



Vigilada Mineducación

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN MODELO DE  
NEGOCIO, BASADO EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ESPACIOS DE  
INFRAESTRUCTURA DE RECARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS, EN UN  
CORREDOR VIAL COLOMBIANO**

MARIA FERNANDA URIBE JEREZ  
ANDRÉS FELIPE ARBOLEDA JARAMILLO

Trabajo de Grado.

Asesor:

Francisco Javier Salazar Gómez

MGP - MBA

Asesor:

Gina María Giraldo Hernández

PhD - MBA

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN - MBA

Medellín

2022

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>21</b>
4.1	GENERAL .....	21
4.2	ESPECÍFICOS .....	21
<b>5</b>	<b>MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL.....</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN MODELO DE NEGOCIO, BASADO EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ESPACIOS DE INFRESTRUCTURA DE RECARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS .....</b>	<b>40</b>
7.1	ESTUDIO DEL ENTORNO Y SECTOR.....	40
7.1.1	Político .....	40
7.1.2	Económico .....	42
7.1.3	Social .....	43
7.1.4	Tecnológico .....	45
7.1.5	Ecológico .....	46
7.1.6	Legal .....	47
7.2	ESTUDIO DE MERCADO.....	48
7.2.1	Producto .....	55
7.2.2	Precio.....	63
7.2.3	Plaza .....	65
7.2.4	Promoción.....	69
7.3	ESTUDIO TÉCNICO .....	73
7.3.1	Localización .....	73
7.3.2	Tamaño .....	77
7.3.3	Ingeniería.....	81

7.3.4	Procesos .....	84
<b>7.4</b>	<b>ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVO .....</b>	<b>88</b>
7.4.1	Organigrama .....	88
7.4.2	Personal para la operación .....	89
<b>7.5</b>	<b>ESTUDIO LEGAL.....</b>	<b>94</b>
7.5.1	Comerciales (constitución de la sociedad) .....	94
7.5.2	Aspectos laborales .....	95
7.5.3	Tributarios .....	96
<b>7.6</b>	<b>ESTUDIO FINANCIERO .....</b>	<b>97</b>
7.6.1	Presupuesto .....	98
7.6.2	Estado de resultados proyectado y flujos de caja.....	104
7.6.3	Costo de capital o tasa de interés de oportunidad (TIO).....	105
7.6.4	Valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR).....	105
7.6.5	Escenarios.....	107
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>110</b>
<b>9</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>112</b>
<b>10</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>124</b>
10.1	ENCUESTA APLICADA A LA MUESTRA POBLACIONAL.....	124

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Cargadores públicos por millón de población en 12 países de Europa. ....	14
<b>Figura 2.</b> Etapas que conforman en el ciclo de vida de un proyecto.....	23
<b>Figura 3.</b> Etapas del estudio de factibilidad en línea del tiempo.....	26
<b>Figura 4.</b> Propuesta de módulo básico de estaciones de recarga rápida.....	32
<b>Figura 5.</b> PIB per cápita en América Latina y El Caribe y Colombia.....	44
<b>Figura 6.</b> Distribución poblacional por territorio .....	50
<b>Figura 7.</b> Distribución poblacional por actividad económica .....	51
<b>Figura 8.</b> Ingresos económicos promedio .....	52
<b>Figura 9.</b> Distribución poblacional del nivel de escolaridad.....	53
<b>Figura 10.</b> Distribución por género .....	54
<b>Figura 11.</b> Conocimiento previo sobre el concepto de transición energética. ....	56
<b>Figura 12.</b> Medio de transporte de uso cotidiano.....	57
<b>Figura 13.</b> Distribución de personas que tienen vehículo propio-personas que no tienen Vehículo propio.....	57
<b>Figura 14.</b> Distribución poblacional por tipo de vehículo usado para la movilidad diaria .	58
<b>Figura 15.</b> Tipo de energía que actualmente usa el vehículo con el cual se moviliza .....	59
<b>Figura 16.</b> Horizonte de consideración de compra de vehículo eléctrico en el futuro.....	61
<b>Figura 17.</b> Horizonte de tiempo para cambio del Vehículo actual por un Vehículo eléctrico .....	62
<b>Figura 18.</b> Razones por las cuales NO se considera la compra de vehículo eléctrico ahora. .....	63
<b>Figura 19.</b> Cantidad de dinero que el consumidor está dispuesto a pagar por carga eléctrica de su vehículo.....	64
<b>Figura 20.</b> Comparativa costo recarga eléctrica vs recarga de combustible. ....	65
<b>Figura 21.</b> Reconocimiento de lugares dispuestos para el servicio de recarga de vehículos. .....	66
<b>Figura 22.</b> Uso de servicios adicionales en estaciones de recarga de combustible, actualmente. ....	67



