

Vehículos Eléctricos Baterías de Tracción

Guía didáctica del profesor



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



STEP AHEAD II

The support of Professional development of VET teachers and
trainers in following of New trends in Automotive Industry
Automotive Innovation & Teacher training Academy
2018-1-SK01-KA202-046334

Vehículos Eléctricos Baterías de Tracción

Objetivo de la Unidad Didáctica:

Introducción a la contribución a la problemática medioambiental de los vehículos eléctricos

Actividad nº 1: **Parte de la actividad:** Conocimientos previos

Objetivo de la actividad: Introducción a la contribución a la problemática medioambiental de los vehículos eléctricos, desde el punto de vista de la producción de cada vehículo y del consumo de energía eléctrica para las sucesivas recargas de las baterías

Paso 1	Breve descripción de la actividad	Vamos a debatir sobre si los vehículos eléctricos suponen un beneficio o no, tanto para el medio ambiente como para la salud de las personas y animales. Antes de comenzar el visionado del vídeo haremos dos grandes grupos en la clase y se agruparán físicamente, moviendo las mesas para formar dos grandes mesas de trabajo. En una mesa un grupo de alumnos defenderá las bondades de los vehículos eléctricos. El otro grupo defenderá la postura contraria, los escasos o nulos beneficios de los vehículos eléctricos.
		Cada grupo escuchará atentamente el vídeo e irán tomando notas para reforzar sus argumentos. Al finalizar el visionado harán una puesta en común los integrantes de cada grupo para elaborar un documento común de “Puntos a favor de los vehículos eléctricos” o “Puntos en contra de los vehículos eléctricos”, según la postura predeterminada de cada grupo. Estos puntos serán leídos por una alumno nombrado “portavoz del grupo” en voz alta a toda la clase.

	<p>Instrucciones (Lo que es necesario explicar a los alumnos)</p>	<p>Los documentos se expondrán en el tablón de anuncios de la clase. Se puede utilizar una tabla como la siguiente:</p> <table border="1" data-bbox="507 300 1396 714"> <thead> <tr> <th data-bbox="507 300 940 383">Puntos a favor de los vehículos eléctricos</th> <th data-bbox="940 300 1396 383">Puntos en contra de los vehículos eléctricos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="507 383 940 465"></td> <td data-bbox="940 383 1396 465"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 465 940 548"></td> <td data-bbox="940 465 1396 548"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 548 940 631"></td> <td data-bbox="940 548 1396 631"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 631 940 714"></td> <td data-bbox="940 631 1396 714"></td> </tr> </tbody> </table>	Puntos a favor de los vehículos eléctricos	Puntos en contra de los vehículos eléctricos								
Puntos a favor de los vehículos eléctricos	Puntos en contra de los vehículos eléctricos											
Paso 2	Breve descripción de la actividad	Creación de infografías explicativas acerca de cada una de las posturas mantenidas, según el grupo.										
	Instrucciones (Lo que es necesario explicar a los alumnos)	Cada alumno de la clase elaborará una infografía, con el programa que prefiera, donde aparezcan muy claros los puntos elaborados en el paso anterior, según el grupo de opinión al que pertenezca. Estas infografías serán realizadas en horario extraescolar, trabajo en casa. Los carteles resultantes se subirán a la web del colegio o la plataforma educativa moodle del mismo, o al blog de la clase si lo hubiera. Se sugiere el uso de sitios web gratuitos para la edición de carteles como: https://www.canva.com/en_uk/										
Herramientas para la actividad (Todo aquello que necesitas llevar a la clase)		Proyector y ordenador conectado a Internet para el visionado en la pantalla de clase del vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=17xh_VRrnMU										
Tiempo estimado		10 min. Para el paso 1, más 30 minutos de trabajo en casa para el paso 2										
Observaciones		https://www.youtube.com/watch?v=17xh_VRrnMU										

--	--

Actividad nº 2: **Parte de la actividad:** Comprensión

Objetivo de la actividad: Que los alumnos conozcan las principales características de las baterías de tracción que equipan los vehículos eléctricos

