

MANUAL PARA **VEHÍCULOS** *ELECTRICOS*



EN COLABORACIÓN CON:



Universidad
Pontificia
Bolivariana

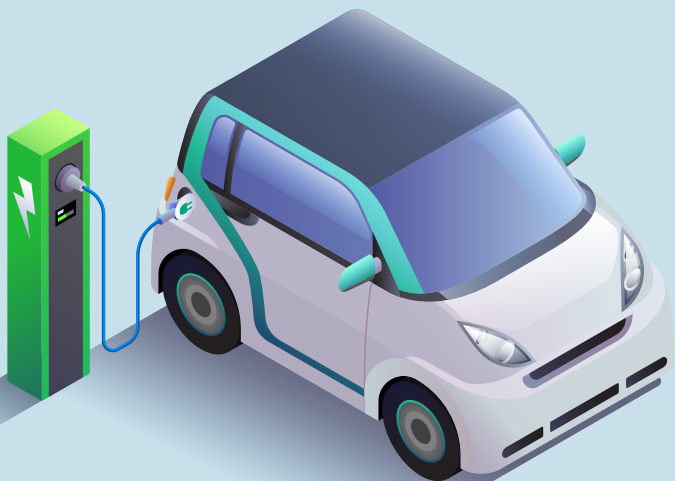
Vigilada por el Estado



CELSIA

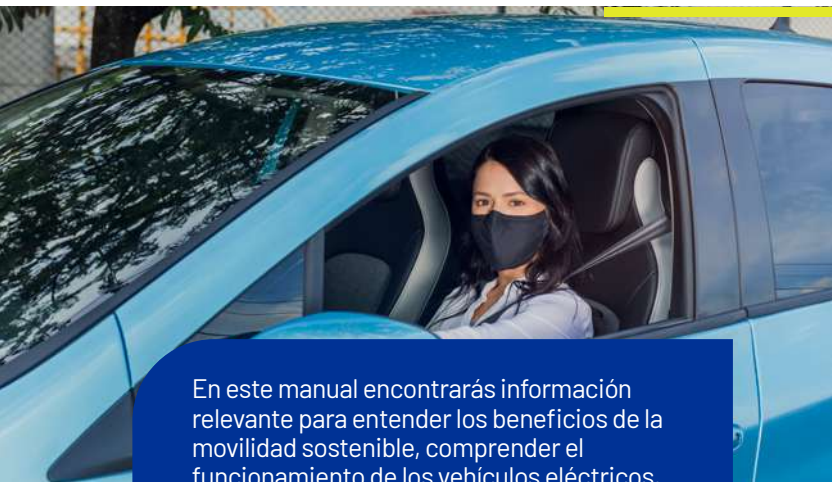
APOSTARLE A **LA MOVILIDAD SOSTENIBLE**

Si has adoptado o tienes planeado sumarte a una movilidad más amigable con el planeta desplazándote en un vehículo eléctrico, **este manual es para ti.**



Países como Alemania y el Reino Unido ya anunciaron que para el 2040 van a dejar de producir vehículos de combustión interna y fabricantes reconocidos como BMW, Volkswagen, Fiat y Renault ya hacen apuestas por los carros eléctricos para adaptarse al mercado.

En SURA también hacemos equipo contigo para apostarle a la movilidad sostenible. Al igual que tú, pensamos en las futuras generaciones, en tus hijos, nietos o sobrinos, en el planeta que queremos dejarles y en la vida que soñamos que tengan.



En este manual encontrarás información relevante para entender los beneficios de la movilidad sostenible, comprender el funcionamiento de los vehículos eléctricos, conocer la oferta del mercado e identificar buenas prácticas de conducción en beneficio del planeta y de tu economía.

TOP 10



DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS SOBRE LOS AUTOS DE COMBUSTIÓN INTERNA

De la mano de información validada por expertos, reafirma tu decisión de creer en la movilidad sostenible impulsada por los vehículos eléctricos.

1.

Fuente de energía para generar el movimiento



Eléctrico: emplea baterías que le proveen la potencia necesaria para que el motor eléctrico impulse el vehículo.



Combustión: utiliza un motor que eleva la temperatura del combustible para transformar esa combustión química en energía mecánica (movimiento).

2.

Aprovechamiento de la energía



Eléctrico: cerca del 90 % de la energía de la batería se convierte en movimiento.



