



**UNIVERSIDAD
TORCUATO DI TELLA**

**Trabajo final – Maestría en Dirección de
Empresas**

MBA 2020

**Factores influyentes para la compra de
vehículos eléctricos en el mundo y validación
por parte del usuario argentino**

Alumno: Santiago Herrera

Tutor: Jimena Veloz Rua

Año 2022

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

AGRADECIMIENTOS

A mi familia y amigos, que me acompañan en todo momento.

A mis compañeros y profesores del MBA, por haber transitado juntos esta experiencia de aprendizaje compartido.

A Jimena, mi tutora, por el soporte, apoyo y buena predisposición en el proceso de realización de la tesis.

RESUMEN EJECUTIVO

La movilidad es una cuestión fundamental y que a lo largo de la historia atraviesa la vida de las personas en todo planeta. Un protagonista principal en materia de movilidad y que ha marcado un hito fundamental es sin dudas el automóvil. El mismo posibilita a las personas trasladarse de un lugar a otro de manera cómoda y práctica, y permite recorrer distancias considerables optimizando los tiempos. Desde los inicios del automóvil, los modelos a combustión interna han sido los más populares y utilizados por las personas para trasladarse.

Los mismos se alimentan principalmente de nafta o gasoil para funcionar. Estos son combustibles fósiles derivados del petróleo y los automóviles que utilizan estas fuentes de energía generan emisiones de gases contaminantes que contribuyen al calentamiento global.

Este factor contaminante genera una preocupación global creciente, la cual ha derivado en el impulso de formas de movilidad sustentables, que se caracterizan por reducir el impacto en el medio ambiente y ser más amigables con el planeta. Dentro de estas formas de movilidad se encuentran los vehículos eléctricos, en sus versiones 100% eléctricas o híbridas.

La presencia de estos vehículos eléctricos viene creciendo de manera sostenida en varias partes del mundo. Son varios los factores que llevan a las personas a inclinarse por los vehículos eléctricos (preocupación por el medio ambiente, ventajas económicas, atributos funcionales, entre otros).

La presente tesis, de índole descriptiva y que se vale de fuentes de información primaria y secundaria, apunta principalmente a realizar un análisis minucioso de estos factores, así como a validar si los mismos son reconocidos en Argentina como influyentes o importantes para una eventual decisión de compra. Adicionalmente se profundiza en otras cuestiones significativas como ser los precios de los vehículos eléctricos, así como las características de las ofertas de este tipo de autos por parte de las marcas que los comercializan en Argentina.

Se concluye en que los factores identificados son valorados en mayor o menor medida por el usuario argentino, existe una marcada alineación entre lo que los potenciales clientes buscan y lo que las marcas ofrecen, así como una interesante oportunidad para aquellas automotrices que logren alcanzar la paridad de precios entre los vehículos eléctricos y los convencionales.

PALABRAS CLAVE

Movilidad sustentable – vehículos eléctricos – vehículos híbridos – industria automotriz

INTRODUCCIÓN

Los autos eléctricos son una realidad cada vez más extendida en el mundo, especialmente en China, el continente europeo y los Estados Unidos. El origen de los vehículos eléctricos se remonta a la década de 1830, aunque hacia el año 1920 pasaron a desaparecer casi por completo frente a la hegemonía prácticamente total de los vehículos de combustión interna. Desde comienzos de este siglo vienen atravesando un resurgimiento que en la actualidad los vuelve a ubicar como una tendencia en lo que respecta a movilidad y donde su popularidad se encuentra en ascenso.

Cabe destacar que los autos híbridos y eléctricos vienen siendo impulsados en los últimos años en varios países, en especial los de la Unión Europea, con el propósito de reducir las emisiones de carbono y atenuar el impacto del cambio climático, en el marco de políticas de sustitución de combustibles fósiles.

Se espera que el desarrollo de este mercado y su masividad sigan creciendo a nivel global durante las próximas décadas. Para traducir estas expectativas en números, se proyecta que hacia el año 2030 unas 125 millones de unidades eléctricas estarán circulando alrededor del mundo (IEA, 2018).

Este tipo de vehículos se caracterizan por la ausencia de emisiones, en sus variantes 100% eléctricas, o por la combinación de un motor eléctrico con otro de combustión interna, en sus variantes híbridas. Dentro de estas 2 grandes categorías se encuentran distintos tipos de vehículos, los cuales varían según si sus baterías pueden recargarse o no, lo que a su vez va a tener impacto en su autonomía (distancia máxima que pueden recorrer sin recargar la batería) y en los niveles de emisiones.

A la ya mencionada ausencia o reducción de emisiones de gases que contaminan el medioambiente, se le suman otros beneficios que los diferencian de los vehículos convencionales de combustión interna tales como menores necesidades de mantenimiento, mayor eficiencia que deriva en un menor consumo, posibilidad de recarga en el hogar y una conducción más suave y silenciosa.

En Argentina, aunque aún a ritmo lento, los vehículos eléctricos ya se han comenzado a comercializar y las unidades patentadas aumentan año a año. Está claro que aún hay un largo camino por recorrer: en el año 2021 los patentamientos de vehículos eléctricos supusieron apenas el 1,5% de las ventas totales de vehículos (5.871 eléctricos sobre 381.777 unidades totales) (Ámbito, 2022). Dentro de la oferta, compuesta tanto por vehículos híbridos como 100% eléctricos, hay modelos de marcas tradicionales, importados del exterior, así como autos fabricados en territorio nacional por parte de compañías argentinas.

El foco o situación que plantea el presente trabajo es describir cuáles son los factores determinantes en los potenciales clientes argentinos a la hora de adquirir (o no) vehículos eléctricos.

Para ello, es fundamental en primer lugar definir el perfil del consumidor de vehículos eléctricos, así como identificar cuáles son los factores que influyen en la decisión de compra de estos vehículos en aquellos países donde los mismos son populares, para luego poder validar si los mismos son valoradas también por el usuario argentino.

A su vez, más allá de estas variables, las cuales están relacionadas principalmente a los atributos o características de este tipo de vehículos, es importante considerar el factor precio, el cual es sumamente importante en cualquier decisión de compra.

En la presente tesis se propone responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los factores que valoran las personas que optan por vehículos eléctricos en el mundo?
- ¿Estos mismos factores son valorados por el potencial cliente argentino frente a una eventual decisión de compra?
- ¿Hasta qué diferencial de precio se estaría dispuesto a pagar en Argentina por un vehículo eléctrico en comparación con un modelo similar de combustión interna?
- ¿Los factores identificados se encuentran alineados con la oferta por parte de las marcas que comercializan vehículos eléctricos en el país?

Teniendo en cuenta las preguntas planteadas, el objetivo de la tesis es el siguiente:

Distinguir los factores que impulsan la compra de vehículos eléctricos en la Argentina, en la actualidad.

En cuanto a la metodología de investigación, se trata de una tesis de tipo descriptiva. En la misma se realiza un marco teórico exhaustivo y completo de la historia, presente, características, categorizaciones y atributos de los vehículos eléctricos. A su vez, se efectúa un marco empírico, con fuentes de información primaria y secundaria que incorporan datos que sirven para responder las preguntas y alcanzar el objetivo del trabajo.

Respecto de su estructura, la tesis cuenta con la presente introducción, el marco teórico donde se vuelca el trabajo de investigación organizado en distintos capítulos y buscando avanzar de los conceptos más generales a los particulares, el marco empírico formado por una encuesta destinada a potenciales compradores de vehículos eléctricos en Argentina, un relevamiento de precios de vehículos 100% eléctricos e híbridos para compararlos con sus equivalentes de combustión interna y estudios de casos relevantes que describen con profundidad distintas ofertas del mercado local. Finalmente se presentan las conclusiones de la tesis.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	3
INTRODUCCIÓN	5
MARCO TEÓRICO	9
1. MOVILIDAD Y MEDIOS DE TRANSPORTE – TIPOS DE COMBUSTIBLES	9
1.1. Combustibles	10
1.2 El petróleo	10
1.3. Combustibles para autos	11
2. VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	12
2.1 Historia del vehículo eléctrico	12
2.2 Tipos de vehículos eléctricos	14
2.3 Partes de los vehículos eléctricos y características claves de sus beneficios	16
3. CONTEXTO ACTUAL GLOBAL Y ARGENTINO	28
3.1 Proyecciones a futuro	31
3.2 Vehículos eléctricos en Argentina	34
4. PERFIL DE CONSUMIDOR DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO	40
4.1. Factores que impulsan la compra de vehículos eléctricos en el mundo	43
MARCO EMPÍRICO	59
5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	59
6. ENCUESTAS A POTENCIALES COMPRADORES DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN ARGENTINA	59
7. RELEVAMIENTO DE PRECIOS	77
8. ESTUDIOS DE CASOS	80
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	103
LISTA DE REFERENCIAS	105
LISTA DE FIGURAS	110

MARCO TEÓRICO

1. MOVILIDAD Y MEDIOS DE TRANSPORTE – TIPOS DE COMBUSTIBLES

La movilidad es uno de los aspectos primordiales en la vida de cualquier ser humano. Desde el comienzo de los tiempos el hombre ha necesitado trasladarse a sí mismo de un lugar a otro, así como movilizar también distintos bienes u objetos. Los motivos detrás de esta necesidad de trasladarse eran variados: conseguir el alimento para sobrevivir, alejarse de situaciones peligrosas o buscar condiciones climáticas más favorables.

En los inicios, y enfocados en el transporte terrestre, el mismo se realizaba exclusivamente a pie o utilizando la fuerza de los animales.

Sin dudas uno de los elementos que marcó un antes y un después en la historia de la movilidad fue la rueda, la cual surgió en la antigua Mesopotamia hacia el año 3.500 a.C. (Ventura, 2017). La rueda surgió ante la necesidad del hombre de transportar objetos de mayor tamaño o recorrer distancias cada vez más importantes, lo cual no podía ser realizado por ellos mismos o a través de la tracción a sangre animal.

La rueda aplicada en distintos tipos de carros y carretas impulsados por animales, principalmente caballos, permitió al hombre recorrer distancias cada vez mayores e invirtiendo cada vez menos tiempo. Esto se potenció a su vez con la construcción de caminos que favorecían este tipo de traslados.

Años después surgieron otros medios de transporte terrestre que utilizaban la rueda, como ser la bicicleta, que dio origen más tarde a la motocicleta.

Y fue en el año 1886 que el alemán Karl Friedrich Benz inventó el primer automóvil a combustión interna, que con el tiempo se convirtió en el medio de transporte más utilizado en el mundo (Bartual, 2019). Estos primeros modelos con motor de combustión interna funcionaban a base de combustibles derivados del petróleo.

Ya enfocados en el auto como medio de transporte más popular en el mundo, en el próximo apartado se profundizará sobre los combustibles en general y en particular por los aquellos más utilizados para hacerlos traccionar.

1.1. Combustibles

Para comenzar, se puede definir a los combustibles como a aquellas sustancias que luego de mezclarse con el oxígeno y quemarse tienen la capacidad de generar energía a raíz del desprendimiento de calor. Todos los combustibles tienen un punto de ignición, poseen un alto potencial calorífico (el cual permite generar energía), emiten residuos al medioambiente (en mayor o menor medida, dependiendo del tipo de combustible) y necesitan ser extraídos del medioambiente y trabajados para luego poder ser utilizados (Westreicher, 2020).

Al estar haciendo foco en el automóvil, el análisis se concentrará puntualmente en un tipo de combustible: los fósiles.

Los combustibles fósiles se originaron hace millones de años y se formaron a partir de rocas sedimentarias compuestas por restos animales y vegetales, que se encuentran en la profundidad de la corteza terrestre (Juste, 2018).

Existen tres tipos de combustibles fósiles:

- Petróleo
- Gas natural
- Carbón

En todos los casos este tipo de combustibles fósiles se caracterizan por ser fuentes de energía no renovables. Esto implica que una vez que se agotan los mismos desaparecen, puesto que no se pueden generar al mismo ritmo de su consumo.

Históricamente estos combustibles estuvieron disponibles en grandes cantidades y se pueden obtener y transportar con relativa facilidad. Sin embargo, en la actualidad existen signos claros de que las fuentes de suministro de combustibles fósiles son limitadas y se agotan. Y para recuperarlas pueden ser necesarios varios millones de años. Es importante agregar que al momento de producirse su oxidación y consiguiente liberación de energía, los combustibles fósiles liberan distintos residuos. Entre ellos aparece el dióxido de carbono, el cual es contaminante y contribuye de manera directa al efecto invernadero (Lenntech, s.f.).

1.2 El petróleo

El presente apartado se enfoca en un tipo particular dentro de los combustibles fósiles: el petróleo.

Se trata de un líquido negro, de contextura espesa y viscosa, el cual está formado por una mezcla de sustancias químicas llamadas hidrocarburos. Se encuentra almacenado en los yacimientos petrolíferos, los cuales están enterrados a una gran profundidad (Foro de la Industria Nuclear Española, s.f.).

El motivo por el cual se pone foco en el petróleo es porque del mismo derivan los dos principales combustibles utilizados en los autos tradicionales de combustión interna: la gasolina (en adelante nafta) y el diésel (o gasoil).

El petróleo bruto o crudo es extraído mediante las torres de perforación y luego, mediante un proceso de refinación, se separan los diferentes compuestos químicos que lo componen. Para llevar a cabo este proceso es necesario utilizar las torres de destilación (Foro de la Industria Nuclear Española, s.f.).

La nafta, el diésel, el kerosen y el metano, entre otros, son derivados del petróleo. Estos elementos tienen usos y aplicaciones tanto a nivel industrial, como comercial y doméstico.

1.3. Combustibles para autos

Los tipos de combustibles para autos más conocidos son los siguientes:

- Nafta: se obtiene a partir de una mezcla de hidrocarburos y se obtiene de la destilación fraccionada del petróleo. Se utiliza mayormente como combustible en los motores de combustión interna que utilicen ciclo Otto (activado por chispa eléctrica) y también puede usarle como disolvente (Total Energies, s.f.).
- Diésel (o gasoil): se trata de un hidrocarburo líquido compuesto fundamentalmente por parafinas. Se obtiene mediante un proceso de destilación del petróleo y es utilizado principalmente en motores que utilicen el ciclo Diésel (activado por compresión). Tiene un precio menor en el mercado en comparación con la nafta (Total Energies, s.f.).
- Gas Natural: es una mezcla de hidrocarburos livianos en estado gaseoso que contiene principalmente metano. Se encuentra en yacimientos en el subsuelo, al igual que el

petróleo. Se trata del combustible fósil que tiene menor impacto en el medio ambiente. Es más económico que la gasolina, pero en la actualidad su nivel de distribución es mucho más acotado que los demás combustibles (Total Energies, s.f.).

Además de estos, también existen otros tipos de combustibles utilizados para autos:

- Etanol: se trata de un compuesto químico obtenido por la fermentación de azúcares y puede utilizarse como combustible si se lo mezcla con nafta. Se utiliza principalmente para reemplazar el consumo de derivados del petróleo (Total Energies, s.f.).
- Gas licuado de petróleo: se obtiene a partir de la mezcla de gases licuados presentes en gas natural o disueltos en el petróleo conformados principalmente por propano y butano. Funciona como sustituto de la nafta (Total Energies, s.f.).
- Hidrógeno: Es una fuente de energía alternativa a los combustibles fósiles, que es mucho más amigable con el medio ambiente ya que su combustión solo produce vapor de agua. Los motores de hidrógeno usan el ciclo de combustión Otto, tal como lo utilizan los motores de nafta y gas (Total Energies, s.f.).
- Biodiesel: es un combustible sintético líquido generado a través de grasas de animales y aceites vegetales. Se trata de una fuente de energía renovable y no posee contenidos de derivados del petróleo (Total Energies, s.f.).
- Metanol: se utiliza para desnaturalizar el alcohol etílico y como aditivo en combustibles líquidos mezclado con nafta (Total Energies, s.f.).
- Electricidad: es la fuente de energía alternativa a los combustibles fósiles por excelencia. Produce efectos luminosos, mecánicos, caloríficos, químicos, entre otros. Este tipo de combustible se utiliza en autos eléctricos. Cada día se realizan más avances y mejoras en los vehículos eléctricos que permitirán en un futuro depender menos de los combustibles fósiles, así como en los sistemas de almacenamiento de electricidad (baterías) y mejores vías de producir esta electricidad destinada a uso vehicular (por ejemplo: paneles solares) (Total Energies, s.f.).

2. VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

2.1 Historia del vehículo eléctrico

El origen de los vehículos eléctricos se dio en la década del 30 del siglo XIX. Si bien no se cuenta con una fecha precisa, en algún momento entre los años 1832 y 1839 un hombre de negocios escocés llamado Robert Anderson fabricó el primer auto eléctrico puro al diseñar un carruaje con tracción eléctrica y una pila de energía no recargable. El mismo era capaz de alcanzar una velocidad de 6 km/h (BBVA, s.f.). Años más tarde, en 1852, el francés Gaston Planté inventó la batería de plomo-ácido, la cual contaba con la innovación de que podía recargarse. Y en 1881, el también francés Camille Alphonse Faure aprovechó los avances de Planté y evolucionó la batería de plomo-ácido proporcionándole una mayor capacidad de carga y permitiendo iniciar su fabricación industrial a escala mundial. El hecho de poder recargar la batería posicionó al auto eléctrico como el vehículo por excelencia a principios del siglo XX. El gran hito de la época se dio en el año 1899, en el cual se fabricó el “Jamais Contente”, un vehículo eléctrico que conducido por el belga Camille Jenatzy alcanzó el récord de velocidad de un auto en aquella época: 105 km/h. El inventor Thomas Edison también contribuyó al desarrollo del auto eléctrico, gracias al desarrollo de las baterías recargables de níquel y hierro, que comenzaron a utilizarse en la producción de vehículos a comienzos del siglo XX (Murias, 2019).

Por aquel entonces la industria de los vehículos eléctricos dominaba el mercado automotriz. Sin embargo, los vehículos a nafta comenzaban a ganar terreno poco a poco, sobre todo en Estados Unidos. Estos vehículos a combustión interna en sus comienzos eran muy ruidosos y contaminantes, poco fiables y contaban con un sistema de arranque a través de manivela que era muy incómodo para el usuario. Fue en el año 1908 que Ford presentó su Modelo T fabricado en serie y cambió definitivamente la tendencia en favor de los autos a nafta vs los eléctricos. Gracias a la fabricación en serie de este modelo se permitió bajar considerablemente el precio de venta de este tipo de autos. Adicionalmente, el motor de arranque eléctrico inventado por Charles Kettering en 1912 mejoró el confort y comodidad de los autos a nafta eliminando el uso de la manivela. A estos factores hay que sumar el abaratamiento del combustible y la mejora en la red de carreteras, que permitían recorrer mayores distancias y circular a más velocidad. Frente a esto, los vehículos a nafta obtenían otra ventaja por sobre los eléctricos gracias a su mayor autonomía. Así fue como para los años 20 los autos eléctricos quedaron restringidos a las ciudades y eran utilizados

mayormente por sectores de la clase alta; y su producción disminuyó casi hasta desaparecer (Murias, 2019).

Recién en la década del 70 y a raíz de las crisis del petróleo de los años 1973 y 1979 la atención se volvió a centrar en los vehículos eléctricos. Gracias a la conciencia de varios países occidentales acerca del efecto contaminante de los combustibles fósiles fue que se reavivó el interés por la electricidad como fuente alternativa de energía. En esa dirección, uno de los mayores impulsos a la movilidad eléctrica se dio en California en 1990, año en el cual se aprobó una ley que tenía por objetivo reducir el número de vehículos contaminantes que circularan en ese estado. Sin embargo, las presiones de las compañías de la industria petrolera (publicidad negativa y compra de patentes de baterías para frenar su desarrollo) y de las propias automotrices, hicieron que la iniciativa fracasara comercialmente y que la ley se derogara (La Vanguardia, 2019).

Dentro de los grandes fabricantes de autos, fue General Motors el primero en incursionar en la comercialización de vehículos eléctricos. Se trató del EV1, el cual comenzó a fabricarse en el año 1996 y se discontinuó hacia el año 2003. En ese mismo año se fundó la compañía Tesla Motors, la cual produjo los primeros vehículos eléctricos en serie (Juárez, 2018).

En la actualidad la mayoría de los fabricantes de autos tienen en su line-up un auto 100% eléctrico / híbrido o lo tendrán en el corto plazo. Adicionalmente se viene dando un creciente desarrollo de las infraestructuras de carga en las distintas ciudades alrededor del mundo. Es claro también que los problemas ecológicos y económicos derivados de la utilización de combustibles fósiles se han agravado, lo cual propicia un nuevo impulso en la investigación y desarrollo de la movilidad eléctrica. Todas estas son muestras claras de que los autos eléctricos están volviendo a ser una tendencia, como lo fueron a comienzos del Siglo XX, y todo parece indicar que su popularidad y masividad a nivel global seguirán aumentando.

2.2 Tipos de vehículos eléctricos

A continuación, se listan y describen los distintos tipos de vehículos eléctricos que existen en la actualidad. Las siglas para cada uno corresponden a su nombre en inglés.

2.2.1 Vehículos eléctricos de batería (BEV)

Es el vehículo eléctrico puro, es decir, aquel que cuenta únicamente con uno o más motores eléctricos y se mueve a través de la energía almacenada en sus baterías. Para cargar su batería debe enchufarse a la red eléctrica y la velocidad de carga va a depender de la potencia de los cargadores a los que se pueda conectar. Adicionalmente, y para maximizar su autonomía, cuentan con un sistema de recuperación de energía en las frenadas y desaceleraciones (Hita, 2021).

2.2.2 Vehículos eléctricos de pila de hidrógeno (FCEV)

Estos autos no cuentan con batería, sino que generan electricidad mediante una reacción química llamada electrolisis, la cual se produce en el interior de su pila de combustible, que se alimenta de hidrógeno (Hita, 2021).

2.2.3 Vehículo eléctrico de autonomía extendida (EREV)

Estos vehículos cuentan con uno o más motores eléctricos que se encargan de traccionar las ruedas a través de la energía acumulada en baterías, y adicionalmente disponen de un motor de combustión interna que se utiliza exclusivamente para generar electricidad que alimenta la batería del motor eléctrico. El motor de combustión interna se activa automáticamente cuando la batería requiere energía y el conductor no se da cuenta de este proceso ni lo puede determinar. Estos autos cargan sus baterías a través de la red eléctrica (Hita, 2021).

2.2.4 Vehículo híbrido enchufable (PHEV)

Estos autos cuentan con uno o varios motores eléctricos acompañados de un motor a combustión interna. Todos estos motores pueden mover el auto ya sea de manera independiente o en conjunto. El conductor tiene la posibilidad de elegir el modo de funcionamiento del vehículo para que éste se mueva únicamente con el motor eléctrico, con el de combustión interna o combinando ambos, en función de los requerimientos del terreno y de la velocidad. Las cargas de batería se realizan mediante conexión a la red eléctrica. Además, se puede utilizar el motor de combustión interna para la carga de las baterías del motor eléctrico (Hita, 2021).

2.2.5 Vehículo híbrido (HEV)

Estos vehículos cuentan con dos motores: uno eléctrico y otro de combustión interna, en los cuales el primero asiste al segundo para restarle esfuerzo con la finalidad de disminuir el consumo de combustible. Pueden moverse en modo 100% eléctrico pero su autonomía es muy limitada, ya que cuentan con baterías pequeñas. Recurren a la energía generada por las frenadas y desaceleraciones, y al propio motor de combustión interna para recargar sus baterías eléctricas. No se conectan a la red eléctrica para la carga de baterías (Hita, 2021).

2.2.6 Vehículo microhíbrido (MHEV)

También conocidos como híbridos suaves, se trata de vehículos con motor de combustión interna a los que se adapta un pequeño sistema de asistencia eléctrica, generalmente a través de la adopción de un motor de arranque/generador que puede recuperar energía que se almacena en una pequeña batería de 48 voltios. Esta energía se utiliza o bien para asistir al motor de combustión interna a empujar en fases de aceleración, o para alimentar el consumo eléctrico de algunos sistemas poco complejos (iluminación, levanta vidrios, navegador, entre otros) con la finalidad de restar esfuerzo al motor de combustión interna (Hita, 2021).

2.3 Partes de los vehículos eléctricos y características claves de sus beneficios

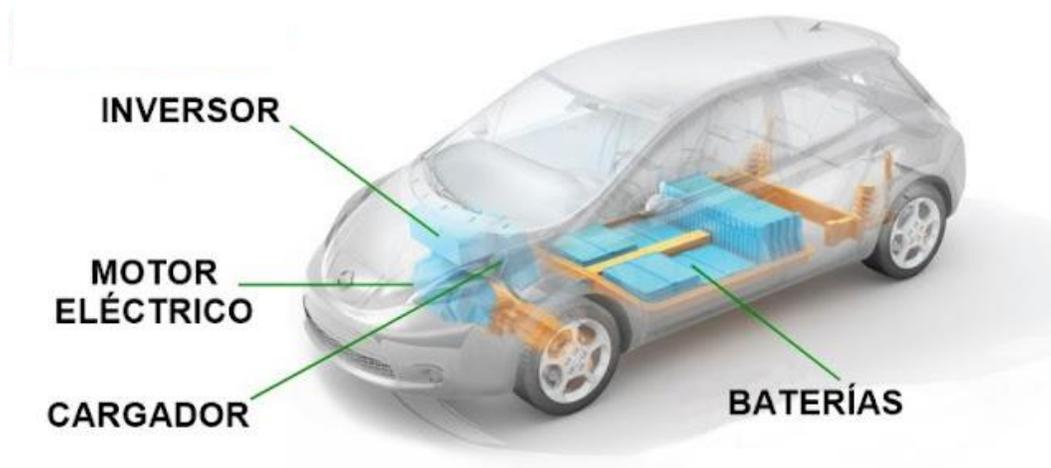
A continuación, se enumeran y describen las partes que componen a los vehículos eléctricos. En la **Figura 1** pueden observarse los principales elementos.

- **Motor eléctrico:** proporciona la potencia para rotar las ruedas y así lograr que el vehículo eléctrico se mueva. En función del modelo puede tener uno o varios. En un apartado posterior del presente marco teórico se brindan mayores detalles acerca de este elemento (Motor y Movilidad, 2019).
- **Cargador:** se encarga de absorber la electricidad de forma alterna directamente desde la red para transformarla en corriente continua (Motor y Movilidad, 2019).
- **Baterías:** se encargan de almacenar la energía proveniente del cargador en forma de corriente continua. De esta forma, se nutre al motor de energía eléctrica. En los vehículos que cuentan con un motor eléctrico de corriente continua, esta batería va conectada directamente al motor, mientras que si el vehículo eléctrico tiene un motor de corriente alterna, la batería se conecta a un inversor (el cual se encarga de transformar la corriente continua en alterna). En un apartado posterior del presente

marco teórico se brindan mayores detalles acerca de este elemento (Motor y Movilidad, 2019).

- Transformadores: su función es convertir la corriente alterna (que se suministra por la red) en corriente continua (que se acumula en las diferentes baterías) (Motor y Movilidad, 2019).
- Inversores: transforman la corriente continua que proviene de la batería de tracción en la corriente alterna que requiere el motor para que pueda trabajar. La electrónica que posee controla la frecuencia y la intensidad de la salida de la energía, a la vez que varía la velocidad en la que el motor gira y la potencia de acuerdo a la solicitud del conductor en cada momento (Motor y Movilidad, 2019).
- Controladores: su objetivo es revisar el correcto funcionamiento en términos de eficiencia y seguridad, además de regular la energía que recibe el motor del vehículo (Motor y Movilidad, 2019).
- Sistema de frenado regenerativo: permite transformar la energía cinética de las ruedas en movimiento en energía eléctrica. Consiste en hacer que el motor pase a funcionar como un generador, invirtiendo el flujo de la energía en el mismo, y alimentar a la batería con dicha energía (Motor y Movilidad, 2019).

Figura 1: Elementos principales de un vehículo eléctrico



Fuente: Afición Motor. (s.f.). Obtenido de <https://www.aficionmotor.com/2019/05/partes-de-un-coche-electrico.html>

2.3.1 Baterías de vehículos eléctricos

Las baterías son uno de los principales elementos de los vehículos eléctricos. Tanto la autonomía como el precio del vehículo dependen en gran medida del tipo de batería que tengan y del tamaño de esta. La batería, que tiene como finalidad acumular energía, almacena la electricidad a través de elementos electroquímicos, un proceso con pérdidas mínimas que posibilita un rendimiento cercano al 100%. Esta energía es transferida al motor y así es posible movilizar el auto. Las baterías soportan un número finito de ciclos de carga y descarga completos, llamado ciclo de vida (Electro Movilidad, s.f.).

La explicación química del funcionamiento de las baterías de los vehículos eléctricos es que esta aprovecha la energía que se desprende de reacciones de oxidación – reducción para producir una corriente eléctrica. Esto es básicamente el proceso de descarga. El proceso de carga se da a la inversa, mediante el uso de una corriente eléctrica para producir un cambio químico (Electro Movilidad, s.f.).

Como analogía, se puede considerar a la batería de un auto eléctrico como si fuese el depósito de combustible en el caso de un vehículo de combustión interna. En efecto, y como ya se ha mencionado, la batería es un acumulador de energía en el que se almacena la electricidad que se transmite al motor eléctrico para que el auto funcione y se mueva.

Es importante destacar que una de las grandes ventajas de los motores eléctricos vs los de combustión interna es que son menos complejos, por lo que tanto su costo como sus necesidades de mantenimiento son menores.

Los principales parámetros a tener en cuenta en una batería destinada al vehículo eléctrico son los siguientes:

- Densidad energética: es la energía que puede suministrar la batería por cada kg que pesa. Cuanto mayor sea esta densidad, mayor autonomía tendrá el vehículo. Se expresa en Wh/kg (vatios-hora / kilogramo) (Donado, 2021).
- Capacidad: es la cantidad de energía que puede almacenar la batería. Se expresa en kWh (kilovatios-hora) (Donado, 2021).

- **Potencia:** es la capacidad de proporcionar energía eléctrica (amperaje máximo) en el proceso de descarga. A mayor potencia, mejores prestaciones para el vehículo eléctrico. Se expresa en W/kg (vatios / kilogramo) (Donado, 2021).
- **Eficiencia:** es el rendimiento de la batería, es decir, la energía que realmente se aprovecha. Se mide en % (porcentaje) (Donado, 2021).
- **Costo:** la batería es la mayor determinante en el precio total del vehículo eléctrico (Donado, 2021).
- **Ciclo de vida:** es la cantidad de veces que la batería puede cargarse y descargarse de forma completa antes de que precise ser sustituida. Cuantos más ciclos pueda completar es mejor, ya que esto implica que la batería será más duradera (Donado, 2021).