Paso 1	Breve descripción de la actividad	<p>Los estudiantes, en grupos de 3 alumnos, utilizando el texto y recursos del Anexo 1, trabajarán sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Baterías de tracción • Estado de carga de la batería <p>Deberán resaltar en el texto las principales ideas y datos, y copiarlas a su cuaderno de aula.</p> <p>Transcurridos 10 minutos del inicio de la actividad se proyectará en el aula el vídeo propuesto en el Anexo 1 y se les facilitará una copia del Anexo 2.</p>
	Instrucciones (Lo que es necesario explicar a los alumnos)	<p>Cada alumno recibirá una copia del Anexo 1. Deberán leer el texto atentamente, subrayando o resaltando todo aquello que consideren más relevante. Si lo necesitan, pueden tomar notas en el cuaderno de clase. Esta información será necesaria en la siguiente actividad. Después de ver el vídeo propuesto se les facilitará una copia del Anexo 2.</p>
Herramientas para la actividad (Todo aquello que necesitas llevar a la clase)	Copia del Anexo 1 para cada alumno - Proyector y ordenador de aula conectado a internet	
Tiempo estimado	20 min	
Observaciones	Step Ahead Project. Anexos 1 y 2 – Vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=jzRRivm-Osk	

Actividad nº 3:

Parte de la actividad:

Reflexión

Objetivo de la actividad: Realizar un resumen de lo aprendido en esta unidad de aprendizaje. Esto permitirá un asentamiento de los conceptos trabajados.

	Breve descripción de la actividad	Cada alumno debe realizar un esquema de bloques en una hoja de papel que sintetice lo más importante de lo expuesto en el Anexo 1, como tipos de baterías, consejos prácticos para el mantenimiento de las baterías, etc.
Paso 1	Instrucciones (Lo que es necesario explicar a los alumnos)	Los esquemas de bloques deberán ser realizados cada uno en una hoja de papel tamaño DIN A-4. En la misma deberán ser pegados los textos en papeles de colores, así como las imágenes, dibujos, flechas, líneas, gráficos o datos que consideren oportuno para lograr una información clara y concisa.
	Herramientas para la actividad (Todo aquello que necesitas llevar a la clase)	Anexo 1 para cada alumno - hojas de papel de diferentes colores – pegamento - rotuladores – tijeras – bolígrafos – lápices – resaltadores, etc.
	Tiempo estimado	20 min
	Observaciones	Fuentes: Step Ahead Project Anexo 1

ANEXO 1

Introducción

En los vehículos eléctricos, el motor eléctrico de tracción convierte la energía eléctrica alterna en energía mecánica que permite propulsar el vehículo. El proceso también se produce en el sentido inverso. La marcha atrás se realiza por inversión del sentido de funcionamiento de este motor.

En un vehículo eléctrico podemos encontrar partes de Alta Tensión (AT), de Baja Tensión (BT), de Corriente Continua (CC) y de Corriente Alterna (CA)

Batería de tracción.

La potencia eléctrica necesaria para mover el vehículo es suministrada por la batería de tracción, aunque en el vehículo podemos encontrar otro tipo de baterías más convencionales para accesorios.

La batería de tracción es una batería de corriente continua y la tecnología empleada para su constitución, en vehículos eléctricos, es Litio-Ión. Esta tecnología permite cargar en cualquier momento, sin necesidad de realizar ciclos completos de carga y descarga.



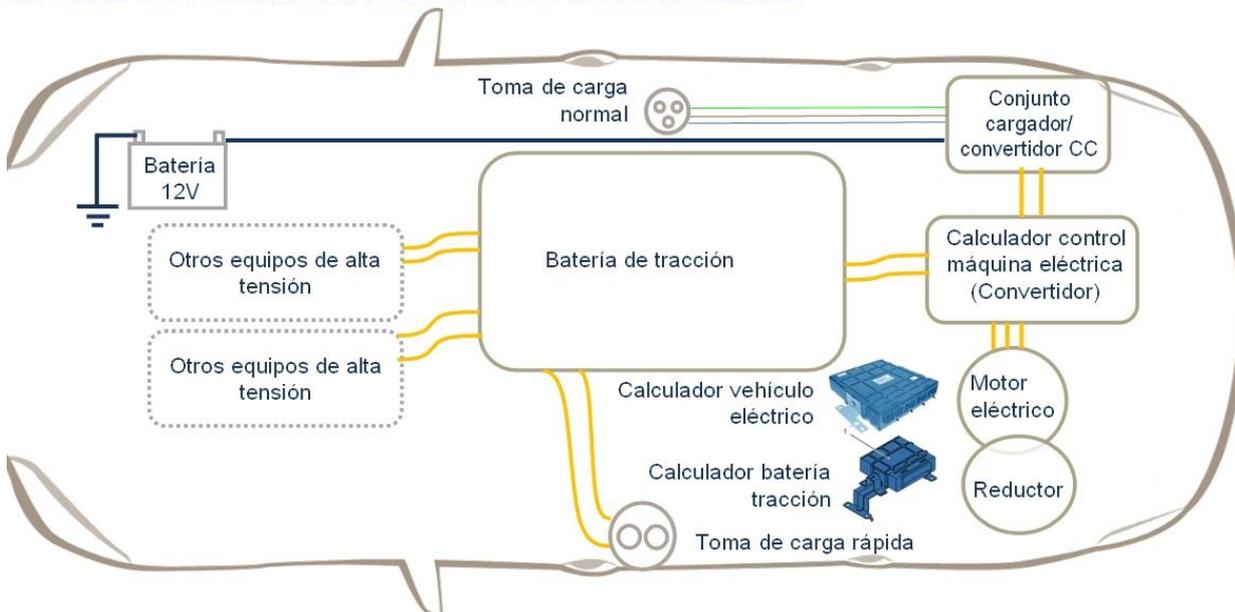
Batería de lones de litio (Li-on) en un Nissan Leaf

