

Manual Técnico del Electricista

ITC-52 Infraestructura para la Recarga de Vehículos Eléctricos



IRVE



C/ Toledo, 176
28005-MADRID
Telf.: 913 660 063
www.plcmadrid.es

AUTOMATIZACIÓN AVANZADA Y FORMACIÓN
P.L.C. MADRID S.L.U.

SGI

**Servicio y Gestión
al Instalador**

SGP

**Servicio y Gestión
al Profesor**



Vuestra inquietud os hace
DIFERENTES

© P.L.C. Madrid®

C/ Toledo 176

28005-Madrid

Tlf: 913 660 063

Fax: 913 664 655

www.plcmadrid.es

plcmadrid@plcmadrid.es

JOSÉ MORENO GIL.

ALEJANDRO PINDADO RUIZ.

CARLOS FERNÁNDEZ GARCÍA.

© Reservados todos los derechos de la obra

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de P.L.C. MADRID®.

Edita **P.L.C. MADRID®**

Depósito Legal M-25875-2015

I.S.B.N. 84-95357-64-X

INDICE DE CONTENIDOS:



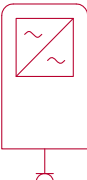

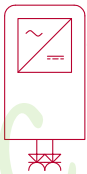




Presentación	2
Simbología eléctrica	3
Instalaciones a las que afecta la ITC 52	6
Tipos de estaciones de recarga	7
Tipos de puntos de conexión	8
Modos de carga	9
Tipos de puntos de conexión entre la estación de recarga y el vehículo eléctrico	11
Esquemas de recarga	12
Características de los esquemas de instalación	20
Medidas para la instalación del punto de conexión de las estaciones de recarga	21
Cuadro general de mando y protección para una vivienda de grado de electrificación elevado (Ejemplo tipo de instalación)	22
Instalaciones interiores en viviendas, número de circuitos y sus características (Cuadro resumen)	24
Potencias instaladas normalizadas en un circuito de recarga para vehículos eléctricos	25
Sistema de protección de la línea general de alimentación (SPL)	27
Previsión de potencia	31
El vehículo eléctrico	33
Tarifas para la recarga del vehículo eléctrico	34
Ventajas para la adquisición de un vehículo eléctrico	35
Clasificación de los garajes y estacionamientos según su actividad	36
Clasificación de los volúmenes peligrosos reducidos	37
Cambios más significativos que afectan al REBT	41






PRESENTACIÓN

















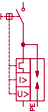
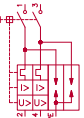

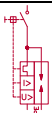
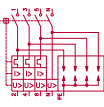
PLC Madrid, empresa pionera y líder en prestación de servicios a profesionales de la electricidad, con el ánimo de mantener formados e informados a nuestros clientes en todas aquellas materias de especial relevancia para su desarrollo profesional, hemos decidido ser los primeros en realizar este manual técnico, que pensamos que le será de gran utilidad. Aquí encontrará condensada toda la información necesaria sobre la Infraestructura de Recarga del Vehículo Eléctrico (IRVE). El manual incluye numerosas tablas técnicas, esquemas eléctricos y ejemplos de aplicación que ayudarán a comprender de forma sencilla aquellas materias o aspectos que puedan resultar más difíciles de entender o interpretar, también se recogen los cambios que a la entrada en vigor de la ITC BT 52 afectan a otras instrucciones técnicas del reglamento electrotécnico para baja tensión, como por ejemplo la previsión de cargas, centralización de contadores, etc.

En definitiva, nos gustaría que este nuevo manual técnico que ahora incorporamos a nuestra colección, consiguiera ser de utilidad no solo para los profesionales de la electricidad, sino para estudiantes de escuelas técnicas y de Formación Profesional, de la familia profesional de Electricidad-electrónica, en cualquiera de sus niveles educativos.

Por último queríamos dedicar este manual a todos nuestros abonados al **Servicio y Gestión al Instalador (S.G.I)**. Un grupo de profesionales de primer nivel, a los que les une además del saber hacer, su profesionalidad, el amor a la profesión y esa enorme inquietud que no solo les hace mejores sino también diferentes.

Simbología eléctrica normalizada			
Imagen	Símbolo	Descripción	Características
		Infraestructura de recarga de vehículos eléctricos (IRVE)	Conjunto de dispositivos físicos y lógicos destinados a la recarga del vehículo eléctrico.
		Estaciones de recarga	Elementos necesarios para efectuar la conexión del vehículo eléctrico a la instalación eléctrica fija necesaria para su recarga.
		Estación de movilidad eléctrica	Al menos dos estaciones de recarga que permitan la recarga simultánea de un vehículo categoría M1 y N1.
		Punto de conexión	Toma de corriente o conector en el que el vehículo eléctrico se conecta a la instalación eléctrica fija.
		Sistema de alimentación específico de vehículo eléctrico (SAVE)	Equipos destinados a suministrar energía eléctrica permitiendo la comunicación entre el vehículo eléctrico y la instalación fija. En el modo de carga 4 incluye un convertidor alterna-continua.

Simbología eléctrica normalizada			
Imagen	Símbolo	Descripción	Características
		Control piloto	Elemento electrónico o mecánico, que asegure las condiciones relacionadas con la seguridad y con la transmisión de datos.
		Sistema de protección de la línea general de alimentación (SPL)	Sistema de protección de la línea general de alimentación contra sobrecargas mediante la disminución momentánea de la potencia destinada a la recarga del vehículo eléctrico.
		Filtro para la reducción de armónicos	En instalaciones que reúnan más de 5 estaciones de recarga, el proyectista estudiará la necesidad de instalar filtros de corrección de armónicos, para garantizar que se mantiene la distorsión armónica de la tensión.
		Contador principal	Destinado a la medida de energía consumida por una o varias estaciones de recarga.
		Contador secundario	Asociado a una estación de recarga, que permite la repercusión de los costes y la gestión de los consumos.
		Vehículo eléctrico	Vehículo eléctrico cuya energía de propulsión procede de la electricidad de sus baterías utilizando para su recarga la energía de una fuente exterior.

Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Descripción	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Interruptor diferencial rearmable bipolar	Este dispositivo está diseñado para rearmar el dispositivo en caso de que hayan disparado debido a un fallo en la línea.
			Interruptor diferencial rearmable tetrapolar	
			Protector contra sobretensiones transitoria	Obligatoria para infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos. Recomendada en las líneas de alimentación principal 230/400 V en corriente alterna, no contemplándose en la misma otros casos como, por ejemplo, la protección de señales de medida, control y telecomunicación.
			Protector bipolar contra sobretensiones permanente	
			Protector tetrapolar contra sobretensiones permanente	
			Protector bipolar contra sobretensiones combinado	
			Protector tetrapolar contra sobretensiones combinado	

INSTALACIONES A LAS QUE AFECTA LA ITC 52

Aparcamiento colectivo

- | | |
|---|---|
| 1 | Edificios de viviendas. |
| 2 | Conjuntos inmobiliarios de régimen de propiedad horizontal. |
| 3 | Flotas privadas, cooperativas u oficinas. |
| 4 | Talleres. |
| 5 | Concesionarios de automóviles. |
| 6 | Depósitos municipales. |

Aparcamientos públicos (públicos o privados)

Vías de dominio público

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Zonas urbanas. |
| 2 | Aéreas de servicio de las carreteras. |




Instalaciones individuales







- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 | Vivienda unifamiliar. |
| 2 | Instalaciones de una sola propiedad. |

Quedan excluidos

- | | |
|---|---|
| 1 | Cargas por inducción. |
| 2 | Cargas que produzcan desprendimiento de gases durante la carga. |

TIPOS DE ESTACIONES DE RECARGA

Imagen	Descripción	Características
	Estación de movilidad eléctrica	Infraestructura de recarga que cuenta con, al menos, dos estaciones de recarga , que permitan la recarga simultánea de vehículo eléctrico con categoría hasta M1 (Ocho plazas como máximo –excluida la del conductor) y N1 (Vehículo eléctrico cuya masa máxima no supere las 3,5 toneladas para el transporte de mercancías), según la Directiva 2007/46/CE. Ha de posibilitar la recarga en corriente alterna (monofásica o trifásica) o en corriente continua .
	Punto de recarga SAVE	Equipos destinados a suministrar energía eléctrica permitiendo la comunicación entre el vehículo eléctrico y la instalación fija. En el modo de carga 4 incluye un convertidor alterna-continua .
	Punto de recarga simple	Compuesto por las protecciones necesarias, una o varias bases de toma de corriente no específicas para el vehículo eléctrico y, en su caso, la envolvente.

TIPOS DE PUNTOS DE CONEXIÓN					
Imagen	Modelo	Norma	Tensión	Intensidad	Plines
	Toma Schuko	CEE 7/4	230 V	16 A	2
	Toma Cetac	UNE EN 60309-1 UNE EN 60309-2	230 V 400 V	16 A 32 A	3 5
	Tipo 1 SAE J1772	IEC 62196-2	230/400 V	32 A	5
	Tipo 2 Mennekes	IEC 62196-2	230 V 400 V	63 A Trifásico 70 A monofásico	7
	Tipo 3 Scame	IEC 62196-2	230 V 400 V	16 A 32 A monofásico 32 Trifásico	4 5 7
	Tipo 4 Chademo	IEC 62196-1 UL 2551	500 V cc	120 A	9

MODOS DE CARGA

MODO DE CARGA 1

Tomas de corriente tipo Schuko.
Intensidad no superior a 16 A.
Sin comunicación entre la IRVE (Infraestructura de recarga del vehículo eléctrico) y el vehículo.



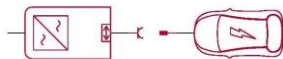
MODO DE CARGA 2

Tomas de corriente tipo Schuko.
Intensidad no superior a 32 A.
Función de control piloto incluido en el cable.
La protección diferencial se puede integrar en la caja de control situada en el cable.
Comunicación entre la IRVE y el vehículo.



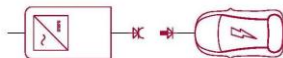
MODO DE CARGA 3

Conector específico (SAVE).
Utilización del sistema SAVE y control piloto incluidos en la estación de recarga.
Comunicación entre la IRVE y el vehículo.



MODO DE CARGA 4

Conector específico (SAVE).
Utilización del sistema SAVE y control piloto incluidos en la estación de recarga.
Convertidor corriente alterna/continua.
Comunicación entre la IRVE y el vehículo.
Solo valido para recarga rápida.



CONECTOR PARA CADA MODO DE CARGA

MODO DE CARGA 1

Monofásico:
16A → 3.7 kW (Schuko)



Trifásico:
16A → 11 kW (Cetac)



MODO DE CARGA 2

Monofásico:
32A → 7.4kW (Cetac)



Trifásico:
32A → 22kW (Cetac)



MODO DE CARGA 3

Monofásico:
63A → 14.5 kW (Clavija dedicada)


















Trifásico:
63A → 44 kW (Clavija dedicada)



MODO DE CARGA 4

500V/50kW/120A.
Utilización de clavija dedicada.
El cable ha de pertenecer al SAVE.

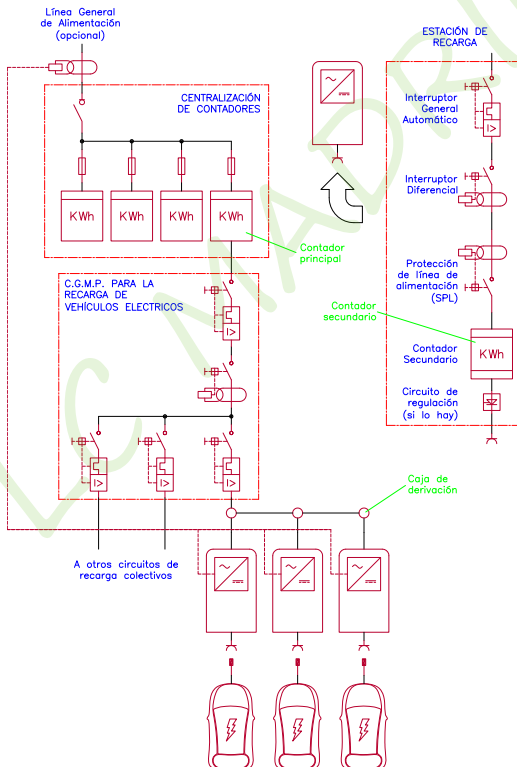


TIPOS DE PUNTOS DE CONEXIÓN ENTRE LA ESTACION DE RECARGA Y EL VEHÍCULO ELÉCTRICO				
Caso	Descripción	Esquema		Equipo
A	CABLE SOLIDARIO AL VEHICULO			 
B	CABLE EXTERNO AL VEHICULO			 
C	CABLE PERTENECIENTE A LA INSTALACION ELECTRICA			
D	CABLE EXTERNO AL VEHICULO QUE INCLUYE EL CARGADOR			 

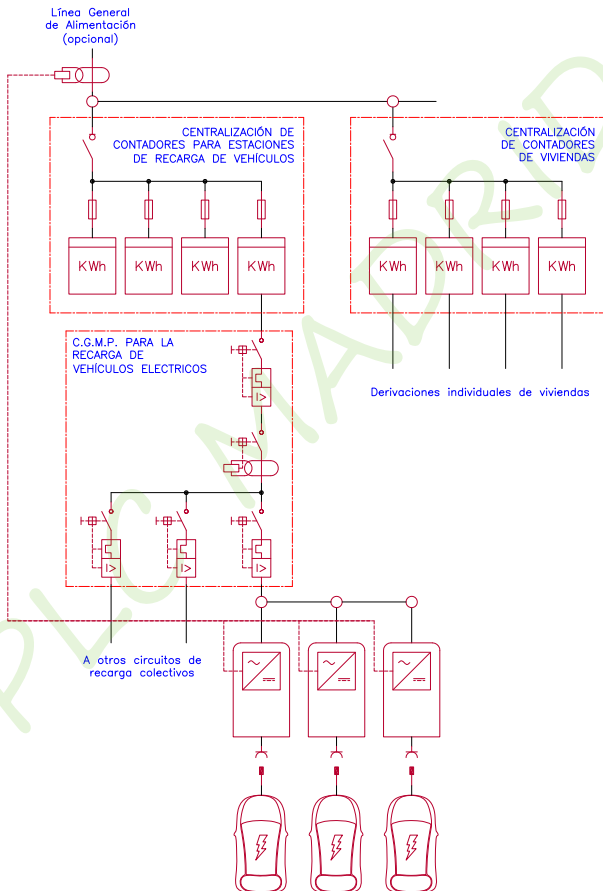
ESQUEMAS DE RECARGA

Circuito de recarga colectivo	Destinado principalmente para edificios de viviendas
Esquemas	1a, 1b y 1c