Combustión: solo como máximo el 40 % se transforma en impulso, el 60 % restante se pierde en forma de calor, ruido y vibraciones.



3.

Vida útil del motor



Eléctrico: se calcula aproximadamente en dos millones de kilómetros.

2 0 0 0 0 0 0



Combustión: un millón de kilómetros.

4.

Energía reversible y frenado regenerativo



Eléctrico: el frenado regenerativo se refiere a la capacidad de recuperar cierta cantidad de energía cinética (utilizada en el freno del impulso) para transformarla de nuevo en energía eléctrica que se almacena en la batería. Esta conversión la realiza automáticamente el motor eléctrico en los momentos de frenado o descenso.

Una funcionalidad presente en la gran mayoría de los vehículos eléctricos que es fundamental para incrementar la vida útil del sistema de frenos y, en consecuencia, la seguridad del



Combustión: los frenos clásicos de los motores térmicos trabajan con el rozamiento y liberan toda la energía fuera del coche en forma de calor, es decir no hay aprovechamiento, pero sí desgaste de partes.

5.

Emissiones al ambiente



Eléctrico: cero emisiones contaminantes al ambiente. Se calcula que una persona puede aspirar a una reducción de más de dos toneladas de dióxido de carbono anuales al preferir un vehículo eléctrico en lugar de uno convencional.



Combustión: emite contaminantes provenientes de la combustión.

6.

Emisión de ruido



Eléctrico: es más silencioso al no presentar vibraciones en el motor, no generar explosiones y tener menor peso. Su generación de ruido generalmente es menor a 60 db.



Combustión: genera ruidos cercanos a 80 db.

7.

Flexibilidad en políticas de movilidad



Eléctrico: al no emitir contaminantes son beneficiados con las políticas públicas que favorecen la movilidad eléctrica establecidas en la Ley 1964 de 2019: descuentos en el impuesto de rodamiento que no supere el 1% del valor comercial, descuento sobre la revisión técnico – mecánica y del 10% en las primas de los seguros SOAT, disminución sobre el registro vehicular, tarifas preferenciales en parqueaderos o extensiones tributarias (en potestad de entidades territoriales), exentos de pico y placa y días sin carro, parqueaderos preferenciales en entidades públicas y establecimientos comerciales, y cobros preferenciales en el uso de parquímetros.



Combustión: deben cumplir con las normas de restricción de la movilidad convencional.

8.

Menores costos



Los vehículos eléctricos por sus características registran ahorros frente a los convencionales:

Entre 50 % y 70 % en gastos de operación* por eficiencia energética frente a los vehículos de gasolina o gas natural.

60 % en costos de mantenimiento al ser vehículos con menos partes en el tren motriz, tiene necesidades inferiores de lubricación y refrigeración, así como en la protección del sistema de frenos.

*Valores aproximados.



9.

Mayor aceleración



Los vehículos eléctricos usualmente tienen mejores características de tracción, que se reflejan en mayor aceleración.



10.

Vida útil de la carrocería



Existe un menor desgaste de la carrocería y en general de todas las partes, al no estar expuesto a los gases, la vibración y el calor originados de la "quemadura" de combustible.

VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

¿QUÉ TE OFRECE
EL MERCADO?



**Conoce un poco más
de las tecnologías
que existen hoy en día.**

A.

100 % eléctricos

También puedes identificarlos como vehículos eléctricos a batería o BEV, *Battery Electric Vehicle*. Se caracterizan por operar exclusivamente con energía proporcionada por la batería, debido a ello son considerados como “los más puros”.

Algunos modelos son:

BMW i3, Nissan LEAF, Renault ZOE, VW e-Golf, Kia Soul EV, Mitsubishi i-MiEV, Renault Kangoo ZE, entre otros.



B. Híbridos

Pueden clasificarse inicialmente como híbridos conectables o PHEV, *Plug-in Hybrid Electric Vehicle*, híbridos conectables de autonomía extendida, EREV o PHEV-RE, e híbridos no conectables.

- **Híbridos conectables o PHEV:**



Poseen un motor eléctrico y uno de combustión interna, este último se emplea tanto para la tracción del vehículo (vehículos híbridos en paralelo), como para recargar la batería (vehículos híbridos en serie).