Imagen procedente de http://www.aficionadosalamecanica.com/coche-electrico_bateria.htm para uso docente no comercial.

La eficiencia de un vehículo equipado con un motor eléctrico es del 90%, frente al 18% de un motor térmico.

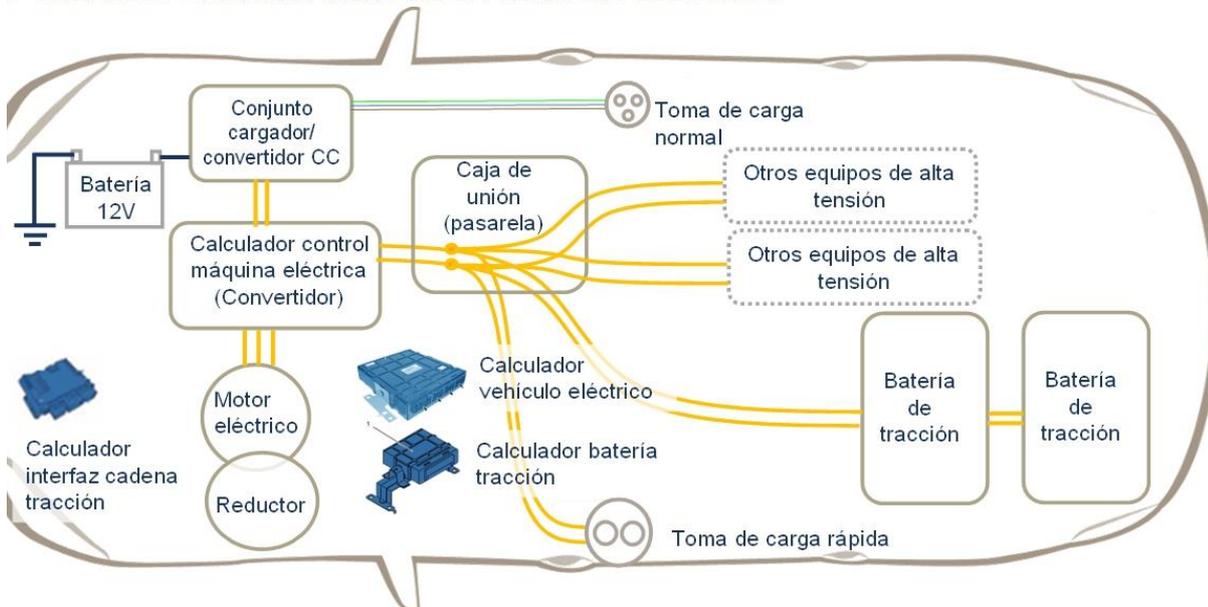
En la siguiente imagen se puede apreciar el diagrama de elementos que forman parte fundamental de un vehículo eléctrico con tracción en las ruedas traseras.

COMPONENTES FUNDAMENTALES DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO



En el siguiente esquema se puede ver un esquema similar para la tracción en las ruedas delanteras.