A continuación, se mencionan y detallan los principales tipos de batería para vehículos eléctricos que se utilizan en la actualidad o se encuentran en fase experimental para ser utilizados en el futuro:

2.3.1.1 Batería de níquel – cadmio

Este tipo de batería es bastante utilizado en la industria automotriz, a pesar del alto costo de adquisición de sus elementos. Poseen efecto memoria, por lo que su capacidad se ve reducida con cada recarga. Como ventajas se destacan su gran fiabilidad y que se pueden aplicar técnicas de reciclado total (Donado, 2021). Estos beneficios derivan en variables que pueden ser valoradas por los compradores de vehículos eléctricos, tales como costos de mantenimiento más bajos y menor contaminación.

2.3.1.2 Batería de níquel – hidruro metálico

Son similares a las baterías de níquel-cadmio. Mejoran la capacidad de estas y reducen el efecto memoria. Esto implica una mejora en la autonomía, lo cual puede percibirse como una variable a favor de optar por un vehículo eléctrico. En contra tienen su constante mantenimiento y su deterioro frente a altas temperaturas, altas corrientes de descarga o sobrecargas (Donado, 2021).

2.3.1.3 Batería de Ion – litio (LiCoO₂)

Fueron creadas más recientemente que los tipos de batería mencionados anteriormente. Estas baterías están formadas por un electrolito de sal de litio y electrodos de litio, cobalto y óxido. El uso de nuevos materiales como el litio ha permitido conseguir altas energías específicas, alta eficiencia, la eliminación del efecto memoria, ausencia de mantenimiento y facilidad a la hora de reciclar los desechos de Ion - litio. Disponen del doble de densidad energética que las baterías níquel-cadmio, a pesar de tener un tercio de su tamaño. También tienen desventajas, dadas principalmente por su elevado costo de producción, aunque poco a poco este se va reduciendo. Además, son frágiles ya que pueden explotar por el sobrecalentamiento y deben ser almacenadas con mucho cuidado, tanto por necesitar un ambiente frío como porque deben estar parcialmente cargadas. Aun así, las baterías de Ion - litio representan en la actualidad la mejor elección para colocar en un vehículo eléctrico. Al no ser una tecnología totalmente madura, y encontrarse en continuo desarrollo, los avances las hacen tener todavía un gran margen de mejora (Donado, 2021). Al analizar los beneficios de este tipo de batería, los mismos derivan en variables que pueden influir a la hora de que un comprador decida inclinarse por un vehículo eléctrico: menor contaminación del medio ambiente, menores costos de mantenimiento, mayor autonomía y menor consumo vs vehículos tradicionales de combustión interna.

2.3.1.4 Batería LiFeP04

Este tipo de batería es parecida a la de Ion – litio, con la diferencia de que no utiliza el cobalto, por lo que tiene una mayor estabilidad y seguridad de uso. Otras ventajas son un ciclo de vida más largo y una mayor potencia. Como inconvenientes, se destacan su menor densidad energética y su alto costo (Donado, 2021). Dada la similitud que tienen con las baterías de Ion – litio respecto de los beneficios que ofrece, las variables que pueden ser valoradas por un potencial comprador de vehículos eléctricos son prácticamente las mismas.

2.3.1.5 Batería de aluminio – aire

Se las considera «pilas de combustible», ya que es necesario sustituir los electrodos de metal gastados por unos nuevos. Con una capacidad de almacenamiento de hasta diez veces más que las baterías de Ion - litio y una densidad energética fuera del alcance del resto, este tipo de batería no ha tenido una buena aceptación comercial debido a sus problemas de recarga y de fiabilidad. Se encuentran aún en fase experimental (Donado, 2021). En este caso la

principal variable a ser valorada por quien decida inclinarse por la compra de un vehículo eléctrico viene dada por la mayor autonomía que ofrece este tipo de batería.

2.3.1.6 Batería de zinc - aire

Estas baterías también se encuentran en fase experimental, pero más avanzada que las de aluminio-Aire. Necesitan obtener el oxígeno de la atmosfera para generar una corriente. Tiene un alto potencial energético, alta fiabilidad y son capaces de almacenar el triple de energía que las de Ion - litio en el mismo volumen y con la mitad del costo. Según la opinión de algunos expertos, el zinc se posiciona como el combustible eléctrico del futuro (Donado, 2021). Además de la autonomía, este tipo de baterías suman como variable que pueden influir en la compra de un vehículo eléctrico las menores necesidades de mantenimiento dada por su alta fiabilidad.

En cuanto al tiempo necesario para cargar una batería de auto eléctrico, el mismo depende de los siguientes factores (Volkswagen Canarias, s.f.):

- Potencia del punto de carga
- Capacidad de la batería
- Máxima potencia de carga del auto

En el caso de que la potencia máxima y la del punto de carga sean distintas, será la de menor potencia la que marque el tiempo de espera. La capacidad de la batería establece el tiempo de carga y cada cuánto tiempo se debe repetir el proceso (Volkswagen Canarias, s.f.).

Es importante aclarar que no es necesaria la misma batería para hacer recorridos largos que para moverse por la ciudad. Asimismo, y como ya se ha mencionado, los vehículos eléctricos aprovechan la energía generada en las frenadas y desaceleraciones, algo que favorece a la autonomía de la batería.

Respecto a la vida útil de las baterías, se estima que de media admiten hasta 3000 ciclos de carga completos. Se recomienda que las baterías de los vehículos eléctricos nunca lleguen a descargarse del todo (del mismo modo que en los vehículos de combustión interna no se suele dejar que se queden completamente sin combustible) (Volkswagen Canarias, s.f.).

2.3.2 Modos de recarga de baterías

En la siguiente sección se describen los distintos métodos de recarga de las baterías de los vehículos eléctricos:

2.3.2.1 Modo de recarga 1: Schuko

Es aquel que se realiza en un enchufe clásico doméstico (toma Schuko) como el que se usa en el hogar para conectar los electrodomésticos. Este sistema es el más sencillo de los modos de recarga, pues consiste únicamente en llevar un cable desde la toma tipo “Schuko” 230 V hacia el vehículo. Normalmente se cargan así pequeñas motos o bicis eléctricas u otro tipo de vehículo pequeño. La toma no incluye seguridad y no se aconseja para vehículos o motos de mayor potencia. El tiempo de recarga promedio es de entre 6 y 8 horas (LugEnergy, s.f.).

2.3.2.2 Modo de recarga 2: carga lenta

La carga lenta está pensada para la recarga doméstica, usualmente en el garaje del hogar. Este tipo de recarga es monofásica y se realiza a menos de 16 Amperios y con un voltaje de 230 V a un máximo de 3,7 kW. El vehículo eléctrico o híbrido se conecta a la red eléctrica mediante su conector / adaptador correspondiente para brindar seguridad a la recarga. El modo de carga 2 consiste en la instalación por parte del usuario de una caja con un enchufe tipo Schuko normalmente de forma preferente para la carga del vehículo eléctrico en cuestión (su uso no es exclusivo, pero suele serlo). Esta caja debe estar provista de los sistemas de protección adecuados. Este modo de recarga se utiliza habitualmente para vehículos híbridos enchufables o, para vehículos eléctricos a batería de tamaño pequeño. El tiempo de recarga promedio es de entre 6 y 8 horas (LugEnergy, s.f.).

2.3.2.3 Modo 3: carga semi-rápida

Este modo de carga requiere de un dispositivo llamado Wallbox: un punto de recarga destinado exclusivamente a recargar vehículos eléctricos. Este punto de recarga o Wallbox incorpora varios sistemas de protección necesarios para la seguridad tanto de la instalación eléctrica como del vehículo. La conexión del vehículo eléctrico a la red de corriente alterna se realiza mediante equipamiento dedicado en exclusiva a la recarga del vehículo eléctrico.

Este modo 3 aplica especialmente para uso doméstico en el caso de vehículos híbridos enchufables con una autonomía considerablemente alta o para autos 100% eléctrico. El modo 3 de recarga permite una recarga monofásica o trifásica. En el caso de corriente monofásica a 230V y 32 Amperios, la potencia demandada por el vehículo es de 7,4 kW. En cuanto a la corriente trifásica, las intensidades habituales son de 16 Amperios a 400 V (demandando una potencia de 11 kW) y de 32 Amperios a 400 V (con una potencia demandada por el vehículo de 22 kW) (LugEnergy, s.f.).

Para este modo de carga tipo 3 se precisa un conector específico, que será Tipo 1 (SAE J1772) o Tipo 2 (IEC 62196-2) dependiendo de las características del vehículo. Progresivamente, este modo 3 se está generalizando, dejando atrás el modo 2. Esto es debido al avance tecnológico en cuanto a potencia y capacidad de batería de los vehículos eléctricos: el modo 3 es más seguro, fiable y mucho más rápido. El tiempo de recarga promedio es de entre 3 y 4 horas (LugEnergy, s.f.).

2.3.2.4 Modo 4: carga rápida

La recarga en Modo 4 es aquella que se realiza en una estación fuera del hogar y permite recargar como mínimo un 70% de la batería en menos de 30 minutos. El conector estándar más utilizado para este tipo de recarga es el japonés CHAdeMO. Es decir que por el lado del vehículo se cuenta con un conector de Tipo 1 (SAE J1772 o Yazaki) o de Tipo 2 (IEC, Mennekes) y, a su vez, un conector CHAdeMO o CCS según el tipo de vehículo eléctrico. Por el lado del punto de recarga la extensión del cable deberá ser CHAdeMO (LugEnergy, s.f.).

El modo 4 es considerado como tal a partir de 50 kW. Es importante distinguir entre el modo 4 con recarga ‘super rápida’ y el modo 4 con recarga ‘ultra rápida’. Esta última no es aconsejable para carga diaria puesto que puede dañar la batería si se convierte en un uso habitual. Está especialmente pensado para las estaciones de uso público exteriores como las electrolineras, donde es posible recargar el vehículo durante trayectos largos o situaciones concretas en las que se disponga de poco tiempo. La recarga en modo 4 se realiza en corriente continua, a diferencia de los modos anteriores, que se realizan en corriente alterna (LugEnergy, s.f.).

Los puntos de recarga que usan una carga de tipo 4, en cualquier caso, no están diseñados ni son recomendables para garajes particulares. Esto es debido principalmente a su elevado costo tanto de producto como de instalación. El tiempo de recarga promedio es de entre 20 y 30 minutos (LugEnergy, s.f.).

Por cuestiones de usabilidad y por sus condiciones, los modos de recarga más utilizados en el caso de particulares son el 2 y el 3.

2.3.3. Motores de vehículos eléctricos

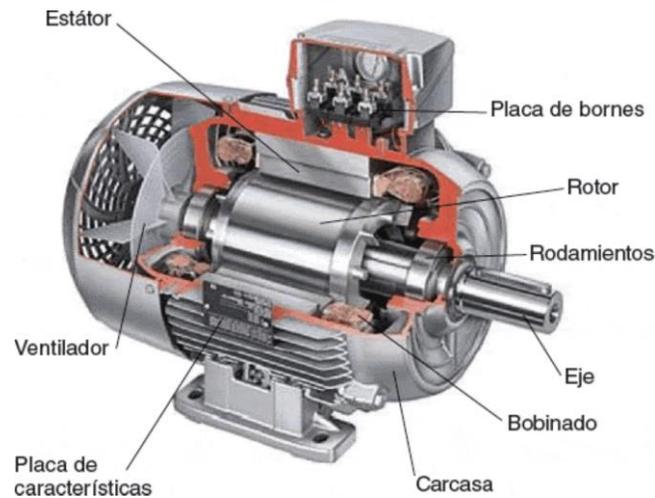
Al momento de hablar de los motores de los vehículos eléctricos, es importante aclarar inicialmente que los mismos transforman la energía eléctrica en energía mecánica de rotación y pueden funcionar a través de una batería o conectados a una red eléctrica.

Las principales partes de un motor eléctrico son las siguientes.

En **la Figura 2** puede observarse un motor eléctrico con sus principales componentes.

- Estator: es una parte del motor que está fija y que opera como base, permitiendo llevar a cabo la rotación del motor (Spadafore, 2019).
- Rotor: parte móvil del motor que junto al estator generan la transmisión de potencia (Spadafore, 2019).
- Entrehierro: es el espacio de aire o distancia que separa el estator del rotor y que permite que exista el movimiento de las dos partes (Spadafore, 2019).
- Carcasa: es metálica y su finalidad es envolver y proteger a todas las partes del motor (Spadafore, 2019).

Figura 2: Motor eléctrico y sus principales componentes



Fuente: Como Funciona Qué. (s.f.). Disponible en <https://comofuncionaque.com/como-funciona-el-motor-electrico/>

En la actualidad se puede clasificar a los motores eléctricos en 3 categorías:

- Corriente continua: permiten modificar la velocidad ajustando la tensión y transforman la energía eléctrica en mecánica, generando un movimiento rotatorio en un campo magnético (Spadafore, 2019).
- Corriente alterna: están diseñados para funcionar a velocidades fijas. Son sencillos y muy utilizados. Operan con corriente eléctrica gracias a las fuerzas de giro por medio de la acción mutua de los campos magnéticos (Spadafore, 2019).
- Universales: pueden funcionar con cualquiera de las dos corrientes y son muy utilizados. Los componentes de este motor son: el estator, el rotor, las escobillas o excitadores y las cubiertas laterales del motor. El circuito eléctrico tiene solamente una vía para el paso de la corriente, porque el circuito está conectado en serie (Spadafore, 2019).

Los motores de corriente alterna, a su vez, se pueden subcategorizar según la forma en la que gira el rotor:

- Síncronos: el rotor gira a la misma velocidad que el campo electromagnético, aunque la rotación del rotor se sincroniza con la frecuencia de la corriente de suministro (Spadafore, 2019).
- Asíncronos: se diferencia del anterior en que la velocidad a la que gira el rotor puede ser diferente a la del campo electromagnético (Spadafore, 2019).

Respecto del número de fases de alimentación, los motores de corriente alterna se pueden subcategorizar en:

- Monofásicos: poseen una única fase de alimentación de energía (Spadafore, 2019).
- Bifásicos: poseen dos fases de alimentación de energía (Spadafore, 2019).
- Trifásicos: poseen tres fases de alimentación de energía (Spadafore, 2019).

Dejando de lado estas formas de categorización y pasando a los tipos de motores que utilizan los vehículos híbridos o eléctricos, se mencionan y describen los siguientes

2.3.3.1 Motor Asíncrono o de Inducción (corriente alterna)

Su principal característica es que el giro del rotor no corresponde a la velocidad de giro del campo magnético producido por el estátor. En el estátor se encuentran las bobinas inductoras que son trifásicas, desfasadas entre sí a 120° (Electro Movilidad, s.f.).

Entre las ventajas se destacan la alta eficiencia, bajo costo, fiabilidad, poco nivel de ruido y vibraciones y par constante. Estos beneficios derivan en factores que eventualmente pueden influir en la compra de un vehículo eléctrico tales como bajos niveles de consumo dados por su alta eficiencia, escasos costos de mantenimiento y una conducción suave y agradable. En cambio, sus contras vienen dadas por su baja densidad de potencia, el bajo par en el arranque y el riesgo de sobrecarga. Es uno de los motores más utilizados en la industria de los vehículos eléctricos (Electro Movilidad, s.f.).

2.3.3.2 Motor síncrono de imanes permanentes (corriente alterna)

Con una velocidad de giro constante, siendo igual el giro del rotor que la velocidad del campo magnético creado por el estátor, el motor síncrono de imanes permanentes puede ser de dos

tipos; de flujo radial o de flujo axial, dependiendo de la posición del campo magnético de inducción, que puede ser perpendicular o paralelo al eje de giro del rotor. Son más usados los de flujo radial. En cambio, los de flujo axial permiten ser integrados directamente en la rueda del vehículo, optimizando el espacio en el vehículo y simplificando los acoplamientos mecánicos entre motor y rueda, son los conocidos como «in-wheel motor» (Electro Movilidad, s.f.).

Las ventajas de este tipo de motor son su alto rendimiento, un control de velocidad sencillo, bajo ruido, vibración, tamaño y peso. Aunque tienen un alto costo, junto con los motores asíncronos, son los más extendidos dentro de los vehículos eléctricos e híbridos (Electro Movilidad, s.f.). Los beneficios asociados a este tipo de motor derivan en variables que pueden ser valoradas por los compradores de vehículos eléctricos: bajo consumo, una experiencia de manejo cómoda y silenciosa y un mayor aprovechamiento del espacio interior por su tamaño más pequeño.

2.3.3.3 Motor síncrono de reluctancia conmutada o variable (corriente alterna)

La corriente es conmutada entre las bobinas de cada fase del estátor hasta crear un campo magnético que gira. El rotor, que está hecho con un material magnético con polos salientes, son influenciados por el campo magnético, atrayéndose y creando un par que mantiene el rotor moviéndose a velocidad síncrona (Electro Movilidad, s.f.).

Estos motores no necesitan imanes permanentes ni escobillas, y tienen a favor su elevado par, robustez y bajo costo, mientras que en contra tiene su baja potencia y la complejidad de su diseño (Electro Movilidad, s.f.). La principal variable que se deriva de sus ventajas viene dada por los menores costos de mantenimiento gracias a la robustez de este tipo de motor.

2.3.3.4 Motor sin escobillas de imanes permanentes (corriente continua)

Conocidos como «brushless», estos motores poseen imanes permanentes situados en el rotor que funcionan mediante la alimentación secuencial de cada una de las fases del estátor. Pueden ser «inrunner», los cuales tienen mayor velocidad de giro y menor par, o «outrunner», que se caracterizan por su menor velocidad y mayor par (Electro Movilidad, s.f.).

Aunque son usados mayormente en vehículos híbridos, los motores «brushless» ofrecen algunas ventajas para su uso en vehículos eléctricos, tales como sus bajos niveles de ruido y rozamiento, su robustez y la ausencia de necesidades de mantenimiento. Por el momento son motores poco experimentados en comparación con los descritos anteriormente, además de tener un precio elevado y poca potencia (Electro Movilidad, s.f.). A la hora de analizar las variables que aporta este tipo de motor que pueden influir en la compra de un auto eléctrico se destacan una conducción silenciosa y armónica y los menores costos derivados de la no necesidad de mantenimiento.

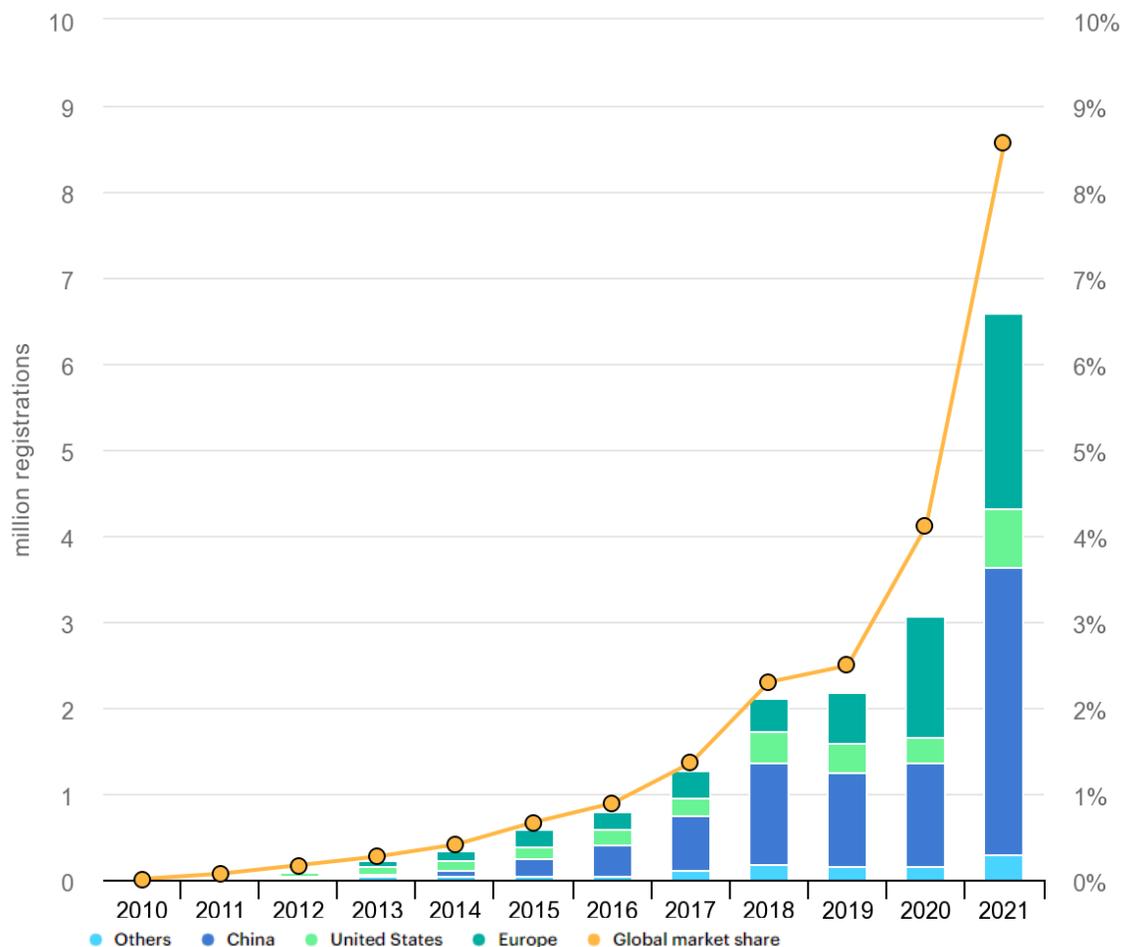
3. CONTEXTO ACTUAL GLOGAL Y ARGENTINO

Es sabido que la comercialización de autos eléctricos es una realidad a nivel mundial. Son varias ya las empresas automotrices que fabrican y venden este tipo de vehículos en distintos países y su aceptación es cada vez mayor entre los usuarios.

Se estima que hacia fines del año 2021 ya circulaban en el mundo unos 16 millones de vehículos eléctricos, lo cual representa alrededor del 9% del total de vehículos en circulación en el mundo (Arcos, 2022). Por su parte, las ventas de modelos eléctricos están en franco crecimiento, triplicándose entre los años 2019 y 2021, según datos de la Agencia Internacional de la Energía (en adelante IEA por sus siglas en inglés) que se detallan a continuación.

En 2019, la venta de vehículos eléctricos fue de 2,2 millones a nivel global y este tipo de movilidad representó el 2,5% de las ventas totales del mercado. El año 2020 vio una reducción importante de ventas de autos de nafta o diésel, pero los eléctricos experimentaron un efecto inverso, aumentando hasta las 3,1 millones de unidades vendidas y alcanzando un 4,1% de participación en las ventas. Por su parte, durante 2021 se comercializaron 6,6 millones de unidades eléctricas, duplicando las ventas registradas durante el año anterior y alcanzando una cuota de mercado en las ventas de casi 9% a nivel global. En la **Figura 3** puede observarse la evolución de las ventas de vehículos eléctricos junto con su participación en las ventas globales de automóviles. El crecimiento neto en venta de vehículos durante 2021 ha venido de la mano de los eléctricos (IEA, 2022).

Figura 3: Ventas de vehículos eléctricos y participación en ventas totales



Fuente: IEA. (1 de Febrero de 2022). Disponible en <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-sales-and-sales-market-share-of-electric-cars-2010-2021>

La República Popular China lideró el crecimiento global en los mercados de automóviles eléctricos en 2021, ya que las ventas casi se triplicaron vs 2020 alcanzando las 3,4 millones de unidades. En otras palabras, se vendieron más vehículos eléctricos en 2021 solo en China que en todo el mundo en 2020 (IEA, 2022).

En Europa, las ventas de autos eléctricos aumentaron casi un 70 % en 2021 hasta los 2,3 millones. Entre las medidas que impulsaron este crecimiento se encuentran los subsidios a la compra de vehículos eléctricos y los nuevos estándares de emisiones. El mercado más grande

de Europa de vehículos eléctricos en términos absolutos durante 2021 fue Alemania, donde más de uno de cada tres autos nuevos vendidos en noviembre y diciembre fue eléctrico. A nivel de participación de ventas de eléctricos sobre el total de vehículos, Noruega con un 72%, Suecia con un 45% y Países Bajos con un 30% ocuparon los primeros lugares a nivel mundial (IEA, 2022).

Por detrás de China y el mercado europeo se encuentra Estados Unidos (un mercado dominado por Tesla), en el cual las ventas se duplicaron entre 2020 y 2021 para superar el medio millón de unidades durante el año pasado (IEA, 2022).

Entre China, Europa y Estados Unidos se encuentran dos terceras partes de la totalidad de autos que circulan en todo el mundo, pero si la división discrimina autos eléctricos únicamente, el 90% de estos se encuentran en esas tres regiones (IEA, 2022).

Otro hito importante que viene a dar cuenta de la evolución de los vehículos eléctricos consiste en que las ventas de este tipo de vehículos en Europa superaron a las ventas de vehículos diésel durante el año 2021. Adicionalmente, en el mes de diciembre solo las ventas de los modelos de batería (100% eléctricos) alcanzaron para superar a los modelos diésel (IEA, 2022).

En cuanto a los fabricantes, Tesla lideró las ventas de vehículos eléctricos durante 2021 con una participación de 14%. A continuación, se presenta el ranking de ventas de vehículos eléctricos con las marcas que se ubicaron en los primeros lugares (Kane, 2022):

- 1) Tesla: 936.172 unidades
- 2) BYD: 593.878 unidades
- 3) SAIC-GM-Wuling: 456.123 unidades
- 4) Volkswagen: 319.735 unidades
- 5) BMW: 276.037 unidades
- 6) Mercedes Benz: 228.144 unidades
- 7) SAIC: 226.963 unidades
- 8) Volvo: 189.115 unidades
- 9) Audi: 171.371 unidades
- 10) Hyundai: 159.343 unidades

11) Kia: 158.134 unidades

Respecto de los principales modelos vendidos durante 2021, a continuación se presenta el ranking (Kane, 2022):

- 1) Tesla Model 3: 500.713 unidades
- 2) Wuling's Hong Guang MINI EV: 424.138 unidades
- 3) Tesla Model Y: 410.517 unidades
- 4) Volkswagen ID.4: 121.631 unidades
- 5) BYD Qin Plus PHEV: 111.553 unidades
- 6) Li Xiang One EREV: 90.491 unidades
- 7) BYD Han EV: 86.901 unidades
- 8) BYD Song Pro/Plus PHEV: 78.973 unidades
- 9) Changan Benni EV: 76.454 unidades
- 10) Volkswagen ID.3: 76.278 unidades

Para reforzar la preponderancia actual de los vehículos eléctricos, se puede mencionar que en el mes de septiembre 2021 por primera vez un auto eléctrico fue el más vendido en Europa, superando a cualquier otro modelo de combustión interna. Se trata del Modelo 3 de Tesla, que registró 24.591 ventas en dicho período, lo cual a su vez significa un 58% de crecimiento vs septiembre 2020 (Reuters, 2021).

3.1 Proyecciones a futuro

A lo largo y ancho del mundo, las personas comienzan a exigir ciudades más limpias, dinámicas y conectadas. Y la movilidad cumple un papel fundamental para lograrlo, pero a la vez extremadamente complejo.

Los vehículos eléctricos son considerados como una tecnología prometedora para la reducción del consumo de energía, de emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminación del aire local. Por eso, una serie de naciones estableció plazos para eliminar

gradualmente los automóviles de combustibles fósiles a favor de un futuro eléctrico mientras el mundo busca frenar los efectos del cambio climático.

Según la IEA se proyecta que para el año 2030 habrá 125 millones de vehículos eléctricos circulando en el mundo (IEA, 2018). Esto implica un crecimiento de unas 8 veces si tomamos en consideración la cantidad de vehículos eléctricos en circulación en 2021.

El Parlamento Europeo propone un plan para prohibir los autos que funcionen a base de combustibles fósiles (nafta y diésel) para 2035. La UE propone una reducción del 55% en las emisiones vehiculares de CO₂ de los niveles actuales hacia el año 2030 y que aumentaría al 100% para el año 2035, lo que imposibilitaría las ventas de vehículos no eléctricos en los 27 estados miembros del bloque. El objetivo de fondo es alcanzar la neutralidad de carbono hacia el año 2050 (De Miguel, Pellicer, & Planelles, 2021).

Si bien esta es una gran noticia en términos de beneficios para el medio ambiente, para los consumidores implica una cierta preocupación dada por el precio de los vehículos eléctricos, los cuales en la actualidad son más caros que los de combustión interna a nivel general. Respecto de este punto, la Unión Europea espera que esta tendencia cambie con la producción en masa de los vehículos eléctricos y con la eventual baja en el costo de las baterías. Según los fabricantes, entre 2025 y 2030 se alcanzaría la paridad en precios. Las propuestas del Parlamento Europeo incluyen también una legislación para impulsar la infraestructura necesaria para que se pueda avanzar con una adopción masiva de vehículos eléctricos. Como ejemplo de esto último, en el proyecto se incluye el requisito de que para 2035 los estados miembros de la Unión Europea instalen puntos de recarga públicos a lo largo de las principales rutas en intervalos que no superen los 60 km. (De Miguel, Pellicer, & Planelles, 2021).

Por su parte, Noruega, país precursor en movilidad eléctrica, va en camino a que todos los automóviles nuevos sean vehículos de cero emisiones para 2025. En el Reino Unido, Boris Johnson anunció el año pasado un plan que incluía prohibir la venta de vehículos nuevos de nafta y diésel para 2030. En Estados Unidos, Joe Biden anunció un objetivo para que la mitad de todos los automóviles vendidos en el país sean vehículos de cero emisiones para 2030. China, el principal contaminante del mundo y el mayor mercado de automóviles, apunta a que el 25% de las ventas de autos nuevos sean vehículos eléctricos e híbridos para 2025.

América Latina sigue muy atrás en la carrera, pero los diferentes modos de movilidad sostenible empiezan, de a poco, a ganar fuerza en la región (Putruele, 2021).

