SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA

CONUEE
COMISIÓN NACIONAL PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

Ficha Técnica

Dirección de Movilidad y Transporte

Tipos de cargadores en autos híbridos enchufables y eléctricos

La recarga de vehículos híbridos enchufables y eléctricos depende de distintos parámetros, como el tamaño de las baterías, la capacidad de carga, la potencia e, incluso, el tiempo de autonomía que deseemos para utilizar el vehículo.

Actualmente, podemos encontrar distintos tipos de carga para los vehículos eléctricos e híbridos enchufables, los cuales pueden ir desde una carga para viajar a un lugar cercano, hasta una carga para recorrer 1000 km. Por lo anterior, los cargadores utilizados para recargar los vehículos no son únicos, debido a los distintos niveles y modos de carga con que están diseñados.

Niveles de carga.

Cada tipo de cargador está diseñado para cierta potencia y velocidad de carga, que dependerá de las baterías con las cuales esté equipado el vehículo, por lo cual existen cargadores utilizados para un nivel de recarga muy bajo (recarga muy lenta), lento (normal), rápido y ultra rápido.

- Nivel 1, recarga muy lenta. Este tipo de recarga tiene una potencia limitada a 3.7 kW, y puede utilizar un enchufe convencional, pero por ser de muy baja potencia, una batería de 24 kWh tardaría entre 10 y 12 horas en cargarse totalmente, por lo que este tipo de recarga no es la más usada y solo es utilizada por los usuarios ocasionalmente.
- Nivel 2, recarga lenta. Para este nivel se tiene una potencia entre 7 y 22 kW, es uno de los más convencionales que se instalan en estacionamientos públicos. En este caso, una batería de 24 kWh tardaría alrededor de 8 horas en recargarse.
- Nivel 3, recarga rápida. En este caso, la potencia aproximada se encuentra alrededor de los 50kW, y una batería de 24 kWh tardaría entre 1 y 2 horas en recargarse por completo. Este tipo de nivel de carga es instalado en centros de carga, donde los usuarios no tardan mucho tiempo fuera de su vehículo, como en centros comerciales.
- Nivel 4, recarga ultra rápida. Para este nivel de carga, se utilizan potencias de 100 kW, y las baterías alcanzan entre 80% y 90% de recarga en aproximadamente 30 minutos, por lo que lo podemos encontrar en centros de carga establecidos, en los cuales los usuarios tienen un corto periodo de tiempo para cargar sus baterías.

	Nivel 1 (AC)	Nivel 2 (AC)	Carga rápida (DC)	Carga ultra rápida (DC)
	Hasta 3,7 kW	7-22 kW	50 kW	100 kW
	5-16 hrs	1-5 hrs	20-75 mins	10-45 mins
	Alcance de 10-20 km por hora de carga	Alcance de 30-120 km por hora de carga	Alcance de 250-500 km por hora de carga	Alcance de ~1000 km por hora de carga

Tabla 1. Niveles de carga. Fuente: VESTEL

Modos de recarga.

Por otro lado, los modos de carga se pueden agrupar en cuatro tipos, que dependen del tipo de comunicación que se establece entre el punto de carga y el vehículo, la cual es necesaria para conocer detalles sobre la recarga, tales como el estado de carga y los posibles errores que se pudieran presentar.

- Modo 1. No existe comunicación entre la red de carga y el vehículo, es decir, el cable que se utiliza para recargar es un cable simple, pero por no existir comunicación, se tiene un riesgo de sobrecalentamiento. Este modo no se utiliza tan frecuentemente para autos eléctricos o híbridos, su aplicación está más orientada a bicicletas eléctricas o patines.
- Modo 2. El nivel de comunicación que existe entre la red y el vehículo es muy baja, de tal forma que solo se permite verificar si el vehículo está correctamente conectado.
- Modo 3. En este modo se tiene un nivel más alto de comunicación, y podemos encontrar la función de conversión de AC (Corriente Alterna) a CC (Corriente Continua), además de un sistema de protección que evita el sobrecalentamiento del sistema de recarga. Este es el modo más recomendado para la carga diaria de los vehículos.
- Modo 4. Para este modo se tiene un alto nivel de comunicación entre la red y el vehículo, y se utiliza una conexión llamada indirecta, ya que la recarga se hace por medio de un cargador externo con monitorización. Este es aplicado a los cargadores de nivel de recarga rápida, en el cual se suele recargar el vehículo en modo de corriente continua (CC).

