ELECTRICA EN BT PARA ESTACION DE RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS EN VIA PUBLICA.		PLANO: 4
PETICIONARIO: AYTO. SAN VICENTE DEL RASPEIG		REV: 4.1
SITUACION: CALLE DENIA, 03690	FECHA: JUL-2020	EL INGENIERO TECNICO EDUARDO MARTINEZ COVES
PLANO: INSTALACIONES	ESCALA: 1:250@A3	

INSTALACION DE ESTACION DE RECARGA
PARA VEHICULOS ELECTRICOS CON MODO
DE CARGA (3) Y ESQUEMA DE CONEXION
TIPO (4B), SEGUN ITC BT 52 DEL REBT.

CARACTERISTICAS PUNTO DE SUMINISTRO PARA ALIMENTAR EL SAVE	
TITULAR	AYUNTAMIENTO SAN VICENTE DEL RASPEIG
CUPS	ES 0021 0000 0146 8315 OS
TARIFA	TARIFA 3.1

POTENCIA CONTRATADA PUNTO DE SUMINISTRO DE LA ESTACION DE RECARGA	
POTENCIA CONTRATADA PUNTA	200 KW
POTENCIA CONTRATADA LLANO	200 KW
POTENCIA CONTRATADA VALLE	200 KW



OTRAS NOTAS DEL PROYECTO	
1	MAX. POTENCIA ESTACION DE RECARGA 44 KW
2	SE GARANTIZARA LA PROTECCION MECANICA CON BOLLARDOS
3	SE INSTALARA UNA ARQUETA REGISTRABLE JUNTO AL SAVE

LEYENDA DE INSTALACIONES Y EQUIPOS	
	LINEA RZ1-K(AS) (Cca-st/bd1.at)
	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	PROTECTOR SOBRE TENSIONES
	CONTADOR ENERGIA TRIFASICO
	BASE DE CARGA REGULABLE
	FUSIBLES DE PROTECCION
	ACOMETIDA ELECTRICA

PROYECTO: DE INSTALACION ELECTRICA EN BT PARA ESTACION DE RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS EN VIA PUBLICA

PLANO: 5
REV: 5.1

PETICIONARIO: AYT. SAN VICENTE DEL RASPEIG

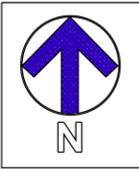
FECHA: JUL-2020

SITUACION: CALLE DENIA, 03690

ESCALA: NA/A3

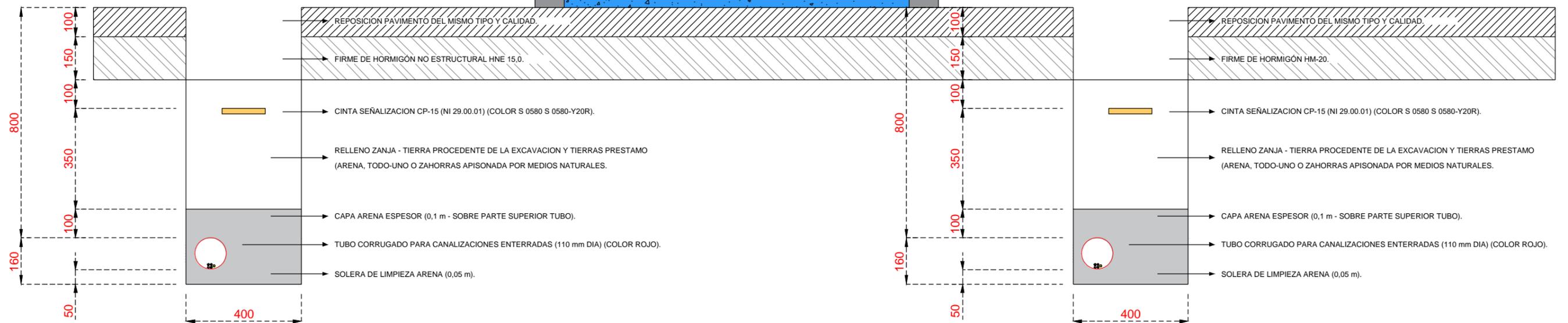
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR





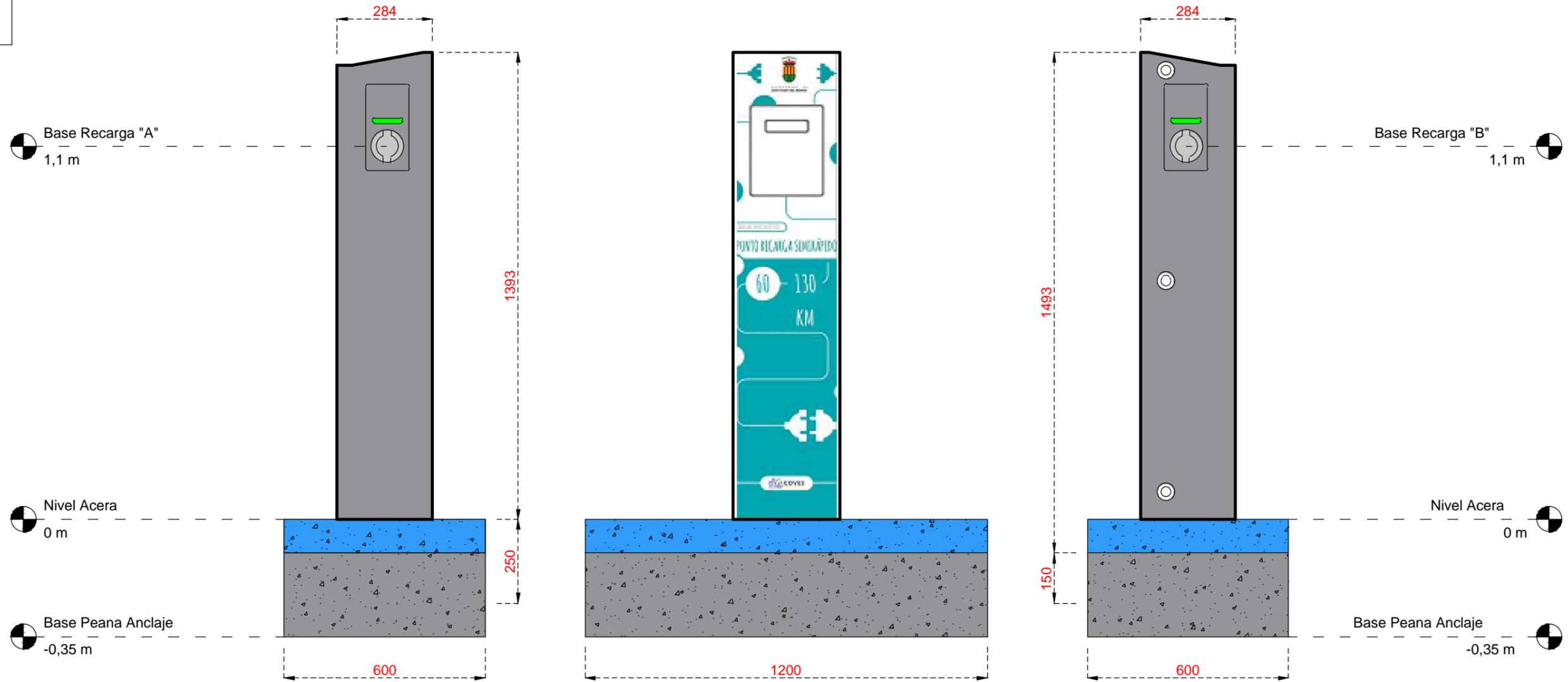
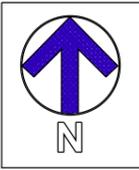
CANALIZACION ENTUBADA EN CALZADA (ASIENTO DE ARENA)
 CON TUBOS DE 110 mm (DIA) Y CABLES AISLADOS DE 0,6/1 kV
 SEGUN ORDENANZA GENERAL DE OBRAS Y SERVICIOS DE
 LA VIA PUBLICA DEL AYUNTAMIENTO DE SAN VICENTE DEL RASPEIG.

CANALIZACION ENTUBADA EN ACERA (ASIENTO DE ARENA)
 CON TUBOS DE 110 mm (DIA) Y CABLES AISLADOS DE 0,6/1 kV
 SEGUN ORDENANZA GENERAL DE OBRAS Y SERVICIOS DE
 LA VIA PUBLICA DEL AYUNTAMIENTO DE SAN VICENTE DEL RASPEIG.



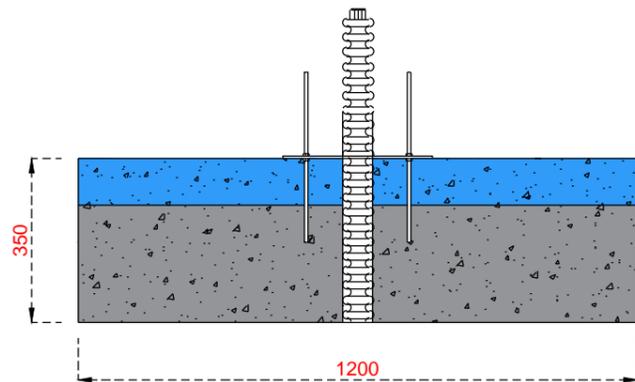
LEYENDA - ESPECIFICACIONES TECNICAS	
	PAVIMENTO VIA PUBLICA.
	HORMIGON NO ESTRUCTURAL HNE 15,0.
	TIERRA PROCEDENTE DE LA EXCAVACION Y TIERRAS PRESTAMO.
	ARENA.
	TUBO CURVABLE PE PARA CANALIZACIONES ENTERRADAS.
	CONDUCTOR DE PROTECCION - CABLE UNIPOLAR AISLADO (450/750V).
	CIRCUITO ALIMENTACION - CABLE UNIPOLAR COBRE (RZ1) (0,6/1kV).
	CINTA DE SEÑALIZACION CP-15 (NI 29.00.01) (COLOR S 0580 S 0580-Y20R).