A estas cuestiones regulatorias impulsadas por los gobiernos, se agrega también de cara al futuro, el cambio de comportamiento que se hace cada vez más visible por parte de los consumidores. En las grandes ciudades del mundo se evidencia una concientización que viene dada por la aceptación cada vez mayor de medios de movilidad alternativos y sustentables, la cual se espera que siga creciendo. Esto se plasma en el crecimiento de los viajes en bicicletas públicas o monopatines eléctricos en los grandes centros urbanos, los cuales según McKinsey han aumentado un 60% en 2021 en comparación al 2020 a nivel global. Sumado a esto, según una encuesta realizada por la misma consultora, se espera que el uso de las bicicletas aumente más de un 10% en el mundo pospandémico en comparación con los niveles previos a la pandemia de Covid-19. Además, las personas están cada vez más abiertas a utilizar opciones de movilidad compartida ofrecidas por distintas empresas y aplicaciones. En otro sondeo realizado en Alemania, se observa que más del 20% de los encuestados utilizan servicios de transporte compartido (el 6% lo hace al menos una vez por semana). Esto sin dudas ayuda a reducir los kilómetros recorridos por los vehículos y por ende sus emisiones. Los vehículos eléctricos son partícipes fundamentales y necesarios de esta tendencia marcada por los cambios de conducta de los consumidores y que conduce hacia una movilidad más sustentable y amigable con el medio ambiente (Conzade, y otros, 2021).

Como tercer pilar, sumado a las regulaciones y al comportamiento del consumidor, se suman los avances tecnológicos. Respecto de esto, se destaca la aceleración de la tecnológica automotriz por parte de los actores del sector, a medida que se desarrollan conceptos innovadores de movilidad eléctrica, conectada, autónoma y compartida. Se estima que el sector automotriz ha atraído inversiones superiores a los 400 millones de dólares en la última década, de los cuales una cuarta parte han llegado desde comienzos de 2020. Estos fondos son destinados a distintas empresas y start-ups que trabajan en pos de la movilidad eléctrica y la conducción autónoma. Sin dudas estas innovaciones tecnológicas colaborarán a futuro en reducir los costos de los vehículos eléctricos, lo cual se traducirá en precios más competitivos y alcanzables, y por tanto en un crecimiento del mercado. El desarrollo del

segmento de vehículos eléctricos desempeñará un papel fundamental en la transformación de la industria de la movilidad. Es importante destacar que para garantizar a futuro la adopción generalizada de la movilidad eléctrica es necesario que se de un trabajo articulado y en conjunto entre todo el ecosistema que forma parte de esta industria: desde los fabricantes de los vehículos, pasando por los proveedores de las partes y piezas, las entidades financieras, los concesionarios, las compañías que proveen energía y los operadores de las estaciones de recarga, entre otros (Conzade, y otros, 2021).

3.2 Vehículos eléctricos en Argentina

Si bien el crecimiento es mucho menor al repasado en Europa y otras partes del mundo, en Argentina también se va tendiendo a un mayor uso de vehículos alternativos a los de combustión interna. Aunque por el momento la gran mayoría de este crecimiento se explica por los vehículos híbridos (tienen motores de dos tipos: naftero y eléctrico) más que por los 100% eléctricos. Durante 2021 se vendieron en el país 5.871 vehículos entre híbridos y 100% eléctricos, con un peso de 99,1% y 0,9% respectivamente. Este nivel de ventas significó un aumento del 148% en comparación al año 2020. Como dato adicional, mientras que en 2020 los autos eléctricos representaban un 0,7% del total de ventas de vehículos livianos, este porcentaje más que se duplicó en 2021 alcanzando un 1,7%. Hay un dato clave que evidencia el crecimiento de los autos eléctricos en Argentina: desde 2010, cuando se patentó el primer Toyota Prius en el país, las ventas totales de este tipo de vehículos fueron de 10.735 unidades, lo que significa que más de la mitad de todos los vehículos híbridos y eléctricos que se vendieron en el país, se entregaron el año pasado (55 por ciento) (Ámbito, 2022).

Para explicar el crecimiento que vienen teniendo estos vehículos hay que remontarse al decreto 331 del año 2017, el cual introdujo reducciones arancelarias para su importación. Desde ese año, estos vehículos pueden importarse con un arancel preferencial del 5% (híbridos), 2% (100% eléctricos) y 0% (con celdas de combustible - hidrógeno). En septiembre del año pasado el Gobierno prorrogó, vía el decreto 617/2021, hasta marzo 2023 estos beneficios impositivos y asignó un cupo máximo de 4.500 unidades que pueden ingresar al país pagando estos aranceles preferenciales. El decreto asigna un 95% de ese cupo para las terminales automotrices con producción en el país (4.275 unidades) y el 5% restante

para los importadores de terminales que no están radicadas en Argentina (225 unidades) (Ámbito, 2022).

Como otra forma de incentivo se agrega el caso de ciertas localidades del país en las cuales hay exenciones respecto del pago completo de patentes para aquellas personas que adquieran vehículos híbridos/eléctricos o la existencia de tarifas eléctricas diferenciales.

Respecto de la oferta en Argentina, la misma se compone por vehículos de marcas tradicionales que son importados del exterior, así como de otras empresas locales que se han sumado a la tendencia de fabricar sus propias unidades eléctricas.

La empresa líder en el mercado de vehículos híbridos y eléctricos en Argentina es Toyota, que en 2021 obtuvo el 88% de las ventas, ofreciendo seis modelos con motorización no convencional. En segundo lugar, la sigue Ford que consiguió el 8,4% del mercado durante el mismo período comercializando tres modelos y es seguida por Lexus (marca premium de Toyota) con el 1,7% de participación en las ventas obtenida con sus cinco modelos. Entre estas 3 marcas representaron alrededor del 98% del mercado total durante 2021. Otras marcas que tienen participación en este mercado son Mercedes Benz, Renault, Nissan y la argentina Sero Electric. De la mano con esta tendencia y en carriles similares a lo que sucede en Europa, el Gobierno de Argentina está diseñando el proyecto de ley de Promoción de la Movilidad Sustentable, que tiene como objetivo principal que a partir del año 2041 no puedan venderse más vehículos de combustión interna en todo el territorio nacional (Ámbito, 2022).

En la **Figura 4** se presenta el ranking de modelos eléctricos vendidos en Argentina durante el año 2021:

Figura 4: Ranking de ventas de vehículos eléctricos en Argentina en el año 2021

	2021	Part %
Toyota COROLLA (híbrido)	2.549	43,42%
Toyota COROLLA CROSS (híbrido)	1.768	30,11%
Toyota RAV4 (híbrido)	725	12,35%
Ford KUGA (híbrido)	322	5,48%
Ford MONDEO (híbrido)	172	2,93%
Toyota C-HR (híbrido)	120	2,04%
Lexus NX (híbrido)	55	0,94%
Mercedes Benz GLE 450 (híbrido)	26	0,44%
Renault KANGOO (eléctrico)	25	0,43%
Lexus RX (híbrido)	21	0,36%
Lexus IS (híbrido)	19	0,32%
Nissan LEAF (eléctrico)	10	0,17%
Toyota CAMRY (híbrido)	9	0,15%
DS DS7 CROSSBACK (híbrido)	7	0,12%
SERO CARGO BAJO (eléctrico)	7	0,12%
Hyundai IONIQ (híbrido)	6	0,10%
Toyota PRIUS (híbrido)	6	0,10%
Audi E-TRON (eléctrico)	4	0,07%
Land Rover EVOQUE (híbrido)	4	0,07%
Mercedes Benz E53 (híbrido)	3	0,05%
Lexus ES (híbrido)	2	0,03%
Porsche TAYCAN (eléctrico)	2	0,03%
SERO SEDAN (eléctrico)	2	0,03%
VOLT MOTORS W1 (eléctrico)	2	0,03%
Ford F-150 (híbrido)	1	0,02%
FONIX K5MS (eléctrico)	1	0,02%
Lexus GS (híbrido)	1	0,02%
SERO CARGO ALTO (eléctrico)	1	0,02%
VOLT MOTORS E1 (eléctrico)	1	0,02%
Audi A8 (híbrido)		0,00%
JAC IEV7S (eléctrico)		0,00%
Lexus UX (híbrido)		0,00%
Mercedes Benz GLC 350 (híbrido)		0,00%
TOTAL	5.871	

Fuente: SIOMAA. (s.f.). Disponible en <https://www.siomaa.com/Reports>

3.2.1 Infraestructura - Puntos de Carga

Respecto de la infraestructura de puntos de recarga, la empresa ChargeBox Net cuenta actualmente en la ciudad de Buenos Aires y Gran Buenos Aires con unos 20 puntos ya instalados. Los mismos se encuentran ubicados en distintos puntos de la ciudad de Buenos Aires así como en el aeropuerto Internacional de Ezeiza y otras localidades como ser San Martín, San Miguel, Olivos, Martínez, San Isidro, Nordelta, Ingeniero Maschwitz, Tortuguitas y Pilar (Charge Box Net, s.f.).

Adicionalmente, desde finales del año pasado, la empresa desarrolló un corredor eléctrico con puntos de carga que unen la ciudad de Buenos Aires con Mar del Plata. La red está

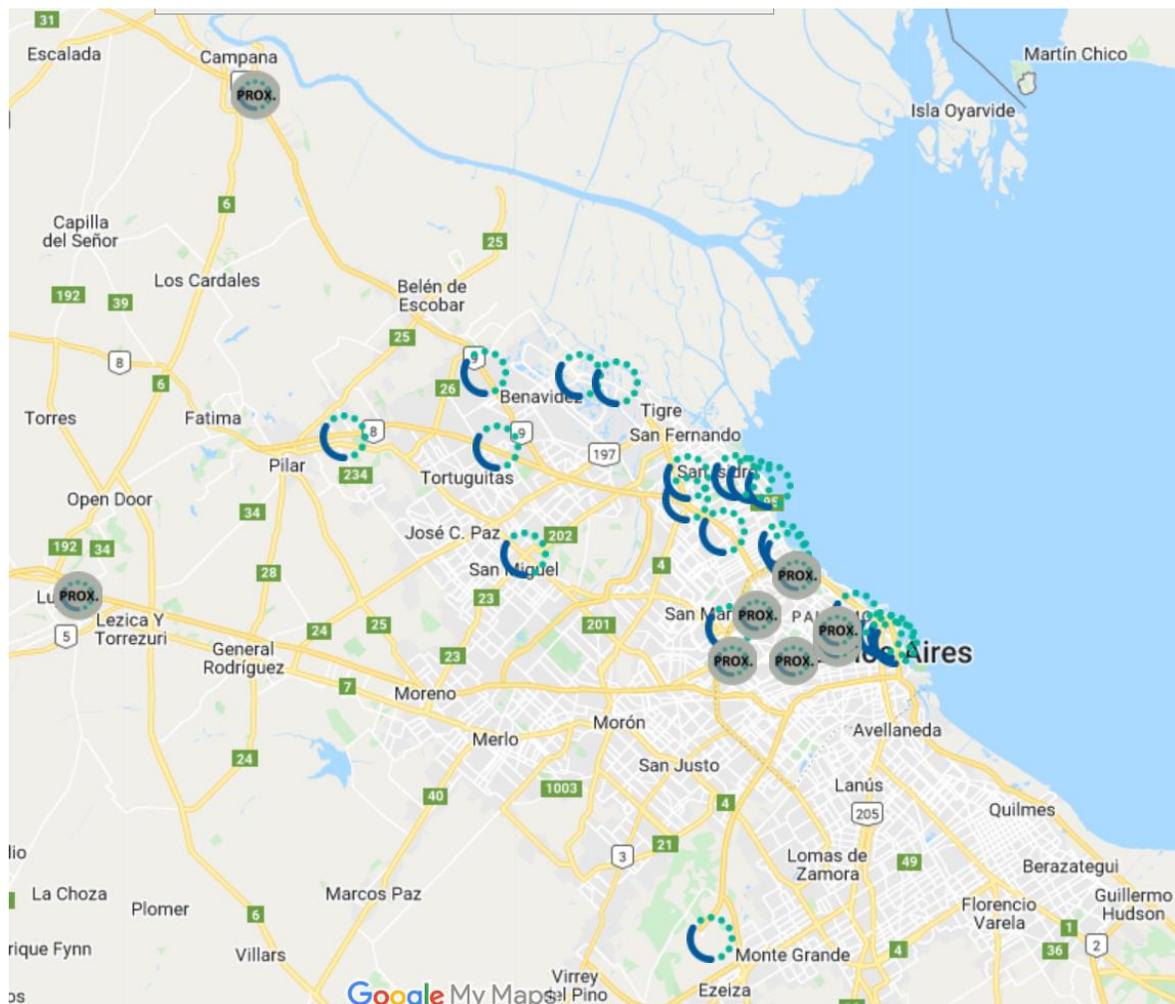
compuesta por equipos ubicados en Buenos Aires, Chascomús, Dolores, Cariló y Mar del Plata. Las distintas estaciones se sitúan cada 100 kilómetros aproximadamente y tienen capacidad de proveer electricidad a una potencia intermedia de 22 kW a través de cargadores AC (corriente alterna), lo que permite completar un 20% de la batería en un lapso de 45 minutos. El plan de expansión prevé instalar desde 2022, cargadores DC (corriente continua) súper rápidos de entre 50 kW y 100 kW, los cuales serán el estándar de la red para los puntos de carga en rutas y largos tramos. En todos los casos, los cargadores estarán visibles con un cartel azul que marca la presencia de una toma de energía eléctrica de la marca, y con el sector de estacionamiento para enchufar el automóvil, pintado de color verde en el piso (Zorrero, 2021).

ChargeBox Net proyecta contar con unos 200 cargadores rápidos y semi rápidos distribuidos en el país durante los próximos 2 años. Esta compañía es una unidad de negocios de LatEnergy, empresa dedicada a brindar soluciones para vehículos 100% eléctricos e híbridos (Ámbito, 2021).

En la **Figura 5**, **Figura 6** y **Figura 7** pueden observarse las ubicaciones de los puntos de Charge Box Net ya instalados y aquellos próximos a instalarse.

Por otra parte, la firma Axion Energy cuenta con cargadores de vehículos eléctricos en cinco de sus estaciones de servicio: la de la esquina de Avenida del Libertador y Salguero y la de Avenida Córdoba y Bonpland (ambas en Capital Federal), la de Avenida del Libertador casi General Paz (en Vicente Lopez) y dos sobre la autopista Buenos Aires – La Plata. En los últimos dos casos, los equipos son de carga rápida: en 20 minutos se completa el 80% de la batería del vehículo y se pueden conectar hasta dos autos. Son modelos de última generación que también se están implementando en Europa, donde la movilidad verde crece día (Fossati, 2022).

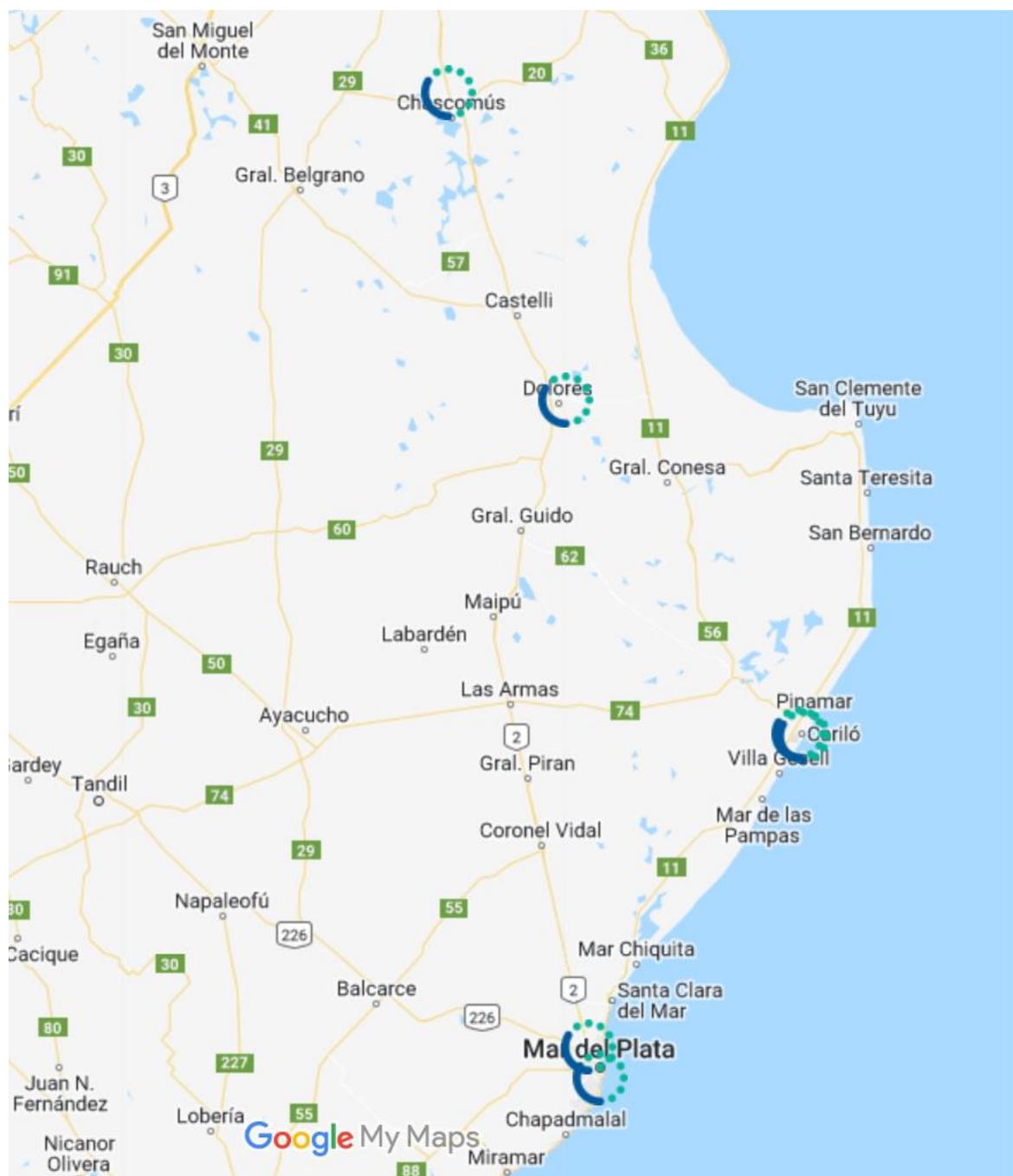
Figura 5: Cargadores Charge Box Net - Zona Capital Federal & GBA



(20 puntos instalados + 8 puntos a ser instalados)

Fuente: Charge Box Net. (s.f.). Disponible en <http://chargeboxnet.com/informacion-de-red-de-carga/>

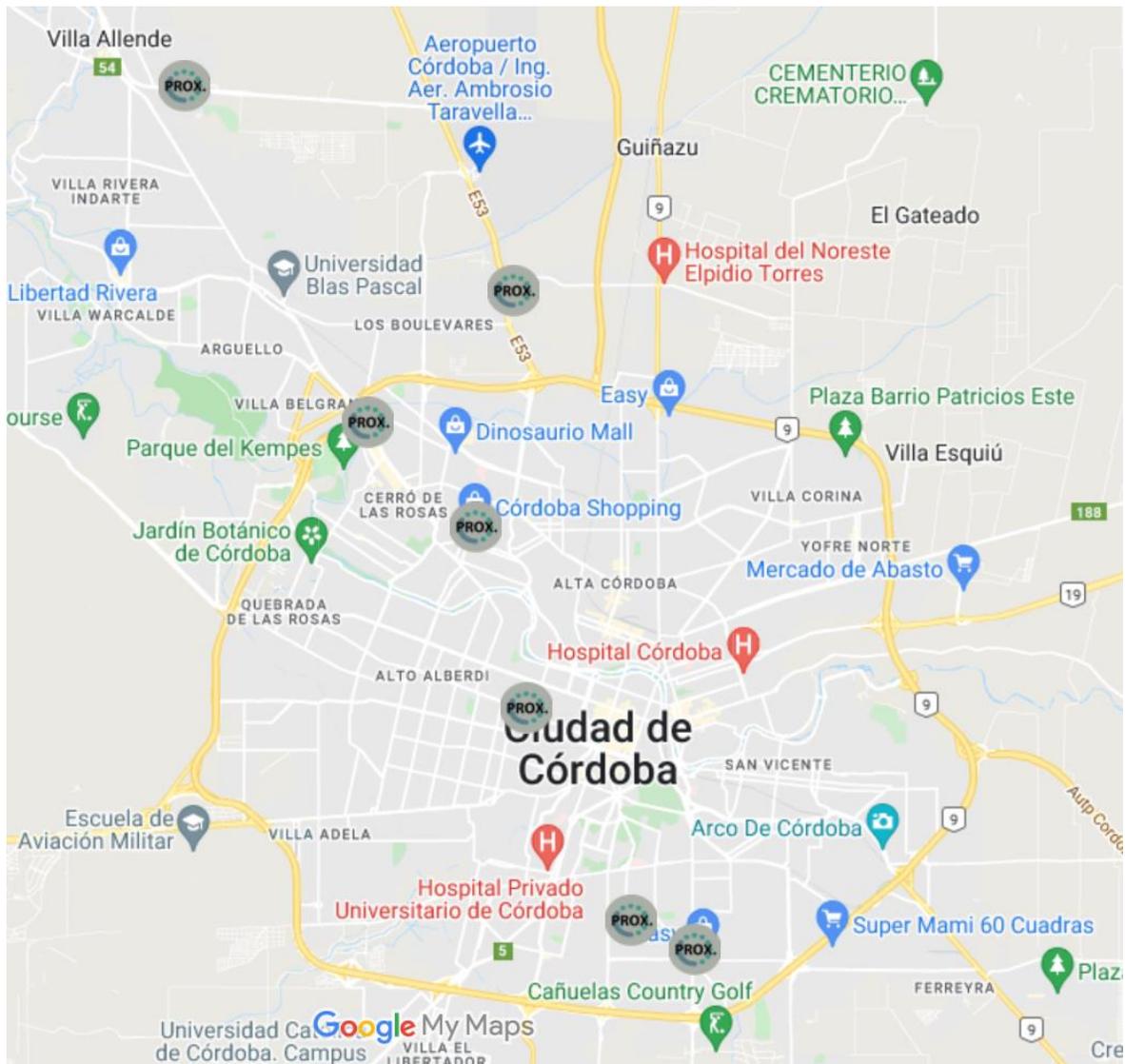
Figura 6: Cargadores Charge Box Net - Zona Costa Atlántica



(6 puntos instalados)

Fuente: Charge Box Net. (s.f.). Disponible en <http://chargeboxnet.com/informacion-de-red-de-carga/>

Figura 7: Cargadores Charge Box Net - Zona Córdoba



(7 puntos a ser instalados próximamente)

Fuente: Charge Box Net. (s.f.). Disponible en <http://chargeboxnet.com/informacion-de-red-de-carga/>

4. PERFIL DE CONSUMIDOR DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

Tras haber realizado una descripción detallada acerca del auto eléctrico y sus principales características, se procede a ahondar respecto al perfil del consumidor para este tipo de vehículo.

El marco de referencia para construir dicho perfil se basa en las características de las personas que adquieren vehículos eléctricos en aquellas partes del mundo donde los mismos gozan con mayores niveles de popularidad y aceptación, como ser el continente europeo o Estados Unidos.

Para comenzar a construir este perfil, se toma nuevamente como base la encuesta del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en colaboración con la Universidad de Oxford, el cual permite inferir que este consumidor reside mayormente en ámbitos urbanos y grandes ciudades, cuenta con importantes niveles de educación / formación y le otorga un alto grado de relevancia a las cuestiones relacionadas con el cuidado del medioambiente (Planelles, 2021).

Con el objeto de seguir definiendo este perfil de consumidor, se incorpora al estudio un informe llamado “El coche eléctrico e híbrido en España”, desarrollado por la UNESPA (Unión Española de Entidades Aseguradoras y Reaseguradoras). De dicho informe se desprende que las ciudades / municipios donde los vehículos eléctricos tienen mayores niveles de participación en las ventas totales de automóviles son aquellas que cuentan con las cifras de PBI (Producto Bruto Interno) más altas del país. Se trata puntualmente de Madrid, Barcelona, Alicante, Girona y Las Palmas. Estos territorios se destacan por poseer una renta promedio superior a la media española, lo cual permite sumar un nuevo elemento al perfil del consumidor. Además, se trata de centros urbanos importantes, lo cual sirve para reforzar uno de los elementos del perfil identificado en el párrafo anterior (Diari de Terragona, 2021).

Para robustecer la identificación de las características del perfil de consumidor del vehículo eléctrico, se suma al análisis un estudio de la firma Deloitte, líder en servicios profesionales, llamado “Estudio global del consumidor automotriz 2020”. Se trata de una encuesta realizada en 20 países a un total de 35.000 consumidores en edad de conducir, la cual ayuda a proporcionar información sobre una variedad de temas relevantes que afectan al sector automotriz. Una de sus principales conclusiones radica en que la demanda de los autos eléctricos se acelera en el mundo y respecto de esto, profundiza en aspectos relacionados al perfil de consumidor de este tipo de vehículos alternativos. Más puntualmente, el estudio arroja que el 58% de los consumidores estadounidenses considera que los vehículos que

funcionan con baterías son mejores para el medio ambiente en comparación con los vehículos tradicionales de nafta / diésel (Deloitte, s.f.).

Para continuar descubriendo el perfil del consumidor de vehículos eléctricos se describen a continuación los resultados de una encuesta llevada a cabo en suelo británico por parte de Zap-Map (aplicación líder en Reino Unido en lo que respecta a información y localización de puntos de carga de vehículos eléctricos). La misma revela que el 91% de los compradores de vehículos eléctricos no tiene intención de volver a conducir un auto a nafta o diésel. La contundencia de este resultado da cuenta de que se trata de un consumidor fiel y leal a este tipo de conducción alternativa (González, 2020).

Por otra parte, resulta interesante sumar un estudio llamado “La carrera por el liderazgo en vehículos eléctricos: lecciones aprendidas de China”. El mismo fue llevado a cabo por Jato Dynamics, proveedor global de soluciones de business intelligence (BI) para la industria automotriz. Dicho estudio arroja un dato interesante proveniente de China, país que lideró el crecimiento global en los mercados de automóviles eléctricos en 2021, y que sirve para seguir entendiendo el perfil del consumidor del auto eléctrico. Concretamente se destaca que el público chino tiene un fuerte afán de estar a la vanguardia en lo que respecta a tecnología, y esto tiene correlación directa con la adquisición de vehículos eléctricos, los cuales son mucho más avanzados tecnológicamente en comparación a los de combustión interna. El estudio también hace referencia a que en Europa se prioriza ser respetuoso con el medio ambiente, característica del perfil que ya fue mencionado anteriormente (Jato Dynamics, 2020).

De los estudios y encuestas previamente mencionados se puede concluir que el perfil del consumidor que se inclina por los vehículos eléctricos y formas de movilidad sustentables en el mundo reúne las siguientes características:

- Habita principalmente en centros urbanos
- Tiene conciencia por el medioambiente y le preocupa el cambio climático
- Cuenta con niveles de educación elevados
- Goza de niveles de ingresos mayores a los del promedio de la población
- Le interesa estar a la vanguardia de la tecnología
- Tiene fidelidad hacia la movilidad limpia y sustentable

Es importante destacar que, al no encontrarse información de fuentes de información secundaria sobre el perfil de cliente argentino, se toma el perfil definido en los párrafos anteriores como base, para el desarrollo de esta investigación. Dicho perfil cuenta con fuentes diversas para asegurar la distinción de una muestra representativa, la cual se valida en la encuesta.

4.1. Factores que impulsan la compra de vehículos eléctricos en el mundo

Como ya se ha mencionado al comienzo del presente trabajo, se parte de la premisa de que los vehículos eléctricos son ya una realidad en varios países del mundo, y los números evidencian que su uso crece año tras año.

En esta sección del marco teórico se identifican y describen aquellos factores que valoran las personas que se inclinan hoy por la compra de un vehículo eléctrico en los países donde los mismos son más populares y alcanzan mayores niveles de penetración en los mercados.

4.1.1 Creciente preocupación y conciencia por el medio ambiente y el cambio climático

Son diversos los estudios y encuestas que demuestran que las preocupaciones y toma de conciencia respecto de cuestiones relacionadas con el medio ambiente toman cada vez mayor relevancia y preponderancia entre la población mundial. Esto se torna aún más evidente y notorio en los países desarrollados, los cuales suelen estar a la vanguardia en este tipo de temáticas.

A comienzos del año 2021 se difundieron los resultados de una macroencuesta realizada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en colaboración con la Universidad de Oxford. 1,2 millones de personas de 50 países distintos participaron de este sondeo, el cual revela un alto apoyo de la población a la necesidad de que se tomen acciones inmediatas contra el calentamiento global. También muestra que la percepción mayoritaria es que el cambio climático es una emergencia global. Entrando en el terreno de los números y porcentajes, el estudio arroja que el 64% de los sondeados considera que el cambio climático representa una emergencia. Además, entre las personas que creen que el planeta está afrontando una emergencia por el calentamiento, el 59% consideró que el mundo debe actuar urgentemente y emprender todas las acciones necesarias; el 20% dijo que es preciso

actuar con calma y tan solo el 10% opinó que ya está haciendo lo suficiente. A pesar de que la encuesta se llevó a cabo durante la pandemia del Covid-19, esto no ha impedido que el cambio climático se considere una emergencia. Si bien el apoyo a esa afirmación es generalizado, los mayores niveles de respaldo se observan en la región de Europa Occidental y América del Norte, donde el apoyo asciende al 72% de los encuestados. Reino Unido, con un 81%, es el país del mundo en el que la preocupación es mayor (Planelles, 2021).

En cualquier caso, los autores del informe resaltan que el factor más determinante a la hora de considerar más grave el problema es el nivel educativo. Cuanto más formados los sondeados, más preocupados se muestran y más medidas reclaman para frenar esa emergencia (Planelles, 2021).

De un total de 18 opciones sobre medidas concretas para afrontar el desafío climático, la segunda que más apoyo recibió (53%) hace referencia al impulso de energías renovables, solar y eólica. Además, el informe resalta que en nueve de cada diez países con una población más urbanizada, se mostraron a favor de las medidas de impulso del transporte limpio (Planelles, 2021).

De la mano con esta fuerte tendencia en pos de la conciencia acerca del cambio climático y el calentamiento global, es evidente que un factor importante que impulsa la compra de vehículos eléctricos viene dado por el hecho de que los mismos no emiten CO₂ (principal gas de efecto invernadero) e implican el uso de una energía renovable y por lo tanto sostenible.

4.1.2 Beneficios fiscales e impositivos

Son diversos y numerosos los beneficios fiscales e impositivos que otorgan los distintos gobiernos para incentivar la compra de vehículos eléctricos en sus respectivos países. Esto sin duda es un factor determinante que impulsa a los compradores a inclinarse por vehículos eléctricos y aprovechar estos beneficios.