Algunos modelos son: Mitsubishi Outlander PHEV, BMW i8, Mercedes S500 Hybrid, BYD F3DM, VW Golf GTE, Audi A3 Sportback y Toyota Prius Plug-in, entre otros.

- **Autonomía extendida o *Extended Range Electric Vehicle*:**



Es muy similar al PHEV, la diferencia radica en que además del o los motores eléctricos, el motor de combustión interna, activado generalmente de manera automática, tiene como única finalidad recargar la batería. Es decir, la tracción es completamente eléctrica.

Algunos modelos son: BMW i3 versión REX y el Chevrolet Volt, entre otros.

- **Híbrido no conectable o HEV *Hybrid Electric Vehicle*:**



Mecánicamente similar a los vehículos conectables. Sin embargo, la batería que alimenta el motor eléctrico es muy pequeña y solo se puede recargar utilizando el motor de combustión interna, la energía del frenado regenerativo y las desaceleraciones.

Esta cartilla está enfocada en los modelos 100 % eléctricos e híbridos conectables. No aplica para los híbridos no conectables.

ABC

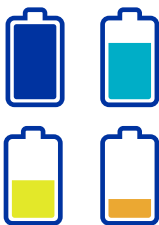
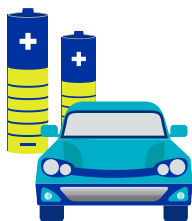
PARA ENTENDER Y OPTIMIZAR LA BATERÍA



Comprender el funcionamiento de la batería de tu vehículo eléctrico es clave para optimizar costos y alargar su vida útil.

A. ¿Qué es una batería de vehículo eléctrico?

Es el elemento fundamental, dado que todo el desarrollo de los vehículos eléctricos gira alrededor de su evolución. Una batería de ion-litio es un sistema cerrado herméticamente que funciona como un **acumulador de energía** donde se almacena electricidad que será transmitida al motor eléctrico para el **funcionamiento del vehículo**.



B. Ciclo de carga y descarga

Partiendo de una batería completamente descargada, un ciclo de carga completo consiste en **llevar al máximo la capacidad de almacenamiento de energía de la batería**, para luego descargarla regresando a su condición energética inicial. Las baterías empleadas para la operación de un vehículo eléctrico son de tipo recargables y con capacidad para muchos ciclos de funcionamiento.



Capacidad de la batería

Aunque la cantidad de carga que puede almacenar una batería se mide en Amperio-hora, Ah. En los vehículos eléctricos por la estructura de las mismas, es más conveniente especificar la capacidad de almacenamiento en kilovatio-hora, kWh.

La cantidad de energía que puede guardar la batería es proporcional a la distancia que el vehículo puede operar entre recargas y se conoce comúnmente como rango.

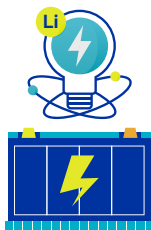


D.

Tipos de baterías empleadas en los vehículos eléctricos

La capacidad energética, los ciclos que puede asumir y la potencia dependen en gran medida de la química de la batería. Actualmente las químicas dominantes en el mercado son basadas en litio y mezclas con otros elementos.

En general, las baterías de ion litio comerciales están compuestas de carbono (grafito) como material en el ánodo y diferentes óxidos desde metales de transición como materiales para el cátodo como: $\text{LiNi}_x\text{Mn}_y\text{Co}_z\text{O}_2$ (NMC), LiFePO_4 (LFP), LiMn_2O_4 (LMO), LiCoO_2 (LCO) y LiNiCoAlO_2 (NCA) entre otros.



En general, al tipo de material catódico se le reconoce como “química de la batería”.

E.

¿Qué es el estado de carga de la batería?



El estado de carga o State of Charge, SoC, se refiere a la capacidad restante de energía de la batería. Este parámetro es utilizado por la instrumentación del vehículo para garantizar la operación segura de la batería y evitar daños por sobrecarga o sobredescarga, así como para estimar la autonomía* disponible para un recorrido.

Generalmente el SoC se puede observar en el tablero del vehículo bien como una cifra, indicador en porcentaje o incluso como un gráfico.

F.

¿A qué se refiere el estado de salud de la batería?

El estado de salud o State of Health, SoH, se refiere a la capacidad total de almacenamiento de energía que tiene la batería, luego de un número de ciclos de carga y descarga, comparada con la capacidad de almacenamiento que tenía originalmente. Por lo general el SoH es del 100 % en el momento de la fabricación y disminuirá con el tiempo y el uso.