PROYECTO: DE INSTALACION ELECTRICA EN BT PARA ESTACION DE RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS EN VIA PUBLICA.		PLANO: 6
PETICIONARIO: AYT. SAN VICENTE DEL RASPEIG		REV: 6.1
SITUACION: CALLE DENIA, 03690		EL INGENIERO TECNICO EDUARDO MARTINEZ COVES
PLANO: CANALIZACIONES EN VIA PUBLICA		ESCALA: N/A@A3

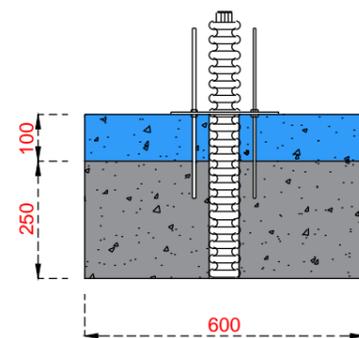


DETALLE ENTRADA TUBO EN PEANA DE ANCLAJE

① PEANA DE ANCLAJE - ALZADO
ESCALA N/A @ A3



② PEANA ANCLAJE - PERFIL LATERAL
ESCALA N/A @ A3



PROYECTO: DE INSTALACION ELECTRICA EN BT PARA ESTACION DE RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS EN VIA PUBLICA.		PLANO: 7
PETICIONARIO: AYTO. SAN VICENTE DEL RASPEIG		REV: 7.1
SITUACION: CALLE DENIA, 03690	FECHA: JUL-2020	EL INGENIERO TECNICO EDUARDO MARTINEZ COVES
PLANO: DETALLES PEANA DE ANCLAJE	ESCALA: N/A@A3	



6. ANEJOS.

ANEJO 1 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 2 – ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 3 – DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA ESTACIÓN DE RECARGA EN VÍA PÚBLICA.

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE SAN VICENTE DEL RASPEIG.

SITUACIÓN: C/ DENIA, S/N, 03690, SAN VICENTE DEL RASPEIG,
ALICANTE.

ÍNDICE

El presente estudio está elaborado conforme al siguiente índice de apartados, en aquellos que le afectan.

1. ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACIÓN.....	2
2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	3
3. CONDICIONES AMBIENTALES	3
4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	3
4.1. Descripción de la obra y situación.	4
4.2. Suministro de energía eléctrica.	4
4.3. Suministro de agua potable.	4
4.4. Servicios higiénicos.	4
4.5. Servidumbre y condicionantes.....	4
5. TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR.	5
6. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	5
7. PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS.	5
7.1. Protecciones individuales.	6
7.2. Protecciones colectivas.....	6
7.3. Formación.....	6
8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS.	6
8.1. Riesgos laborales evitables completamente.....	6
8.2. Riesgos laborales no evitables completamente.....	7
9. RIESGOS LABORALES ESPECIALES.	7
9.1. Medidas específicas contra riesgos laborales especiales.	8
10. PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES.	11
11. CONDICIONES GENERALES.....	12
12. CONDICIONES DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	12

1. ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

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

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

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

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

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

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

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

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

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de

trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

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

2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

- Ley 31/ 1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 32/ 2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Cuando se realicen trabajos a la intemperie, se comprobará la no existencia de alertas meteorológicas.

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

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

4.1. Descripción de la obra y situación.

El Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig tiene el compromiso de implementar una serie de medidas que promuevan la utilización de energías renovables y la reducción de emisiones en el transporte. Para lograr la consecución de los objetivos medioambientales propuestos, la junta de gobierno local ha impulsado la instalación de un punto de recarga para vehículos eléctricos junto al Polideportivo Municipal.

Se trata de un punto de recarga tipo SAVE (Sistema de alimentación específico del vehículo eléctrico), el cual permite la recarga simultánea de dos vehículos eléctricos. A efectos de su instalación eléctrica, se clasifica como un punto de recarga para autoservicio (uso por personas no adiestradas) según se describe en el Apartado 3.3.1 de la ITC-BT-52.

El emplazamiento donde se pretende instalar el punto de recarga para vehículos eléctricos en vía pública, objeto del presente proyecto, está situado junto al Polideportivo Municipal, Calle Denia, s/n, 03690, San Vicente del Raspeig (Alicante), según plano de situación adjunto. La ubicación propuesta se corresponde con las siguientes coordenadas:

Latitud: 38.403241°

Longitud: -0.522282°

4.2. Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

4.3. Suministro de agua potable.

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

4.4. Servicios higiénicos.

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

4.5. Servidumbre y condicionantes.

No se prevén interferencias en los trabajos. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación será objeto de un contrato expreso.

5. TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR.

Quedan especificados en la memoria descriptiva y pliego de condiciones del “PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT PARA ESTACIÓN DE RECARGA EN VÍA PÚBLICA” al que se adjunta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Servicios afectados: No se afecta ningún servicio público.

6. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

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

7. PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS.

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

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

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesario para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas (no existen en la obra que nos ocupa).
- La recogida de materiales peligrosos utilizados (en la presente obra no existen).
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

7.1. Protecciones individuales.

<p>Casco*. Guantes de cuero. Guantes de goma fina. Guantes de soldador. Guantes dieléctricos. Botas impermeables al agua y a la humedad. Botas de seguridad de lona (clase III). Botas de seguridad de cuero (clase III). Botas dieléctricas. Monos o buzos. Trajes de agua. Gafas contra impactos y antipolvo.</p>	<p>Gafas para oxicorte. Pantalla de seguridad para soldador. Mascarillas Antipolvo. Filtros para mascarillas. Protectores auditivos. Mandiles de soldador. Polainas de soldador. Manguitos de soldador. Cinturón anti vibratorio. Arnés de seguridad con sistema anticaídas. Línea de vida.</p>
*Para todas las personas que participan en la obra, incluso visitantes.	