A continuación, se describen en concreto estos beneficios para algunos de los países donde los vehículos eléctricos son más populares o bien vienen creciendo de manera sostenida.

Tal es el caso de España, en donde durante el año 2021 se vendieron 27.769 unidades de vehículos eléctricos de cero emisiones, lo cual significó un aumento del 37,8% vs 2020. En

el caso de los vehículos híbridos enchufables, se vendieron 43.410 unidades durante 2021, un 85,4% más que el año anterior. Respecto de los vehículos eléctricos no enchufables, las ventas totales en el año 2021 ascendieron a 223.383 unidades, lo cual supone un crecimiento de 58,6% en comparación con 2020. A la hora de analizar las cuotas de participación de ventas, se aprecia que los modelos híbridos no enchufables alcanzaron un 21,5% en el año 2021 mientras que los modelos eléctricos de cero emisiones e híbridos enchufables obtuvieron un 6,8% en el mismo año. Como dato destacable, se suma que en diciembre 2021 los vehículos de propulsión alternativa superaron en ventas a los de nafta y diésel (El Independiente, 2022).

Respecto de los beneficios fiscales de España, se explican a continuación:

- Impuesto de matriculación: los tipos impositivos de esta tasa, también conocida como Impuesto Especial Sobre Determinados Medios de Transporte (IEDMT), dependen del nivel de emisiones de CO₂ del vehículo. Este es uno de los impuestos que los vehículos eléctricos no pagan (Love Sharing, s.f.).
 - 0% para vehículos con emisiones menores o iguales a 120 gr/km de CO₂
 - 4,75% para los que tienen emisiones mayores a 120 gramos y menores a 160 gr/km de CO₂
 - 9,75% para aquellos con emisiones superiores o iguales de 160 y menores de 200 g/km CO₂
 - 14,75% para los vehículos con emisiones superiores o iguales a 200 g/km CO₂
- Impuesto de circulación: el Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM), también llamado Impuesto de Circulación, es la tasa municipal anual que puede tener hasta un 75% de bonificación en el caso de los autos eléctricos. Depende de las ordenanzas de cada municipio, ya que no en todos se aplican las mismas ventajas fiscales (Love Sharing, s.f.).
- Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF): los autónomos y las empresas también pueden beneficiarse de una retribución en especie en el IRPF de los empleados. Según el reglamento de dicho impuesto, se establece que los vehículos eléctricos de batería, autonomía extendida o híbridos enchufable con una autonomía

mínima de 15 kilómetros (si el valor de mercado del mismo no supera los 40.000€) pueden reducir esta tasa en un 30% (Love Sharing, s.f.).

- Ayudas y subvenciones para la compra de vehículos eléctricos: además de los impuestos que no pagan los autos eléctricos (o que son reducidos) existen diferentes ayudas y subvenciones de las que se pueden beneficiar los usuarios. El principal es el Plan MOVES, que consiste en una ayuda una ayuda directa de hasta 7.000 euros para vehículos de pasajeros y 9.000 euros para utilitarios, que busca financiar la compra de autos eléctricos o híbridos enchufables, nuevos o con hasta 9 meses de antigüedad, que tengan un valor de hasta 45.000 euros (sin IVA) o hasta 53.000 euros (sin IVA) para vehículos de 8 o 9 plazas (Love Sharing, s.f.).

En cuanto a beneficios para la compra de vehículos eléctricos, se destacan los casos de los siguientes países europeos:

- Francia: los incentivos contemplan ayudas de hasta 6.000 € para clientes particulares que adquieran un vehículo eléctrico y 4.000 € para clientes comerciales que compren un vehículo eléctrico nuevo cuyo precio no supere la barrera de los 45.000 €. Si el precio del auto eléctrico se sitúa entre los 45.000 € y los 60.000 €, la ayuda se reduce hasta los 2.000 €. En el caso de los utilitarios eléctricos, los mismos se benefician de subsidios aún más altos. 7.000 € para compradores particulares y 5.000 € en el caso de empresas. Todos los incentivos tienen un tope del 27% del costo total del vehículo (León, 2020).
- Noruega: es el país que históricamente ha ofrecido mayores incentivos la compra de vehículos eléctricos. Lo viene haciendo desde los años noventa, y actualmente siendo el país con el mayor número de vehículos eléctricos per cápita en el mundo, ha comenzado a reducir estas ayudas. Los autos eléctricos están exentos de pagar el impuesto de matriculación (se calcula en función de las emisiones de CO2 del vehículo en cuestión) y el IVA (alícuota del 25%) (León, 2020).
- Islandia: si bien no se ofrecen descuentos para la compra de vehículos eléctricos, este país cuenta con numerosos incentivos: se han eliminado el pago de todos los impuestos que tengan que ver con la compra o el uso de los autos eléctricos (León, 2020).

- Alemania: la ayuda en este país consiste en 6.000 € por parte del gobierno más 3.000 € de contribución por parte del fabricante, ascendiendo la ayuda total a un monto de 9.000 €. La ayuda se aplica a vehículos eléctricos cuyo precio sea inferior a 40.000 € (León, 2020).
- Irlanda: en este país se ofrece una ayuda de 5.000 € en la compra de vehículos eléctricos y además, quienes compren este tipo de vehículos, cuentan con la exención del impuesto de matriculación (León, 2020).

4.1.3 Menores costos de mantenimiento

Al momento de seguir analizando los factores que impulsan la elección de autos eléctricos, es importante destacar los bajos costos de uso y de mantenimiento en comparación con los vehículos de combustión interna.

Se parte de la base de que por una cuestión ingenieril, al ser los motores eléctricos más simples que los de combustión interna, entonces van a requerir menos mantenimiento. No hay que olvidar que los motores de combustión interna están compuestos por infinidad de piezas que deben soportar de forma habitual cambios extremos de temperatura e importantes niveles de fricción.

Para evitar el envejecimiento prematuro de un motor de combustión interna es primordial cuidar las condiciones en las que trabaja. Para ello es necesario realizar mantenimientos periódicos, los cuales vienen acompañados de cambios de aceite cada ciertos kilómetros o periodos de tiempo (depende de la marca y el tipo de motor), así como los filtros del propio aceite, del combustible y del aire. El objetivo es que estos fluidos no pierdan sus propiedades y el motor (así como todas sus piezas) pueda seguir trabajando en las mejores condiciones posibles y siempre dentro de sus parámetros de diseño. Aun realizando todos los mantenimientos a rajatabla, es inevitable que, tarde o temprano, algunas piezas se terminen desgastando y haya que cambiarlas. Son piezas que tienen una durabilidad limitada y que hay que sustituir una o varias veces a lo largo de la vida útil del auto. Entre estos elementos se encuentran la correa de distribución, el embrague o las bujías, entre otros. Y obviamente todas estas cuestiones implican llevar el auto al taller y desembolsar el monto correspondiente (Munguía, 2021).

En cambio, si por algo se destacan los vehículos eléctricos y sus respectivos motores es por su simpleza. Los mismos cuentan con muy pocos elementos de desgaste. Además, por muy innovadores que puedan parecer, los sistemas de propulsión de los autos eléctricos son una tecnología más que probada. Los elementos básicos que componen la tracción eléctrica como el propio motor eléctrico, la electrónica de potencia o el cargador, no necesitan ningún tipo de mantenimiento. Y es que en un auto eléctrico, las temperaturas, las vibraciones y los elementos en movimiento se reducen a la mínima expresión y como consecuencia, también lo hacen las necesidades de mantenimiento (Munguía, 2021).

Si bien es cierto que la batería es probablemente uno de los puntos más débiles del vehículo eléctrico, no lo es por mantenimiento (las de Ion - litio no tienen) sino por una cuestión de degradación y vida útil (Munguía, 2021).

Es muy importante tener en cuenta que dejando de lado el sistema de propulsión y la batería, las diferencias entre un auto eléctrico y uno de combustión prácticamente desaparecen. El tren de rodaje, las suspensiones o el interior de un vehículo eléctrico es igual que el de un auto de combustión por lo que, en ese sentido, hay ciertos mantenimientos de los que el usuario de vehículos eléctricos no podrá liberarse (Munguía, 2021).

Al igual que ocurre con los vehículos de combustión interna, el mantenimiento de un auto eléctrico está programado por los propios fabricantes en los manuales del vehículo. A priori, elementos como las escobillas del limpiaparabrisas, neumáticos, la batería convencional de 12V, el aire acondicionado o las suspensiones están sujetos a un desgaste similar que en los autos de combustión interna y son ítems que eventualmente deberán reponerse en los vehículos eléctricos. La gran excepción son los frenos ya que, gracias a la frenada regenerativa, tienen un uso menos intensivo y esto alarga de forma notable la vida útil de discos y pastillas (Munguía, 2021).

4.1.4 Mayor eficiencia y menor consumo

En un motor eléctrico la eficiencia se define como la relación entre la energía eléctrica que absorbe y la energía mecánica que ofrece, mientras que en los motores de combustión interna es la relación entre la energía contenida en el combustible y la energía mecánica ofrecida (Rodríguez, 2011).

Un auto eléctrico es mucho más eficiente que uno de combustión interna, ya que en estos últimos la combustión genera mucho calor que no es aprovechable y son necesarias muchas piezas móviles que generan pérdidas por rozamientos. La mayor parte de la energía se pierde en forma de calor, bien a través del radiador o del escape. A nivel general la eficiencia del motor eléctrico ronda el 90% cuando en un motor de combustión interna se ubica alrededor el 30%. Es decir, un vehículo eléctrico necesita menos energía para realizar el mismo esfuerzo (Rodríguez, 2011).

Respecto del consumo, se utilizará como medida comparativa el costo de recorrer 100 km de distancia. Para ello, y para contar con valores objetivos, se toma como fuente de información la página web Eurospor100km, la cual fue desarrollada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), el cual depende del Gobierno de España. En la web se presentan los costos medios nacionales de los carburantes tradicionales y alternativos en EUR/100 km para permitir a los consumidores su comparativa en base a una metodología común europea, aportando transparencia al precio de los combustibles (MITECO - Gobierno de España, s.f.).

En la **Figura 8** puede observarse una tabla con el costo medio de recorrer 100 km para los distintos tipos de vehículos según el MITECO.

Figura 8: Costo promedio de recorrer 100 km según tipo de vehículo

ACTUALIZADO: 20/12/2021	
Gasolina 95 E5	8,73 €/100Km
Gasóleo A	6,20 €/100Km
GNC Gas natural comprimido	3,07 €/100Km
GLP Gas licuado del petróleo	6,44 €/100Km
Electricidad Recarga doméstica	2,53 €/100km
Electricidad Recarga rápida	6,16 €/100km

Fuente: MITECO – Gobierno de España. (s.f.). Disponible en <https://europor100km.energia.gob.es/Paginas/coste%E2%82%AC100km.aspx>

Cabe aclarar que los datos presentados reflejan una estimación orientativa del costo de distintos combustibles elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en base a la metodología aprobada por la Comisión Europea.

Como conclusión general de este apartado, se afirma que los vehículos eléctricos gozan de una mayor eficiencia y menores niveles de consumo en comparación con los vehículos de combustión interna.

Esto tiene una repercusión económica que se traduce en menores costos de uso del auto eléctrico, lo cual indudablemente es un factor importante que impulsa la compra de vehículos eléctricos.

4.1.5 Autonomía creciente

Al hablar de autonomía en vehículos eléctricos se hace referencia a la distancia máxima que pueden recorrer sin necesidad de recargar sus baterías. Este aspecto supone un gran desafío

para los vehículos eléctricos y es un factor en el que claramente aun no cuenta con una ventaja evidente en comparación a los vehículos de combustión interna.

Las principales limitaciones respecto de la autonomía vienen dadas por las características de las baterías. En primer lugar, cabe mencionar que la densidad energética de las baterías es muy baja si se las compara con el equivalente a un depósito de combustible para un vehículo de combustión interna. Adicionalmente, en las baterías de Ion - litio no es posible utilizar toda su capacidad, ya que no se pueden descargar por completo ni tampoco llenar absolutamente al 100%. Otro problema con las baterías es que, así como en un depósito de combustible siempre caben la misma cantidad de litros, las baterías van perdiendo capacidad de carga a medida que envejecen. El factor que mayor estrés provoca en las baterías son las cargas y descargas bruscas. Otro ítem a tener en cuenta con los autos eléctricos es que respecto del consumo tienen un comportamiento opuesto a los vehículos de combustión interna: gastan muy poca energía en la ciudad, de hecho es fácil superar la autonomía homologada si se realiza un uso exclusivamente urbano. Por el contrario, los eléctricos gastan mucho cuando deben mantener velocidades sostenidas por encima de 100 km/h, es allí donde el consumo eléctrico se dispara y su autonomía cae drásticamente (Fidalgo, 2020).

Sin embargo y pese a lo mencionado anteriormente, es importante destacar que la autonomía de los vehículos eléctricos viene evolucionando año a año y esto es un factor que sin dudas los compradores de vehículos valoran y tienen en cuenta.

Según IEA, hacia el año 2015 la autonomía promedio de los vehículos eléctricos se encontraba en torno a los 211 km. En 2016 aumentó a 233 km. El siguiente año se situó en 267 para llegar en 2018 a los 304 km. En 2019 y 2020 la cifra se ha estabilizado en torno a los 336 y 338 kilómetros respectivamente. El motivo de este freno se explica con la llegada de un gran número de autos del segmento B o utilitarios, los cuales cuentan con baterías más reducidas y autonomías pensadas para el uso urbano (IEA, 2021).

Como se puede apreciar, esta cifra ha ido aumentando paulatinamente hasta el año 2020, fecha en la que el crecimiento parece acelerarse. La realidad del mercado 2021 es la perspectiva que se genera para el futuro inmediato, donde no sólo Tesla será el referente en autonomía, como afortunadamente se comienza a ver tras revisar la lista de novedades y

prestaciones de los automóviles que próximamente estarán a la venta en toda Europa (Foro Coches Eléctricos, 2021).

Cabe aclarar que los datos anteriores hacen referencia a autonomías promedio. En el ámbito de las autonomías máximas ya existen en el mercado modelos de alta gama que superan los 600 y hasta los 700 kilómetros.

Desde Estados Unidos, China y Europa el auto eléctrico ha tomado forma y, como se describe anteriormente, la autonomía está dejando de ser un problema y una barrera de acceso a este tipo de movilidad.

4.1.6 Mayor cantidad de puntos de recarga públicos

Otro de los grandes desafíos para la movilidad eléctrica viene dado por el desarrollo de una infraestructura de puntos de recarga públicos que acompañe y soporte el crecimiento del mercado de vehículos eléctricos.

Una vez más, se tomará el caso del continente europeo para mostrar la evolución de los puntos de recarga públicos y un panorama de la situación actual. Sin dudas que el hecho de que existan cada vez más puntos de recarga es un factor clave para que los usuarios opten por los vehículos eléctricos en esta zona del mundo.

Según datos de la Federación Europea de Transporte y Medio Ambiente, Noruega lideraba con autoridad el ranking hacia el año 2011, cuando tenía ya cerca de 3.000 cargadores públicos, en los inicios de una década en la que fueron claros pioneros en la implantación y evolución de la movilidad eléctrica. A finales de ese mismo año, solamente tres países (Noruega, Portugal y Países Bajos) tenían cargadores públicos en su territorio. Avanzada a su época, Noruega fue hasta 2014 líder por número de cargadores. A partir de 2015 el crecimiento de la infraestructura en Países Bajos fue notable, pasando de 5.900 cargadores a más de 16.000 en apenas un año, entre finales de 2014 y finales de 2015. Desde el año 2016, países como Alemania, Francia y Reino Unido aumentaron su infraestructura de recarga de manera sustancial. También se vuelve a mencionar a Países Bajos, que ha seguido creciendo con ritmo constante y a la fecha es el país con mayor número de cargadores públicos (Gutiérrez, 2020).

Según datos de la Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles (ACEA) había 225.000 puntos de recarga públicos en el continente europeo en el año 2021. Sobre este total, Países Bajos acumula un mayor número de puestos disponibles, con nada menos que el 29,7%. Es seguido en segundo lugar por Francia, con el 20,4% de la infraestructura europea en su territorio y en tercer lugar por Alemania, con el 19,9%. Entre los tres países suman nada menos que el 70% de la infraestructura europea total. En estos 3 países los vehículos eléctricos tienen un peso importante y creciente sobre el total de ventas de automóviles. En Holanda representan un 25%, en Alemania un 13,5% y en Francia un 11,2%. Más allá de la evolución mencionada, aún queda un largo camino por recorrer. Según los cálculos de la Comisión Europea (CE), para disminuir las emisiones de CO₂ de los automóviles al menos un 50%, en 2030 se requerirían unos seis millones de puntos de recarga de uso público. Con unos 225.000 puntos disponibles en la actualidad, eso se traduce en un aumento de 27 veces en menos de una década (Callejo, 2021).

4.1.7 Posibilidad de recarga doméstica

Indudablemente uno de los puntos más destacados y que ofrecen gran comodidad y practicidad a quienes eligen los vehículos eléctricos es la posibilidad de realizar las recargas en el propio hogar. Las recargas domésticas están principalmente ideadas para lograr un mejor aprovechamiento del tiempo cuando el vehículo está detenido. Y esto sucede, por lo general, a lo largo de la noche. De esta forma, cuando se quiera utilizar el auto, el mismo va a estar listo y con carga suficiente para la jornada, salvo que se necesite encarar un viaje largo. Esto sin dudas ofrece al usuario un alivio importante y la facilidad de no tener que preocuparse por donde cargar el auto durante el día.

Por lo general, los puntos de recarga domésticos suelen ser de tipo 2 (carga lenta), de 16 Amperios y 3,7 kW de potencia o de tipo 3 (carga semi-rápida) a través de dispositivo Wallbox. Esto deriva a que la recarga se produce durante toda la noche en las horas donde la energía es menos costosa. A este beneficio hay que sumarle que se evita la pérdida de tiempo yendo a cargar combustible a la estación de servicio y el tiempo de espera en la misma (Majdalani, 2021).

Es importante tener en cuenta una serie de recomendaciones que harán que la recarga del vehículo eléctrico en casa sea una operación factible y sencilla, pero también muy práctica para mantener el nivel del automóvil:

- Realizar las recargas solo cuando sea necesario: este es probablemente uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta a la hora de la recarga ya que, al igual que un dispositivo de uso cotidiano, cuanto antes se cargue sin que sea necesario, antes comenzará a verse afectado su rendimiento (Majdalani, 2021).
- Planificar las recargas: al mismo tiempo, y de la mano del hecho de no abusar de las recargas y ciclos de carga, es necesario tener en cuenta una planificación de las recargas. Cada vez que se va a utilizar el auto, es recomendable que la batería esté, al menos, al 20% de su capacidad (Majdalani, 2021).
- Realizar una conducción eficiente: esto va a ayudar a que la batería dure más. Tiene que ver con manejar a una velocidad adecuada, sin abusar del aire acondicionado y aprovechando sistemas del propio auto como el frenado regenerativo. También es importante revisar que la presión de los neumáticos sea la correcta, no cargar exceso de equipaje y, por supuesto, utilizar el modo ECO cuando sea posible (Majdalani, 2021).
- Evitar las cargas excesivas: De igual forma que es recomendable evitar recargas continuas cada poco tiempo, también puede llegar a ser contraproducente seguir cargando la batería cuando ya ha llegado al 100% de su carga. Sin embargo, esto no significa que al cargar el vehículo eléctrico durante la noche sea necesario estar pendiente de desenchufarlo al cargarse por completo. Y esto es porque gracias a la tecnología inteligente que incorporan prácticamente todos los modelos de cargadores, estos dejarán de cargar cuando la batería haya alcanzado su 100% (Majdalani, 2021).
- Evitar que la batería se descargue completamente: en la actualidad la gran mayoría de los vehículos eléctricos poseen una batería de Ion - litio y dejar que las mismas se descarguen por completo puede ser perjudicial. La vida útil de estas nuevas baterías de Ion - litio se mide por ciclos de carga completos, por lo que si no se espera a que la batería se acabe del todo, durará más tiempo, ya que tendrá menos ciclos de vida cumplidos (Majdalani, 2021).

4.1.8 Beneficios para el estacionamiento

Otro factor que favorece la compra de vehículos eléctricos son las facilidades y beneficios con los que cuentan a la hora de estacionar en lugares públicos. Como se ha expuesto anteriormente, los países europeos suelen estar a la vanguardia en este tipo de incentivos. Para este caso se centrará el análisis en algunos países en particular para graficar los beneficios de los que gozan quienes optan por vehículos eléctricos para su movilidad.

- España: son varias las ciudades donde se cuenta con plazas de estacionamiento reservadas para vehículos eléctricos. Este beneficio tiene una doble finalidad: facilitar el estacionamiento a los pioneros en este tipo de movilidad y a su vez facilitarles la recarga de sus vehículos. Incluso existen multas de hasta 55 € para quienes estacionen un vehículo de combustión interna en un sitio reservado exclusivamente para autos eléctricos. Respecto del pago del parquímetro, los vehículos eléctricos están exentos en varias ciudades, aunque esta ventaja no está totalmente implantada a nivel nacional porque cada ayuntamiento decide qué automóviles pueden beneficiarse. Generalmente, los autos que cuentan con la etiqueta ambiental 0 azul de la DGT (aplica para vehículos eléctricos de batería, eléctricos de pila de hidrógeno, eléctricos de autonomía extendida e híbridos enchufables) pueden estacionar de manera gratuita y sin límite de tiempo, aunque depende del municipio (Majdalani, ADSL Zone, 2022).
- Noruega: este país es un claro referente en lo que respecta a la preferencia de los autos eléctricos por parte de la población y en gran medida lo ha conseguido gracias a que ofrece a los usuarios de este tipo de vehículos el beneficio de estacionamiento gratuito, así como descuentos de hasta un 50% en el pago de peajes (García, 2020).

4.1.9 Conducción más suave y agradable

Los vehículos eléctricos, a diferencia de los de combustión interna, no emiten ruidos mecánicos ni vibraciones al ser conducidos. Esto se debe al tipo de motor que poseen: sin piezas móviles, sin explosiones en el proceso de combustión y sin sistema de escape.

Esto deriva en una experiencia de manejo más cómoda y silenciosa, a lo que se le puede añadir también que cuentan con un empuje instantáneo, poderoso y fluido.

Este modo de conducción más armónico colabora en reducir el estrés de quien maneja un auto eléctrico y sin dudas es un factor positivo y que impulsa a los usuarios a inclinarse por este tipo de vehículo.

Para aportar datos científicos a esta afirmación es relevante considerar una serie de estudios llevados a cabo por la Universidad de York, en Inglaterra y que fueron publicados en el año 2018. Las pruebas tuvieron lugar con 4 unidades del clásico taxi londinense, de las cuales 2 estaban equipadas con un tradicional motor diésel y las 2 restantes contaban con una motorización eléctrica y baterías de Ion - litio. Las conclusiones del estudio arrojaron que el auto eléctrico ofrece una reducción de los niveles de estrés en el conductor, una mejora de la concentración en la conducción y, al mismo tiempo, un nivel de felicidad mayor (Electro Movilidad, 2018).

4.1.10 Mayor espacio interior

Para cualquier persona o grupo de personas que utilizan un vehículo como medio de transporte, el espacio interior del mismo supone un factor clave, ya que incide directamente en la comodidad y calidad del traslado a realizar.

En esta variable se observa también una ventaja a favor de los vehículos eléctricos. Un motor eléctrico es más compacto y pequeño que uno de combustión. Además, los vehículos a batería no tienen caja de cambios ni línea de escape ni tampoco túnel de transmisión, por lo que ofrecen más espacio útil dentro de la carrocería. Si bien el módulo de baterías es muy grande, el mismo tiene forma plana y se suele ubicar en el piso del auto sin restar habitabilidad y sin afectar a la capacidad de las plazas traseras ni al baúl (El Motor, 2020).

El resultado práctico es que, a igualdad de dimensiones exteriores, un modelo eléctrico es más amplio que uno de combustión interna, lo cual deriva en mayor comodidad y confort para sus ocupantes.

4.1.11 Moda

Para comenzar, (Kotler & Keller, 2016) se define a la moda como “la aceptación generalizada de un estilo en un campo determinado” (p. 349), como puede ser la movilidad. Por otra parte, se explica que las modas suelen terminar porque representan un compromiso y los consumidores empiezan a buscar en otros productos los atributos faltantes. Otra explicación

es que llega un momento en que son demasiados los consumidores que adoptan una moda en particular, y por lo tanto la tendencia se revierte. Se agrega también que las duraciones de las modas dependen de si satisfacen una necesidad genuina, resultan consistentes con otras tendencias, se ajustan a normas y valores sociales y se mantienen dentro de los límites tecnológicos durante su desarrollo (Kotler & Keller, 2016).

En el contexto del presente trabajo, es posible considerar a los vehículos eléctricos como una moda vigente dentro de lo que es la movilidad. Siguiendo esta hipótesis, en la **Figura 9** se puede observar a la moda ubicada aun en la fase ascendente de la curva en los ejes Tiempo – Ventas.

Figura 9: Curva de la Moda en los ejes Tiempo - Ventas



Fuente: adaptado de Dirección de Marketing (p. 350), por Kotler, P., & Keller, K. L., 2016, Pearson.

Como se puede observar, hay mucha información disponible acerca de los factores que se valoran de los vehículos eléctricos en el mundo y que influyen en aquellas personas que los compran. Esto se debe a que este tipo de movilidad lleva ya unas décadas de importante aceptación en ciertos países del mundo.

También es posible construir un perfil de consumidor de vehículos eléctricos a partir de características y comportamientos identificados en aquellas zonas del mundo donde los mismos gozan de mayores niveles de penetración en el mercado.

No obstante, en Argentina no se dispone actualmente de mucha información sobre si los factores identificados son valorados por un potencial comprador de vehículos eléctricos. Esto

se debe obviamente a que este tipo de movilidad no goza aun de mucha popularidad en nuestro país y por lo tanto no se cuentan con muchos datos al respecto.

Por lo expuesto, en el marco empírico se propone validar si los factores identificados son valorados también por el cliente argentino, lo cual servirá para vislumbrar el potencial que tiene la comercialización de vehículos eléctricos en Argentina.

A su vez, en el marco empírico se apuntará a una muestra target que se encuentre en línea con el perfil de consumidor previamente identificado. Para que el análisis sea coherente y arroje conclusiones significativas, es importante que el perfil de consumidor que elige los vehículos eléctricos actualmente en el mundo esté alineado con el perfil de la muestra del potencial consumidor argentino.

MARCO EMPÍRICO

5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para poder validar si los factores que valoran las personas que actualmente compran vehículos eléctricos en el mundo se replican en Argentina, se recurre a fuentes de datos primarias. Se trata más específicamente de encuestas con cuestionarios definidos, con el objetivo principal de indagar si los destinatarios de las mismas están dispuestos a comprar un auto eléctrico en Argentina y en tal caso distinguir cuáles son los factores que incidirían principalmente en esta decisión de compra y sus niveles de relevancia. A su vez, se indaga sobre el precio que estarían dispuestos a pagar, el cual es un factor sumamente determinante para la compra. También se considera relevante incluir preguntas relacionadas al tipo de uso que le dan los destinatarios de las encuestas a sus vehículos. La generación de estos datos y su consiguiente análisis van a ser fundamentales para poder obtener las conclusiones del trabajo.

Adicionalmente, se realiza un trabajo de campo consistente en relevar los precios de diferentes vehículos 100% eléctricos e híbridos y sus versiones nafteras equivalentes, con el objetivo de entender las diferencias de precios según cada tipo de vehículo. Esta información de fuente secundaria va a servir para complementar los resultados de la encuesta referente a la eventual disposición a pagar de más por vehículos eléctricos.

Finalmente, se preparan estudios de casos basados en la oferta de 3 modelos eléctricos en Argentina, con el objetivo de analizar la oferta de estos tipos de vehículo por parte de las terminales y los factores en los que se pone foco.

Para cerrar, se presentan las conclusiones generales del marco empírico.

6. ENCUESTAS A POTENCIALES COMPRADORES DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN ARGENTINA

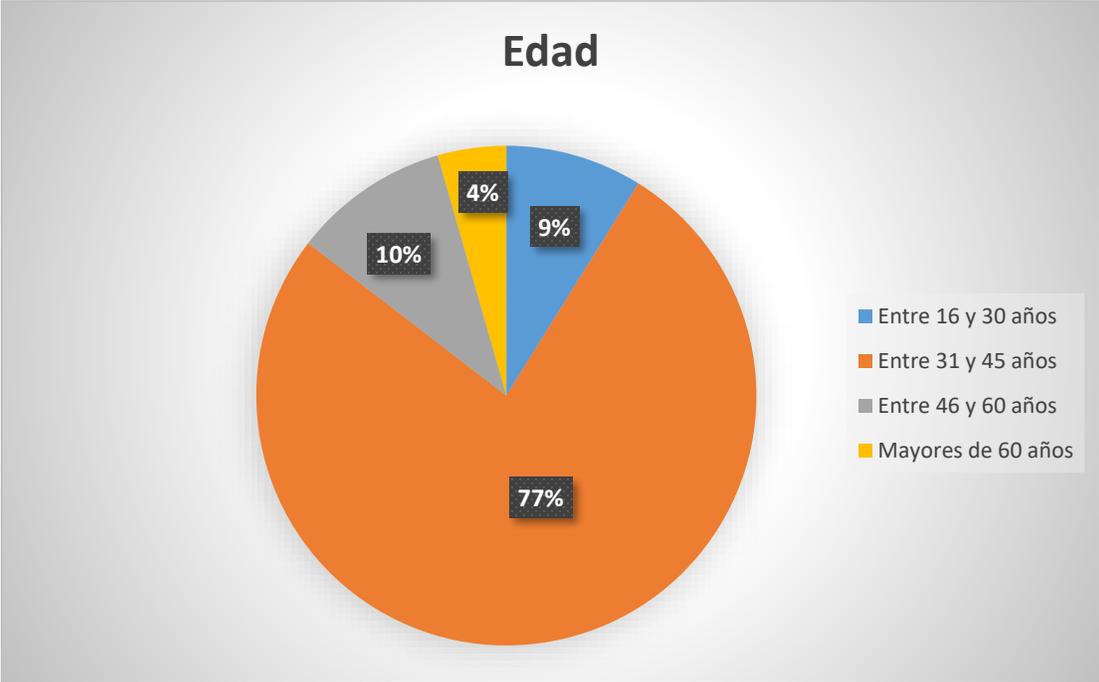
Cantidad de respuestas

La encuesta fue respondida por 158 personas entre el 13 y el 23 de marzo de 2022. La misma fue creada mediante la funcionalidad Google Forms y distribuida a través de WhatsApp y correo electrónico.