<b>Figura 23.</b> Requerimiento de servicios adicionales en estaciones de recarga eléctrica. ....	67
<b>Figura 24.</b> Requerimiento de servicios adicionales específicos en estaciones de recarga eléctrica. ....	68
<b>Figura 25.</b> Ubicación deseada de estaciones de recarga eléctrica. ....	69
<b>Figura 26.</b> Aplicativos deseados para ubicar estaciones de recarga. ....	70
<b>Figura 27.</b> Medio de comunicación deseado para enterarse de nuevas estaciones de recarga eléctrica. ....	71
<b>Figura 28.</b> Intención social o ambiental .....	71
<b>Figura 29.</b> Interés por invertir en proyectos de recarga eléctrica. ....	72
<b>Figura 30.</b> Mapa de Colombia. ....	74
<b>Figura 31.</b> Mapa de Antioquia .....	75
<b>Figura 32.</b> Punto ubicación estación de recarga en Santa Fe de Antioquia .....	76
<b>Figura 33.</b> Punto ubicación estación de recarga en Mutatá. ....	77
<b>Figura 34.</b> Cargador eléctrico ABB Terra 54 con conectores CSS Combo 1, ChadeMo y AC Tipo 2. ....	78
<b>Figura 35.</b> Cargador eléctrico ABB Terra 54 con conectores CSS Combo 1, ChadeMo y AC Tipo 2. ....	82
<b>Figura 36.</b> Dibujo esquemático de construcción de cada estación de recarga eléctrica. ....	83
<b>Figura 37.</b> Flujograma para la prestación del servicio de recarga eléctrica a un vehículo particular o de carga. ....	85
<b>Figura 38.</b> Diagrama de flujo para el cobro por cualquier medio de pago por el servicio de recarga eléctrica para vehículos particulares o de carga. ....	86
<b>Figura 39.</b> Diagrama de flujo para contratación y prestación del servicio de mantenimiento a instalaciones y equipos en las estaciones de recarga. ....	88
<b>Figura 40.</b> Estructura organizacional para el modelo de estaciones de recarga de vehículos eléctricos. ....	89

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Estudio del entorno y sector .....	36
<b>Tabla 2.</b> Estudio de mercado. ....	38
<b>Tabla 3.</b> Estudio técnico. ....	38
<b>Tabla 4.</b> Estudio organizacional administrativo y legal. ....	39
<b>Tabla 5.</b> Estudio financiero .....	39
<b>Tabla 6.</b> Costo de inversión inicial para una estación de recarga con cuatro (4) cargadores eléctricos de 50 kVA cada uno.....	78
<b>Tabla 7.</b> Costo de operación anual para una estación de recarga con cuatro (4) cargadores eléctricos de 50 kVA cada uno.....	80
<b>Tabla 8.</b> Especificaciones generales de cargador eléctrico Terra 54.....	81
<b>Tabla 9.</b> Requerimientos de red de cargador eléctrico Terra 54. ....	81
<b>Tabla 10.</b> Cargos y roles dentro de la estructura organizacional: descripción, tipo de contrato y salario. ....	90
<b>Tabla 11.</b> Proyección ingresos operativos .....	98
<b>Tabla 12.</b> Proyección otros ingresos. ....	99
<b>Tabla 13.</b> Proyección costos fijos.....	99
<b>Tabla 14.</b> Proyección costos variables .....	99
<b>Tabla 15.</b> Proyección gastos fijos: Personal Administrativo y por Prestación de Servicios .....	100
<b>Tabla 16.</b> Proyección otros gastos. ....	100
<b>Tabla 17.</b> Proyección inversión inicial. ....	101
<b>Tabla 18.</b> Capital de trabajo requerido. ....	102
<b>Tabla 19.</b> Cálculo de depreciaciones anuales.....	102
<b>Tabla 20.</b> Cálculo de valor de salvamento. ....	103
<b>Tabla 21.</b> Flujo de caja de la deuda. ....	103
<b>Tabla 22.</b> Fuentes de financiación.....	103
<b>Tabla 23.</b> Condiciones del préstamo. ....	104
<b>Tabla 24.</b> Flujo de caja del proyecto. ....	104
<b>Tabla 25.</b> Flujo de caja del inversionista.....	104