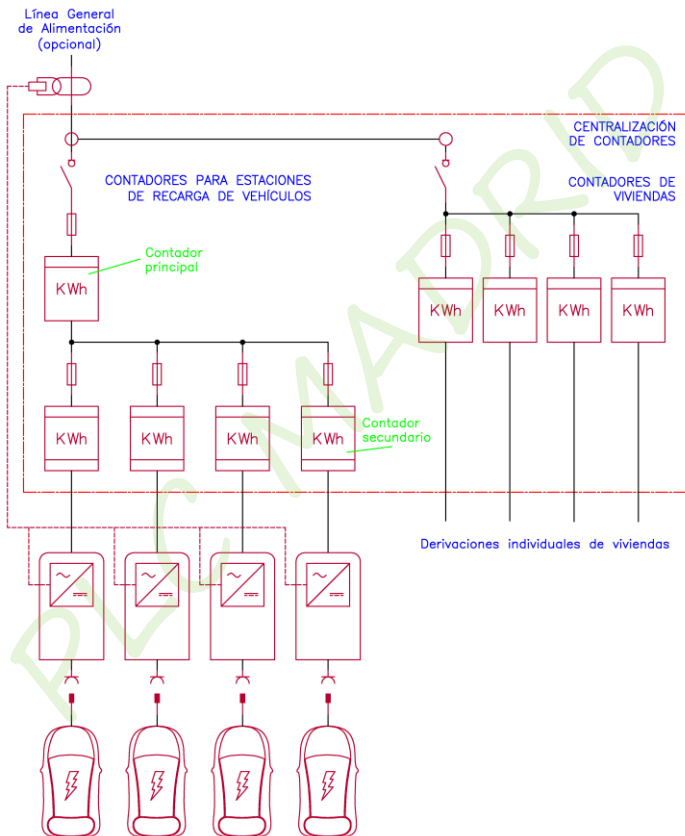
CASO 1a



CASO 1b

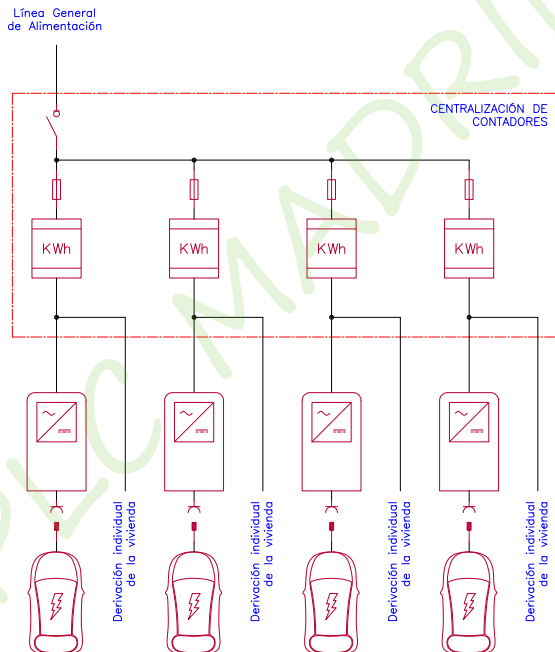


CASO 1c

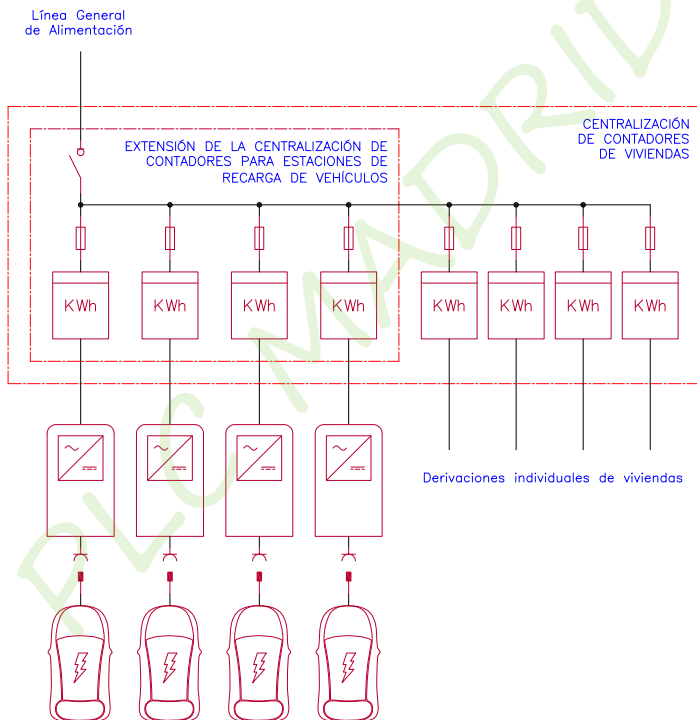


Circuito de recarga individual	Destinado principalmente para edificios de viviendas.
Esquemas	2, 3a y 3b