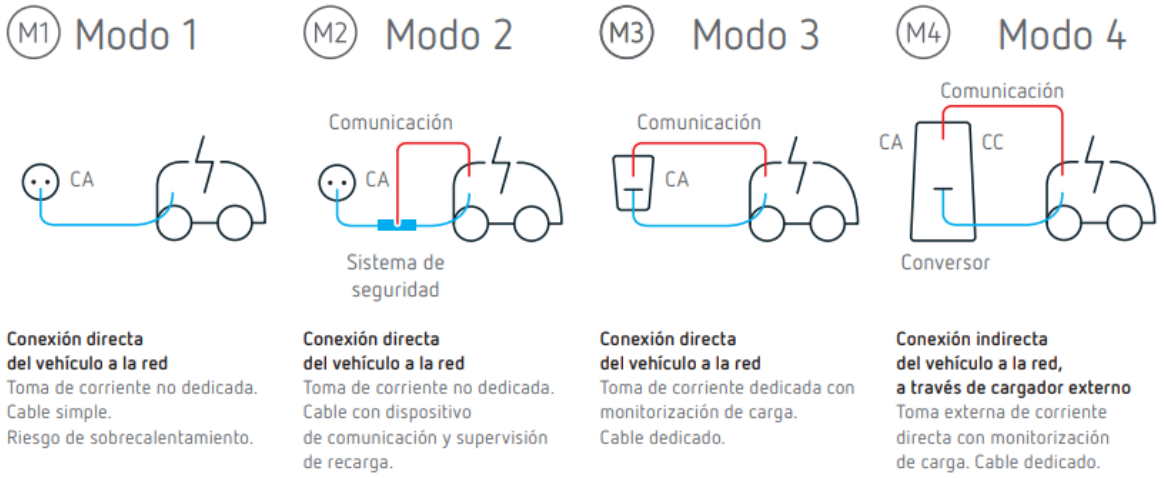

Imagen 1. Modos de carga. Fuente: Circutor

Tipos de conectores.

En la actualidad se pueden encontrar siete tipos de conectores utilizados en los vehículos eléctricos e híbridos enchufables, cada uno de estos es diseñado para una potencia determinada, así como un nivel y modo de recarga.

Conector	Schuko	Tipo 1 Yazaki SAE J1772	Tipo 2 Mennekes	Tipo 3 Scame EV	Combinado (CCS) IEC		CHAdeMO
					Combo 1	Combo 2	
Imagen							
Corriente	Monofásica	Monofásica CA	Monofásica y trifásica CA	Monofásica y trifásica	CC y CA	CC y AC	CC
Modos de recarga	1 y 2	2 y 3	2 y 3	1 ,2 y 3	2,3 y 4	2,3 y 4	4
Tipo de recarga	Super lenta Lenta	Lenta (16 A) y Semi-rápida (80A)	Lenta (16 A) y Semi-rápida (63 A)	Semi-rápida	Lenta, semi-rápida y rápida	Lenta, semi-rápida y rápida	Rápida (125 A)
Modelos	Twizy Patinetes, motocicletas...	Nissan Leaf (2010) eNV200 Chevrolet Bolt Eléctrico	Nissan Leaf 2018 Renault ZOE BMW i3 Tesla S (compatible)	Pequeños fabricantes de microco-ches	Tesla 3 Volkswagen e-golf		Nissan eNV200 & Leaf 2018 Mitsubishi Outlander

Tabla 2. Tipos de conectores en los vehículos eléctricos e híbridos enchufables. Fuente: Centro Zaragoza

Uno de los elementos importantes para tomar en cuenta al recargar los vehículos eléctricos e híbridos enchufables es la gestión de carga, ya que el conocer las demandas de energía eléctrica, tanto en una red doméstica como en una red de cargadores, ayuda a reducir los costos de instalación y operación, además de incrementar la eficiencia de la red de carga y evitar que se sobrecarguen y se produzcan apagones; es por eso que ya se han comenzado a desarrollar cargadores que permiten la optimización de carga que administran el límite de energía en función de la energía disponible en la red, protegiendo no solamente a los vehículos, sino también a otros dispositivos conectados a la misma red eléctrica.

Conclusiones.

Hoy en día, la industria ofrece distintos tipos de cargadores, los cuales proporcionan diferentes grados de electrificación, por lo que es importante conocer los niveles y modos de recarga para los cuales están diseñados, ya que de esta forma se pueden conocer cuáles son los tiempos de recarga estimados y las características de cada cargador, de acuerdo con el punto de recarga al que se conecte el vehículo.

Mesografía:

Recarga de Vehículos Eléctricos. Recuperado de: https://docs.circutor.com/docs/CT_RVE_SP.pdf

Todo lo que hay que saber antes de comprar un cargador para coche eléctrico. Recuperado de: https://www.motorpasion.com/futuro-movimiento/todo-que-hay-que-saber-antes-comprar-cargador-para-coche-electrico-tipos-enchufes-potencias-proteccion-ip-ik

Cargador Vehículo Eléctrico | Modos de carga, tipos de conectores y modelos. Recuperado de: https://www.agcproyectos.com/wp-content/uploads/Cargador-Veh%C3%ADculo-El%C3%A9ctrico..pdf

Tipos de conectores en los vehículos eléctricos. Recuperado de: http://www.centro-zaragoza.com:8080/web/sala_prensa/revista_tecnica/hemeroteca/articulos/R81_A8.pdf

Cargadores de Vehículos Eléctricos. Recuperado de: https://vestel-echarger.es/img/cms/evc-espa%C3%B1ol.pdf

La importancia del cargador de a bordo en los nuevos coches eléctricos. Recuperado de: https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/tecnologia/importancia-cargador-bordo-nuevos-coches-electricos/20210602221854045651.html

Tablas e imágenes:

Imagen 1. http://www.centro-zaragoza.com:8080/web/sala_prensa/revista_tecnica/hemeroteca/articulos/R81_A8.pdf

Tabla 1. https://vestel-echarger.es/img/cms/evc-espa%C3%B1ol.pdf

Tabla 2. http://www.centro-zaragoza.com:8080/web/sala_prensa/revista_tecnica/hemeroteca/articulos/R81_A8.pdf

AHORRAR ENERGÍA ES BIENESTAR

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.

Av. Revolución 1877, Col. Loreto.

Ciudad de México. C.P. 01090

Tel. (55) 3000 1000 www.gob.mx/conuee

Elaborado en la Dirección de Movilidad y Transporte
Colaboradora: Aimara Sarahí Flores Hernández
Diciembre, 2022

CONUEE
@CONUEE_mx / @Ctransp