<b>Tabla 26.</b> Indicadores financieros del proyecto.....	105
<b>Tabla 27.</b> Cálculo del costo ponderado de capital.....	106
<b>Tabla 28.</b> Indicadores financieros para el inversionista. ....	106
<b>Tabla 29.</b> Indicadores financieros para el proyecto con uso de 22 horas de cargadores...	107
<b>Tabla 30.</b> Indicadores financieros del inversionista con uso de 22 horas de cargadores. .	107
<b>Tabla 31.</b> Flujo de caja del proyecto y del inversionista, con uso de 22 horas de cargadores. .....	108
<b>Tabla 32.</b> Indicadores financieros para el proyecto con precio mayor de kWh. ....	109
<b>Tabla 33.</b> Indicadores financieros del inversionista con precio mayor de kWh.....	109

## LISTA DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1.</b> Tamaño de la muestra.....	35
--	----

## RESUMEN

La transición energética es, sin lugar a dudas, un paso que el mundo y por ende Colombia deben dar más temprano que tarde, dado que la sostenibilidad de los procesos y actividades humanas es un innegociable para la viabilidad de la vida misma sobre nuestro planeta. El sector movilidad, por su parte, es el tercer sector económico con mayores emisiones de carbono actualmente, lo que lo configura como una prioridad y le da un carácter de urgencia al proceso de transición energética dentro de este. Dado lo anterior, las iniciativas que contribuyan a abrir camino, encontrar soluciones a problemas y configuren empresa dentro de este sector, se consolidan como grandes oportunidades de negocio con un panorama de crecimiento económico interesante para el empresariado, accionistas e incluso entes gubernamentales.

En el presente trabajo se presenta un estudio de factibilidad de un modelo de negocio de estaciones de recarga energética rápida para vehículos eléctricos particulares y de carga, cuya implementación fue concebida en el corredor vial Medellín-Turbo, con el objetivo de solventar las necesidades de carga de este tipo de vehículos para garantizar la autonomía de viaje en un solo trayecto completo. El presente trabajo expone al lector la investigación de mercado, el estudio del entorno comercial y sector económico; expone requerimientos técnicos y de ingeniería y finalmente expone la viabilidad financiera del proyecto, así como las contemplaciones en cuanto a estructura organizacional, configuración del talento humano para la operación y obligaciones legales necesarias para la implementación del modelo de negocio.

**PALABRAS CLAVE:** Sostenibilidad, Transición Energética, Vehículos Eléctricos, Estación de Recarga Eléctrica Rápida, Huella de Carbono, Modelo de Negocio.

## **ABSTRACT**

The energy transition is undoubtedly a step that the world and therefore Colombia must take sooner rather than later since the sustainability of human processes and activities is a non-negotiable for the viability of life itself on our planet. The mobility and transportation sector are currently the third economic sector with the highest carbon emissions, which in turn makes it a priority and gives urgency to the energy transition process within this sector. Given the above, the initiatives that contribute to open the way, find solutions to problems and set up companies within this sector are consolidated as great business opportunities with an interesting economic growth outlook for entrepreneurs, shareholders and even governmental entities.

This paper presents a feasibility study of a business model of fast energy charging stations for private and transportation electric vehicles, whose implementation was conceived in the Medellin-Turbo road corridor, with the aim of solving the charging needs of this type of vehicles to ensure the autonomy of travel in a single complete journey. This work exposes to the reader the market research, the study of the commercial environment and economic sector; exposes technical and engineering requirements and finally exposes the financial feasibility of the project, as well as the contemplations in terms of organizational structure, configuration of human talent for the operation and legal obligations necessary for the implementation of the business model.