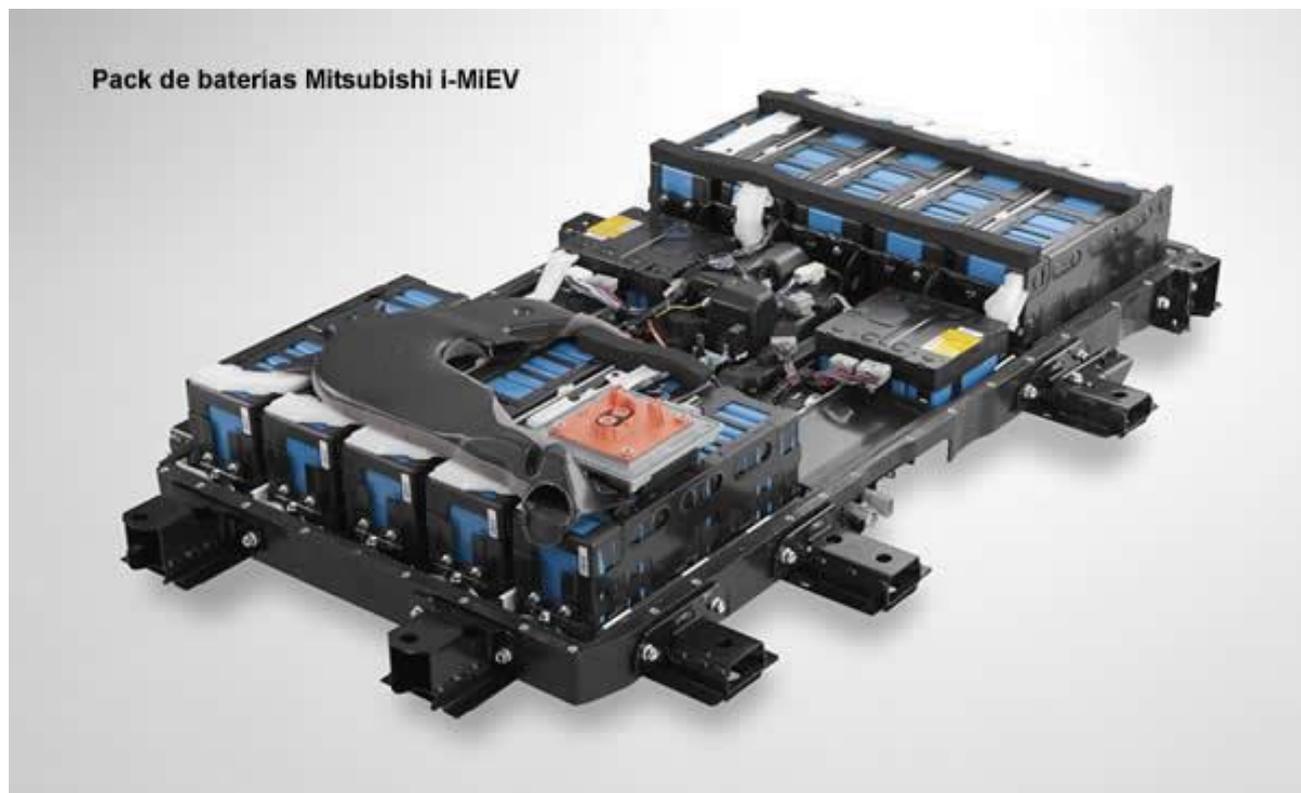
COMPONENTES FUNDAMENTALES DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO



Baterías de tracción

Vamos a ver a continuación los tres principales tipos de batería que equipan los vehículos eléctricos actuales (también los híbridos e híbridos enchufables)

Batería de Ión Litio.



Batería utilizada en el Mitsubishi I-MiEV

http://www.aficionadosalamecanica.com/coche-electrico_bateria.htm

Este tipo de tecnología en baterías equipa la mayor parte de los Vehículos eléctricos del mercado y también gran parte de los vehículos híbridos enchufables. La batería se acopla en los espacios disponibles bajo los asientos.

La batería está compuesta de células. Cada célula de Litio-ion, proporciona una tensión de 3,7V nominales, 50 Ah. Se ponen 88 de estas células en serie. Las células se agrupan en módulos de 4 unidades conectadas en serie, de modo que cada uno tiene unos 14'7V y 50 Ah. El total de tensión que proporciona es de 330v con una capacidad de carga de 16kWh

Batería de litio – metal – polímero (LMP).



Batería seca con una larga duración de vida. Son baterías que están en descarga continua, el vehículo debe permanecer conectado durante su estacionamiento.

Batería de níquel metal – hidruro (Ni-MH).