Usualmente el SoH no puede observarse directamente en el tablero del vehículo, pero puede medirse empleando equipo especializado.



G.

Pérdida de capacidad de la batería

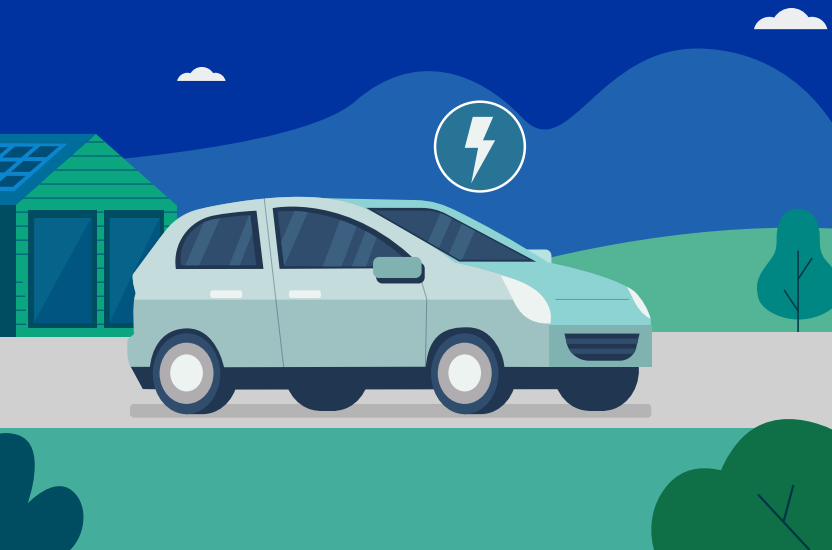
Como toda tecnología una batería experimenta diferentes fenómenos que reducen su vida útil, por ejemplo, como resultado de un importante número de ciclos de carga y descarga, en especial de cargas a elevadas corrientes.

Entre algunas de las prácticas que disminuyen su capacidad se encuentran:

- La exigencia de potencia al vehículo cuando la batería presenta un nivel de carga, SoC, inferior al 20 %.
- Cargas rápidas muy repetidas. Planear el uso, las rutas y las cargas es fundamental.



Amplía las buenas prácticas en el capítulo de recomendaciones para mejorar el rendimiento de los vehículos eléctricos.



ECONOMÍA CIRCULAR



Y "BATERÍAS DE SEGUNDA VIDA"

Una pregunta responsable con el ambiente que te puedes estar haciendo es, ¿qué ocurre con la batería de mi vehículo eléctrico al final de su vida útil?

El final de la vida útil de una batería, para el uso de un vehículo eléctrico, usualmente se define cuando la capacidad máxima de su almacenamiento se encuentra entre **70 % y 80 % del estado de salud de la batería, SoH.**

Sin embargo, con un SoH cercano al 80 % la batería todavía puede almacenar energía suficiente para otros usos, **abriendo la posibilidad de extender su tiempo de vida útil a una segunda o incluso tercera vida.**

Economía circular

Es así como SURA por medio de su **Laboratorio de Electromovilidad & Almacenamiento de Energía, LEMAE**, inicia un proceso seguro de reutilización de las baterías usadas de vehículos eléctricos que han finalizado su primera vida útil.

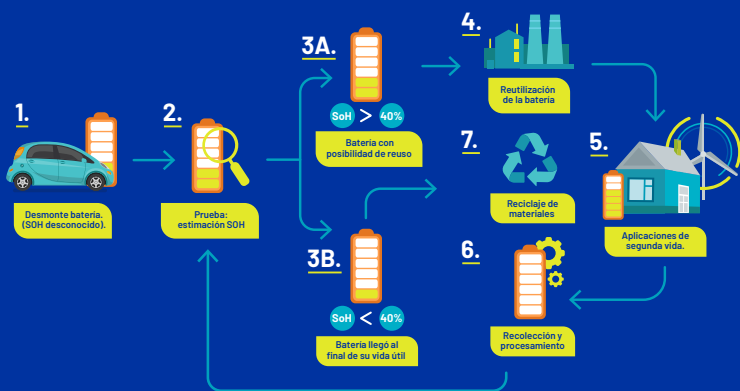
Si el resultado del análisis del SoH es mayor al 40 % la batería es tratada para ser reutilizada. Las baterías con un SoH inferior a este porcentaje son enviadas por SURA a un proceso adecuado de reciclaje.