Características de la muestra

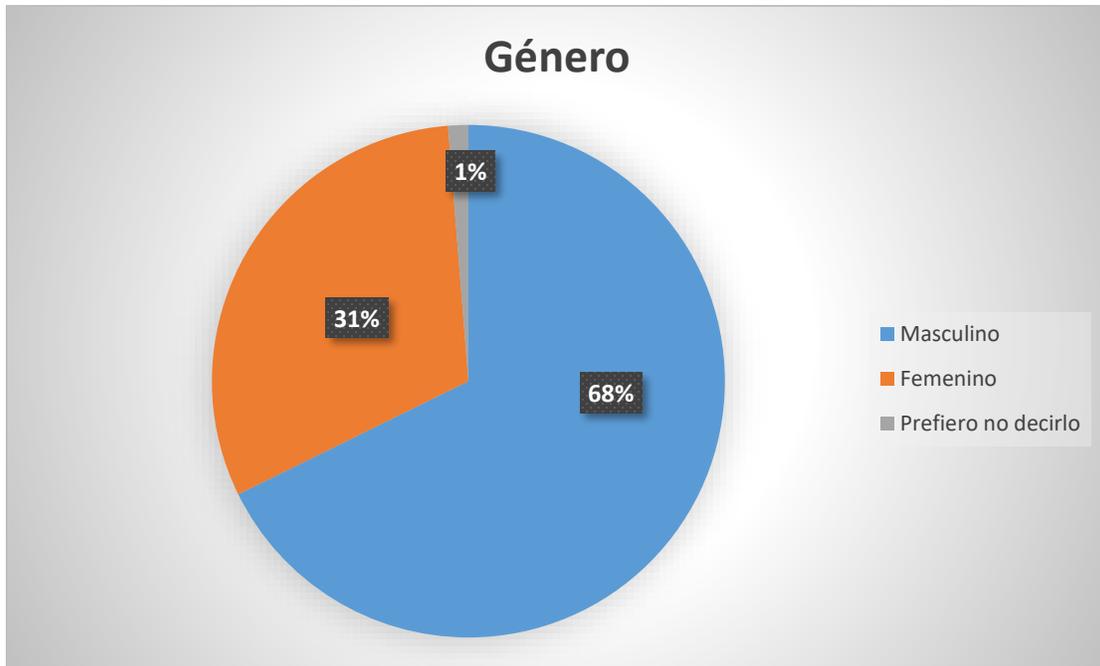
En primer lugar se pretende describir las características generales de la muestra de personas que respondieron la encuesta. Para ello, se les pregunta acerca de su edad, género, lugar de residencia y máximo nivel de estudios alcanzado.

Como se puede observar, un 77% de los encuestados tiene entre 31 y 45 años, un 10% tiene entre 46 y 60 años, un 9% entre 16 y 30 años y el 4% restante son mayores de 60 años.



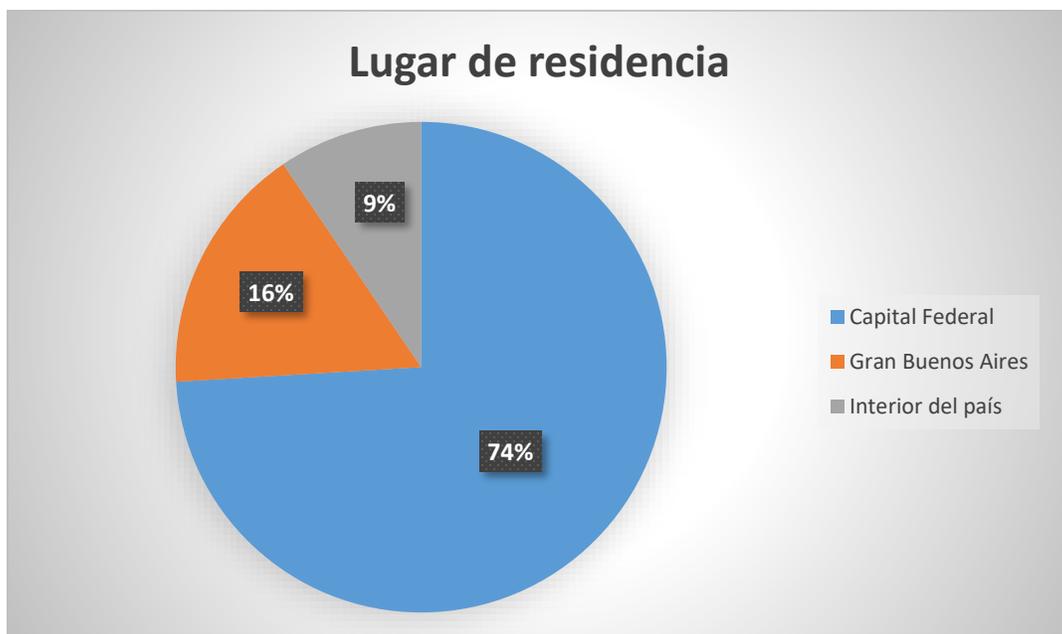
Fuente: Desarrollo propio

Alrededor de un 70% de los encuestados son de género masculino, mientras que poco más del 30% son de género femenino.



Fuente: Desarrollo propio

Un 74% de los encuestados reside en Capital Federal, seguido por un 16% residente en el Gran Buenos Aires y un 9% que reside en el interior del país.



Fuente: Desarrollo propio

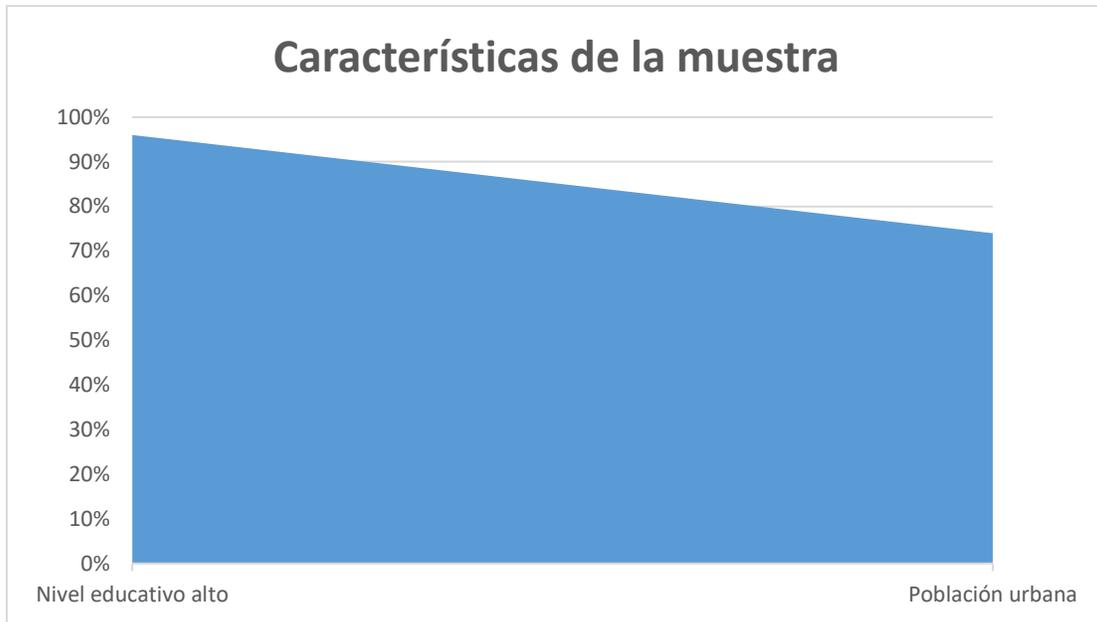
En cuanto a los niveles de educación de la muestra, se puede observar que un 62% tienen un título de posgrado, un 34% son universitarios y un 4% alcanzaron estudios terciarios.



Fuente: Desarrollo propio

A modo de resumen de las características generales de la muestra, se observa que se trata mayormente de un público masculino de entre 31 y 45 años, residente en Capital Federal y respecto de su formación, el 96% cuenta con niveles de estudios avanzados (Universitario / Posgrado).

Tal como se comentó en las conclusiones del marco teórico, el target principal de la muestra son personas que, entre otras características, cuenten con un nivel educativo alto (Universitario - Posgrado) y que habiten en centros urbanos (como ser la Capital Federal). El gráfico de área a continuación evidencia que la gran mayoría de la muestra se encuentra dentro de estos parámetros previamente definidos.

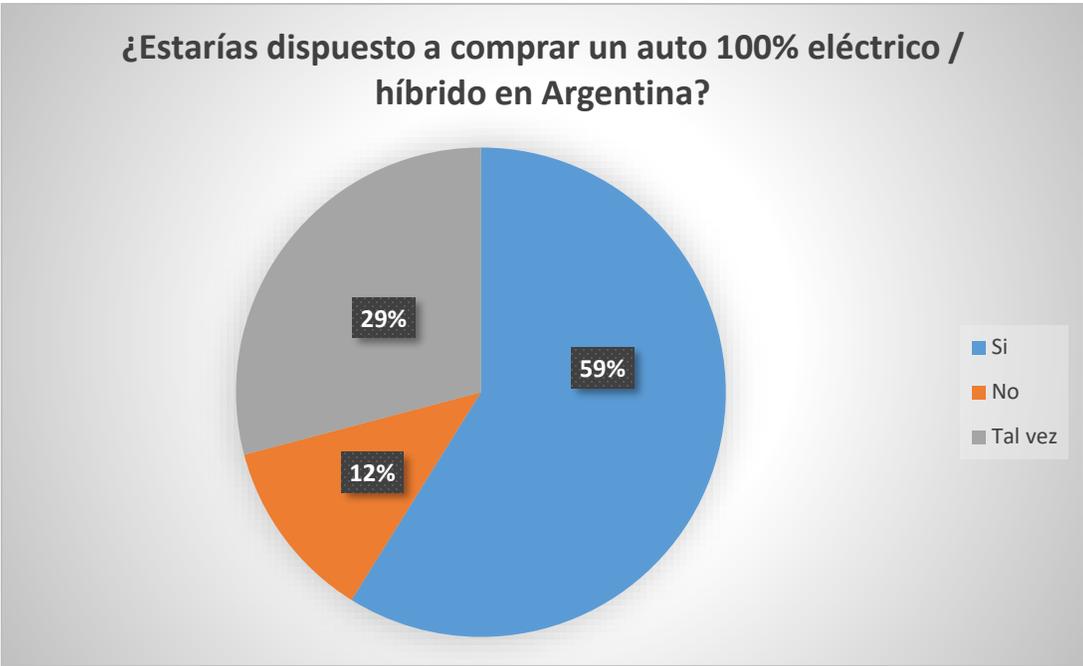


Fuente: Desarrollo propio

Disposición a comprar vehículos eléctricos y factores determinantes

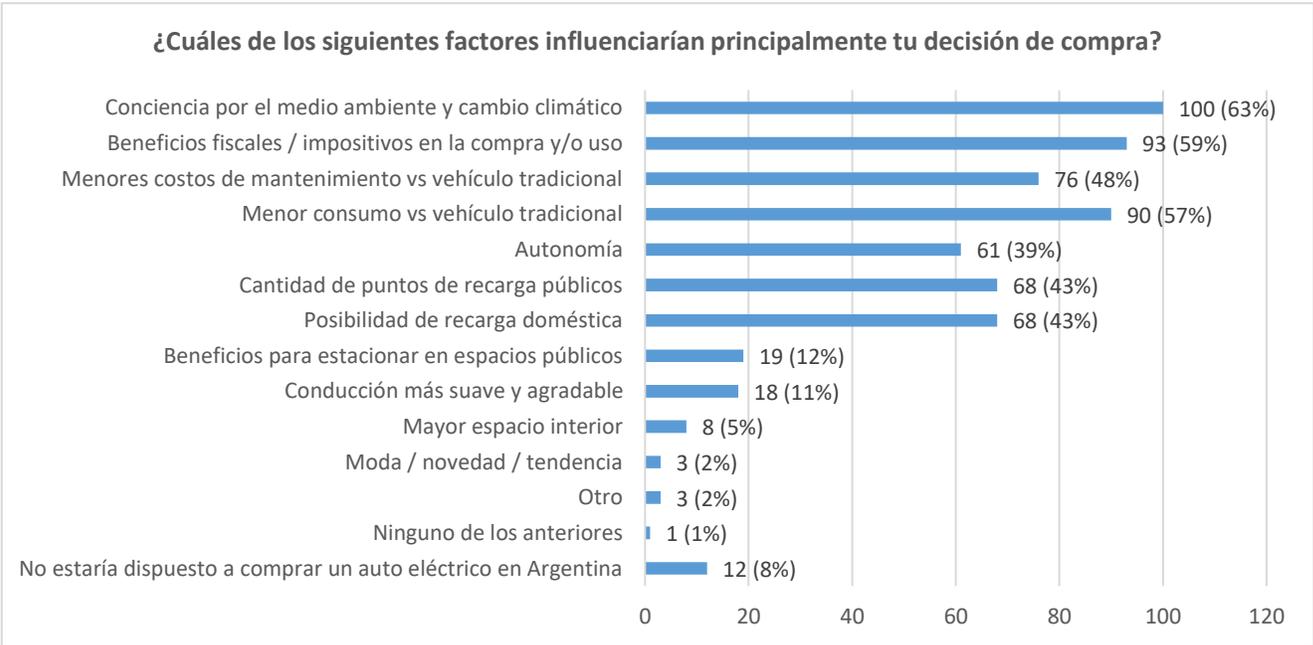
Dejando de lado las características de la muestra y avanzando en concreto en la validación que constituye el objetivo del presente trabajo, se describe a continuación si los receptores de la encuesta están dispuestos a adquirir un vehículo eléctrico en Argentina y cuales son aquellos factores que influenciarían primordialmente en una eventual decisión de compra.

Los resultados presentados son categóricos respecto de la predisposición a comprar un auto eléctrico en Argentina, ya sea híbrido o 100% eléctrico. Alrededor del 60% de los encuestados afirma con certeza que estaría dispuesto a hacerlo, casi un 30% lo considera una posibilidad y apenas poco más del 10% no lo haría.



Fuente: Desarrollo propio

Respecto de los factores que influenciarían esta decisión de compra, las opciones otorgadas son las mismas que fueron descriptas en el marco teórico como variables que valoran las personas que compran vehículos eléctricos en los países del mundo donde los mismos son más populares y elegidos.



Fuente: Desarrollo propio

Dentro de un amplio abanico de opciones se destacan claramente por sobre el resto los siguientes factores:

- Conciencia por el medio ambiente y cambio climático (menor contaminación)
- Beneficios fiscales / impositivos en la compra y/o uso
- Menor consumo vs vehículo tradicional
- Menores costos de mantenimiento vs vehículo tradicional

Estas variables fueron elegidas por entre un 48% y un 63% de las personas que respondieron la encuesta.



Fuente: Desarrollo propio

A la hora de profundizar el análisis, se observa que el factor más elegido, que tiene que ver con una menor contaminación del medio ambiente, es sin dudas el que más se relaciona a cuestiones morales o de valores, convicciones y creencias, las cuales sin dudas están arraigadas y tienen peso en las decisiones de la mayoría de las personas. El resto de estos factores más elegidos se traducen en cuestiones económicas, ya que tienen que ver con menores costos o erogaciones de dinero por el hecho de optar por un vehículo eléctrico. Sin dudas la búsqueda de un beneficio económico es muy trascendente y valorada a nivel global para cualquier decisión y claramente la Argentina no es la excepción. En conclusión, se puede afirmar que los factores que más influyen la decisión de comprar un auto eléctrico en la Argentina según la muestra obtenida, están relacionadas a cuestiones de principios y también económicas.

En un segundo orden se puede mencionar a los siguientes factores:

- Cantidad de puntos de recarga públicos
- Posibilidad de recarga doméstica
- Autonomía

Entre un 39% y un 43% de la muestra se inclinó por estas alternativas como factores primordialmente influyentes en una eventual decisión de compra de autos eléctricos en Argentina.



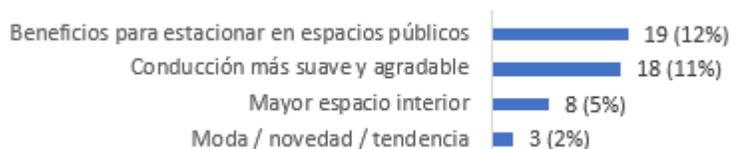
Fuente: Desarrollo propio

A la hora de buscar un punto en común entre estos factores se observa que claramente tienen que ver con cuestiones funcionales de practicidad en el uso del vehículo.

Finalmente, se listan las siguientes variables como las menos elegidas en la encuesta:

- Beneficios para estacionar en espacios públicos
- Conducción más suave y agradable
- Mayor espacio interior
- Moda / novedad / tendencia

Estos factores fueron elegidos como los más influyentes solo por entre un 2% y un 12% de los encuestados.



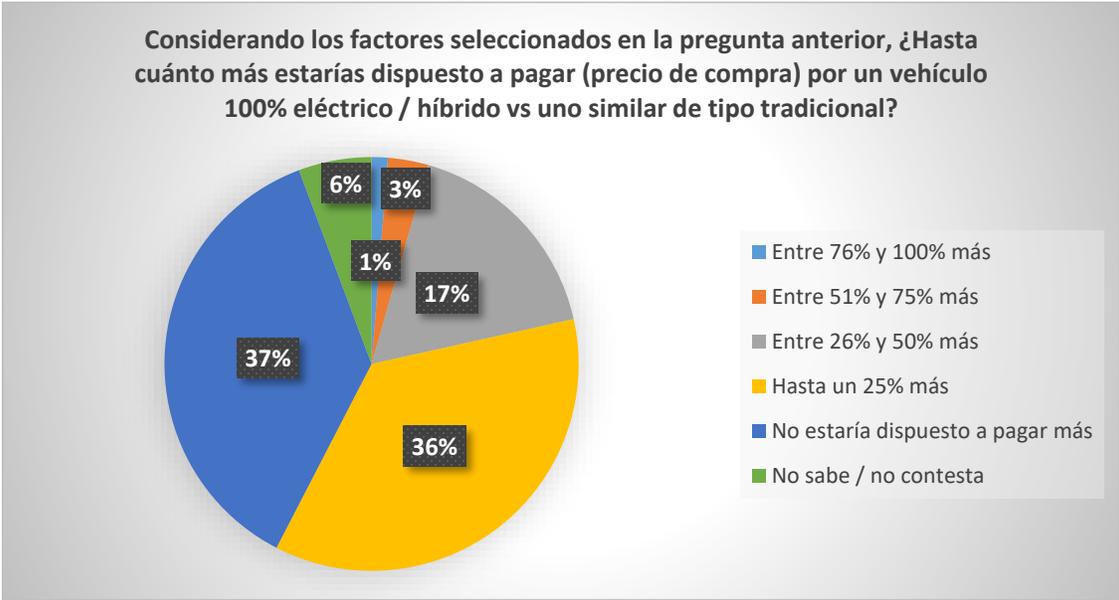
Fuente: Desarrollo propio

En este caso se trata de un mix entre cuestiones funcionales de comodidad y confort como son la conducción más suave y agradable y el mayor espacio interior, cuestiones de practicidad / económicas como puede ser el beneficio de estacionamiento en espacios públicos y una cuestión más psicológica o comportamental como puede ser atribuir la compra de vehículos eléctrico al hecho de que los mismos constituyan una moda, posiblemente relacionada con la tendencia a nivel mundial en la preocupación por el cuidado del medio ambiente y las prácticas sustentables.

Precio y disposición a pagar de más

Como se ha mencionado en la primera parte del presente marco empírico, el precio es una variable fundamental en cualquier decisión de compra. Por ello, se dedica una pregunta exclusivamente para indagar acerca de esta cuestión.

En este caso la mayoría de las respuestas (alrededor del 75%) se reparten en partes prácticamente iguales entre aquellos que estarían dispuestos a pagar hasta un 25% más por un auto eléctrico en comparación con uno similar de combustión interna y aquellos que no estarían dispuestos a pagar de más. Le sigue la opción de aquellos que estarían dispuestos a pagar entre un 26% y un 50% más, pero con un porcentaje bastante menos considerable (17%). El resto de las opciones (entre 51% y 75% más, entre 76% y 100% más y No sabe / no contesta) presentan porcentajes poco significativos para el análisis de resultados.



Fuente: Desarrollo propio

Por un lado es interesante destacar que esta aversión a pagar de más por un vehículo eléctrico va de la mano y es coherente con varios de los factores elegidos como principales en la decisión de compra. Como se ha mencionado anteriormente, dichos factores buscan obtener ventajas económicas dadas por la obtención de beneficios fiscales o impositivos, menores costos de mantenimiento y menos gasto en consumo.

Por otra parte, se puede asociar esta reticencia a pagar de más por un vehículo eléctrico al hecho de que las personas en Argentina perciban que las variables que impulsan su

comercialización en el mundo son beneficios que indefectiblemente deban ofrecerse cuando se decide comprar un auto. En otras palabras, que consideren que estos beneficios son a esta altura un “must” dentro de la categoría automotriz y por ende no deban materializarse en un precio de venta mayor. Esto se refuerza por el hecho de que, como se describió anteriormente y se profundizará más adelante, la mayoría de las variables que se asocian a la preferencia de los autos eléctricos en el mundo, son a su vez distinguidos y reconocidos también en Argentina.

Continuando con el análisis de los resultados de la encuesta, es relevante mencionar el complemento entre el factor precio y las variables que traen aparejadas beneficios económicos, ya que el pago de un mayor precio de compra por un vehículo eléctrico puede compensarse luego gracias a estas ventajas.

A continuación se analizarán las ventajas de los vehículos eléctricos en comparación con los de combustión interna en términos de consumo, mantenimiento y otros beneficios económicos.

Consumo

Para demostrar este punto, se recopila información de internet (fuente de datos secundaria) acerca de los componentes que hacen al consumo para cada tipo de vehículo. Como premisa de la comparación, es importante aclarar que en Argentina son mucho más habituales los aumentos en los precios de combustibles en comparación con las tarifas de energía eléctrica domiciliaria, las cuales estuvieron congeladas durante la gran mayoría de los últimos 20 años.

Para realizar este análisis se toma como referencia un auto particular que recorre unos 1.350 km por mes o 45 km por día. A su vez, en el caso de un vehículo de combustión interna, se toma como parámetro un modelo que consume 9 litros cada 100 km de nafta o 7 litros de gasoil (suelen ser más eficientes) en la misma distancia. El gasto mensual será el siguiente de acuerdo al tipo de combustible utilizado (los precios considerados para el cálculo son los de YPF en Capital Federal vigentes a Marzo 2022):

- Nafta súper: \$13.353 (121,50 litros x 109,90 \$ / litro)
- Nafta premium: \$16.050 (121,50 litros x 132,10 \$ / litro)
- Gasoil súper: \$9.752 (94,50 litros x 103,20 \$ / litro)

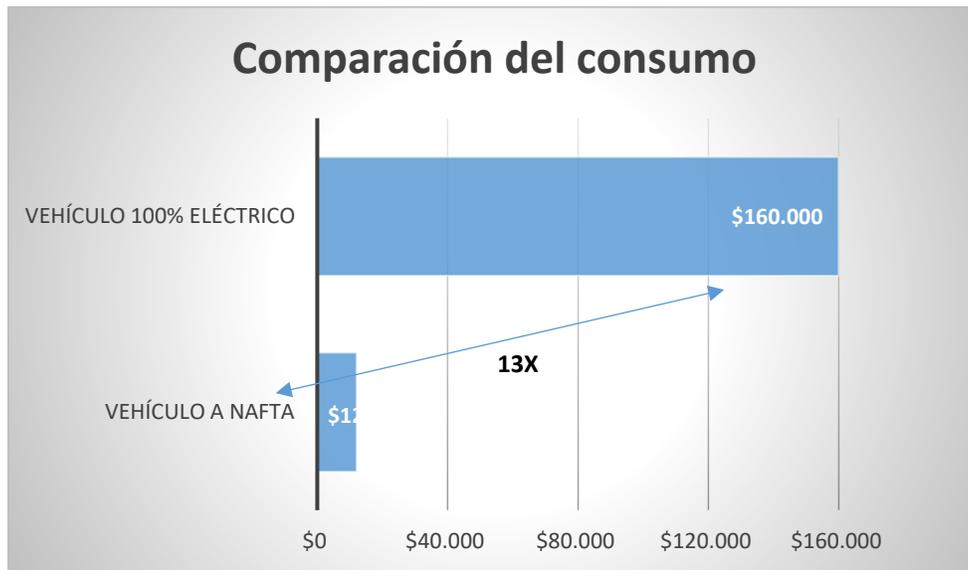
- Gasoil premium: \$12.105 (94,50 litros x 128,10 \$ / litro)

En el caso de un vehículo 100% eléctrico, se toma como referencia un modelo que consume 18 kWh cada 100 km y el mismo parámetro utilizado anteriormente de un auto particular que recorre unos 1.350 km por mes o 45 km por día. Considerando los valores de la tarifa de Edesur en Capital Federal a Marzo 2022 se estima el siguiente importe mensual:

- Carga residencial: \$979 (243 kWh x 3,778 \$ / kWh + \$61,44 cargo fijo)

Es evidente que en lo que respecta a consumo de electricidad / nafta un vehículo 100% eléctrico ofrece ahorros considerables.

En el cálculo anual el usuario gastará unos \$160.000 al año si posee un auto naftero y lo alimenta con nafta super, mientras que si utiliza uno 100% eléctrico gastará unos \$12.000 si recarga su vehículo en un domicilio particular. En conclusión, cargar un auto naftero en Argentina en el intervalo de un año cuesta unas 13 veces el dinero que demanda la carga de un vehículo eléctrico en el mismo lapso de tiempo.



Fuente: Desarrollo propio

Mantenimiento

Otra de las ventajas económicas a favor de los vehículos eléctricos en comparación con los de combustión interna viene dada por los menores gastos de mantenimiento, ya que no requieren el service periódico que se realiza comúnmente a los vehículos convencionales. Se

estima que este ahorro ronda los \$25.000 promedio cada 15.000 kilómetros, que es cercano al recorrido estándar de un vehículo en un año.

Otros beneficios económicos

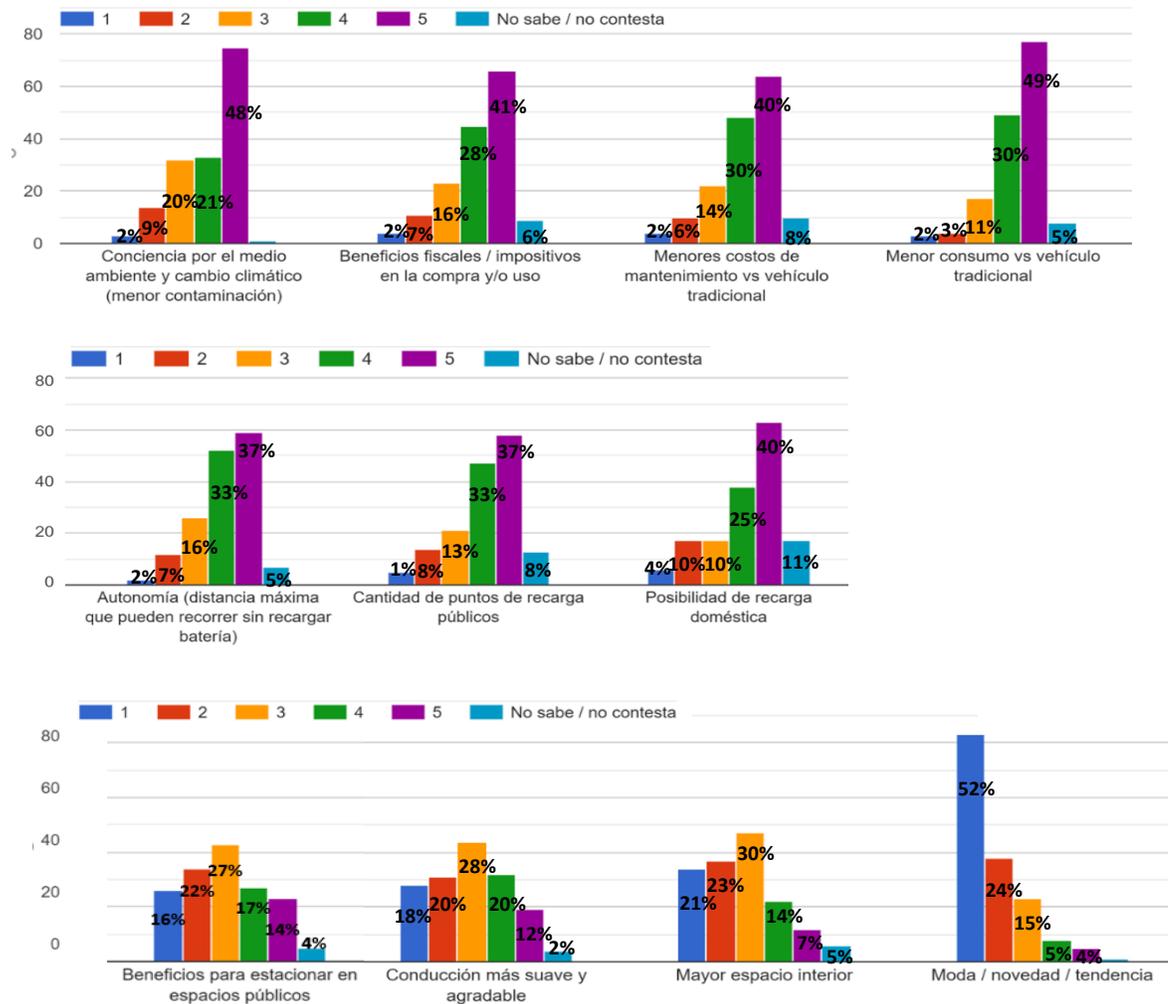
Para concluir este análisis de las ventajas económicas se mencionan los beneficios fiscales / impositivos para los vehículos eléctricos. Entre ellos se destaca la exención del pago de patentes, la cual se aplica en ciertos distritos. En la Ciudad de Buenos Aires hay una exención en el pago anual, igual que en Santa Fe, la ciudad de Neuquén y Río Grande (Tierra del Fuego). Mendoza cuenta con el mismo beneficio y allí se estudia además una ley más amplia para incentivar el mercado en la provincia. En San Luis, la reducción es del 25%, en Ushuaia del 50% y en Chubut de hasta el 2%. Para graficar esto, en un distrito donde se bonifique totalmente el pago de patente, puede implicar para el usuario de vehículo eléctrico unos \$120.000 anuales de ahorro en el caso de un auto que tenga un valor cercano a los \$3 millones. Otros beneficios de este tipo a favor de los vehículos eléctricos son: cuentan con un arancel de importación menor que los de combustión interna, lo cual incentiva la demanda ya que puede traducirse en un precio de venta más accesible para el consumidor, aunque este punto se encuentra limitado por los cupos a las importaciones. Además, cuentan con otras ventajas como ser la reducción en el costo de registración y tarifas eléctricas diferenciadas, las cuales se aplican en determinados distritos.