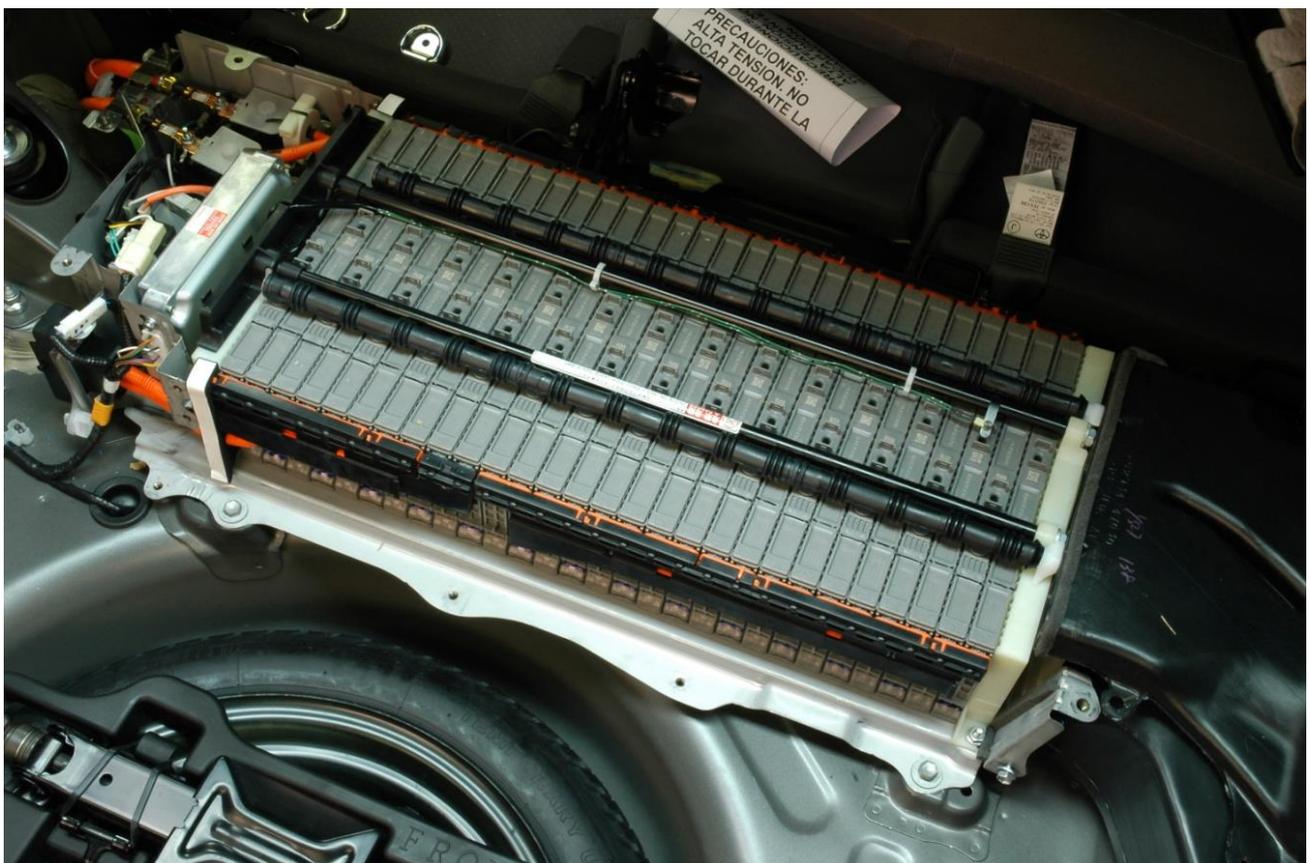
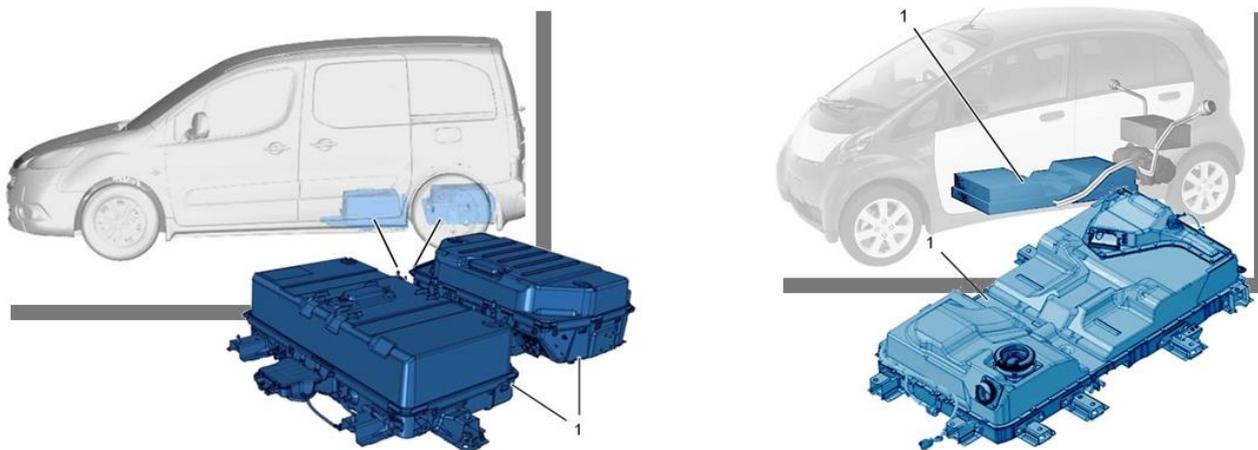