7.2. Protecciones colectivas.

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

7.3. Formación.

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

8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS.

8.1. Riesgos laborales evitables completamente.

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

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

8.2. Riesgos laborales no evitables completamente.

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

TODA LA OBRA	
RIESGOS	
Caídas de operarios al mismo nivel.	
Caídas de operarios a distinto nivel.	
Caídas de objetos sobre operarios.	
Caídas de objetos sobre terceros.	
Choques o golpes contra objetos.	
Trabajos en condiciones de humedad.	
Contactos eléctricos directos e indirectos.	
Cuerpos extraños en los ojos.	
Sobreesfuerzos.	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	Grado
Orden y limpieza en los lugares de trabajos.	Permanente.
Recubrimiento o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas B.T.	Permanente.
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra).	Permanente.
No permanecer en el radio de acción de las máquinas.	Permanente.
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.	Permanente.
Señalización de la obra (señales y carteles).	Permanente.
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia.	Alternativa al vallado.
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A – 113B.	Permanente.
Evacuación de escombros.	Frecuente.
Escaleras auxiliares.	Ocasional.
Información específica.	Para riesgos concretos.
Cursos y charlas de formación.	Frecuente.
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	Empleo
Cascos de seguridad.	Permanente.
Calzado protector.	Permanente.
Ropa de trabajo.	Permanente.
Ropa impermeable o de protección.	Con mal tiempo.
Gafas de seguridad.	Frecuente.
Línea de vida.	Frecuente.
Arnés de seguridad.	Frecuente.
Guantes para trabajos en tensión.	Permanente.
Elementos aislantes (Banqueta aislante, pértigas, etc).	Frecuente.
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	Grado de Eficacia
OBSERVACIONES:	

9. RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

Estos riesgos especiales se definen en el **Real Decreto 1627/97 Anexo II. Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores.**

Los trabajos necesarios para el desarrollo de las obras definidas en el Proyecto de referencia y que implican un riesgo especial serán:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta y media tensión.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

En el siguiente apartado se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

9.1. Medidas específicas contra riesgos laborales especiales.

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

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

Caídas de altura. Los andamios, pasarelas y plataformas en las que el riesgo de altura de caída sea superior a los 2,00m irán equipados con barandillas resistentes de 0,90m de altura equipadas con reborde de protección, pasamanos y protección intermedia. En los trabajos de montaje de estructura, cubiertas y otros se colocarán redes horizontales y línea de vida, y se utilizarán con carácter obligatorio, arnés de seguridad con sistema anticaídas. Todos los trabajadores deberán de estar unidos a la línea de vida en todo momento, cuando se encuentren trabajando en condiciones de altura.

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

Andamios. Tendrán las condiciones de estabilidad y solidez anteriormente señaladas. Así mismo quedarán protegidos y utilizados de modo que se evite que las personas caigan o estén expuestas a las caídas de objetos. Los andamios móviles deberán asegurarse contra desplazamientos involuntarios. Todos los andamios serán inspeccionados por personal competente antes de su puesta en servicio, a intervalos regulares en lo sucesivo y después de cualquier modificación, período de utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Escaleras de mano. Se cumplirá lo dispuesto en el Real Decreto 486/97 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

Aparatos elevadores y accesorios de izado. Estarán a lo dispuesto en su normativa específica. No obstante, deberán ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que

están destinados, instalarse y utilizarse correctamente, mantenerse en buen estado de funcionamiento y ser anejados por trabajadores cualificados que hayan recibido la formación adecuada. Deberá colocarse en los propios aparatos y de manera visible la indicación de la carga máxima que admiten. Los aparatos elevadores y sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que están destinados.

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

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

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

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

Ataguías. No se prevén en la obra.

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

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

Ruido. No se requieren medidas de protección colectiva dadas las condiciones particulares de la obra. Se facilitarán cascos de protección acústica para los trabajos de utilización de compresores neumáticos o equipos que así lo requieran.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Locales de alojamiento. No se requieren.

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

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

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

Agua potable y bebida. Los trabajadores deberán disponer en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo. Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

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

10. PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES.

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

En el Proyecto se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Los elementos que se detallan a continuación son los previstos a tal fin:

- Ganchos de servicio.
- Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas).
- Barandilla en cubiertas planas.
- Grúas desplazables para limpieza.
- Ganchos de ménsula (pescantes)
- Pasarelas de limpieza.
- Línea de vida.
- Puntos de anclaje permanentes.

11. CONDICIONES GENERALES.

En caso de ser necesario, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra será designado por el promotor. Sus responsabilidades serán las que establece el artículo 8 del Real Decreto 1627/97.