Relevancia de los factores

Continuando con el análisis de la encuesta, se retoma sobre los factores identificados en el mundo como determinantes a la hora de optar por la compra de vehículos eléctricos con el objetivo de ahondar sobre los niveles de relevancia (desde Nada Relevante hasta Muy relevante) que se otorga en Argentina a cada uno de ellos en particular.

Como se explica en la pregunta, a cada factor se lo puede seleccionar entre 1 y 5 en cuanto a su nivel de relevancia. El tamaño de las columnas de las escalas de Relevancia (del 1 al 5) depende de las cantidades de respuestas en valor absoluto y adicionalmente se agrega el porcentaje obtenido por las distintas escalas (en cada factor los porcentajes de las escalas suman 100%).

Pregunta: En escala del 1 al 5, ¿Qué tan relevante consideras cada factor? Siendo 1: Nada relevante y 5: Muy relevante



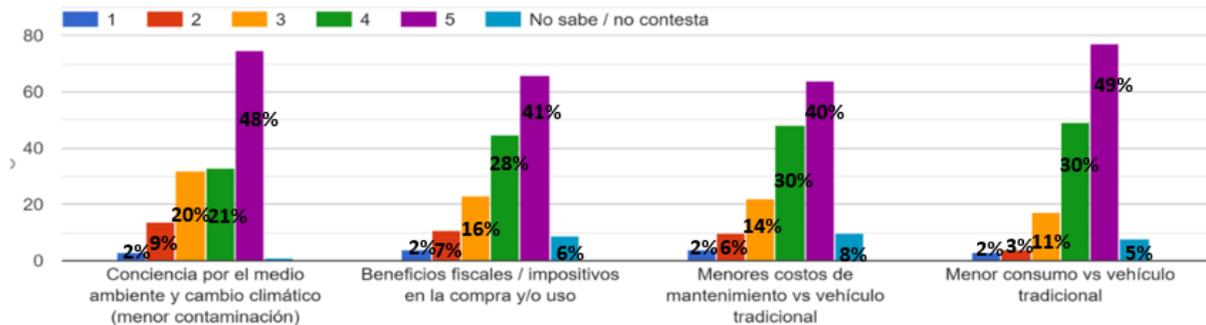
Fuente: Desarrollo propio

Esta pregunta complementaria donde se consulta al detalle por la relevancia de cada uno de los factores sirve no solo para distinguir las variables principales que llevan a las personas en Argentina a inclinarse por un vehículo eléctrico, sino para entender también qué tan importantes son cada una de estas para el encuestado.

Se comenzará el análisis con **los 4 factores mencionados anteriormente como los más destacados:**

- Conciencia por el medio ambiente y cambio climático (menor contaminación)

- Beneficios fiscales / impositivos en la compra y/o uso
- Menor consumo vs vehículo tradicional
- Menores costos de mantenimiento vs vehículo tradicional

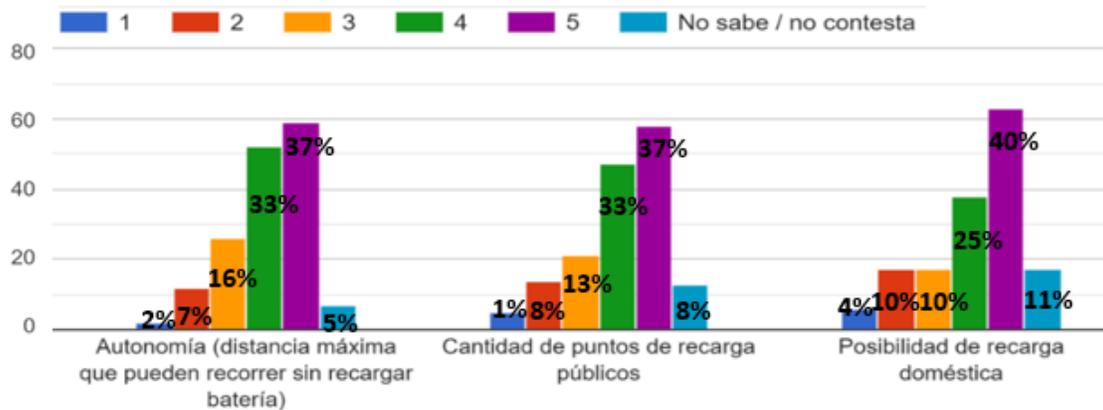


Fuente: Desarrollo propio

Aquí se puede ver que para cada uno de estos 4 factores, **la escala 5 de Relevancia** (máxima relevancia, columna color violeta) alcanza valores de entre el 40% y el 49%. Además, **la escala 1** (mínima relevancia, columna color azul) fue elegida solo por el 2% del público que respondió la encuesta. También es interesante mencionar que para estos 4 factores en todos los casos hubo una **relación directa entre las escalas de relevancia y la cantidad de personas que las eligieron**. Siendo que la escala más elegida en cada caso fue la 5 (máxima relevancia, columna color violeta), seguida por la 4 (columna color verde), luego la 3 (columna color naranja), seguida por la 2 (columna color rojo) y finalmente la 1 (mínima relevancia, columna color azul).

Se continúa el análisis con **los 3 factores que fueron definidos anteriormente como de segundo orden:**

- Cantidad de puntos de recarga públicos
- Posibilidad de recarga doméstica
- Autonomía

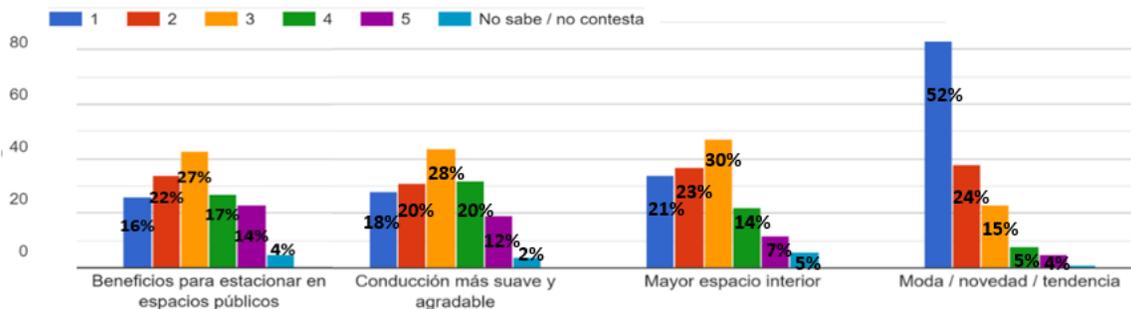


Fuente: Desarrollo propio

Se observa que en ningún caso **la escala 5 de Relevancia** (máxima relevancia, columna color violeta) supera el 40%, aunque tienen un piso interesante para esta escala del 37%. **La escala 4 de Relevancia** (columna color verde) adquiere porcentajes considerables, de entre un 25% y 33% y **la escala 1** (mínima relevancia, columna color azul) solo es elegida por entre un 1% y un 4% de la muestra.

Finalmente, se concluye esta sección del análisis con **las variables mencionadas anteriormente como las 4 menos elegidas como principales:**

- Beneficios para estacionar en espacios públicos
- Conducción más suave y agradable
- Mayor espacio interior
- Moda / novedad / tendencia



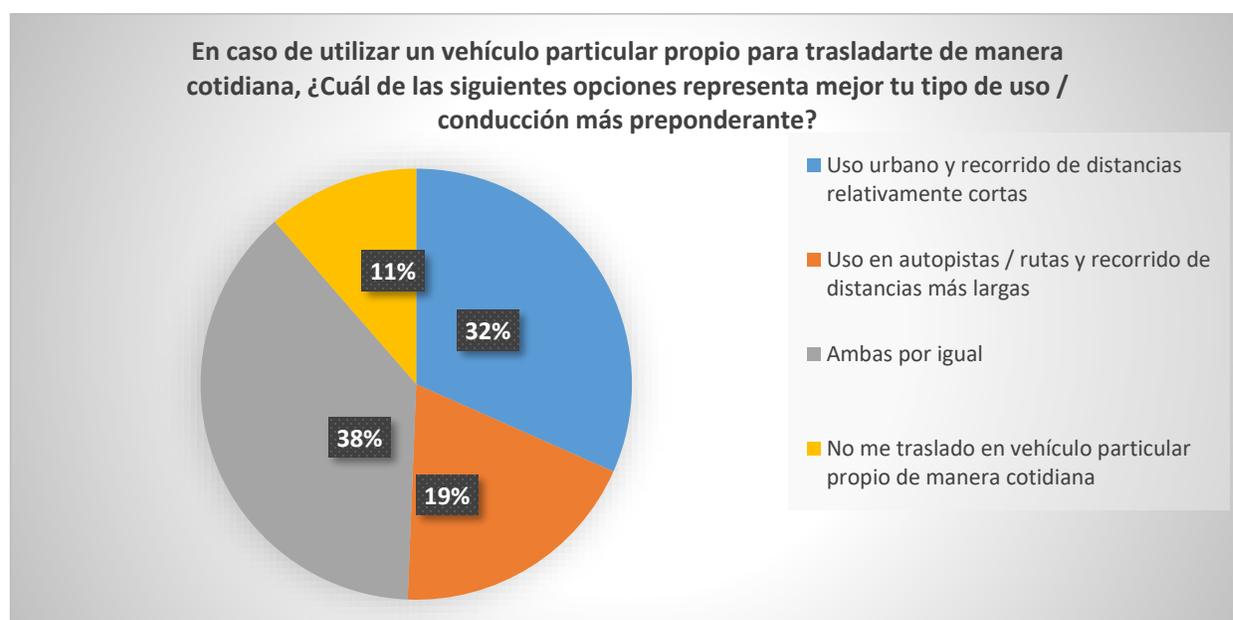
Fuente: Desarrollo propio

Es notorio observar como **la escala 5 de Relevancia** (máxima relevancia, columna color violeta) no supera el 14% y tiene un piso realmente bajo, del 4%, para uno de los factores. También se puede apreciar que **la escala 4 de Relevancia** (columna color verde) no supera el 20% y **la escala 1** (mínima relevancia, columna color azul) se torna muy significativa, con un piso de 16% y un techo de 52%.

Tipos de uso y conducción

Las últimas preguntas de la encuesta indagan acerca de los tipos de uso y conducción que brindan los destinatarios de la muestra a sus vehículos particulares propios. El objetivo de estas preguntas es establecer cruces o relaciones con los ítems relevados anteriormente y que puedan servir para reforzar las conclusiones.

A raíz de estas preguntas se obtiene una conclusión interesante que relaciona el factor de la autonomía / consumo de los vehículos eléctricos con el tipo de conducción que prevalece en la encuesta. Los resultados de la misma arrojan que el 70% de los encuestados utiliza su vehículo particular en la ciudad y para recorrer distancias relativamente cortas. Este tipo de conducción se ve favorecido en los vehículos eléctricos respecto de su autonomía, ya que como se explicó en el marco teórico, consumen considerablemente menos energía en recorridos urbanos en comparación con el uso en rutas o autopistas.

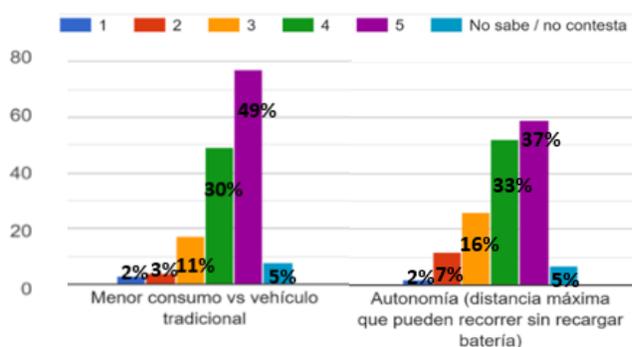


Fuente: Desarrollo propio

Como se puede observar en los gráficos a continuación, el factor del menor consumo vs vehículos de combustión interna fue seleccionado como **principal para la decisión de compra** por un 57% de los encuestados y considerado en **la escala 5 de Relevancia** (máxima relevancia, columna color violeta) por casi la mitad de la muestra y en **la escala 4 de Relevancia** (columna color verde) por el 30%. Por su parte, la autonomía fue considerada una **variable primordial** por casi un 40% de la muestra y el 70% de los encuestados la ubicó **entre las escalas 4 y 5 de Relevancia** (columnas color verde y violeta, respectivamente).



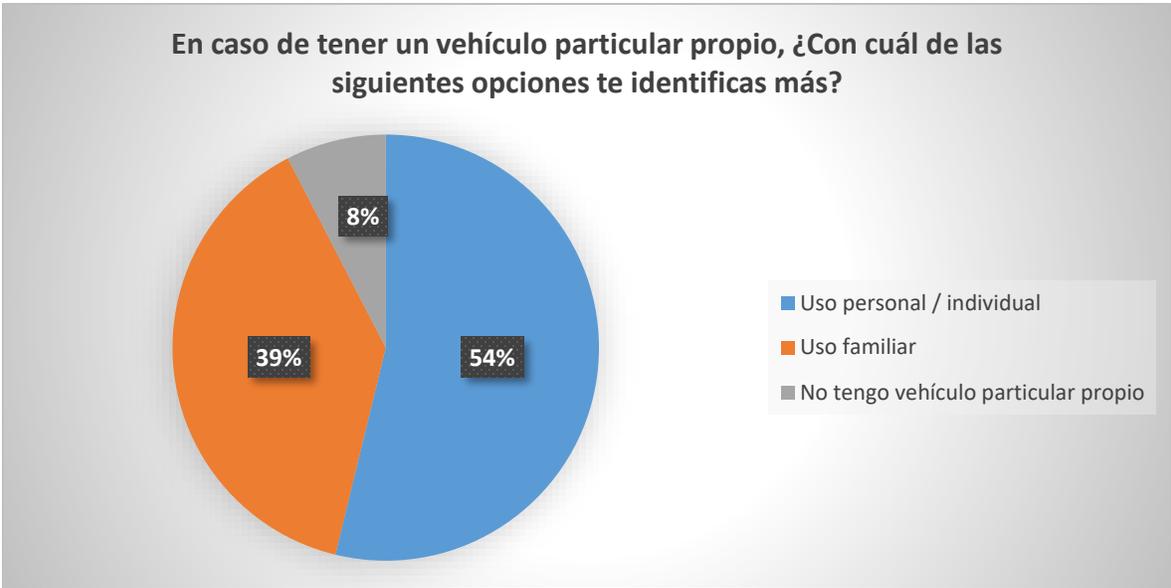
Fuente: Desarrollo propio



Fuente: Desarrollo propio

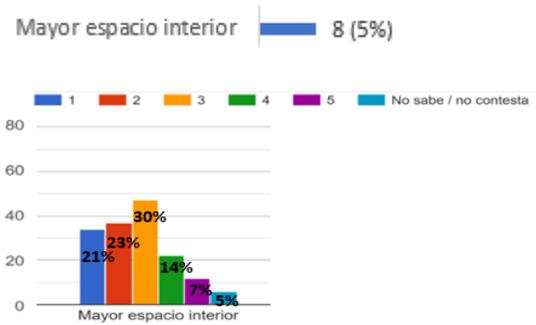
Otra relación que puedo obtener de estas últimas preguntas vincula el uso que se da al vehículo respecto de la cantidad de pasajeros que se trasladan en él, con el factor del mayor espacio interior a favor en los vehículos eléctricos.

La encuesta arroja una menor proporción de la muestra que brinda un uso familiar a su vehículo particular (vs uso personal / individual), los cuales podrían verse beneficiados del mayor espacio interior por el hecho de trasladarse más personas y posiblemente llevar más carga o equipaje.



Fuente: Desarrollo propio

Sin embargo, y como se puede observar en los gráficos a continuación, la encuesta arroja que este **factor es considerado como principal** a la hora de una decisión de compra solo por un 5% de la muestra y el 44% de las personas que respondieron ubican esta **variable entre las escalas 1 y 2 de Relevancia** (columnas color azul y rojo, respectivamente). Es decir, que este factor del cual parecería que la mayor parte de la muestra no podría sacar provecho en un auto eléctrico, de todos modos es poco valorado y se lo considera poco relevante en comparación con la mayoría del resto de las variables.



Fuente: Desarrollo propio

Como conclusión de la encuesta, en primer lugar es importante destacar que se obtiene el target de muestra definido previamente en el cierre del marco teórico y fue posible reunir una

cantidad de respuestas suficientes para poder hacer un análisis representativo (más de 150 encuestas).

Respecto del contenido de las respuestas, es interesante observar que la mayoría de la muestra afirma estar dispuesto a comprar un vehículo eléctrico en Argentina. Esta premisa colabora en que el resto de la encuesta tenga sentido y arroje resultados significativos.

Un siguiente punto a destacar es que se puede corroborar que los factores identificados en el marco teórico como influyentes a la hora de comprar un vehículo eléctrico en el mundo, se validan también como tales en Argentina. Se puede observar como los distintos factores son valorados y considerados como relevantes, en mayor y menor medida. Esto tiene relación directa con el objetivo de la tesis, que es justamente poder distinguir las variables que impulsan la compra de vehículos eléctricos en Argentina.

Respecto de la disposición a pagar de más por un vehículo eléctrico en comparación con uno equivalente de combustión interna, se observa que la mayoría de los encuestados no están dispuestos a pagar de más o a lo sumo pagarían hasta un 25% más. Por un lado es interesante destacar que el hecho de pagar de más al momento de la compra por un vehículo eléctrico, puede compensarse luego gracias a su menor consumo, menores necesidades de mantenimiento y otros beneficios económicos de los que gozan. Esto puede demostrarse cuantitativamente a través del análisis realizado. Por otro lado, la poca predisposición a pagar de más puede asociarse a que los usuarios consideren como básicas o estándar a las variables que diferencian a los vehículos eléctricos de los convencionales y por ello no estén dispuestos a abonar un extra de precio.

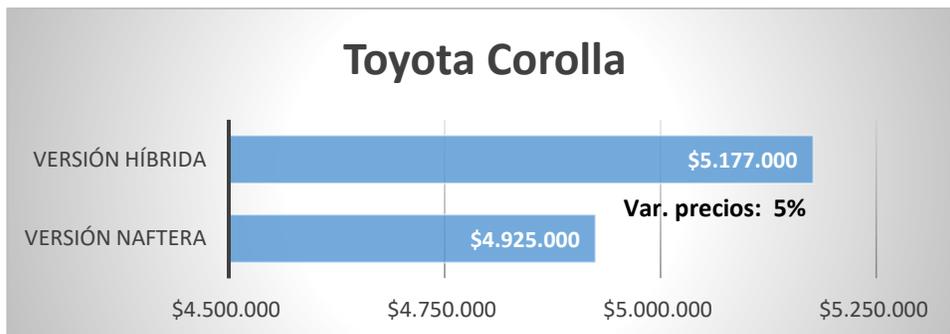
Para ahondar en la cuestión de la disposición a pagar de más y entender el efecto real que puede tener, se complementa el marco empírico con la realización de un relevamiento de precios, el cual se presenta a continuación.

7. RELEVAMIENTO DE PRECIOS

El presente estudio de campo se realiza con la finalidad de analizar el comportamiento de los precios de ciertos modelos 100% eléctricos e híbridos en comparación con sus equivalentes de combustión interna. Se trata de un estudio descriptivo comparativo a través de información

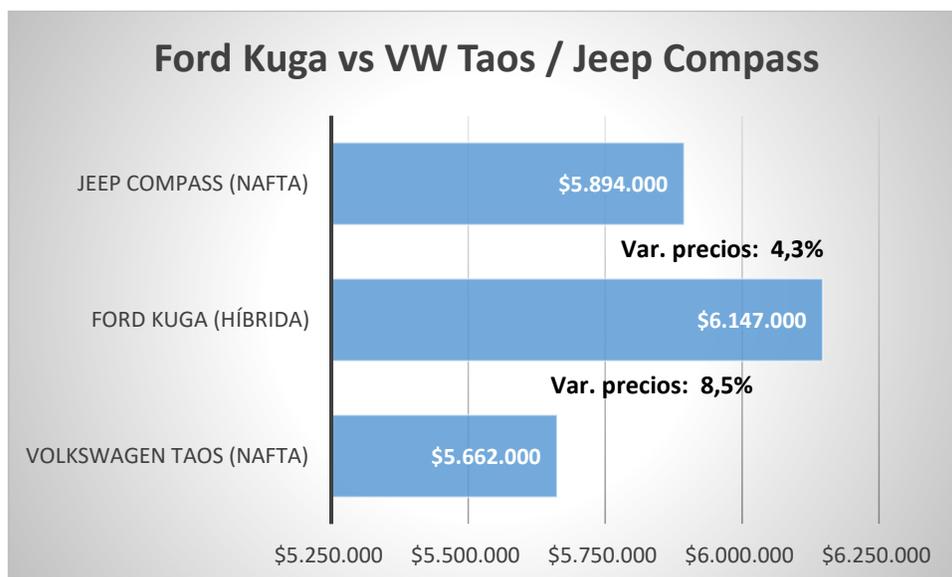
secundaria relevada de las páginas web de distintas terminales automotrices que comercializan vehículos eléctricos en Argentina. Los precios informados a continuación son los vigentes al día 31/03/2022.

En cuanto a los híbridos, cabe considerar el caso de Toyota, que es la marca que más modelos de este tipo vende en el país. Al tomar el modelo Corolla, se puede comparar el precio de la versión naftera full 2.0 SEG CVT que cuesta \$4.925.000 vs la versión híbrida HEV 1.8 SEG eCVT que cuesta \$5.177.000. La versión híbrida es tan solo 5% más cara que la naftera.



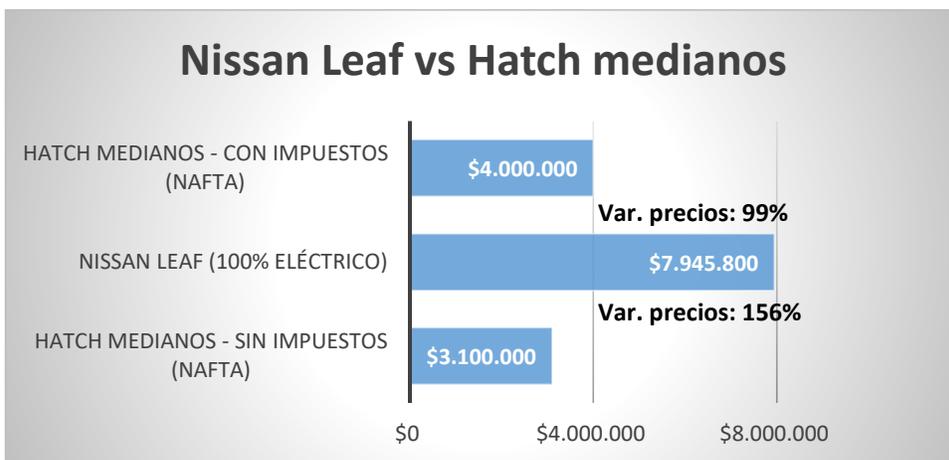
Fuente: Desarrollo propio

Por otra parte, cabe mencionar el valor de la Ford Kuga híbrida (única versión), que cuesta \$6.147.000. Este importe es muy similar al de sus competidores nafteros, como ser el Volkswagen Taos (\$5.662.000) o el Jeep Compass (\$5.894.000). Las diferencias porcentuales en el precio entre el híbrido y los nafteros es de 8,5% y 4,3% respectivamente.



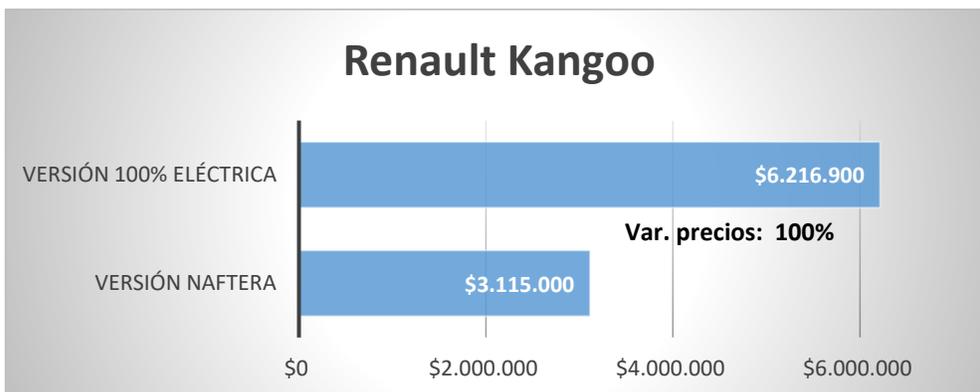
Fuente: Desarrollo propio

En el caso de los vehículos 100% eléctricos, la diferencia de precio es bastante mayor en comparación con los vehículos a nafta. Para ilustrar esto, se puede tomar el precio del Nissan Leaf (100% eléctrico) que es de \$7.945.800 y compararlo con los modelos Hatch medianos nafteros en sus versiones tope de gama, los cuales en su gran mayoría oscilan entre los \$3.100.000 (si no pagan impuestos internos) y los \$4.000.000 (si están alcanzados por el gravamen). En este caso se observa que las diferencias de precios prácticamente alcanzan o incluso superan el 100%.



Fuente: Desarrollo propio

Otro ejemplo para ilustrar esta diferencia de precios es el de la Renault Kangoo. La versión eléctrica ZE cuesta \$6.216.900 mientras que la versión a nafta cuesta \$3.115.000. En este caso la diferencia porcentual en precio es del 100%.



Fuente: Desarrollo propio

Como conclusión del relevamiento de precios, es importante mencionar que la brecha entre los valores de los vehículos a nafta y los híbridos en Argentina no es tan pronunciada (oscilan entre el 5% y el 10%). En cambio, si se comparan modelos nafteros con sus equivalentes 100% eléctricos la diferencia se vuelve bastante más considerable (del doble de precio o incluso más).

De la mano de lo mencionado anteriormente y por lo observado en los resultados de la encuesta respecto de la poca disponibilidad a pagar de más, se concluye en que existe una oportunidad interesante para aquellas marcas que logren alcanzar una paridad de precios entre sus modelos 100% eléctricos o híbridos (principalmente 100% eléctricos, donde la diferencia de precios es considerablemente mayor) y los equivalentes a combustible. Lograr esto, más allá de ser una definición comercial, dependerá por supuesto de las estructuras de costos que acompañan a cada tipo de vehículo y de los márgenes de rentabilidad que se pretendan obtener.

8. ESTUDIOS DE CASOS

Con el objetivo de complementar la información recabada y las conclusiones obtenidas de las encuestas y el relevamiento de precios, se considera oportuno completar el marco empírico con diversos estudios de casos.

Está claro que las encuestas reflejan la visión del lado de los clientes o potenciales compradores de vehículos eléctricos en Argentina. Con los estudios de casos se pretende agregar la perspectiva de algunas marcas al momento de ofrecer estos vehículos en el país.

Renault Kangoo ZE

En nuestro país, Renault fue pionera en movilidad eléctrica, ya que la Kangoo ZE fue el primer vehículo 100% eléctrico que se comercializó en Argentina. Se trata de un vehículo utilitario que comenzó a comercializarse en Marzo de 2018 y se importa desde Francia. Durante el año 2021 se patentaron 25 unidades de este modelo (SIOMAA, s.f.).

En la página web, se presenta el nombre del modelo (RENAULT KANGOO Z.E.) junto con un juego de palabras mencionando el término “Zero” que hace referencia a la ausencia de

emisiones (Zero Emission, Cero Emisiones) y a un nuevo comienzo (empezar desde cero) (Renault Argentina, s.f.).

Se presentan a continuación videos con la publicidad del modelo y notas de presentación y lanzamiento del vehículo con miembros del equipo Renault:

<https://www.renault.com.ar/electricos/kangoo-ze.html>

<http://prensa.renault.com.ar/galeriavideos.php?renault-kangoo-ze-el-primer-vehiculo-electrico-vendido-en-argentina>

En la publicidad se puede apreciar al vehículo siendo conducido en distintos paisajes (urbanos así como rodeados por la naturaleza), con diversas tomas de su exterior e interior. Respecto del mensaje, se resalta que se trata del primer vehículo eléctrico comercializado en la Argentina y su condición de pionero en movilidad eléctrica en el país. Cierra con una frase contundente: “Para cambiar todo, empezamos de zero”. Se utiliza de nuevo el juego de palabras explicado anteriormente (Renault Argentina, s.f.).

En la nota de presentación y lanzamiento del vehículo se comienza poniendo énfasis en que se trata de un modelo 100% eléctrico. Luego se mencionan varios de sus atributos principales: autonomía, cero emisiones, cero vibraciones, fácil recarga y utilización. Se resalta el compromiso de Renault con el medio ambiente y la sustentabilidad y la apuesta hacia el futuro en donde se tiende a migrar a una movilidad eléctrica. También se menciona que es el primer vehículo 100% eléctrico que se comercializa en el país y que al ser un vehículo utilitario – furgón se apunta principalmente a clientes empresas (Renault Argentina, s.f.)

Para reforzar este último comentario del target profesional, se suma un video con la experiencia de un cliente corporativo (Andreani):

<https://www.youtube.com/watch?v=sdEhmJxGAUk>

En el video se comienza informando que la misión central y estrategia de sustentabilidad de Andreani consiste en reducir el impacto ambiental. Y en consecuencia de ello, la compañía decidió adquirir una flota de vehículos Kangoo ZE para transformarse en el primer operador logístico del país en incorporar movilidad 100% eléctrica y así poder migrar hacia una flota sustentable. Luego se mencionan las principales ventajas del vehículo: confort en el manejo

por ausencia de ruidos y vibraciones,. bajo costo de mantenimiento, autonomía y capacidad de carga (Renault Argentina, 2018)

A continuación, se describe como Renault Argentina comunica la oferta de este modelo desde su página web y los aspectos en los que hace foco.



Fuente: sitio web Renault Argentina - modelo Kangoo ZE. Disponible en <https://www.renault.com.ar/electricos/kangoo-z e.html>

RENAULT KANGOO Z.E.

para cambiar todo, empezamos de Zero

desde \$ 6.216.900,00

[solicitar un asesor](#)

6 RAZONES PARA ELEGIR EL NUEVO RENAULT KANGOO Z.E.

El Nuevo KANGOO Z.E. es el primer vehículo utilitario eléctrico del mercado con un rango de conducción de 270 km NEDC*.