**KEY WORDS:** Sustainability, Energy Transition, Electric Vehicles, Fast Charging Station, Carbon Footprint, Business Model.

# 1 INTRODUCCIÓN

La solución a las necesidades de transporte de la especie humana ha sido siempre un reto para el cual el hombre ha encontrado respuestas cada más efectivas, rápidas y más accesibles a la humanidad en general, facilitando la movilidad y el acceso a zonas remotas e inhóspitas y permitiendo un mayor desarrollo social y económico en diferentes sectores, tales como la industria, la agricultura, la ganadería, entre muchos otros.

No obstante, lo que se ha logrado del desarrollo social y económico, los efectos secundarios en temas ambientales y de salud de la especie humana, del desarrollo de una economía carbonizada, no fueron aspectos contemplados abiertamente y menos sus consecuencias a futuro en aspectos climáticos del planeta.

Por esta razón, la descarbonización de la economía, y en especial del sector transporte como solución a los problemas de sostenibilidad del mundo, se ha visto como una necesidad imperante, a la cual por el momento la solución que ha encontrado la sociedad es la movilidad eléctrica. Esta está cada vez más presente en los países, con una mayor cantidad de vehículos eléctricos y metas a futuro de reducción a cero de la fabricación y distribución de vehículos que funcionen a base de combustibles fósiles.

El desarrollo entonces, de una movilidad sostenible a partir de vehículos eléctricos, requiere el desarrollo de infraestructura de carga eléctrica que permita llegar a los mismos lugares que hoy son accesibles por medio de vehículos que funcionan con combustibles fósiles y Colombia no es la excepción ante esta necesidad.

De acuerdo con el estudio de mercado realizado, se encuentra que hay una demanda creciente por vehículos eléctricos y una disposición a pagar por los servicios de carga eléctrica rápida, que facilite la movilidad y reduzca los tiempos muertos en la carga de los vehículos.

El estudio técnico arroja que hay tecnología disponible para realizar la carga eléctrica de vehículos de manera rápida y ágil, y que en el corredor vial seleccionado es posible ubicar estaciones de carga rápida que cuenten con los servicios esperados por el consumidor.

Por su parte, el estudio administrativo permite identificar el organigrama, con cargos y funciones, requerido para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, de manera que se garantice su operatividad y mantenimiento en el futuro.

El estudio legal muestra que la normatividad colombiana permite la creación de Sociedades por Acciones Simplificadas, las cuales cuentan con ciertos beneficios en la reducción de trámites para su creación y una mayor libertad en el establecimiento de su estructura organizativa, a pesar de que tienen limitaciones, como la no posibilidad de estar en bolsa de valores en un futuro.

Por último, el estudio financiero arroja que la disponibilidad de pago del consumidor por la carga eléctrica se encuentra en valores inferiores a los requeridos para dar viabilidad financiera del proyecto, además que el costo de la inversión inicial es significativamente alto, y más aún el costo operativo mensual, especialmente el costo energético, haciendo que el proyecto deba tener un capital de trabajo alto, que lo inviabiliza financieramente y no lo hace atractivo para futuros inversionistas. Lo anterior fue evidenciado por medio de los indicadores financieros Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Presente Neto (VPN).



## 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el año 2015, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), aprobó la agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible, la cual cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2022). En el objetivo 11, Ciudades y comunidades sostenibles, se propone como meta proporcionar el acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles, con el fin de mejorar la calidad del aire que se respira y reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades (Naciones Unidas, 2022). Por tal motivo, la creciente tendencia en la utilización de energías limpias en el mundo en todos los sectores comerciales, incluyendo transporte y movilidad, es una realidad que cada día aumenta su relevancia y urgencia de cara a la sostenibilidad del mundo.

La democratización del uso de energía eléctrica como fuente de poder para soluciones de movilidad es una prioridad, si se entiende que la industria de transporte es el tercer sector económico con mayores emisiones de CO<sub>2</sub> en el mundo, representando así un 15% de las emisiones de gases de efecto invernadero para 2018 (Vergara, Fenham, & Santos da Silva, 2020) y que implementar tecnologías cero emisiones es una de las estrategias más efectivas para contrarrestar el fenómeno de cambio climático y calentamiento global mediante la descarbonización de los combustibles.