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

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

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

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

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

12. CONDICIONES DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

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

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

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por personal cualificado, no obstante, se tomarán las medidas preventivas y se utilizarán las protecciones colectivas e individuales necesarias.

Como medidas previas a la realización de trabajos, se suprimirán los reenganches automáticos si existen, y se prohibirá la puesta en servicio de la instalación en caso de desconexión, sin previa conformidad del responsable de los trabajos. Se establecerá una comunicación con el lugar de trabajo que permita cualquier maniobra de urgencia que fuera necesaria.

Deberá existir en todo momento, coordinación con la empresa suministradora, de forma que estén bien definidas las maniobras a realizar. En caso de realizar trabajos en los que sea necesario que la Compañía Distribuidora deje sin tensión la instalación, ésta deberá informar por escrito a las partes implicadas en el trabajo, de que se han realizado las operaciones necesarias y que la instalación está sin tensión, indicando exactamente lugar y hora de la desconexión.

En todos los trabajos eléctricos en media tensión, se deberá seguir estrictamente el siguiente procedimiento **(5 Reglas de Oro)**:

1. **Seccionamiento de las instalaciones de la zona de trabajo.** Cortar todas las posibles alimentaciones de alta y baja tensión de los elementos en los que haya que intervenir, utilizando al menos, casco, banqueta aislante, guantes aislantes y gafas protectoras. Desenergización del tramo mediante:

- Apertura de los aparatos de maniobra (interruptores automáticos, reenganches automáticos, etc.).
- Apertura VISIBLE de el/los seccionador/es correspondiente/s.

2. **Enclavamiento o bloqueo (si es posible) de los aparatos de corte y señalización en los mandos de los aparatos de corte con un cartel que indique la prohibición de la maniobra.**

3. **Verificación de la ausencia de tensión en la red.** Mediante un voltímetro adecuado para la red en la cual se está trabajando, se verificará que las tres fases están sin tensión, así como, en caso de existir, entre conductor neutro y tierra.

4. **Colocar las puestas a tierra y en cortocircuito, aislando la zona de trabajo.**

5. **Señalizar la zona de trabajo.** Si no se cumpliera alguna de las condiciones anteriores, los trabajos deberán ser interrumpidos inmediatamente, y no serán reestablecidos hasta el cumplimiento estricto de todos los procedimientos.

Elche, 02 de julio del 2020

El Ingeniero Técnico Industrial.




Eduardo Martínez Covés
N.I.F. 74.368.786-B
Col. Nº: 4645

Fdo. Eduardo Martínez Covés.

Colegiado 4.645 (COITI ALICANTE)

D.N.I. 74368786-B

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS PARA ESTACIÓN DE RECARGA EN VÍA PÚBLICA.

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE SAN VICENTE DEL RASPEIG.

SITUACIÓN: C/ DENIA, S/N, 03690, SAN VICENTE DEL RASPEIG,
ALICANTE.

ÍNDICE

El presente estudio está elaborado conforme al siguiente índice de apartados, en aquellos que le afectan.

1. OBJETO	1
2. NOMBRE, DOMICILIO SOCIAL	1
3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	1
4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	1
5. RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA	1
6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR	2
7. OPCIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS	4
8. EVALUACIÓN GLOBAL DE LOS RCDs	6
8.1. Tierras y pétreos procedentes de la excavación.....	6
8.2. RCDs distintos a los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	6
9. PRESUPUESTO	7
ANEXO I. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	9

1. OBJETO.

Trata el presente documento sobre el Estudio de Gestión de Residuos, necesario para definir los requisitos y medidas que se deben implementar en los trabajos de construcción para conectar un punto de recarga para vehículos eléctricos (semi - rápido) situado en vía pública. Dicho punto de recarga se clasifica dentro del grupo de «Instalaciones con fines Especiales. Infraestructura para la Recarga de Vehículos Eléctricos» según la ITC-BT-52, con modo de carga “3” y esquema de conexión “4b”.

El presente Estudio ha sido encargado por el Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig al Ingeniero Técnico Industrial, D. Eduardo Martínez Covés, y tiene por objeto especificar la producción y gestión de los residuos de construcción derivados del proyecto en cuestión, de acuerdo con el Real Decreto 105/2088, de 1 de febrero.

2. NOMBRE, DOMICILIO SOCIAL.

El titular de la instalación es el “Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig” con C.I.F. P03122001 y domicilio en Plaza de la Comunitat Valenciana, nº 1, 03690, San Vicente del Raspeig (Alicante).

3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.

El emplazamiento donde se pretende instalar el punto de recarga para vehículos eléctricos en vía pública, objeto del presente proyecto, está situado junto al Polideportivo Municipal, Calle Denia, s/n, 03690, San Vicente del Raspeig (Alicante), según plano de situación adjunto. La ubicación propuesta se corresponde con las siguientes coordenadas:

Latitud: 38.403241°

Longitud: -0.522282°

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

El Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig tiene el compromiso de implementar una serie de medidas que promuevan la utilización de energías renovables y la reducción de emisiones en el transporte. Para lograr la consecución de los objetivos medioambientales propuestos, la junta de gobierno local ha impulsado la instalación de un punto de recarga para vehículos eléctricos junto al Polideportivo Municipal.