Fuente: sitio web Renault Argentina - modelo Kangoo ZE. Disponible en <https://www.renault.com.ar/electricos/kangoo-z.e.html>



Fuente: sitio web Renault Argentina - modelo Kangoo ZE. Disponible en <https://www.renault.com.ar/electricos/kangoo-z.e.html>

equipado para adaptarse a tus necesidades

ELEGÍ TU VERSIÓN

Una versión para adaptarse a cada necesidad. Renault te ofrece niveles de acabados para satisfacer todas tus expectativas.



Kangoo Z.E. Maxi 2A

equipamiento:

- Levantacristales conductor impulsional y pasajero eléctrico
- Sensores de estacionamiento traseros
- Espejos retrovisores eléctricos
- Puerta lateral corredera derecha

desde \$ 6.302.400,00

[configurar](#)



Kangoo Z.E. 2A

equipamiento de la versión anterior +

- Aire acondicionado
- Espejos retrovisores eléctricos
- Sensores de estacionamiento traseros
- Levantacristales conductor impulsional y pasajero eléctrico

desde \$ 6.216.900,00

[configurar](#)

● ●

[compará las versiones](#)

Fuente: sitio web Renault Argentina - modelo Kangoo ZE. Disponible en <https://www.renault.com.ar/electricos/kangoo-z e.html>

VEHÍCULO 100% ELÉCTRICO CONFORT ABORDO VERSATILIDAD

MOTOR 100% ELÉCTRICO



Potencia: 60 CV
Vel. Máx: 130 km/h
Origen: Cléon, Francia (Renault)

[ver más](#)

TRANSMISIÓN Y FRENS



Caja automática de una marcha y sistema de frenos regenerativos.

[ver más](#)

BATERIA



Batería 33 kWh (ION Litio)
Autonomía: 270Kms. NEDC
La vida útil de la batería es de al menos 8 años, luego de los cuáles la misma deberá ser reciclada; para esto, el cliente deberá acercarse a un concesionario oficial Z.E.
La batería y el motor cuentan con una garantía de 5 años.

[ver más](#)

Fuente: sitio web Renault Argentina - modelo Kangoo ZE. Disponible en <https://www.renault.com.ar/electricos/kangoo-z e.html>

La portada de comercialización de la Kangoo ZE presenta al vehículo siendo conducido junto a un paisaje donde predomina el pasto, con alta presencia en la imagen del color verde, el cual suele asociarse a las prácticas sustentables. También se destaca en la imagen el cielo celeste, el cual se puede asociar al concepto de la movilidad limpia por la ausencia de emisiones. Finalmente, se observa hacia la derecha de la imagen una estructura moderna, que produce la idea de estar en presencia del futuro (Renault Argentina, s.f.).

A continuación se informa el precio de la versión de entrada y se mencionan 6 razones para elegir este modelo, reforzando también que se trata del primer vehículo utilitario eléctrico del mercado argentino (Renault Argentina, s.f.).

Dentro de las razones para elegir el modelo, se focaliza en varios de los factores identificados a lo largo del trabajo como determinantes para la compra de vehículos eléctricos en el mundo y validados en la encuesta como valorados (en mayor o menor medida) también en Argentina. Concretamente se hace referencia a la conciencia por el medio ambiente (cero emisiones), facilidades en la recarga, autonomía, conducción comfortable y sin ruidos, espacio interior, entre otros (Renault Argentina, s.f.).

La siguiente sección se vale de imágenes que apuntan al público target del vehículo que es claramente un cliente profesional (flotas de empresas o trabajadores independientes), ya que se trata de un utilitario (Renault Argentina, s.f.).

Luego se presentan las 2 versiones que se comercializan del modelo (Kangoo Z.E. Maxi 2A y Kangoo Z.E. 2A) junto con las características de su equipamiento y sus respectivos precios (Renault Argentina, s.f.).

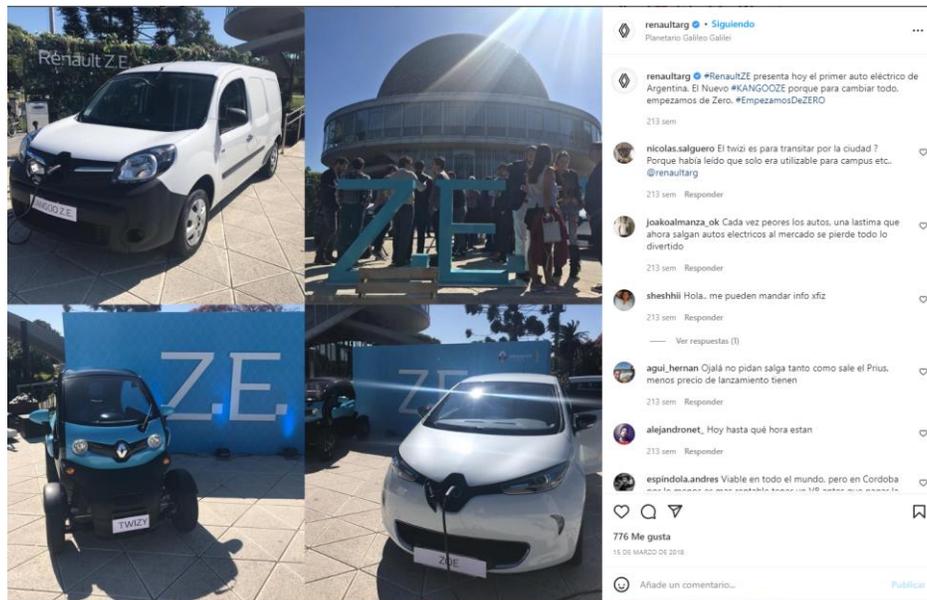
En el siguiente apartado se ofrece información adicional enfocada en su condición de vehículo 100% eléctrico (características del motor, transmisión y frenos y batería), el confort abordo (tipo de conducción, equipamiento) y la versatilidad (espíritu utilitario, capacidad de carga) (Renault Argentina, s.f.).

Es importante destacar la preponderancia y el foco que se pone dentro de la oferta de este modelo al hecho de que se trate de un vehículo 100% eléctrico, a que sea un pionero en

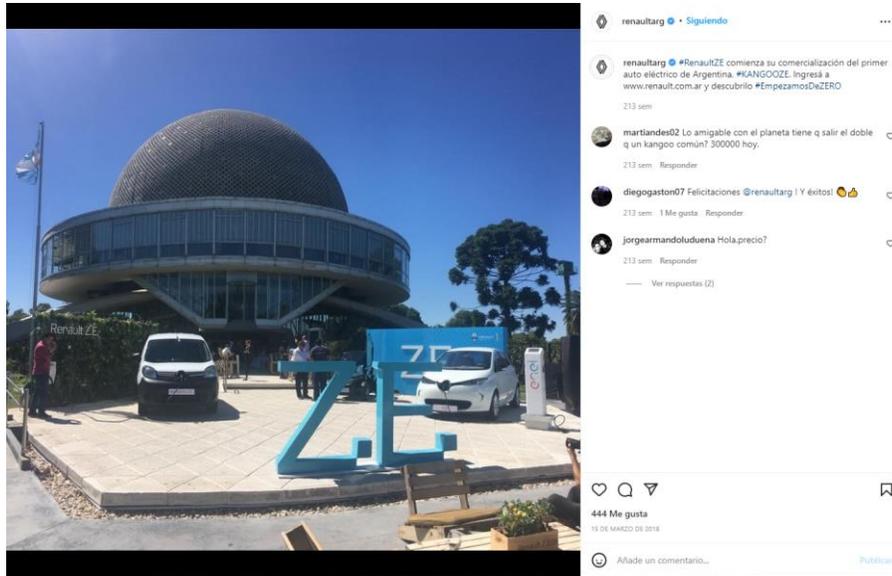
movilidad sustentable en el país y también que haya un espacio destinado a la explicación de los atributos que lo diferencian de un vehículo convencional (Renault Argentina, s.f.).

También es interesante distinguir la forma que elige la marca para dirigirse al público target de este modelo. Se trata sin dudas de un cliente profesional, y el tono y la forma de la comunicación son coherentes con esto. Además, se refuerza que se ofrece un vehículo utilitario a medida de las necesidades de cada negocio y diseñado especialmente para profesionales (Renault Argentina, s.f.).

Para finalizar el estudio de caso, se presentan publicaciones del vehículo en las redes sociales de Renault Argentina:



Fuente: Instagram @renaultarg. Disponible en <https://www.instagram.com/p/BgWUP39BWhv/>



Fuente: Instagram @renaultarg. Disponible en <https://www.instagram.com/p/BgWUP39BWhv/>



Fuente: Instagram @renaultarg. Disponible en <https://www.instagram.com/p/BgWUP39BWhv/>

Se trata de publicaciones de Instagram de la cuenta oficial de Renault Argentina sobre el lanzamiento del vehículo. Él mismo se realizó en el Planetario y contó con la exposición del vehículo y presencia del equipo Renault, distintas personalidades de los medios de comunicación y prensa especializada. (Renault Argentina, 2018)

Toyota Corolla Cross Hybrid

Toyota en Argentina se caracteriza, entre otras cosas, por ser la marca líder en lo que respecta a ventas de vehículos eléctricos, alcanzando un 88% de participación de mercado durante el año 2021 agrupando todos los modelos que ofrece para este tipo de movilidad. Además, con 6 opciones de vehículos híbridos, es la terminal automotriz que comercializa la mayor cantidad de modelos de este tipo en Argentina (SIOMAA, s.f.).

Para el estudio de caso se va a hacer foco en el modelo Corolla Cross Hybrid, del cual se vendieron 1768 unidades durante 2021 en nuestro país (segunda posición del ranking de ventas de vehículos eléctricos) (SIOMAA, s.f.). Se trata de un SUV mediano (segmento C) que se lanzó en nuestro país en Abril de 2021 y se fabrica en Brasil. Además de las versiones híbridas (donde se pondrá el foco), se ofrecen también versiones a nafta.

Respecto del nombre del vehículo, se agrega el término “Hybrid” a la versión convencional a nafta “Corolla Cross”, para reforzar su identidad y dejar en claro el diferencial del tipo de vehículo.

A continuación se presentan videos con la publicidad del vehículo y sobre su lanzamiento con la participación del personal del equipo Toyota que intervino en su fabricación:

https://www.youtube.com/watch?v=wBWRtw_G2hA

<https://www.youtube.com/watch?v=jBPQ7bq1t0E>

En la publicidad se puede observar al vehículo siendo conducido y rodeado por un grupo de drones, reforzando el concepto de novedad y visión de futuro del modelo. Se destaca el atributo de la mayor eficiencia, obtenida gracias a su sistema híbrido (Toyota Argentina, 2021).

En el video de lanzamiento, se comienza destacando que el Corolla Cross Hybrid es la versión SUV híbrida del modelo más vendido de Toyota en el mundo: el Corolla. Se menciona también que al momento de diseñar su producción, se puso el foco en los hábitos de las personas de esta región del mundo para que el modelo acompañe sus comportamientos y de esta forma poner al cliente en primer lugar. Por sus características, versatilidad y tamaño el Toyota Corolla Cross Hybrid apunta a un público familiar. Se destacan su espacio interior,

confort y el contar con un motor fuerte y económico. Se pone especial énfasis en la versión híbrida, que disminuye el consumo de combustible y reduce el nivel de emisiones (Toyota Argentina, 2021).

Continuando con el estudio de caso, se presenta la comunicación de la oferta de este modelo por parte de Toyota Argentina a través de su su página web:



Fuente: sitio web Toyota Argentina - modelo Corolla Cross Hybrid. Disponible en <https://www.toyota.com.ar/modelos/corolla-cross/2022/corolla-cross-hybrid>

Modelo

Encontrá tu versión y personalízala

Ver todos los precios vigentes

1. Seleccioná tu Versión 2. Elegí los Accesorios 3. Detalle de la Cotización Paso Siguiente

<p>Corolla Cross XEi HEV Ver precio ></p> <p>Performance - Motorización 1.8L Hybrid</p> <p>Conectividad - Equipo multimedia de 9" con conectividad Apple CarPlay® y Android Auto® inalámbrica**</p> <p>Exterior - Llantas de aleación de 18"</p> <p>Seleccionar</p>	<p>Corolla Cross SEG HEV Ver precio ></p> <p>Tecnología - Display de información múltiple con pantalla a color de 7"</p> <p>Confort - Asientos tapizados en cuero natural y ecológico</p> <p>Seguridad - Paquete de seguridad activa Toyota Safety Sense*</p> <p>Seleccionar</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: sitio web Toyota Argentina - modelo Corolla Cross Hybrid. Disponible en <https://www.toyota.com.ar/modelos/corolla-cross/2022/corolla-cross-hybrid>

IMPORTANTES BENEFICIOS
DEL SISTEMA HÍBRIDO

 **Máxima eficiencia en consumo:**
Notable mejora en el consumo de combustible alcanzando un consumo promedio urbano de 4 L/100 kms.^(*)

 **Eco-Friendly:**
Menos emisiones que un vehículo convencional.

 **Doble potencia y gran aceleración:**
Gracias a sus dos motores que trabajan conjuntamente.

 /ToyotaArgentina | www.toyota.com.ar | 0-800-888-TOYOTA (8696)

 **Experiencia de manejo única y silenciosa:**
Gracias al motor eléctrico, se puede disfrutar de un silencioso y placentero andar.

 **Auto-recargable:**
La batería no necesita enchufarse nunca, se recarga automáticamente durante la desaceleración y frenado del vehículo.

 **Confiable:**
Es Toyota y posee una garantía transferible de 8 años o 160.000 km, lo que ocurra primero, sobre los componentes híbridos.

¿CÓMO ES EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA HÍBRIDO
TOYOTA HYBRID SYNERGY DRIVE?

A diferencia de los vehículos convencionales que funcionan gracias a un motor de combustión interna, un auto híbrido es impulsado por la energía que le proveen sus dos motores, uno naftero y otro eléctrico.

El sistema híbrido Toyota HSD (Hybrid Synergy Drive) combina inteligentemente la potencia otorgada por un motor naftero convencional con la de un motor/generador eléctrico, adaptándose a cualquier condición de manejo.

ARRANQUE / CONDUCCIÓN A VELOCIDADES BAJAS Y MEDIAS CONDUCCIÓN NORMAL ACCELERACIÓN FUERTE DESACELERACIÓN Y FRENADO PARADO



— MOTOR A COMBUSTIÓN
— MOTOR ELÉCTRICO
— GENERADOR ELÉCTRICO

(*) IMPORTANTE: Los valores informados sobre el consumo de combustible son referenciales, corresponden a lo constatado en los reportes de ensayos realizados bajo condiciones de laboratorio controladas según la resolución 797/2017 y sus modificatorias. El consumo efectivamente obtenido por cada conductor depende de condiciones de uso y otros factores fuera del control del fabricante.

Fuente: sitio web Toyota Argentina - modelo Corolla Cross Hybrid. Disponible en <https://www.toyota.com.ar/modelos/corolla-cross/2022/corolla-cross-hybrid>



La única motorización híbrida del segmento.

El nuevo Corolla Cross viene equipado con un sistema híbrido compuesto por un motor a combustión de 1.8 lts. combinado con uno eléctrico, y una transmisión de 10 velocidades preprogramadas denominada e-CVT. Se alimenta de una batería que se recarga automáticamente al desacelerar o frenar, brindando una experiencia de conducción única, con un andar silencioso, bajo costo de mantenimiento, baja emisión de CO2, una potencia de 122 CV y un excelente consumo de combustible.

Diseño moderno, robusto y dinámico.

El nuevo Corolla Cross fue diseñado para estar a la vanguardia con un diseño moderno, robusto y dinámico. Sobrepasa todas las expectativas.



Espacio interior

La habitabilidad del vehículo ha sido perfeccionada gracias a la mejora en la posición de conducción, espacio, comodidad y una mejor visibilidad. Una experiencia completamente gratificante para todos los ocupantes.

Fuente: sitio web Toyota Argentina - modelo Corolla Cross Hybrid. Disponible en <https://www.toyota.com.ar/modelos/corolla-cross/2022/corolla-cross-hybrid>

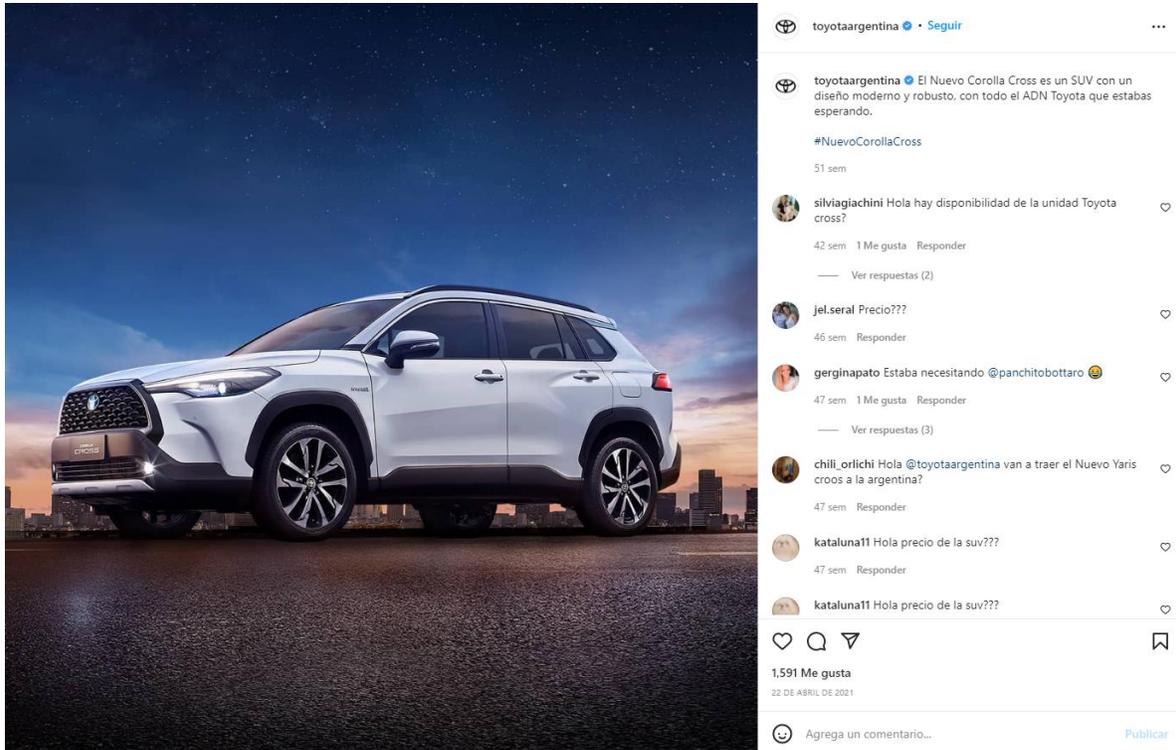
La portada del Toyota Cross Hybrid muestra al vehículo con un entorno urbano de fondo y con un cielo donde predomina el color azul – celeste. De esta forma se pretende reflejar la condición de híbrido del modelo, que combina la motorización convencional a nafta junto con la eléctrica (Toyota Argentina, s.f.).

A continuación se presentan las 2 versiones que se comercializan del modelo (Corolla Cross XEI HEV y Corolla Cross SEG HEV) junto con sus respectivas características. También se ofrecen las opciones de elección de accesorios y de visualización de precios y cotizaciones (Toyota Argentina, s.f.).

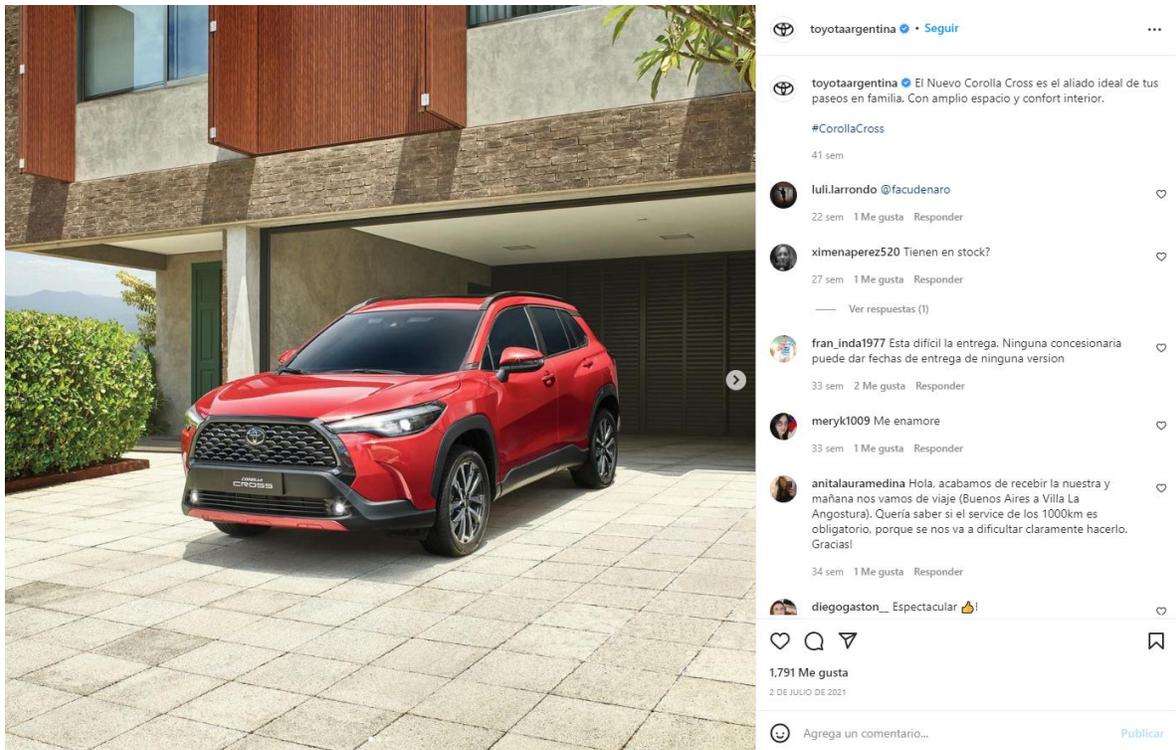
Luego se permite acceder a la ficha técnica del vehículo, donde para el presente estudio se destaca una comunicación donde se mencionan los beneficios del sistema híbrido. Allí se hace referencia a la máxima eficiencia de consumo, al hecho de ser “eco friendly” gracias a la menor cantidad de emisiones en comparación con un vehículo convencional y a la doble potencia y gran aceleración con la que cuenta el modelo, dadas por sus dos motores que trabajan en conjunto. También se destacan el poder contar con una experiencia de manejo única y silenciosa, al atributo de la batería auto-recargable durante la desaceleración y frenado del vehículo y a la confiabilidad de sus componentes. Es interesante observar que las ventajas presentadas coinciden con muchas de las variables identificadas en el marco teórico como influyentes para la compra de vehículos con este tipo de movilidad en el mundo y que también fueron validados en la encuesta (a mayor o menor escala) como valorados y relevantes para el usuario argentino. La pieza finaliza explicando el funcionamiento del sistema híbrido y mostrando los grados de utilización de cada tipo de motor según las distintas condiciones de manejo (arranque / conducción a velocidades bajas y medias, conducción normal, aceleración fuerte, desaceleración y frenado y cuando el vehículo se encuentra parado) (Toyota Argentina, s.f.).

A continuación se destaca que la motorización del Corolla Cross Hybrid es la única de tipo híbrida en nuestro país en el segmento en el cual se ubica el modelo (SUV mediano). Se presentan también las características del motor, su funcionamiento y se hace foco en las siguientes ventajas: andar silencioso, bajo costo de mantenimiento, baja emisión de CO₂ y excelentes condiciones de consumo. Todas estas características se reflejan en las variables mencionadas en el presente trabajo como valoradas por las personas que adquieren este tipo de vehículos. También se hace referencia al diseño (moderno, robusto y dinámico) y al espacio interior. Este último aspecto es fundamental dado que el modelo apunta a un público familiar, buscando ser el vehículo ideal para las familias de nuestro país (Toyota Argentina, s.f.).

Para finalizar el presente estudio de caso, se muestran publicaciones del modelo en las redes sociales de Toyota Argentina:



Fuente: Instagram @toyotaargentina. Disponible en <https://www.instagram.com/p/CN-s55CDvs6/>



Fuente: Instagram @toyotaargentina. Disponible en <https://www.instagram.com/p/CQ1u8TuDh7g/>

Estas publicaciones fueron realizadas desde el Instagram oficial de Toyota Argentina. En primer lugar se presenta al modelo en el mes de su lanzamiento mientras que en la segunda publicación se pone el foco en el target familiar al que se dirige este modelo, haciendo referencia a los atributos de amplio espacio y confort interior (Toyota Argentina, 2021)

Audi e-tron

Para complementar los estudios de casos ya realizados, se suma al análisis una marca de lujo como la es Audi.

El vehículo objeto del estudio es el modelo e-tron. Se trata de un SUV premium perteneciente al Segmento E, 100% eléctrico, el cual es fabricado en Bélgica. Su lanzamiento en Argentina se produjo en el mes de Diciembre de 2020. Se patentaron 4 unidades de este modelo en nuestro país durante 2021 (SIOMAA, s.f.).

Respecto de su nombre, es importante destacar la letra “e” que se antepone al término “tron”, la cual hace referencia inequívoca a que se trata de un modelo eléctrico.

A continuación se presentan la publicidad del modelo, un video de lanzamiento y una entrevista de presentación del vehículo con personas que forman parte del equipo directivo de Audi:

<https://www.youtube.com/watch?v=HdXWyQEno14>

<https://www.youtube.com/watch?v=oZX055W6TVk>

<https://www.youtube.com/watch?v=hLnD-SC-yoE>

En la publicidad del modelo se observa al vehículo en distintos entornos: atravesando una ruta en medio de la naturaleza, cruzando un puente por encima de un río y en un entorno urbano. Predominan los colores claros, los cuales se asocian a las formas limpias de movilidad, como es el caso del modelo e-tron. El video concluye indicando que Audi “ve más allá” y con la frase “Future is an attitude”, indicando la visión futurista y vanguardista de la marca, la cual se refleja en este modelo 100% eléctrico (Audi Argentina, 2021).

En el video de lanzamiento se hace un recorrido por algunos modelos emblemáticos de Audi y que marcaron un cambio de época para finalizar mencionando al e-tron e indicando que su lanzamiento establece el inicio de una nueva era. Continúa mencionando algunos hitos en el

diseño y producción del modelo, mostrando imágenes de su fabricación y destacando su tecnología. Se menciona el convencimiento de la marca en que los vehículos eléctricos son el futuro de la movilidad mientras se presenta al e-tron siendo conducido por todo tipo de paisajes y caminos (Audi Argentina, 2020).

En la nota de presentación y lanzamiento del vehículo se comienza poniendo énfasis en que se trata de un modelo 100% eléctrico. Luego se mencionan varios de sus atributos principales: autonomía, cero emisiones, cero vibraciones, fácil recarga y utilización. Se resalta el compromiso de Audi con el medio ambiente y la sustentabilidad y la apuesta hacia el futuro en donde se tiende a migrar a una movilidad eléctrica (Audi Argentina, 2020).

En la entrevista de presentación del vehículo, durante la apertura se hace énfasis en el futuro, el cual ya llegó de la mano del e-tron y es un futuro sustentable, tecnológico y amigable con el medio ambiente. Luego se entrevista a altos directivos de la compañía: el presidente y CEO de Volkswagen Group Argentina (del cual forma parte Audi) y el gerente general de Audi Argentina. Los principales mensajes de la entrevista son el compromiso del Grupo con el cambio climático y la neutralidad de carbono, para lo cual parte de la estrategia para conseguir estas metas consisten en el lanzamiento de numerosos modelos eléctricos, entre los cuales se encuentra el e-tron. También se destaca que la movilidad eléctrica, impulsada principalmente en la actualidad en China, Europa y Estados Unidos, va llegando también a Argentina (Audi Argentina, 2020).

El estudio de caso continúa con la presentación del modelo e-tron desde la página web de Audi Argentina.



Audi e-tron

Fuente: sitio web Audi Argentina - modelo e-tron: <https://www.audi.com.ar/ar/web/es/modelos/e-tron/audi-e-tron-2021-new-summary.html>

Ayuda a dar forma al futuro. El Audi e-tron.

Sumergite en el apasionante mundo de la electromovilidad con el Audi e-tron. Con hasta 300 kW (408 hp) de potencia y hasta 441 kilómetros de alcance, nuestro primer SUV totalmente eléctrico es tu compañero deportivo y seguro, adecuado para la conducción diaria en una nueva era.



Nueva configuración



Solicitar asesoramiento



Datos técnicos



Equipamiento de serie



Dimensiones

Espacio amplio

Ya sea para un viaje de fin de semana o un viaje más largo, con un alcance máximo de hasta 441 kilómetros³, el Audi e-tron es eminentemente adecuado para viajes largos. La gran batería de alto voltaje y un sistema de recuperación inteligente hacen su parte.