Como parte de las tecnologías cero emisiones, los vehículos eléctricos han ganado terreno y participación en el mercado creciente de manera anual. Tan solo para el año 2021, las ventas de estos lograron una participación de mercado de un 8,3% (Irlé, 2022) con unas ventas totales estimadas de 6.6 millones (Paoli & Gül, 2022). No obstante, para asegurar la óptima adopción de la tecnología en todos los países, se hace necesario que estos cuenten con la infraestructura de recarga que permita la movilidad sin limitaciones, tal y como sucede con los vehículos con combustibles fósiles.

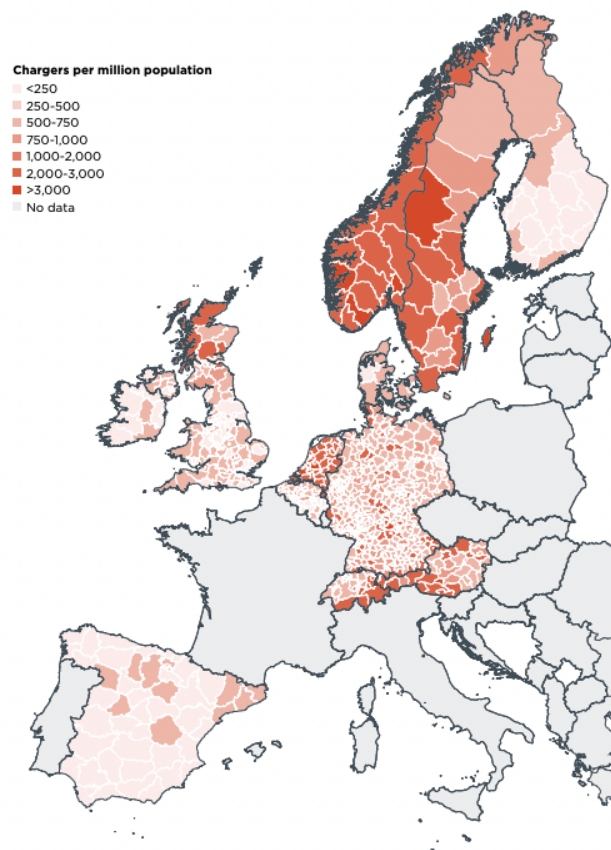
A nivel mundial y al realizar un paneo sobre el avance en la implantación de soluciones de infraestructura de recarga para vehículos, es posible identificar que:

En el caso de Europa, para finales de 2019, se estimaba que había un total de 193.000 cargadores públicos (Hall & Lutsey, 2020), con una marcada tendencia en liderazgo de los países nórdicos y del norte de Europa. Es el caso, por ejemplo, de Países Bajos que contaba para finales de 2019 con un estimado de 50.000 cargadores públicos, seguido por Alemania con 40.000, y Francia con 29.000. De estos, se estima que entre un 3% y un máximo de 23% son cargadores rápidos (Hall & Lutsey, 2020).

De igual manera, se identifica una mayor y marcada tendencia de cantidad de cargadores disponibles por cantidad de población en los países nórdicos y del norte de Europa, tal como puede verse en la Figura 1.

### Figura 1.

Cargadores públicos por millón de población en 12 países de Europa.



Fuente: (Hall & Lutsey, 2020)

Por su lado, en el continente asiático, China es el país líder a nivel mundial en registros de vehículos eléctricos para el año 2020, con 1.159.000 vehículos. De igual manera, es el líder en disponibilidad de cargadores públicos de carga rápida y de carga lenta, con una cantidad disponible a finales de 2020 de 309.000 y 498.000 (International Energy Agency, 2022), respectivamente. Otros países como Singapur, Tailandia, Malasia, Indonesia y Filipinas, en cambio, alcanzan a sumar entre todos 3.344 puntos de carga disponibles para mitad del año 2021 (Loh & Sugiura, 2022), aunque algunos de ellos tienen ambiciosas metas de crecimiento en disponibilidad de cargadores públicos, como es el caso de Singapur, que espera contar con 60.000 cargadores públicos disponibles para el año 2030.