Se trata de un punto de recarga tipo SAVE (Sistema de alimentación específico del vehículo eléctrico), el cual permite la recarga simultánea de dos vehículos eléctricos. A efectos de su instalación eléctrica, se clasifica como un punto de recarga para autoservicio (uso por personas no adiestradas) según se describe en el Apartado 3.3.1 de la ITC-BT-52.

5. RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos), los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que podrían generarse en una obra de estas características:

TIERRAS Y PETROS DE LA EXCAVACIÓN	
17.05.04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03.
*Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, pequeñas cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.	

RCD DE NATURALEZA PÉTREA	
17.01.01	Hormigón.
17.01.02	Ladrillos.
17.09.04	Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.

RCD DE NATURALEZA NO PÉTREA	
17.02.01	Madera.
17.02.03	Plásticos.
17.03.02	Mezclas bituminosas sin alquitrán o hulla.
17.04.05	Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, restos de paneles de encofrado, etc.
17.04.11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.

OTROS RESIDUOS	
15.01.11	Aerosoles.
15.01.10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
20.01.01	Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
20.01.39	Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
15.02.02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.
20.03.01	Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos.
*Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.	

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1) Adquisición de materiales | 3) Puesta en obra |
| 2) Comienzo de la obra | 4) Almacenamiento en obra |

A continuación, se describen cada una de estas medidas:

1) MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES.

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando lo 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 la máxima la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
- Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.

2) MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN EN EL COMIENZO DE LAS OBRAS.

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o en emplazamientos cercanos.
- Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.

3) MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN EN LA PUESTA EN OBRA.

- En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.
- En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.
- 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 evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.
- Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétreo (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
- Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
- Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.
- Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en

consecuencia se almacenarán.
– En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes.
– Además, respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

4) MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN DEL ALMACENAMIENTO EN OBRA.
– Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.
– Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
– Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
– Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
– Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.

En caso de que se adopten otras medidas para la optimización de la gestión de los residuos de la obra se le comunicará al director de obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo de la calidad de la obra.

7. OPCIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS.

A continuación, se describe cuál va a ser la gestión de los residuos que se pueden generar en este tipo de obra. Se muestra una tabla con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos:

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
17.01.01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD / Vertedero de RCD
17.01.02	Ladrillos	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD / Vertedero de RCD
17.05.04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Restauración / vertedero
17.04.05	Metales: hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17.09.04	Residuos mezclados de construcción / demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD / Vertedero de RCD
17.02.01	Madera	Reciclado / Valorización	Planta reciclaje RCD / Vertedero de RCD
17.02.03	Plástico	Reciclado / Valorización	Planta reciclaje RCD / Vertedero de RCD

17.04.11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
20.01.39	Envases de plástico	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20.01.01	Envases de papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20.03.01	Mezcla de residuos municipales	Valorización / Eliminación	Planta de tratamiento/ Vertedero

- Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.
- Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.
- También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.
- Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.
- Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.
- Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.
- Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.
- Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

8. EVALUACIÓN GLOBAL DE LOS RCDs

8.1. Tierras y pétreos procedentes de la excavación

TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN	
Volumen Aparente RCDs	27,0 m ³
Densidad Media de los RCDs	1,25 T/m ³
Previsión de Reciclaje	70%
Toneladas Estimadas RCDs	12 T

8.2. RCDs distintos a los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales

No procede.

9. PRESUPUESTO

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCDs														
G	Vr	Vt	Vc	N	P	Cc	Ts	Tt	C					
Tipo de gestion	Volumen Reciclado	Volumen neto de Residuos	Volumen Contenedor / Camión / Bidón	Num Contenedor / Camión	Precio Contenedor /Camión	Contenedor Gratuito (SI / NO)	Incluir Tasas Municipales	Toneladas netas de cada tipo de RDC	Canon de Vertido	Importe TOTAL				
RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación														
1. Tierras de excavación	Vert. Fraccionado	18,90 m ³	8,10 m ³	Camión 20T > 20Km	1,00 Uds	87,20 €/Ud	-	SI	10,13 T	6,12 €	154,67 €	100,00%		
RCD: Naturaleza no pétreo														
1. Asfalto	Vert. Fraccionado	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	15,92 €	0,00 €			
2. Madera	Planta Reciclaje	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	SI	NO	0,00 T	0,00 €	0,00 €			
3. Metales	Planta Reciclaje	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	2,85 €	0,00 €			
4. Papel	Planta Reciclaje	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	SI	NO	0,00 T	2,65 €	0,00 €			
5. Plástico	Planta Reciclaje	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	SI	NO	0,00 T	2,65 €	0,00 €			
6. Vidrio	Planta Reciclaje	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	SI	NO	0,00 T	2,65 €	0,00 €			
7. Yeso	Vert. Fraccionado	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	8,13 €	0,00 €			
Subtotal estimación			0,00 m ³						0,00 T		0,00 €	0,00%		
RCD: Naturaleza no pétreo														
1. Arena Grava y otros áridos	Vert. Fraccionado	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	8,13 €	0,00 €			
2. Hormigón	Vert. Fraccionado	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	3,50 €	0,00 €			
3. Ladrillos , azulejos y cerámicos	Vert. Fraccionado	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	5,20 €	0,00 €			
4. Piedra	Vert. Fraccionado	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	9,06 €	0,00 €			
Subtotal estimación			0,00 m ³						0,00 T		0,00 €	0,00%		
RCD: Naturaleza no pétreo														
1. Basuras	Vert. Fraccionado	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	9,10 €	0,00 €			
2. Potencialmente peligrosos y otros	Vert. Fraccionado	0,00 m ³	0,00 m ³	Bidones 0,1 m3	0,00 Uds	67,02 €/Ud	-	NO	0,00 T	17,54 €	0,00 €			
				Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	-	NO			0,00 €			
Subtotal estimación			0,00 m ³						0,00 T		0,00 €	0,00%		
TOTAL COSTE TRANSPORTE + VERTIDO										154,67 €	100,00%			
Medios Auxiliares y Gastos Administrativos de la Gestion										Coste	% Estimado	Total	0,00 €	0,00%
Medios Auxiliares en obra (sin tierras de excavación)		SI	RCDs Mezclado	0,00 m ³		1,30 €	100,00%	0,00 €						
		NO	RCDs Fraccionado	0,00 m ³		2,10 €	100,00%	0,00 €						
Gastos de Tramitaciones		NO	RCDs Gestionado	0,00 m ³		0,30 €	100,00%	0,00 €						
ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs										154,67 €				
										% del PEM	1,41%			