Imagen cedida por CEIP Virgen del Camino de Navarra (España) para el proyecto Step Ahead

Equipan a un gran número de vehículos híbridos. Tienen una duración mayor y son bastante más seguras que las de ión-litio, ya que no usan líquidos inflamables, por lo que es difícil que se

incendien en caso de recalentamiento o sobrecarga. Los sistemas para refrigerarlas y el control electrónicos es menos complejo.

Situación de las baterías de ión-litio en el vehículo.



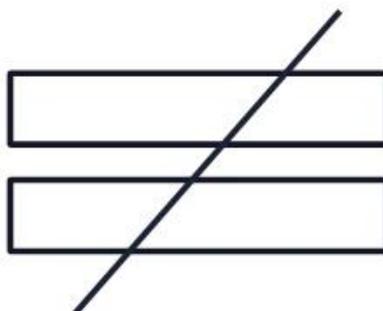
Las baterías de tracción no se pueden abrir en los talleres de reparación de vehículos, es una operación que está prohibida por motivos de seguridad.

Estado de carga de la batería

Los marcadores indican sólo el estado de carga y no el estado de salud (capacidad, autonomía) de la batería de tracción. A diferencia de un vehículo térmico, un nivel completamente lleno (batería de tracción al 100 de estado de carga) no implicará siempre la misma autonomía.



Batería de tracción



Depósito de carburante

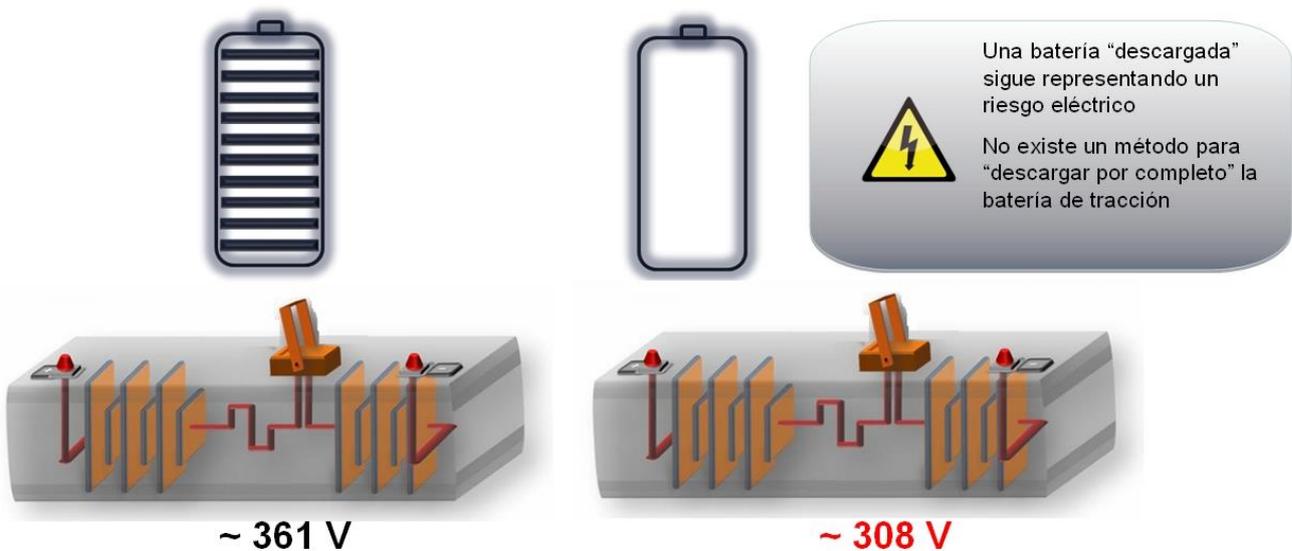
Una batería con una mala utilización (por ejemplo equilibrado de celdas no efectuado) tendrá por efecto una degradación de su capacidad de carga. Ciertos parámetros provocan un deterioro de la batería:

La edad de la batería y/o su inactividad: mientras más envejece una batería más pierde su capacidad de almacenar energía.