En el caso de Estados Unidos, para finales del año 2020 se estima que había un total de 1,8 millones de vehículos eléctricos, 106.000 cargadores públicos y 24.000 cargadores de carga rápida (Bauer, Hsu, Nicholas, & Lutsey, 2021). Con el fin de soportar el crecimiento en la demanda de vehículos eléctricos, se estima que para 2030 existirán un total de 25,8 millones de estos en Estados Unidos, para lo cual será necesario que existan 1,3 millones de cargadores públicos y 0,8 millones de cargadores de carga rápida (Bauer, Hsu, Nicholas, & Lutsey, 2021).

Colombia se encuentra considerablemente por detrás de los avances mundiales en este aspecto, porque si bien el mercado de los vehículos eléctricos está en crecimiento, la velocidad, la penetración y la accesibilidad a estos aún es escasa; especialmente cuando se habla de precios comerciales. Se considera determinante que haya soluciones que le apuestan al aumento de la usabilidad de vehículos con energía limpia, el desarrollo de la infraestructura necesaria para que esto se materialice como una realidad en nuestro país y el apoyo de políticas públicas y legislación que dictaminen el plan de acción a seguir para una futura movilidad cero emisiones.

Algunos países en el mundo, incluso, se han comprometido con acuerdos de prohibición de venta y comercialización de vehículos movilizadas por combustibles de origen fósil, que serán efectivos en los años por venir. Ejemplos de lo anterior, son: El Reino Unido, Noruega, Francia, China, Canadá, entre otros. Noruega, por su parte, es uno de pioneros en

implementar esta medida, con un acuerdo firmado en el año 2016 para hacerse efectivo a partir de 2025 (Ruiz Rico, 2020).

En contraste con lo anterior, en Colombia la comercialización de vehículos con combustible fósil va en aumento, en el último año las ventas de vehículos automotrices superaron las ventas de años anteriores. En un reportaje publicado por *El Tiempo* (2021), se evidencia que para agosto de 2021 hubo un incremento estimado del 59.4% de ventas de vehículos nuevos, comparado con el mismo mes del año anterior (Avendaño, 2021). Además, los problemas de movilidad son cada vez más relevantes en las ciudades principales como Bogotá y Medellín, lo que obliga la imposición de medidas gubernamentales de control, como el pico y placa, cuyos objetivos no solo son la movilidad fluida, también objetivos de control ambiental, como en el caso de Medellín, donde los niveles de emisiones son tales que las medidas deben acrecentarse en algunas épocas del año, para evitar complicaciones de salud en la población, lo anterior se ve reflejado en el decreto 0096 de 2021 que reglamenta la imposición de “pico y placa ambiental” (Alcaldía de Medellín, 2021).

Sin embargo, el panorama es alentador si se entiende como un potencial campo de mercado creciente, con oportunidades de mejora, emprendimiento, búsqueda de alta calidad e importantes decisiones, aún por tomar, que aportarán de manera innegable al desarrollo del país y a la sostenibilidad. La implementación de medidas contribuyentes a la transición hacia nuevas tecnologías de movilidad limpia y sostenible que apunten a la eficiencia en el transporte, al menor deterioro ambiental, tanto en el ámbito público como privado y para todo tipo de vehículos es menester urgente del país.

En materia de lo anterior, algunos avances en legislación se han adelantado. En septiembre de 2021, el Ministerio de Transporte colombiano publicó que la cifra de vehículos eléctricos e híbridos había alcanzado los 4.849 y 17.333, respectivamente, que habían sido matriculados en el RUNT (Ministerio de Transporte, 2021). Cifra que se espera que aumente de manera gradual, pero con mayor velocidad en los años por venir, mejorando además los precios de comercialización a este tipo de automotores. Antioquia y Bogotá son los dos territorios que lideran la lista de las localizaciones en donde más concentrada se encuentra la población de

vehículos eléctricos (Ministerio de Transporte, 2021). En una estimación realizada por La Unidad de Planeación Minero Energética (2019), cuyo objetivo de realización fue: “Establecer lineamientos y condiciones para el despliegue de infraestructura de carga de vehículos eléctricos para Colombia”, en el año 2019, estimó que para el año 2030 la cifra esperada de vehículos eléctricos en Colombia será de 600 mil automotores de todo tipo, lo que equivale al 6.7% del total del parque automotor del país (Unidad de Planeación Minero Energética, 2019).