Fuente: sitio web Audi Argentina - modelo e-tron: <https://www.audi.com.ar/ar/web/es/modelos/e-tron/audi-e-tron-2021-new-summary.html>

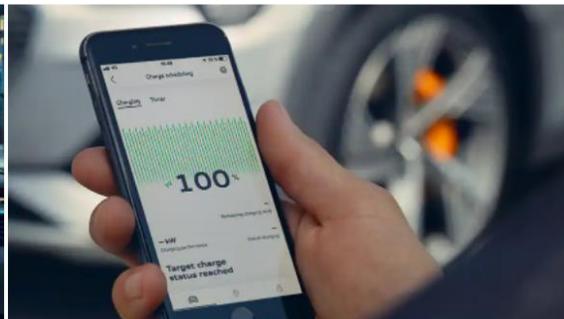
Valores de consumo y emisiones según NEDC (Reglamento CE 715/2007)

Combustible: Eléctrico

Fuente: sitio web Audi Argentina - modelo e-tron: <https://www.audi.com.ar/ar/web/es/modelos/e-tron/audi-e-tron-2021-new-summary.html>



Ejemplos de ruta
Descubrí más >



Estaciones de carga en tu área
Ver ahora >

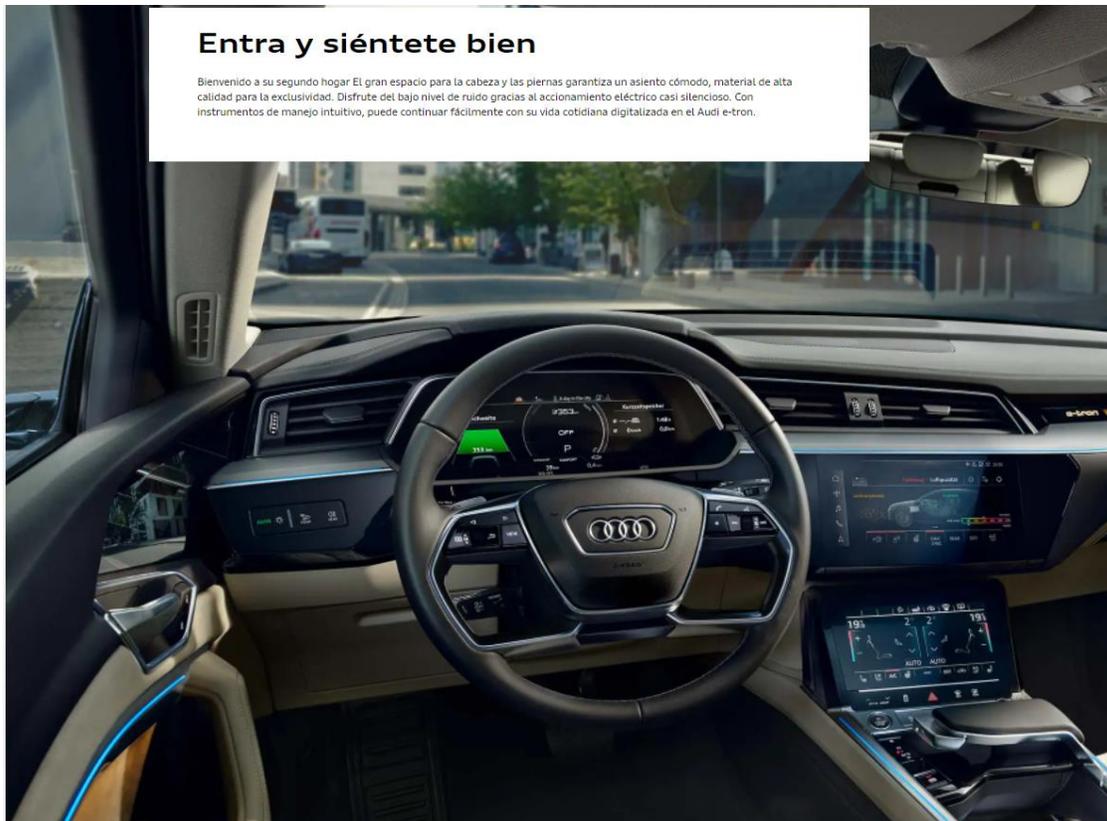


Cargando en casa
Experimenta más >



Cargadores públicos
Experimenta más >

Fuente: sitio web Audi Argentina - modelo e-tron: <https://www.audi.com.ar/ar/web/es/modelos/e-tron/audi-e-tron-2021-new-summary.html>



Entra y siéntete bien

Bienvenido a su segundo hogar. El gran espacio para la cabeza y las piernas garantiza un asiento cómodo, material de alta calidad para la exclusividad. Disfrute del bajo nivel de ruido gracias al accionamiento eléctrico casi silencioso. Con instrumentos de manejo intuitivo, puede continuar fácilmente con su vida cotidiana digitalizada en el Audi e-tron.

Fuente: sitio web Audi Argentina - modelo e-tron: <https://www.audi.com.ar/ar/web/es/modelos/e-tron/audi-e-tron-2021-new-summary.html>

La imagen de portada del modelo se presenta como moderna y futurista, en línea con el mensaje de la compañía respecto de que estamos en presencia del futuro con la llegada del e-tron. También se destaca que se puede observar al vehículo en proceso de carga en la vía pública, reforzando la imagen de auto 100% eléctrico. Adicionalmente, todas las personas que aparecen en la imagen se encuentran trasladándose a pie o en bicicleta, en línea con la movilidad sustentable y la ausencia de emisiones, también dada por el e-tron (Audi Argentina, s.f.).

A continuación se mencionan atributos del modelo como ser su potencia y su autonomía, a la vez que se resalta que se trata del primer SUV 100% eléctrico de Audi. Se vuelve a hacer referencia al futuro y se invita al usuario a sumergirse en el apasionante mundo de la electromovilidad con el e-tron. También es posible visualizar las distintas versiones del modelo (convencional y deportivo), datos técnicos (se refuerza que posee motor eléctrico y

no contamina el medio ambiente), detalles del equipamiento y dimensiones del vehículo (Audi Argentina, s.f.).

Luego se hace referencia al amplio espacio interior, ideal para realizar viajes largos, así como a su batería y el sistema de recuperación inteligente, claves también para encarar trayectos largos (Audi Argentina, s.f.).

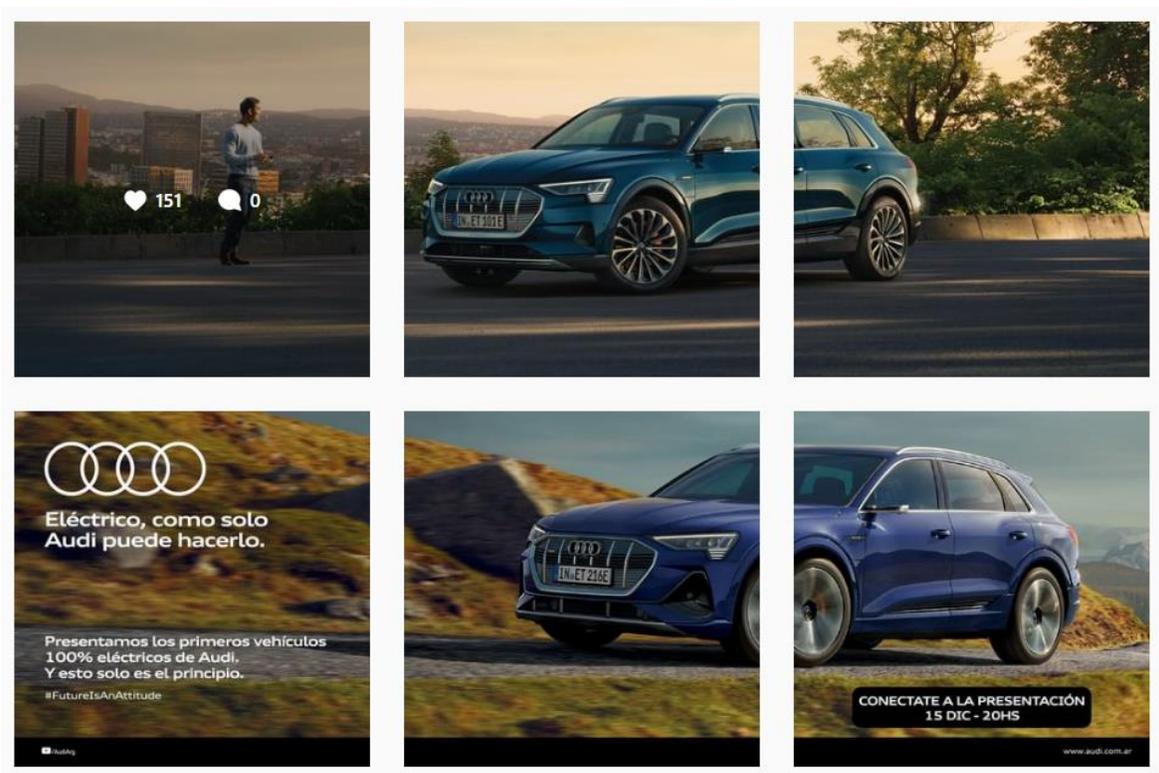
A continuación se presenta una sección donde se puede acceder a ubicaciones de cargadores públicos y estaciones de carga cercanos al domicilio del usuario, así como a información para poder realizar la carga en el propio hogar (Audi Argentina, s.f.).

Se vuelve a hacer énfasis en el espacio y la comodidad del interior, así como al bajo nivel de ruido gracias a su condición de 100% eléctrico (Audi Argentina, s.f.).

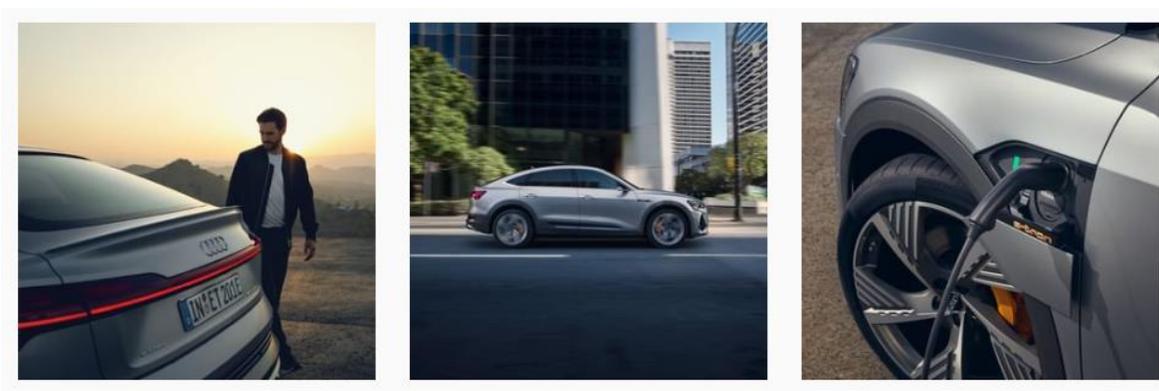
Como se ha repasado, dentro de los atributos del modelo se hace foco en numerosos factores de los identificados previamente en el trabajo como determinantes para inclinarse por un vehículo eléctrico: cero emisiones (cuidado del medio ambiente), autonomía, posibilidad de recarga pública y doméstica, conducción cómoda y silenciosa, espacio interior (Audi Argentina, s.f.).

Respecto del target, corresponde hacer una distinción en las versiones. Por un lado está la versión SUV convencional que apunta a un público familiar, mientras que por otro lado se encuentra la versión deportiva que apunta a un uso individual (Audi Argentina, s.f.).

Como cierre del estudio de caso, se muestran publicaciones del modelo e-tron en las redes sociales de Audi Argentina:



Fuente: Instagram @audiarg. Disponible en <https://www.instagram.com/audiarg/>



Fuente: Instagram @audiarg. Disponible en <https://www.instagram.com/audiarg/>

Son publicaciones de la cuenta oficial de Audi Argentina en Instagram donde se puede visualizar la invitación a participar de manera digital al evento de lanzamiento del e-tron, así como una secuencia de fotos de la versión deportiva donde se puede apreciar su exterior, el puerto de carga eléctrico y el target al cual apunta (Audi Argentina, 2020).

Como primera conclusión de los estudios de caso, es interesante observar que existe una comunicación integral por parte de las marcas respecto de sus modelos eléctricos: publicidades, eventos de lanzamiento, notas y entrevistas, secciones exclusivas en sus páginas web y publicaciones en redes sociales. Y en cada una de estas oportunidades para comunicar, se observa que las marcas ponen foco en destacar que se trata de un modelo eléctrico (100% eléctrico o híbrido) y en resaltar sus beneficios y atributos diferenciales.

También es relevante mencionar que en cada uno de los casos estudiados, en el nombre del modelo se deja en claro que se está frente a un vehículo 100% eléctrico o híbrido. Se trata de un dato no menor considerando el peso y la importancia que le otorgan las marcas automotrices en su plan de marketing y estrategia de comunicación al nombre de sus modelos.

Se considera sumamente importante observar como las marcas al comunicar sus modelos eléctricos ponen énfasis en resaltar que son amigables con el medio ambiente y que los mismos constituyen una puerta de entrada al futuro, a una nueva era. Esto habla del convencimiento y compromiso que van adoptando las terminales respecto a este tipo de movilidad, intentando replicar esta tendencia global en nuestro país.

Como conclusión más relevante, se destaca que existe una coherencia entre los atributos que se comunican desde el lado de la oferta por parte de las marcas con los que se valoran desde el lado de la demanda (clientes o potenciales compradores). Esto se menciona en cada estudio de caso, al notar que los beneficios que se comunican como diferenciales de los vehículos eléctricos coinciden con las variables identificadas en el marco teórico y que fueron validadas en las encuestas.

Como reflexión adicional, es interesante observar como las marcas adaptan su comunicación según el target de cada caso. Se analiza un furgón utilitario (cliente profesional) en el caso de Renault Kangoo ZE, un SUV mediano (público familiar) en el caso de Toyota Corolla Cross Hybrid y Audi e-tron versión convencional y un SUV versión deportiva (uso individual) en el caso de Audi e-tron deportivo. Se distingue un tono adecuado y específico para cada uso.

Conclusiones marco empírico

El objetivo de este cierre del marco empírico es poder unificar y relacionar las conclusiones obtenidas en cada uno de los componentes del mismo (encuestas, relevamiento de precios y estudio de casos).

En primer lugar, se destaca poder validar que los factores valorados por las personas que eligen vehículos eléctricos en el mundo son reconocidos y relevantes también en Argentina. Esto fue posible gracias a la encuesta y responde a una de las preguntas planteadas en la introducción de la tesis, así como el objetivo de la misma.

Respecto de esto, y relacionándolo con los estudios de campo, es interesante resaltar que los factores valorados por las personas que respondieron la encuesta, son los mismos que las marcas se esfuerzan en comunicar cuando ofrecen sus modelos eléctricos al público. Esto es importante porque demuestra una coherencia entre lo que el usuario valora y lo que las marcas transmiten.

En la apertura del marco empírico se menciona que el precio es un factor determinante en las decisiones de compra. En la encuesta se tiene un primer acercamiento a la cuestión del precio y disponibilidad a pagar, donde se concluye que la gente actualmente no está dispuesta a invertir mucho más en un vehículo eléctrico que en uno convencional de características similares (la mayoría de las respuestas de la encuesta indican que no se pagaría de más o si lo hicieran sería solo hasta un 25% más). Aquí entra en juego la relación entre esta conclusión que arroja la encuesta y el relevamiento de precios realizado. En dicho estudio de campo se puede observar que en el caso de los vehículos híbridos la diferencia con los de combustión interna no supera el 10%, por lo cual una porción importante de los encuestados (36%) estaría dispuesto a pagar ese precio adicional. Por otro lado, al comparar los vehículos 100% eléctricos con los de combustión interna se observan diferencias muy importantes, del doble de precio o incluso superiores. Por lo tanto, queda visible una oportunidad interesante para aquellas marcas que con el tiempo consigan acercar los precios de sus vehículos eléctricos a los equivalentes o comparables de combustión interna. En este contexto, hay más terreno para aprovechar en el caso de los 100% eléctricos donde las diferencias de precios son más pronunciadas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de la realización del presente trabajo se concluye en que es posible identificar más de una decena de factores que influyen en la decisión de compra de vehículos eléctricos en el mundo. Para demostrarlo, se realizó una recopilación completa y exhaustiva de los factores que aplican a los países donde los vehículos eléctricos son más aceptados y cuentan con mayores niveles de penetración en el mercado automotriz, la cual fue plasmada en el marco teórico. Previamente, se identificaron las características que hacen a la construcción del perfil de consumidor del vehículo eléctrico.

Como se puede observar, hay factores de tipo moral o relacionados a los valores y creencias de las personas respecto del medioambiente, otros de tipo económico dados por ventajas que pueden derivar en ahorros o menores erogaciones de dinero, otros de tipo funcional relacionados a la practicidad, la comodidad o el confort, y hasta incluso un factor de índole psicológico relacionado a la moda que pueden implicar los vehículos eléctricos y su relación con las tendencias actuales respecto de las cuestiones sustentables en el mundo.

Adicionalmente a la identificación de estos factores, un foco importante del trabajo consiste en validar si las mismas se valoran también en Argentina.

Para comprobarlo se realizó la encuesta en el marco empírico, la cual a través de distintas preguntas, intenta corroborar si los factores identificados en el marco teórico influyen en la decisión de compra del potencial cliente argentino y si son considerados de importancia por los mismos.

Respecto de esto, se ha podido observar que hay una serie de factores que sin dudas son determinantes y relevantes para el cliente argentino, como ser la conciencia por el medio ambiente y el cambio climático, la posibilidad de acceder a beneficios fiscales e impositivos y los ahorros que puede generarse en lo que respecta a consumo y necesidades de mantenimiento, siempre en comparación con los vehículos de combustión interna.

En un segundo orden de valoración / importancia se encuentran factores relacionados a las opciones de recarga (red pública y carga doméstica) y a la autonomía de este tipo de vehículos.

Finalmente se pudo validar que hay factores poco determinantes o valorados por el usuario argentino, tales como la posibilidad de estacionar los vehículos eléctricos en espacios públicos, el tipo de conducción más suave y silenciosa, el espacio interior y el hecho de que las movilidades limpias se consideren una moda o tendencia en el mundo.

En cuanto al precio, variable fundamental y crucial en cualquier decisión de compra, el marco empírico otorga información contundente: alrededor de $\frac{3}{4}$ de la muestra de la encuesta no estaría dispuesta a pagar de más por un vehículo eléctrico o a lo sumo aceptarían pagar hasta un 25% más en comparación con un modelo similar de combustión interna. Es importante señalar que esta conclusión tiene distintas implicancias para los vehículos híbridos que para los 100% eléctricos, ya que la variación de precios vs los vehículos a nafta no es muy considerable para los primeros (no más del 10%) pero sí lo es para los segundos (100% o más). Respecto de esto, es importante resaltar que las diferencias de precio pueden compensarse con los menores gastos en consumo y mantenimiento sumados a otros beneficios económicos, los cuales en todos los casos juegan a favor de los vehículos eléctricos. Además, gracias a la realización del relevamiento de precios, se observa una oportunidad interesante a favor de las marcas que primero logren alcanzar una paridad de precios entre sus modelos eléctricos y los de combustión interna, siendo esta eventual ventaja más pronunciada en el caso de los vehículos 100% eléctricos que en el caso de los híbridos, debido a las variaciones de precios explicadas anteriormente.

También se consideran los estudios de casos de diversas ofertas de vehículos eléctricos por parte de distintas terminales automotrices, para demostrar que existe una conexión y coherencia entre los factores valorados por el público y lo que las marcas transmiten y tienen para ofrecer, lo cual sustenta el potencial que esta forma de movilidad alternativa tiene en nuestro país.

LISTA DE REFERENCIAS

- Ámbito. (7 de Diciembre de 2021). Obtenido de <https://www.ambito.com/negocios/autos/mcdonalds-y-chargebox-net-instalaran-estaciones-cargas-electricos-el-amba-n5331385>
- Ámbito. (18 de Enero de 2022). Obtenido de <https://www.ambito.com/economia/autos/la-venta-hibridos-y-electricos-crecio-casi-150-argentina-2021-n5353637>
- Arcos, E. (2 de Febrero de 2022). *Hipertextual*. Obtenido de <https://hipertextual.com/2022/02/mercado-global-coches-electricos-2021>
- Audi Argentina. (11 de Diciembre de 2020). *Canal Youtube Audi Argentina*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=oZX055W6TVk>
- Audi Argentina. (15 de Diciembre de 2020). *Canal Youtube Audi Argentina*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=hLnD-SC-yoE>
- Audi Argentina. (2020). *Instagram Audi Argentina*. Obtenido de <https://www.instagram.com/audiarg/>
- Audi Argentina. (16 de Julio de 2021). *Canal Youtube Audi Argentina*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=HdXWYQEno14>
- Audi Argentina. (s.f.). *Página web Audi Argentina*. Obtenido de <https://www.audi.com.ar/ar/web/es/modelos/e-tron/audi-e-tron-2021-new-summary.html>
- Bartual, M. G. (25 de Noviembre de 2019). *La Vanguardia*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/historiayvida/historia-contemporanea/20191125/471783996973/karl-benz-automovil.html>
- BBVA. (s.f.). Obtenido de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/quien-invento-el-primer-coche-electrico/>
- Callejo, A. (2 de Julio de 2021). *Foro Coches Eléctricos*. Obtenido de <https://forococheselectricos.com/2021/07/alemania-francia-y-paises-bajos-concentran-el-70-de-los-puntos-de-carga-de-europa.html>
- Charge Box Net. (s.f.). Obtenido de <http://chargeboxnet.com/informacion-de-red-de-carga/>
- Conzade, J., Cornet, A., Hertzke, P., Hensley, R., Heuss, R., Moller, T., . . . von Laufenberg, K. (7 de Septiembre de 2021). *McKinsey & Company*. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/por-que-el-futuro-del-automovil-es-electrico/es-ES>
- De Miguel, B., Pellicer, L., & Planelles, M. (14 de Julio de 2021). *El País*. Obtenido de <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2021-07-14/la-comision-europea-fija-para-2035-el-fin-de-la-venta-de-coches-de-combustion.html>

- Deloitte. (s.f.). Obtenido de <https://www2.deloitte.com/do/es/pages/about-deloitte/press-releases/el-interes-por-los-vehiculos-electricos-se-acelera-en-todo-el-mundo.html>
- Diari de Terragona. (18 de Abril de 2021). Obtenido de <https://www.diaridetarragona.com/economia/el-perfil-de-cliente-del-vehiculo-electrico-20210418-0050-GIDT202104180050>
- Donado, I. A. (30 de Diciembre de 2021). *Autosoporte*. Obtenido de <https://autosoporte.com/tipos-de-baterias-de-los-autos-electricos/>
- El Independiente. (3 de Enero de 2022). Obtenido de <https://www.elindependiente.com/economia/2022/01/03/las-ventas-de-vehiculos-electricos-se-disparan-un-378-en-2021/>
- El Motor. (23 de Diciembre de 2020). Obtenido de <https://motor.elpais.com/actualidad/ventajas-coche-electrico/>
- Electro Movilidad. (16 de Mayo de 2018). Obtenido de <http://electromovilidad.net/un-estudio-asegura-que-los-vehiculos-electricos-reducen-el-estres/>
- Electro Movilidad. (s.f.). Obtenido de <http://electromovilidad.net/tipos-de-motores-electricos/>
- Fidalgo, R. (7 de Agosto de 2020). *Autocasión*. Obtenido de <https://www.autocasion.com/actualidad/reportajes/problemas-autonomia-coche-electrico-recargas>
- Foro Coches Eléctricos. (2 de Mayo de 2021). Obtenido de <https://forococheselectricos.com/2021/05/asi-esta-aumentando-la-autonomia-del-coche-electrico-ano-tras-ano.html>
- Foro de la Industria Nuclear Española*. (s.f.). Obtenido de <https://www.foronuclear.org/descubre-la-energia-nuclear/preguntas-y-respuestas/sobre-distintas-fuentes-de-energia/que-es-el-petroleo-y-que-usos-tiene/>
- Fossati, G. (3 de Febrero de 2022). *iProUP*. Obtenido de <https://www.iproup.com/innovacion/28416-axion-mcdonalds-nissan-donde-recargar-tu-auto-electrico>
- García, G. (18 de Agosto de 2020). *Híbridos Y Eléctricos*. Obtenido de <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/actualidad/noruega-futuro-coches-electricos-pagar-iva/20200817172018037457.html>
- González, A. (30 de Diciembre de 2020). *Híbridos y Eléctricos*. Obtenido de <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/actualidad/solo-ciento-compradores-coche-electrico-compraran/20201229180858041196.html>
- Gutiérrez, D. (30 de Agosto de 2020). *Híbridos Y Eléctricos*. Obtenido de <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/curiosidades/asi-ha-evolucionado-numero-cargadores-coches-electricos-europa/20200828211233037745.html>

- Hita, M. Á. (12 de Noviembre de 2021). *Motor Pasión*. Obtenido de <https://www.motorpasion.com/compra-coches/conoce-que-tipos-coches-electricos-hay-sus-caracteristicas-estas-buscando-uno-segunda-mano>
- IEA. (Mayo de 2018). Obtenido de <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2018>
- IEA. (28 de Abril de 2021). Obtenido de <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/electric-car-models-available-globally-and-average-range-2015-2020-2>
- IEA. (30 de Enero de 2022). Obtenido de https://www.iea.org/commentaries/electric-cars-fend-off-supply-challenges-to-more-than-double-global-sales?utm_content=bufferd90dd&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer
- Jato Dynamics. (13 de Octubre de 2020). *Jato Blog*. Obtenido de <https://www.jato.com/the-race-for-ev-leadership-lessons-learned-from-china/>
- Juárez, M. (25 de Mayo de 2018). Obtenido de <https://www.motorpasion.com.mx/industria/general-motors-ev1-asi-fue-el-primer-coche-electrico-fabricado-en-masa>
- Juste, I. (3 de Mayo de 2018). *Ecología Verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-combustibles-fosiles-y-como-se-formaron-1349.html>
- Kane, M. (8 de Febrero de 2022). *Inside EVs*. Obtenido de <https://insideevs.com.ar/news/565092/increible-auge-autos-electricos-2021/>
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Dirección de Marketing*. Ciudad de México: Pearson.
- La Vanguardia. (12 de Septiembre de 2019). Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/historiayvida/historia-contemporanea/20180223/47311039683/el-coche-electrico-una-historia-que-se-repite.html>
- Lenntech. (s.f.). Obtenido de <https://www.lenntech.es/efecto-invernadero/combustibles-fosiles.htm>
- León, E. (13 de Enero de 2020). *Auto Bild*. Obtenido de <https://www.autobild.es/listas/coche-electrico-5-paises-ayudas-compra-561513>
- Love Sharing. (s.f.). Obtenido de <https://www.lovesharing.com/impuestos-coches-electricos/>
- LugEnergy. (s.f.). Obtenido de <https://www.lugenergy.com/modos-de-recarga-vehiculos-electricos/>
- Majdalani, J. (5 de Julio de 2021). *ADSL Zone*. Obtenido de <https://www.adslzone.net/e-movilidad/coches/cargar-coche-electrico-casa/>
- Majdalani, J. (6 de Abril de 2022). *ADSL Zone*. Obtenido de <https://www.adslzone.net/e-movilidad/legislacion/aparcar-coche-electrico-hibrido/>

MITECO - Gobierno de España. (s.f.). Obtenido de <https://europor100km.energia.gob.es/Paginas/Index.aspx>

Motor y Movilidad. (27 de Febrero de 2019). Obtenido de <https://www.20minutos.es/noticia/3572219/0/partes-coche-electrico-motor/>

Munguía, S. F. (21 de Junio de 2021). XATAKA. Obtenido de <https://www.xataka.com/vehiculos/realmente-barato-mantenimiento-coche-electrico-hacemos-numeros-1>

Murias, D. (12 de Marzo de 2019). *Motor Pasión*. Obtenido de <https://www.motorpasion.com/coches-hibridos-alternativos/historia-de-los-coches-electricos>

Planelles, M. (27 de Enero de 2021). *El País*. Obtenido de <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2021-01-27/una-macroencuesta-en-50-paises-revela-que-la-mayoria-de-la-poblacion-considera-el-cambio-climatico-una-emergencia.html>

Putruele, M. (18 de Septiembre de 2021). *Infobae*. Obtenido de <https://www.infobae.com/america/medio-ambiente/2021/09/18/cuales-son-los-paises-de-america-latina-mas-avanzados-en-la-carrera-hacia-los-autos-electricos/>

Renault Argentina. (22 de Noviembre de 2018). *Canal Youtube Renault Argentina*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=sdEhmJxGAUk>

Renault Argentina. (2018). *Instagram Renault Argentina*. Obtenido de <https://www.instagram.com/renaultarg/>

Renault Argentina. (s.f.). *Página web Renault Argentina*. Obtenido de <https://www.renault.com.ar/electricos/kangoo-ze.html>

Renault Argentina. (s.f.). *Sala de Prensa Renault Argentina*. Obtenido de <http://prensa.renault.com.ar/galeriavideos.php?renault-kangoo-ze-el-primer-vehiculo-electrico-vendido-en-argentina>

Reuters. (25 de Octubre de 2021). Obtenido de <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/tesla-model-3-becomes-first-ev-top-european-monthly-sales-2021-10-25/>

Rodriguez, B. (2 de Noviembre de 2011). *Foro Coches Eléctricos*. Obtenido de <https://forococheselectricos.com/2011/11/motor-electrico-versus-motor-de.html>

SIOMAA. (s.f.). *Reportes Premiun*. Obtenido de <https://www.siomaa.com/Reports>

Spadafore, S. (13 de Febrero de 2019). *ComparaOnline*. Obtenido de <https://www.comparaonline.com.ar/blog/finanzas/credito-prendario/tipos-de-motores-electricos-cuales-hay-y-como-funcionan/>

Total Energies. (s.f.). Obtenido de <https://totalenergies.do/lubricantes-yfluidos-especiales/tips-de-mantenimiento/tipos-de-combustibles>

- Toyota Argentina. (11 de Marzo de 2021). *Canal Youtube Toyota Argentina*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=jBPQ7bq1t0E>
- Toyota Argentina. (Marzo de 2021). *Canal Youtube Toyota Argentina*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=wBWRtw_G2hA
- Toyota Argentina. (2021). *Instagram Toyota Argentina*. Obtenido de <https://www.instagram.com/toyotaargentina/>
- Toyota Argentina. (s.f.). *Página Web Toyota Argentina*. Obtenido de <https://www.toyota.com.ar/modelos/corolla-cross/2022/corolla-cross-hybrid>
- Ventura, D. (29 de Octubre de 2017). *BBC News*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-41728685#:~:text=La%20m%C3%A1s%20antigua%20de%20la,es%20un%20invento%20relativamente%20reciente.>
- Volkswagen Canarias. (s.f.). Obtenido de <https://www.vwcanarias.com/es/blog/tipos-baterias-coches-electricos.html>
- Westreicher, G. (8 de Agosto de 2020). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/combustible.html>
- Zorrero, D. (16 de Diciembre de 2021). *Infobae*. Obtenido de <https://www.infobae.com/autos/2021/12/16/ya-funciona-la-primera-red-de-cargadores-para-autos-electricos-de-la-costa-atlantica/>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Elementos principales de un vehículo eléctrico	17
Figura 2: Motor eléctrico y sus principales componentes.....	25
Figura 3: Ventas de vehículos eléctricos y participación en ventas totales	29
Figura 4: Ranking de ventas de vehículos eléctricos en Argentina en el año 2021	36
Figura 5: Cargadores Charge Box Net - Zona Capital Federal & GBA	38
Figura 6: Cargadores Charge Box Net - Zona Costa Atlántica.....	39
Figura 7: Cargadores Charge Box Net - Zona Córdoba.....	40
Figura 8: Costo promedio de recorrer 100 km según tipo de vehículo.....	50
Figura 9: Curva de la Moda en los ejes Tiempo - Ventas.....	57