La temperatura de la batería (por lo tanto, indirectamente la temperatura ambiente): una alta temperatura ambiente acelera el fenómeno de envejecimiento. Una temperatura ambiente demasiado baja impide las corrientes fuertes de carga y de descarga, y se limitan las prestaciones del vehículo

Una operación de “Actualización de la capacidad de carga de la batería de tracción” es necesaria para conocer la evolución real de la capacidad, y evitar una información errónea de la autonomía del vehículo

BATERÍA DE TRACCIÓN – PRECAUCIÓN



Como hemos visto, las baterías están compuestas por multitud de celdas, es decir, pequeñas baterías conectadas unas con otras para conseguir una elevada tensión y capaces de suministrar un amperaje también elevado. Estas pequeñas baterías se desajustan en los procesos de carga y descarga, lo cual puede ser un problema de falta de eficiencia o incluso de peligro por sobrecarga de algunas de ellas. Es, por tanto, muy importante la operación de equilibrado de las celdas de una batería, tanto para prolongar su duración como para evitar riesgos.

En el siguiente vídeo puedes ver cómo se realiza la operación de balanceado activo de las celdas de una batería. El vídeo no tiene una voz en off que explique el proceso pero es muy ilustrativo, es suficiente con las imágenes.

Ver vídeo de AutarcTech GmbH (https://www.youtube.com/channel/UC_N4LbiSJfb-oDiHFkyFfqA) en: <https://www.youtube.com/watch?v=izRRivm-Osk>

La capacidad real de la batería es importante para calcular la autonomía del vehículo. El calculador de la batería de tracción establece un modelo teórico de evolución de su capacidad (envejecimiento)

Con el tiempo y según el uso del vehículo, la capacidad real de la batería evoluciona de modo distinto al previsto por el modelo teórico.

Es importante corregir el valor modelo de acuerdo con la capacidad real para conservar los índices reales de autonomía y del nivel de carga.

Un procedimiento de actualización de la capacidad de la batería de tracción se debe realizar (en función del vehículo):

- Durante la Preparación del Vehículo Nuevo para su entrega al cliente
- Durante las revisiones periódicas (ver check-list de mantenimiento)

Para optimizar la carga de la batería se deben seguir las siguientes pautas:

- Realice una carga completa cada quince días
- Para que la carga sea completa seguir el procedimiento normal (en una red eléctrica doméstica) sin interrumpirlo hasta que el proceso se detenga automáticamente, este momento será indicado por el apagado del testigo de carga en el tablero de controles del vehículo
- Además deberá realizar esta recarga de la batería principal cada tres meses, partiendo de un nivel de carga inferior o igual a tres segmentos.
- Realice también esta operación cada tres meses si el vehículo va a estar inmovilizado durante largo tiempo, comprobando antes que la batería de accesorios no está descargada ni desconectada

ANEXO 2

Transcripción vídeo:

https://www.youtube.com/watch?v=17xh_VRrnMU

0:00

¿Ayudan al medioambiente los autos eléctricos realmente? El presidente Obama piensa que sí.

0:05

También Leonardo DiCaprio. Y muchos más.

0:08

El argumento es algo así:

0:10

Los autos regulares funcionan en base a gasolina, un combustible fósil que bombea CO₂ (dióxido de carbono) directo del tubo de escape.

0:15

y en la atmósfera. Los autos eléctricos funcionan con electricidad. No consumen nada de gasolina.

0:21

Nada de gas; nada de CO₂. De hecho, los autos eléctricos suelen ser promovidos como creadores de "cero emisión".

0:29

pero ¿lo son en realmente? Veamos más de cerca.

0:33

Primero, está la energía requerida para producir el auto. Más de un tercio de las emisiones de dióxido de carbono

0:38

de la vida útil de un automóvil eléctrico proviene de la energía utilizada para fabricarlo,

0:43

especialmente la batería. La minería de litio, por ejemplo, no es una actividad verde.

0:50

Cuando un auto eléctrico sale de la línea de producción, ya ha sido responsable de

0:54

Más de 25.000 libras de emisión de dióxido de carbono. La cantidad para hacer un coche convencional:

1:01

sólo 16.000 libras.

1:03

Pero éso no es todo acerca de las emisiones de CO₂. Porque aunque es cierto que los autos eléctricos

1:09

no consumen gasolina, consumen electricidad, la cual, en los Estados Unidos suele ser producida por otro

1:15

combustible fósil: el carbón. Como al inversor de capital de riesgo ecológista Vinod Khosla le gusta señalar

1:21

"Los autos eléctricos son autos que funcionan con carbón".