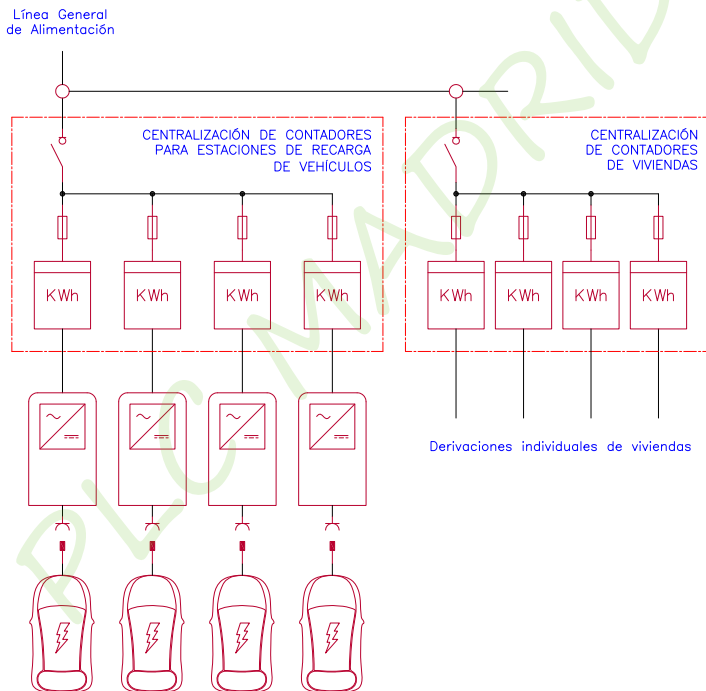
CASO 2



CASO 3a

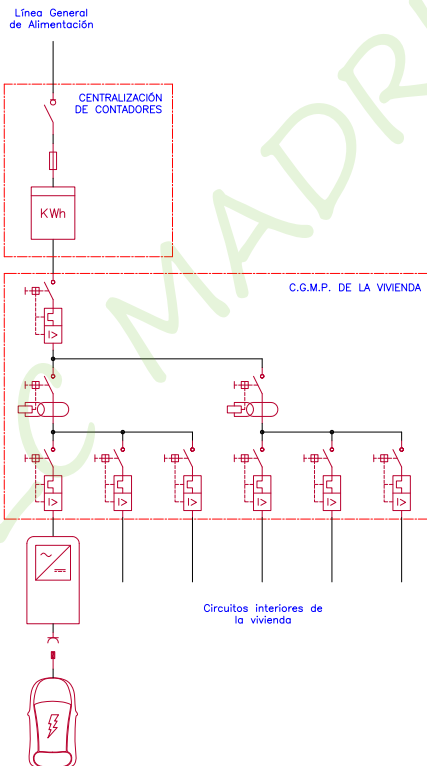


CASO 3b

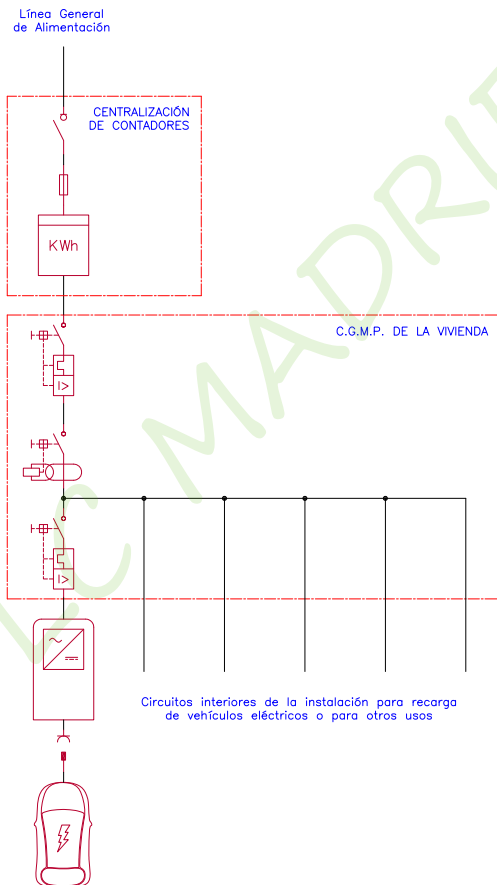


Circuito de recarga individual	Destinados para viviendas unifamiliares, estaciones de recarga en áreas de servicio, aparcamientos públicos...
Esquemas	4a, 4b

CASO 4a

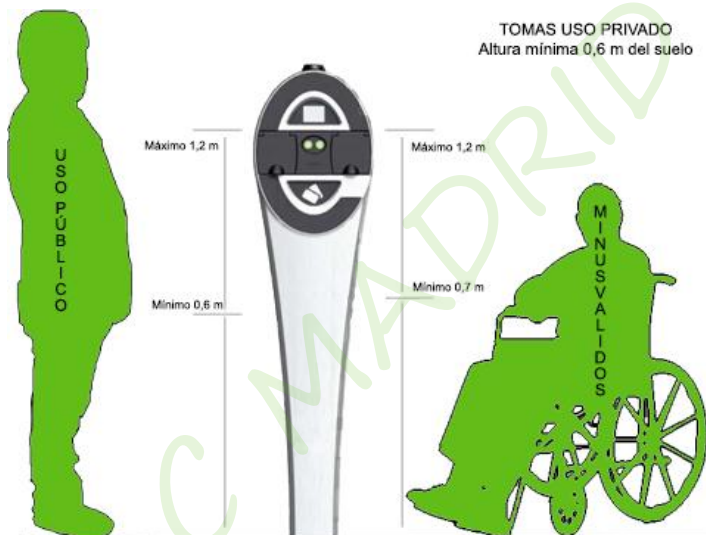


CASO 4b



Características de los esquemas de instalación					
Esquema	Contador principal en CC edificio	Contador secundario (Opcional)	Derivaciones para alimentar líneas secundarias	Cuadro de Mando y protección colectivo	Circuito colectivo trifásico
1a	X	X		X	X
1b	X	X	X	X	X
1c	X	X	X		
2	X	X			
3a	X				
3b	X		X		
4a		X			
4b		X			X

MEDIDAS PARA LA INSTALACIÓN DEL PUNTO DE CONEXIÓN DE LAS ESTACIONES DE RECARGA



USO	ALTURA MÁXIMA	ALTURA MÍNIMA
USO PÚBLICO	1,2 m	0,6 m
USO PÚBLICO MINUSVALIDO	1,2 m	0,7 m
USO PRIVADO	Sin límites	0,6 m

Estas alturas vienen indicadas en al ITC-BT-52 en el apartado 5.4 Punto de conexión.

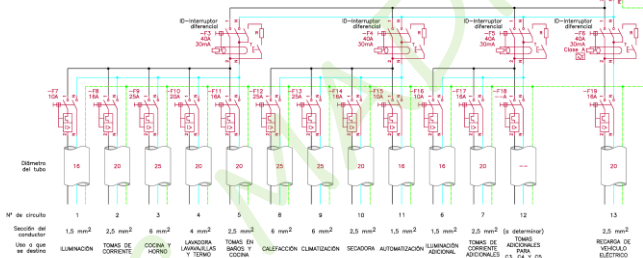
COLOCAR A DOBLE PAGINA

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN PARA UNA VIVIENDA CON GRADO DE ELECTRIFICACIÓN ELEVADO 230v./9.200w

VIVIENDA CON PREVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

La intensidad asignada al Interruptor General Automático (I.G.A.) se corresponderá con la potencia máxima prevista en la instalación. El poder de corte del I.G.A. no será inferior a 4,5kA.

Según la ITC 25 Pto. 2.3.2 En viviendas, es obligatorio instalar un diferencial por cada 5 circuitos (en el caso de subdivisión del circuito CA, este computará como uno).



C6 Es un circuito adicional del tipo C1 por cada 30 puntos de luz.

C7 Es un circuito adicional del tipo C2 por cada 20 tomas de corriente o la superficie (OI) de la vivienda es mayor de 160 m².

C12 Es un circuito adicional de los tipos C3 o C4 cuando se prevén, o del tipo C5 cuando el número de tomas de corriente excede de 6.

C13 Circuito adicional para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, cuando está prevista una o más plazas o espacios para el estacionamiento de vehículos eléctricos.