ANEXO I. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ANEXO I. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. CONDICIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de ésta un Plan de Gestión de Residuos. Este Plan reflejará cómo se va a llevar a cabo las obligaciones que le apliquen en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de los residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos.
- Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operación de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El poseedor de los residuos (contratista) facilitará al productor de éstos (promotor) toda la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y especialmente, en el plan o sus modificaciones. Es decir, acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación por parte de un gestor autorizado para cada tipo de residuo que se vaya a generar en la obra.
- El gestor de residuos deberá emitir un certificado acreditativo de la gestión de los residuos generados, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad y tipo de residuo gestionado codificado con el código LER.
- Cuando dicho gestor únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega al poseedor (contratista) deberá también figurar el gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinan los residuos.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento.
- Para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha del traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una comunidad autónoma, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

2. SEGREGACIÓN DE LOS RESIDUOS

- La segregación de los residuos es obligatoria en ciertos casos.
- En el caso de Residuos Peligrosos (RP). siempre es obligatorio la separación en origen. No mezclar ni diluir residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.
- En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD 105/2008, de 1 de febrero, la segregación ha de realizarse siempre que las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada fracción, supere las siguientes cantidades:

HORMIGÓN	80 T
LADRILLOS, TEJAS, CERÁMICO	40 T
METAL	2 T
MADERA	1 T
VIDRIO	1 T
PLÁSTICO	1 T
PAPEL Y CARTÓN	0,5 T

- Cuando por falta de espacio físico en la obra, no sea posible realizar la segregación en origen, se podrá realizar por un gestor autorizado en una instalación externa a la obra, siempre que el gestor obtenga la Documentación Acreditativa de haber cumplido en nombre del productor con su obligación de segregación.
- Los residuos valorizables siempre se van a segregar, y se realizará en contenedores o en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de un modo adecuado.
- El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la propia obra, igualmente deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- Los contenedores o los sacos industriales para almacenamiento de residuos han de estar en buenas condiciones. En los mismos deberá figurar, de forma visible y legible, la razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tal según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de obra.

3. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS NO PELIGROSOS

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las 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.
- Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autorizados correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación. Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los gestores deberán aportar la documentación de cada retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación.

4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

- Cualquier persona física o jurídica cuya industria o actividad produzca residuos peligrosos ha de presentar una Comunicación previa al inicio de la actividad según el art 29 de la Ley 22/2011, de 28 de julio. Si la comunicación reúne los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en el registro, no emitiendo resolución alguna. Se les asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).
- Los residuos peligrosos siempre se separarán en origen.

4.1. Almacenamiento de residuos peligrosos

- Los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente siguiendo las condiciones del Artículo.15 del RD 833/1988 y Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (RD 379/2001).
- Se definirá una zona específica para el almacenamiento.
- No se superarán los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).

- Los residuos peligrosos se situarán en el exterior bajo cubierta o dentro de la nave, y en envases herméticamente cerrados.
- Se deberán cumplir los siguientes condicionantes a la hora de definir la zona de almacenamiento temporal:
 - Suelo impermeabilizado: cemento u hormigón.
 - Cubierto (que evite la entrada de agua de la lluvia).
 - Sobre un cubeto o bordillo en caso de residuos líquidos o fluidos.
 - Alejado de la red de saneamiento.
- Está prohibido transportar los RP fuera de la obra para almacenarlos en otra instalación, aunque sea propia.
- Los residuos peligrosos se envasarán en las siguientes condiciones:
 - 1 recipiente/cada tipo de residuo.
 - Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.
 - Recomendación en caso de duda: utilizar recipiente proporcionados por el gestor de cada tipo de residuo.
- En las etiquetas identificativas de los residuos peligrosos aparecerá la siguiente información:
 - Nombre, dirección y teléfono de productor o poseedor de los residuos.
 - Fechas de envasado.
 - La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos se indicará mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006/.
 - Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de un pictograma se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) nº1272/2008.
 - La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo. El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10x10 cm.
 - No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.