1:25

El auto eléctrico más popular, el Nissan Leaf, con una vida útil de más de 90.000 millas emitirá

1:31

31 toneladas métricas de CO₂, basadas en las emisiones de su producción, su consumo de electricidad

1:37

en el promedio de la mezcla de combustible de los Estados Unidos y su desguace definitivo.

1:41

Un Mercedes CDI A160 (auto regular) similar en vida útil emitirá solo 3 toneladas más

1:48

en toda su producción, consumo de diesel y desguace definitivo. Los resultados son similares para un Tesla

1:54

de primera línea, el rey de los autos eléctricos. Emite cerca de 44 toneladas, lo que son 5 toneladas menos

2:01

que un asemejable Audi A7 Quatro.

2:04

Así que durante el total de vida útil de un auto eléctrico, éste emitirá solo entre 3 y 5 toneladas menos de CO₂.

2:12

En Europa, en su sistema de comercio europeo, actualmente cuesta U\$S 7 reducir una tonelada de CO₂.

2:19

Entonces, todo el beneficio climático de un automóvil eléctrico es de alrededor de U\$S 35. Sin embargo, el gobierno federal de los EE.UU

2:26

provée un subsidio de U\$S 7.500 para arriba a los compradores de autos eléctricos.

2:32

Pagar U\$S 7.500 por algo que podrías obtener por U\$S 35 es un pésimo negocio. Y eso no incluye

2:40

los miles de millones más en subvenciones federales y estatales, préstamos y cancelaciones de impuestos que van directamente a los fabricantes

2:46

de baterías y automóviles eléctricos.

2:48

El otro beneficio principal de los coches eléctricos se supone que es una menor contaminación.

2:53

Pero recuerde la observación de Vinod Khosla: "Los autos eléctricos son autos que funcionan con carbón".

2:59

Sí, será propulsado por carbón, dirán los defensores, pero a diferencia del automóvil regular,

3:04

las emisiones de las plantas de carbón están muy lejos de los centros de las ciudades donde vive la mayoría de las personas y donde el daño

3:09

de la contaminación del aire es mayor. Sin embargo, nuevas investigaciones en Actas de la Academia Nacional

3:15

de Ciencias encontró que mientras los automóviles a gasolina contaminan más cerca de sus hogares, la energía de carbón en realidad

3:22

contamina más; mucho más. ¿Cuánto más?

3:25

Bueno, los investigadores estiman que si los EE. UU. tiene un 10% más de autos de gasolina en 2020,

3:33

870 personas más morirán cada año por la contaminación del aire adicional. Si Estados Unidos tiene un 10% más de autos eléctricos

3:39

alimentados con el promedio de la combinación de electricidad de los EE. UU., 1.617 personas más morirán cada año

3:46

de contaminación adicional. El doble.

3:50

Pero por supuesto que la electricidad de energías renovables como la solar y la eólica crea energía para autos eléctricos

3:55

sin CO₂. ¿La rápida aceleración de estas energías renovables no hará que los futuros automóviles eléctricos

4:01

sean mucho más limpios? Desafortunadamente, esto es sobre todo una ilusión. Hoy en día, los EE. UU.

4:08

obtiene el 14% de su energía eléctrica de fuentes renovables. En 25 años, la Administración de Información de Energía

4:14

de Obama estima que el número habrá aumentado solo 3 puntos porcentuales a 17%.

4:21

Mientras tanto, los combustibles fósiles que generan el 65% de la electricidad de los Estados Unidos todavía generarán

4:28

aproximadamente el 64% de ello en 2040.

4:32

Si bien los propietarios de automóviles eléctricos pueden viajar sintiéndose virtuosos, la realidad es que

4:37

los autos eléctricos casi no reducen el CO₂, les cuesta a los contribuyentes una fortuna y, sorprendentemente, generan más

4:44

contaminación del aire que los automóviles de gasolina tradicionales.

4:47

Soy Bjørn Lomborg, presidente del Centro de Consenso de Copenhague.

NOTA: Imagen de la portada y otras ilustraciones con permiso de los autores de la ponencia en Ribadeo (Galicia – España) 2019 sobre vehículos eléctricos del grupo PSA para su uso didáctico, no lucrativo, en el proyecto de Erasmus+ “Stepa Ahead”. El resto de imágenes está referenciada la procedencia a pie de foto y tienen licencia otorgada para este uso didáctico no lucrativo.

APUNTES:



Las opiniones e informaciones vertidas en este documento son responsabilidad de los socios del proyecto 'Un paso adelante II' y en ningún caso representan aquellas de la UE.