Cuando la batería de un vehículo eléctrico participa de la dinámica de economía circular se está **reduciendo el impacto ambiental** asociado a la explotación de elementos desde diferentes tipos de recursos minerales, generalmente muy escasos y de elevado impacto ecológico.



ESTRUCTURA DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA UNA BATERÍA DE ION LITIO:

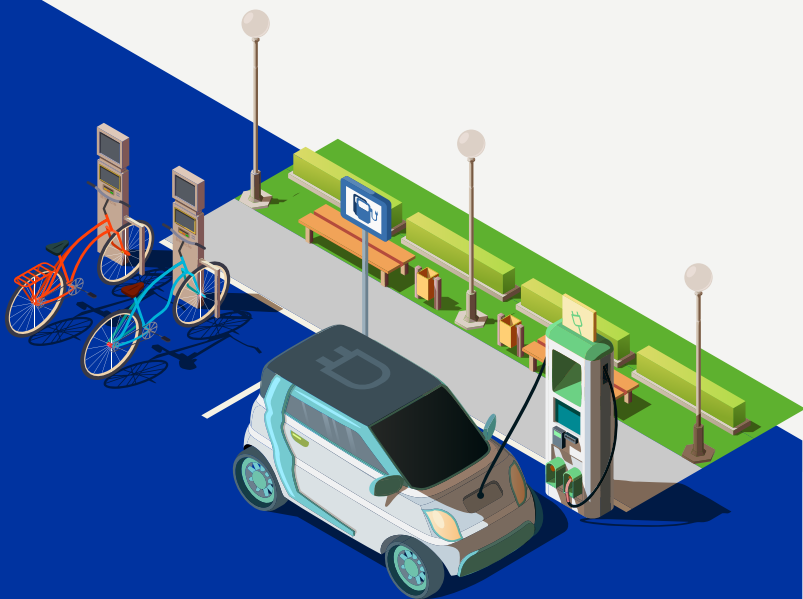


*SOH: State of Health (Estado de salud de la batería)



EL MOTOR ELÉCTRICO Y SUS BENEFICIOS

Al igual que los de combustión interna, los motores eléctricos poseen circuitos de refrigeración, sistemas de protección y rodamientos, entre otros, que requieren de un mantenimiento periódico. Algunas de sus ventajas son:





Larga vida útil

Su eficiencia energética, cercana al 90 %, y la baja producción de calor, ruido y vibración llevan a que la vida útil del motor sea del orden de dos millones de kilómetros.



Confort y mayor duración de la carrocería

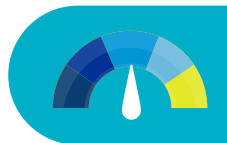
El torque o fuerza que se ejerce para que se produzca el giro de las llantas es producto de energía eléctrica, es decir está libre de los gases de alta temperatura y corrosivos que generan los motores de los vehículos tradicionales al “quemar” combustible tipo gasolina para realizar el mismo movimiento.

Esta combinación de menor generación de calor y de vibraciones alarga la vida útil de la carrocería y en general de todas las partes. Además, incrementa el *confort* del viaje.



Mayor aceleración

Los motores eléctricos gracias a convertidores de potencia tienen mayor respuesta que los convencionales, y usualmente, mejores características de tracción, que se reflejan en mayor aceleración.



Menor frecuencia de mantenimiento

Gracias a su construcción simple y pocas partes, en comparación con los de combustión, su mantenimiento es más fácil y debe hacerse con muy poca frecuencia. Dependiendo del sistema del vehículo, las frecuencias de revisión y mantenimiento pueden reducirse entre una tercera y quinta parte.

Dependiendo de la capacidad de transformar la energía eléctrica en movimiento, los vehículos eléctricos pueden contar con uno o varios motores, pero lo más usual es que tengan un solo motor, prácticamente libre de mantenimiento.

10 CONSEJOS

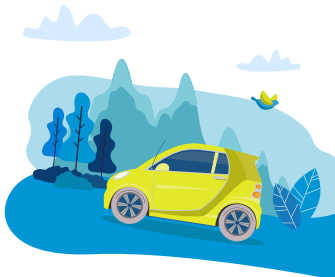
PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO DE TU VEHÍCULO ELÉCTRICO

Nuestros expertos se dieron a la tarea de pensar en las decisiones frecuentes a las que seguro te enfrentarás al disfrutar de tu vehículo eléctrico.