PLC MADRID

INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS. NÚMERO DE CIRCUITOS Y SUS CARACTERÍSTICAS						
Designación del circuito de utilización	Nº	Potencia prevista (W)	Nº Máximo de puntos o tomas por circuito	Sección mínima (mm ²)	Diámetro del tubo (mm)	PIA (A)
Iluminación	C ₁	2.300	30	1,5	16	10
Tomas de corriente de uso general	C ₂	3.450	20	2,5	20	16
Cocina y horno	C ₃	5.400	2	6	25	25
Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	C ₄	3.450	3 ⁽¹⁾	4	20	20
Lavadora	C ₄₁	3.450	1	2,5	20	16
Lavavajillas	C ₄₂	3.450	1	2,5	20	16
Termo	C ₄₃	3.450	1	2,5	20	16
Tomas de corriente de baños y cocina	C ₅	3.450	6	2,5	20	16
Adicional C ₁	C ₆	Por cada 30 puntos de luz			16	10
Adicional C ₂	C ₇	Por cada 20 tomas o S>160 m ²			20	16
Calefacción	C ₈	5.750	---	6	25	25
Aire acondicionado	C ₉	5.750	---	6	25	25
Secadora	C ₁₀	3.450	1	2,5	20	16
Automatización	C ₁₁	2.300	---	1,5	16	10
Recarga de vehículo eléctrico	C ₁₃	3680 ⁽²⁾	3	2,5	20	16 ⁽²⁾

(1) En este caso **exclusivamente** cada toma individual puede conectarse a un PIA de 16 A. El desdoblamiento del circuito (C₄ en C₄₁, C₄₂, C₄₃) con este fin no supondrá el paso a electrificación elevada ni la necesidad de disponer de un diferencial adicional.

(2) La potencia prevista por toma, los tipos de bases de toma de corriente y la intensidad asignada del interruptor automático para el circuito C13 se especifican en la ITC-BT-52.

Potencias instaladas normalizadas en un circuito de recarga para una vivienda unifamiliar				
U_{nominal}	Interrupción automática de protección en el origen del circuito	Potencia instalada	Estaciones de recarga por circuito	
230 V	10 A	2.300 W	1	
	16 A	3.680 W	1	
	20 A	4.600 W	1	
	32 A	7.360 W	1	
	40 A	9.200 W	1	
230/400 V	10 A	11.085 W	de 1 a 3	
	20 A	13.856 W	de 1 a 4	
	32 A	22.170 W	de 1 a 6	
	40 A	27.713 W	de 1 a 8	


Potencias instaladas normalizadas de los circuitos de recarga colectivos destinados a alimentar estaciones de recarga

U_{nominal}	Interruptor automático de protección en el origen del circuito	Potencia instalada	Estaciones de recarga por circuito
230/400 V	16 A	11.085 W	3
	32 A	22.170 W	6
	50 A	34.641 W	9
	63 A	43.647 W	12

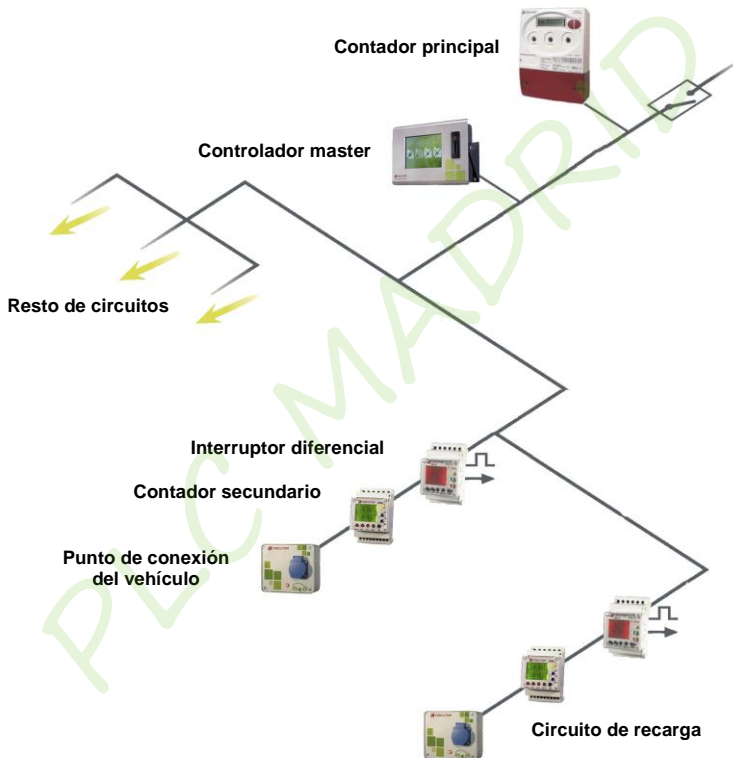
La potencia calculada por toma para esta tabla es de 3680 w. Las estaciones monofásicas se repartirán de forma equilibrada. Esta tabla aplica a los modos de recarga 1, 2 y 3. Para el modo de recarga 4 se realizará un estudio.

Sistema de protección de la línea general de alimentación (SPL)

El sistema de protección de la línea general de alimentación se basa en la gestión de los consumos producidos por la recarga de los vehículos eléctricos, gestionando mediante una instalación automatizada la intensidad soportada por la línea general de alimentación para impedir el corte del suministro por el disparo de los fusible de la CGP.

Elementos a instalar en el SPL		
Contador Principal		Contador de energía para tarificación de la instalación colectiva mediante un único suministro eléctrico.
Contadores Secundarios		Lectura de consumos parciales. (Pueden ir integrados en el punto de conexión).
Controlador master		Gestiona la potencia del conjunto de dispositivos para regular la carga que soporta la línea general de alimentación de la instalación colectiva. También permite la comunicación con elementos de medida de energía eléctrica externos (Contadores, filtros de armónicos) y otros elementos del parking.
Punto de conexión del vehículo		Permite la comunicación con equipo master para la regulación de las cargas, integra el equipo para la medida de energía integrada Protecciones eléctricas integradas (opcional)
Interruptor diferencial rearmable		Protección para los contactos indirectos. (Para zonas públicas es necesario que sea rearmable).

Esquema sistema de protección de la línea general de alimentación



Los sistemas de gestión centralizados son capaces de gestionar datos de la operación del sistema de recarga y controlar las incidencias de los diferentes puntos de recarga.

Lo más importante es que permitan la regulación de la intensidad entre los distintos puntos de recarga de forma que se convierten en **Sistemas de Protección de la Línea general (SPL)**.

FUNCIONES PRINCIPALES

Creación y gestión de usuarios para los puntos de recarga.

Monitorización de las recargas eléctricas (Tiempo de recarga, usuarios,...)

Monitorización de los puntos de recarga (Estado, averías,...)

Facilitar información al usuario final (Consumos, tarifas,...)

Monitorización y mantenimiento de la red (Gestión de incidencias)
Interfaz vía web para la correcta monitorización del estado del sistema de recarga.


Realizar la gestión inteligente del consumo.

Elaboración de informes estadísticos.