- Se rellenará la fecha de inicio del almacenamiento en la etiqueta.
- Se dispondrán de un archivo físico o telemático donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, tres años. (Artículo 40; Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

4.2. Traslado de residuos peligrosos (RD 180/2015)

- Se debe disponer con carácter previo al inicio de un traslado de un contrato de tratamiento. Este, deberá establecer al menos las especificaciones de los residuos, las condiciones del traslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias. El contrato de tratamiento contendrá, al menos, los siguientes aspectos:
 - Cantidad estimada de residuos que se va a trasladar.
 - Identificación de los residuos mediante su codificación LER.
 - Periodicidad estimada de los traslados.
 - Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.
 - Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con los anexos I y II de la Ley 22/2011, de 28 de julio.
 - Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario.
- Los residuos deberán ir acompañados del documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento de identificación deberá incluir el contenido establecido en el ANEXO I del RD 180/2015.
 - Número de documento de identificación.
 - Número de notificación previa.
 - Fecha de inicio del traslado.
 - Información relativa al operador del traslado.
 - Información relativa al origen del traslado.
 - Información relativa al destino del traslado.
 - Características del residuo que se traslada.

- Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado.
 - Otras informaciones.
- Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:
- Antes de iniciar un traslado de residuos el operador cumplimentará el documento de identificación, con el contenido del anexo I, que entregará al transportista.
 - Una vez efectuado el traslado, el transportista entregará el documento de identificación al destinatario de los residuos. Tanto el transportista como el destinatario incorporarán la información a su archivo cronológico y conservarán una copia del documento de identificación firmada por el destinatario en el que conste la entrega de los residuos.
 - El destinatario dispondrá de un plazo de treinta días desde la recepción de los residuos para efectuar las comprobaciones necesarias y para remitir al operador el documento de identificación, indicando la aceptación o rechazo de los residuos, de conformidad con lo previsto en el contrato de tratamiento.
 - En el caso de residuos sometidos a notificación previa, el destinatario del traslado de residuos remitirá, en el plazo de treinta días desde la entrega de los residuos, el documento de identificación al órgano competente de la comunidad autónoma de origen y de destino.
 - En el caso de traslados de residuos no sometidos al procedimiento de notificación previa podrá hacer la función de documento de identificación un albarán, una factura u otra documentación prevista en la legislación aplicable.
- Notificación de traslado. Además de los requisitos generales de traslado, quedan sometidos al requisito de Notificación Previa los traslados de residuos destinados a eliminación, residuos destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando superen los 20kg y los residuos destinados a valorización identificados con el código LER 20 03 01.
- Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma).

5. DOCUMENTACIÓN PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

FASE	DOCUMENTACIÓN	LEGISLACIÓN
Inicio de obra	Plan de Gestión de Residuos	
	Comunicación previa al inicio de la actividad (NIMA)	Ley 22/2011 (art.29)
Fase de obra	Datos Gestor de Residuos Peligrosos	
	Datos transportista de Residuos Peligrosos	
	Registro de control interno de la gestión y almacenamiento de residuos peligrosos	RD 833/1988 (art. 17)
	Documentos de Aceptación*	
	Documentos de Control y Seguimiento*	RD 833/1988 (art. 16)
	Comunicación traslado de Residuos Peligrosos de una comunidad a otra	Ley 22/2011 (art.25)
*Se deben guardar durante cinco años.		

Elche, 02 de Julio del 2020
El Ingeniero Técnico Industrial.



 Eduardo Martínez Coves
N.I.F. 74.368.786-B
Col. Nº: 4645

Fdo. Eduardo Martínez Coves.
Colegiado 4.645 (COITI ALICANTE)
D.N.I. 74.368.786-B

**DECLARACIÓN OBRA COMPLETA
PARA ESTACIÓN DE RECARGA EN
VÍA PÚBLICA.**

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE SAN VICENTE DEL RASPEIG.

SITUACIÓN: C/ DENIA, S/N, 03690, SAN VICENTE DEL RASPEIG,
ALICANTE.

DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Despliegue Infraestructura de Recarga para Vehículos Eléctricos en el municipio de San Vicente del Raspeig.

Memoria Técnica para instalación de una (1) estación de recarga para vehículos eléctricos en vía pública.

En cumplimiento de los requisitos señalados en el artículo 233 sobre “Contenido de los Proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración” de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 201/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Además, el presente proyecto constituye una “obra completa”, de conformidad con lo prescrito en el Artículo 125.1 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Manifiesta:

Que la presente memoria técnica de ejecución comprende todas las obras necesarias para lograr el fin propuesto.

Y para que conste a los efectos oportuno, se expide la presente declaración.

Elche, 02 de julio del 2020
El Ingeniero Técnico Industrial.




Eduardo Martínez Covés
N.I.F. 74.368.786-B
Col. Nº: 4645

Fdo. Eduardo Martínez Covés.
Colegiado 4.645 (COITI ALICANTE)
D.N.I. 74368786-B