1. Trayectos con pendientes

Si tu recorrido tiene tramos que exigen alta demanda de potencia, por ejemplo, subir montañas, asegúrate de que la batería tenga más del 50 % de la carga. Si no es posible, reduce tu velocidad de ascenso, para preservar así la potencia disponible.



2.

Recorridos largos

Planifica tus rutas, identificando posibles estaciones de carga entre los sitios de salida y llegada. Ten presente que requerirás paradas de al menos 30 minutos para recargar tu vehículo.

Si no existen puntos de carga, asegúrate de alimentar la batería plenamente en una carga lenta durante la noche.



3.

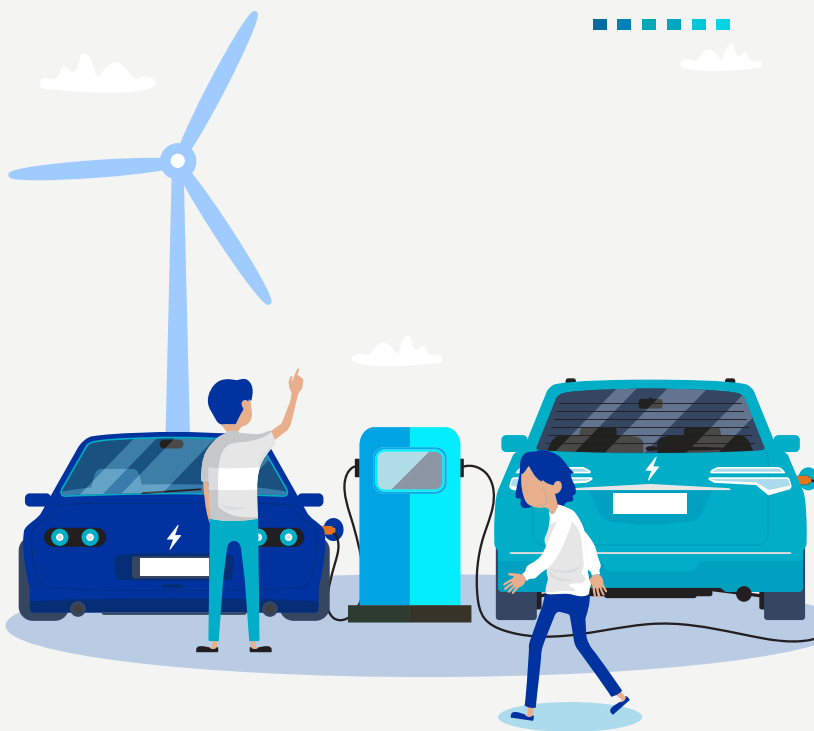
Carga rápida

Procura que solo sea de forma ocasional y por un tiempo máximo de 30 minutos. Una carga rápida inyecta gran cantidad de energía en un tiempo corto que genera calor e incrementa la temperatura de las baterías, acelerando su proceso normal de degradación y envejecimiento.

Si no existen puntos de carga, asegúrate de alimentar la batería plenamente en una carga lenta durante la noche.



Recuerda que SURA cuenta con dos estaciones de carga para vehículos eléctricos en alianza con Celsia. Las puedes encontrar en los Centros de Servicios Autos SURA: Medellín en el Mall Río 10, calle 10 # 50 - 347 y en Cali, avenida 2N # 3N - 20. Tienen capacidad para cargar dos vehículos y cuentan con tres protocolos de carga.



4. Distancias de frenado

A mayor distancia de frenado tendrás una mejor operación del sistema de frenado regenerativo, además disminuirás el desgaste del sistema mecánico de frenos.



5. Conducción en la ciudad

Acelerar y frenar de forma continua y súbita aumentará el consumo de energía de tu vehículo. Se recomienda una conducción tranquila y constante que te garantice frenados suaves o mínimos, de tal manera que reduzcas los picos de corriente sobre la batería y aproveches al máximo la potencia disponible en los casos donde realmente requieras acelerar.



6. Conducción fuera de la ciudad

Mantén una velocidad de conducción constante, aprovecha el sistema de crucero en caso de tenerlo.