Ventajas e inconvenientes del sistema SPL

VENTAJAS DEL SISTEMA

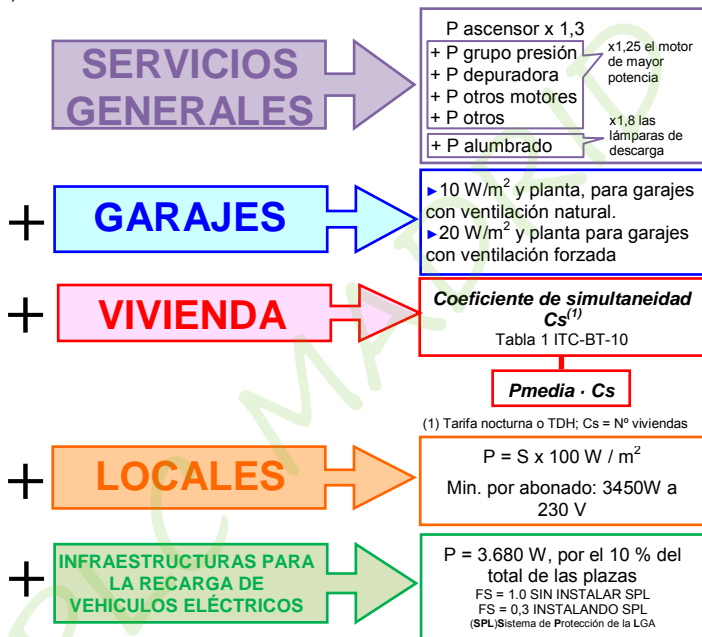
- Previsión de cargas utilizando un factor de 0,3 para la potencia de recarga de vehículos eléctricos. 
- Permite adaptar a un bloque existente la instalación de un circuito de recarga de vehículos.
- Reduce el dimensionamiento de la Línea General de Alimentación (LGA).
- Racionaliza el consumo.
- Asegura la continuidad del suministro al impedir la sobrecarga de la línea y la actuación de los fusibles.
- Cada plaza de garaje llevaría su instalación y contador secundario para poder gestionar los gastos de forma independiente.
- Contrato del suministro para el coche eléctrico independiente de la tarifa de la vivienda.

INCONVENIENTES DEL SISTEMA

- Previsión de cargas para la potencia total de recarga de vehículos eléctricos. 
- La instalación del sistema es más costosa y compleja.
- La LGA tiene que dimensionarse para la potencia total de recarga de los vehículos.
- No pueden realizarse la carga simultanea del total de puntos de recarga instalados, no realizándose correctamente o aumentar el número de horas para completarse.
- Impide la unificación de la facturación.

PREVISIÓN DE POTENCIA

A) EDIFICIO DESTINADO PRINCIPALMENTE A VIVIENDAS.



$$P_{TOTAL} = \text{Servicios generales} + \text{Garajes} + \text{Viviendas} + \text{Locales} + \text{IRVE}$$

B) EDIFICIOS NO DESTINADOS A VIVIENDAS.

	Edificios de oficinas o comerciales	Edificios Industriales
Previsión de potencia	100 W/m ² y planta	125 W/m ² y planta
Mínimo por abonado	3450 W	10350 W

Ejemplo de aplicación:

Se desea calcular la previsión de potencia para la alimentación de la IRVE de un edificio de viviendas para 20 estaciones de recarga de vehículos eléctricos con una potencia para cada uno de ellos de 3680 W:

Caso a) 20 puestos de recarga sin sistema SPL

Cálculo:

$$P_{IRVE} = N^{\circ} \text{ Estaciones} \cdot P_{ESTACION} \cdot C_s$$

$$P_{IRVE} = 20 \cdot 3680 \cdot 1,0 = 73.600 \text{ W}$$

$$P_{IRVE} = \mathbf{73.600 \text{ W.}}$$

El dimensionamiento de las instalaciones de enlace y la previsión de cargas se realizará considerando un factor de simultaneidad de las cargas del vehículo eléctrico con el resto de la instalación igual a **0,3** cuando se instale el SPL y de **1,0** cuando no se instale.

Caso b) 20 puestos de recarga con sistema SPL

Cálculo:

$$P_{IRVE} = N^{\circ} \text{ Estaciones} \cdot P_{ESTACION} \cdot C_s$$

$$P_{IRVE} = 20 \cdot 3680 = 73.600 \text{ W} \cdot \mathbf{0,3} = 22.080 \text{ W.}$$

$$P_{IRVE} = \mathbf{22.080 \text{ W.}}$$

Coeficiente de simultaneidad correspondiente a IRVE con instalación de SPL.

Se puede apreciar la diferencia de potencia a tener en cuenta a la hora de diseñar y dimensionar una IRVE con sistema SPL o sin él, ahorrándonos un 70% de potencia, sistema ideal para bloques de viviendas existentes y reformadas.

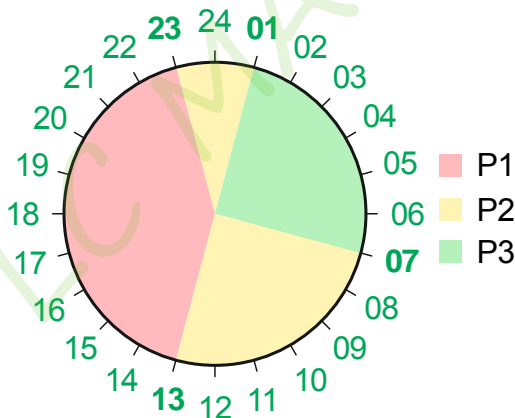
POTENCIAS DE RECARGA ORIENTATIVAS DE LOS DIFERENTES VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

IMAGEN	VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	POTENCIA RECARGA	POTENCIA MOTOR
	BICICLETA	1,25 kW	250 W
	MOTOCICLETA	1,8 kW	40 kW (54 CV)
	CUADRICICLO	2,55 kW	13 kW (18 CV)
	UTILITARIO	2,55 kW	65 Kw (88 CV)
	DEPORTIVO	3,68 kW	185 kW (248 CV)
	FURGONETA	3,68 kW	44kW (60 CV)

TARIFA PARA LA RECARGA DEL COCHE ELECTRICO

Desde abril de 2014 se ha incorporado a la oferta de tarifas disponibles la (2.0 DHS), basada en 3 periodos, **punta**, **valle** y **supervalle**, el modo de facturación dependiendo del tipo de contador instalado es, gracias a los contadores electrónicos tarificado en horas de acuerdo a la tabla indicada más adelante y en el caso de mantener los contadores antiguos se realizara mediante un precio medio por mes.

Períodos		Duración	Horas
P1	Punta	10 horas	13-23 h
P2	Valle	8 horas	0-1 , 7-13 y 23-24 h
P3	Supervalle	6 horas	1-7 h



Esta tarifa ideada para aprovechar los periodos de menor consumo durante la noche quiere incentivar el uso de coche eléctrico abaratando el precio del kilovatio en este periodo del día.

VENTAJAS ANTE LA ADQUISICIÓN DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO

ECONÓMICAS
Ayudas del gobierno en la compra del vehículo.
No es necesario pagar en los estacionamientos de zona tarifada.
Coste medio de la recarga eléctrica de 1 € a los 100 Km.
La ITV se pasa a precio de gasolina y no es necesaria la prueba de gases.
Par máximo desde arranque y potencia constante.
AMBIENTALES
Se puede circular por la mayor parte de las zonas limitadas al tráfico rodado por motivos de contaminación.
Menor nivel de ruido, vibraciones casi imperceptibles y casi no emiten calor.
No se producen emisiones de CO ₂ .
Fabricación más respetuosa con el medio ambiente.
No contiene aceites, líquidos y filtros en gran medida.
Eficiencia energética entorno al 90% frente al 40% de un motor diésel.
MECÁNICAS
Menor posibilidad de averías mecánicas.
Menor desgaste general de los neumáticos y componentes del sistema de frenado.

CLASIFICACION DE LOS GARAJES Y ESTACIONAMIENTOS SEGÚN SU ACTIVIDAD (CAM)

CLASIFICACION	CARACTERÍSTICAS
Garaje	Comunidades de vecinos
	Aparcamiento de vehículos correspondientes a oficinas sin atención al público
	Análogos en los que no se realiza pago en el momento de la retirada del vehículo.
Estacionamiento	Aquellos que una vez depositado un vehículo, para retirarlo es preciso realizar un pago en el momento.
	Locales que aunque no se realice pago los vehículos estuviesen depositados con el sentido de facilitar accesos a locales comerciales, etc.
Combinados	En el caso de coincidir, obligará a realizar la instalación conforme a lo establecido para estacionamientos, a no ser que los accesos de las personas para los dos usos sean claramente distintos, entonces a cada zona se le considerará sus prescripciones técnicas correspondientes.

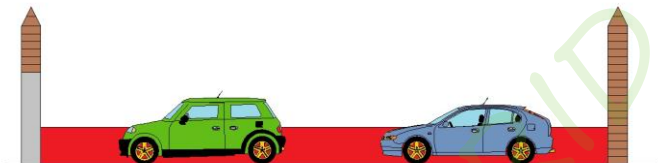
* Válido en la Comunidad de Madrid

CLASIFICACION DE LOS VOLÚMENES PELIGROSOS REDUCIDOS (CAM)

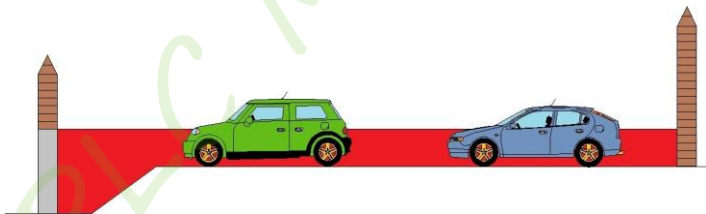
CLASIFICACION		DIMENSIONES
Volúmenes no peligrosos		Los adyacentes al resto de volúmenes en los que no sea probable la liberación de los combustibles inflamables y siempre que sus suelos estén sobre los de aquellos a superiores a 0,60 metros.
		Los separados por tabiques o brocales estancos de altura mínima 0,60 metros.
Volumen peligroso reducido	Ventilación natural	El comprendido entre el suelo a nivel de calle y un plano situado a 0,60 metros sobre el mismo.
		El comprendido entre el suelo por debajo del nivel de la calle y un plano situado a 0,60 metros por encima de la parte más baja de las puertas exteriores.
		El comprendido entre el suelo por debajo del nivel de la calle y un plano situado a 0,60 metros por debajo de la parte más alta de las aberturas para ventilación que den al exterior por encima del suelo.
	Ventilación forzada	El comprendido entre el suelo y un plano situado a 0,60 metros sobre el mismo ya sea con suelos a nivel de calle o por debajo de esta.
Volumen peligroso		Todo foso o depresión bajo el nivel del suelo se considerará como volumen peligroso.

* Válido en la Comunidad de Madrid

CLASIFICACION DE LOS VOLÚMENES PELIGROSOS REDUCIDOS (CAM)

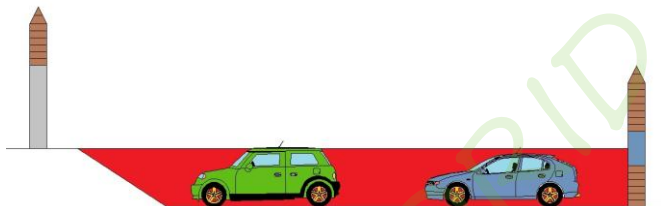


El comprendido entre el suelo a nivel de calle y un plano situado a 0,60 metros sobre el mismo.



El comprendido entre el suelo por debajo del nivel de la calle y un plano situado a 0,60 metros por encima de la parte más baja de las puertas exteriores.

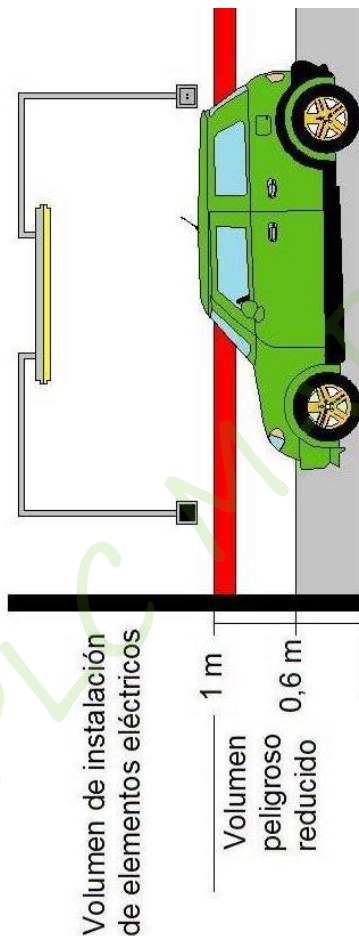
CLASIFICACION DE LOS VOLÚMENES PELIGROSOS REDUCIDOS (CAM)



El comprendido entre el suelo por debajo del nivel de la calle y un plano situado a 0,60 metros por debajo de la parte más alta de las aberturas para ventilación que den al exterior por encima del suelo.



El comprendido entre el suelo y un plano situado a 0,60 metros sobre el mismo ya sea con suelos a nivel de calle o por debajo de esta.



En los aparcamientos los diferentes elementos eléctricos no podrán instalarse en el volumen peligroso reducido que está delimitado por una altura mínima del suelo de 1 metro.