Todos los vehículos eléctricos están diseñados para operar en un margen óptimo de velocidad generalmente de entre 60 - 100 km/h. Rango que te permitirá aprovechar el máximo de energía del sistema.



7.

¿Cargar afuera o en casa?

Al cargar en casa se optimiza en cierta medida la carga de la batería y su vida útil. La carga por fuera debería emplearse solo cuando la cantidad de carga de la batería, SoC se baje y el estimador de distancia te informe que no alcanzarás a llegar a tu próximo destino.

Los cargadores domésticos generalmente vienen incluidos en el precio del carro o el mismo fabricante es quien lo vende, también puede adquirirse a través de empresas privadas que han venido desarrollando este tipo de elementos.

La instalación de este artefacto es particular para cada casa u oficina, el costo puede variar. Generalmente los mismos fabricantes del vehículo tienen definido el proveedor para realizar el procedimiento.

8.

Vehículo detenido por más de una semana

Cuando no vayas a utilizar tu vehículo por varios días, se recomienda deshabilitar el interruptor de desconexión maestro. Usualmente está ubicado en el tablero de conducción. Consulta el manual de fábrica.

Este interruptor desconecta la batería auxiliar y deshabilita todos los sistemas que consumen energía de manera constante, aunque el vehículo se encuentre detenido. Con esta maniobra evitarás que se descargue la batería.

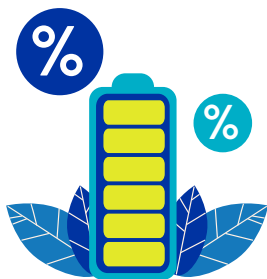


9.

Descargas profundas y cargas máximas

No se recomienda descargar completamente las baterías, se sugiere que máximo sea hasta el 20 % de la capacidad de carga, SoC. Con una carga inferior y la necesidad de exigir la potencia del vehículo, se podría acelerar la pérdida de la vida útil de la batería.

Durante la carga es recomendable llevar la batería a un valor del 100 % del SoC, pero en cargas lentas. De este modo la batería puede ser mejor balanceada por el sistema de mantenimiento autónomo del vehículo. En carga rápida se sugiere llevar el SoC máximo al 80 %.

**10.**

Ausencia de carga o accidente

En el evento de quedarte sin energía, solicita la asistencia de SURA al #888 o a través de la App Seguros SURA para programar el servicio de grúa que te lleve al cargador más cercano.

Es muy importante que no intentes realizar experimentos de carga o acceder a los sistemas eléctricos, puedes dañar alguno de los componentes o exponerte a una descarga de alto voltaje.

En caso de accidente se recomienda salir del vehículo, siempre y cuando las condiciones externas sean seguras. Puede ocurrir que, debido a algún daño, la batería se comience a descargar rápidamente generando puntos de calor. Ya sabes: no intentes mover al vehículo o acceder al sistema eléctrico. Solicita la asistencia de SURA.

PREGUNTAS FRECUENTES



1.

¿Varía la conducción de un vehículo eléctrico a uno de gasolina?

En términos generales un vehículo eléctrico tiene los mismos principios de conducción. Sin embargo, para obtener realmente provecho y beneficio ambiental, puedes implementar acciones que te lleven a optimizar el uso de la energía, por ejemplo, no acelerar a fondo, mantener una velocidad constante sin cambios bruscos, evitar descargar la batería más allá del 20 % o dejar la batería sin carga durante largos periodos.

2.

¿Qué alternativas me ofrece SURA si mi vehículo está fuera de garantía?

En los Centros de Servicios Autos SURA encuentras servicios de mantenimiento por kilometraje, revisiones preventivas, alineación, balanceo y todo lo necesario para contribuir al buen estado y funcionamiento de los vehículos.

El servicio se puede solicitar a través de nuestras líneas de atención.

3.

¿Qué mantenimiento debo hacer a las baterías y al motor eléctrico?

La batería de un vehículo eléctrico no necesita mantenimiento. Si eventualmente las celdas de la batería se desbalancean (se cargan de manera irregular) se debe llevar el vehículo a un experto para que realice el rebalanceo y continúe con su funcionamiento normal.

El motor eléctrico tampoco requiere mantenimiento. Posiblemente, después de muchos años de uso haya que cambiarle los rodamientos, pero, en la mayoría de los casos nunca habrá que hacerlo durante la vida útil del vehículo.

sura