CAMBIOS MÁS SIGNIFICATIVOS QUE AFECTAN AL REBT

REBT 2002	RD 1053/2014, de 12 de diciembre “ITC-BT-52”
ITC-BT- 02 Normas UNE	Se incluyen las nuevas normas que afectan a la ITC-BT-52
ITC-BT- 04 – tabla 1 Instalaciones que precisan proyecto	Se incluye la categoría z y se especifican las instalaciones que requieren proyecto
ITC-BT- 05 – Punto. 4.1 Instalaciones que precisan inspección inicial	Se añade el punto h , Instalaciones de las estaciones de recarga para el vehículo eléctrico, que requieran la elaboración de proyecto para su ejecución.
ITC-BT- 10 – Punto. 1 Clasificación de los lugares de consumo	Se añaden los aparcamientos o estacionamientos dotados de IRVE (Infraestructura para la Recarga de los Vehículos Eléctricos).
ITC-BT- 10 – Punto. 2.1.2 Electrificación elevada	Las viviendas unifamiliares dotadas de IRVE se consideran viviendas de electrificación elevada
ITC-BT- 10 – Punto. 5 Carga en viviendas de nueva construcción	Fija las condiciones para la previsión de carga.
ITC-BT- 10 – Punto. 6 Previsión de carga	Antiguo Punto. 5 Se incluyen los puntos de recarga en la previsión de cargas de la finca.
ITC-BT- 16 – Punto. 1 Generalidades	El hilo (rojo) de mando se puede suprimir al instalar contadores inteligentes.
ITC-BT- 16 – Punto. 3 Concentración de contadores	Se añaden las unidades funcionales de medida destinadas para la recarga de vehículos.
ITC-BT- 25 – Punto. 2.3.2. Electrificación elevada	Se añade el circuito C13 destinado a recarga de vehículos.
ITC-BT- 25 – Punto. 3. y 4. Electrificación elevada	Se modifican las tablas para incluir el circuito y tomas para la recarga de vehículos.
ITC-BT- 52 No existía instrucción técnica.	Nueva ITC Infraestructura para la Recarga de Vehículos Eléctricos (IRVE)

INSTALACIONES QUE PRECISAN PROYECTO

Grupo	Tipo de Instalación	Proyecto
a	Las correspondientes a industrias, en general.	P>20 kW
b	Locales húmedos, polvorientos o con riesgo de corrosión, bombas de extracción o elevación de agua, sean industriales o no.	P>10 kW
c	Locales mojados, generadores y convertidores, conductores aislados para caldeo, excluyendo las de viviendas.	P>10 kW
d	De carácter temporal para alimentación de maquinaria de obras en construcción. De carácter temporal en locales o emplazamientos abiertos.	P>50 kW
e	Las de edificios destinados principalmente a viviendas, locales comerciales y oficinas, que no tengan la consideración de locales de pública concurrencia, en edificación vertical u horizontal.	P>100 kW por CGP*
f	Viviendas unifamiliares.	P>50 kW
g	Garajes que requieren ventilación forzada.	Todos
h	Garajes que disponen de ventilación natural.	>5 plazas
i	Locales de pública concurrencia.	Sin límite
j	Líneas de baja tensión con apoyos comunes con las de alta tensión. Máquinas de elevación y transporte. Las que utilicen tensiones especiales. Las destinadas a rótulos luminosos salvo que se consideren instalaciones de Baja tensión según lo establecido en la ITC-BT 44. Cercas eléctricas, redes aéreas o subterráneas de distribución.	Sin límite de potencia
k	Instalaciones de alumbrado exterior.	P > 5 kW
l	Locales con riesgo de incendio o explosión, excepto garajes.	Sin límite
m	Quirófanos y salas de intervención.	Sin límite
n	Piscinas y fuentes.	P> 5 kW
z	Infraestructuras para la recarga del vehículo eléctrico.	P> 50 kW
	Instalaciones de recarga situadas en el exterior.	P> 10 kW
	Todas las instalaciones que incluyan estaciones de recarga previstas para el modo de carga 4.	Sin límite
o	Todas aquellas que, no estando comprendidas en los grupos anteriores, determine el Ministerio de Ciencia y Tecnología, mediante Disposición.	Consultar Industria

* CGP: Caja General de Protección (ITC-BT-13)

INSTALACIONES QUE PRECISAN INSPECCION INICIAL

Grupo	Tipo de Instalación	Inspección
a	Instalaciones industriales que precisen proyecto.	P>100 kW
b	Locales de pública concurrencia.	Todos
c	Locales con riesgo de incendio o explosión, de clase I.	Todos
	Aparcamientos o estacionamientos.	>25 plazas
d	Locales mojados.	P>25 kW
e	Piscinas.	P>10 kW
f	Quirófanos y salas de intervención.	Todos
g	Instalaciones de alumbrado exterior.	P>5 kW
h	Instalaciones de las estaciones de recarga para el vehículo eléctrico, que requieran la elaboración de proyecto.	Todos

DISTRIBUCIÓN DE LA CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA PERMITIDA SEGÚN EL R.E.B.T						
FORMA DE INSTALACIÓN DE LOS CONTADORES (ITC-12)	INSTALACIÓN DE ENLACE (ITC-12 a 15)		INSTALACIÓN INTERIOR (ITC-19) (ITC-52)			
	LINEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (L.G.A) (ITC-14)	DERIVACIÓN INDIVIDUAL (D.I) (ITC-15)	VIVIENDAS		NO VIVIENDAS ⁽¹⁾	
			OTROS USOS	IRVE ⁽³⁾	ALUMBRADO	OTROS USOS
PARA UN SOLO USUARIO	No existe L.G.A.	1,5 %	3 %	5%	3 %	5%
PARA DOS USUARIOS ALIMENTADOS DESDE EL MISMO LUGAR						
CONTADORES TOTALMENTE CENTRALIZADOS	0,5 %	1 %				
CONTADORES CENTRALIZADOS EN MÁS DE UN LUGAR	1 %	0,5 %				
TOTAL EN EL CONJUNTO DE LA INSTALACIÓN	1,5 %		4,5%	6,5 %	4,5 %	6,5 %
INSTALACIONES INDUSTRIALES ALIMENTADAS DIRECTAMENTE EN AT. MEDIANTE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION AT/BT PROPIO ⁽²⁾			-----		4,5 %	6,5 %

⁽¹⁾ Se entiende como “**NO VIVIENDA**” cualquier local, oficina, industria, etc.

(En general todo aquel con uso distinto a vivienda)

⁽²⁾ Se considera que la instalación interior (BT) tiene su origen en la salida del transformador

⁽³⁾ (IRVE) Infraestructura para la Recarga de Vehículos Eléctricos



Mucho más que un reglamento



Ventajas de comprar nuestro reglamento



Actualizado



Encuadernado en espiral.



A todo color



Plataforma web para descargas.



Servicio de consultas online



Curso online del REBT con diploma y bolsa de empleo.



Espacio Web exclusivo para profesores.



Resúmenes Guía REBT y normas UNE

PLC MADRID

El portal del instalador electricista

Servicio de Gestión al Instalador



Ofrecemos el mejor servicio integral para el instalador electricista.

sgi@plcmadrid.es



Librería electrotécnica



Librería especializada para estudiantes y profesionales de la electricidad.

info@libreriaplcmadrid.es



SOFIA



Software para el cálculo de Secciones y realización de Certificados de instalaciones eléctricas. (BOLETINES)

sofia@plcmadrid.es



La tienda del instalador electricista



Tu tienda On-line.

www.elinstaladorelectricista.es



Cursos especialmente pensados para el profesional de la electricidad
Grupos reducidos - Horarios flexibles: Mañanas, tardes, noches, fines de semana

Servicio de asesoramiento técnico a profesionales



Toledo, 176 (Gta. De las Pirámides)
Tfno.: 91 366 00 63 – Fax: 91 366 46 55
www.plcmadrid.es
E-mail: plcmadrid@plcmadrid.es
28005 Madrid. Metro PIRÁMIDES

P.V.P.: 5 €