Si bien en materia de comercialización de vehículos se denota mayor avance en Colombia; en asuntos de desarrollo de infraestructura de carga y mantenimiento los adelantos son pocos. Electromaps, una aplicación que se encarga de visibilizar los puntos de carga y estaciones de servicio dispuestas en los diferentes territorios en el mundo, reporta que actualmente en Colombia existen un total de 169 locaciones de carga y 385 conectores públicos (Electromaps, 2021), lo cual hace aún limitadas las opciones de carga para este tipo de movilidad e interrumpe su continuidad, avance y fluidez, no solo de los autos de transporte individual, sino además los correspondientes al sector público y transporte de carga y mercancía que requieren una infraestructura robusta y accesible para su eficiente funcionamiento. Sin embargo, como lo menciona la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (2019), nuestro país se comprometió con acuerdos internacionales que rigen los intereses de inversión nacional en el desarrollo y la toma de decisiones para la transición hacia el transporte eléctrico. Un ejemplo de lo anterior se acota para lograr el cumplimiento del séptimo objetivo de desarrollo sostenible: “Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos”, Colombia definió como meta,

    aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias al año 2030 (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

Lo anterior dispone un mercado ávido de soluciones relacionadas con el crecimiento y desarrollo estructural para el sector transporte, y abre la puerta para ingreso de nuevas

tecnologías y oferentes internacionales en este ámbito, además de poner el foco sobre soluciones que solventen la necesidad del desarrollo estructural en nuestro país.

### 3 JUSTIFICACIÓN

Para el año 2020, la participación del sector transporte en el consumo de energía final de Colombia alcanzó un 37,6%. La más alta de los cuatro sectores evaluados, incluyendo el residencial, comercial y público, industrial y transporte, de acuerdo con el Balance Energético Colombiano (Unidad de Planeación Minero Energética, 2021). Lo anterior, sumado a la ineficiencia del sector, tanto por la obsolescencia del parque automotor que promedia los 16 años de antigüedad (EConcept AEI, 2016), como por la misma tecnología de combustión interna que representa ineficiencias de alrededor de un 70% (Unidad de Planeación Minero Energética, 2021), que hacen del sector transporte uno de los más ineficientes y que aporta de acuerdo con el Inventario Nacional y Departamental de Gases de Efecto Invernadero (GEI), un 11% del total de gases generados en el país.

Colombia, como suscribiente de los compromisos en materia de cambio climático bajo el Acuerdo de París en 2015 y de acuerdo con la estrategia definida para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) mediante el Documento Conpes 3918 (2018), se ha comprometido con una reducción del 20% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero para el año 2030 (Departamento Nacional de Planeación, 2018). No obstante, se actualizó su meta de disminución en la generación de gases de efecto invernadero por medio de la Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC) (2020) a una reducción del 51% para el año 2030.

Consciente de estos compromisos, Colombia definió su Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica en el año 2019, en la cual se fijó como objetivo general, la incorporación de 600.000 vehículos eléctricos para el año 2030, lo que supone retos en el desarrollo de la infraestructura de carga pública y privada, desde aspectos como el ordenamiento territorial, modelos de negocio alrededor de instrumentos técnicos, financieros y normativos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Transporte, Unidad de Planeación Minero Energética, 2019).

La construcción de un estudio de factibilidad que permita el desarrollo de estaciones de carga rápida, intencionadas para solventar la carencia de estos espacios en un corredor vial estratégico de Colombia, que por su función de conexión entre los puertos de llegada y salida de mercancía y el interior del país, son un avance significativo en términos de factibilizar la infraestructura requerida para la transición efectiva y acertada al transporte terrestre libre de emisiones. El desarrollo y construcción de este estudio de factibilidad, servirá entonces para promover iniciativas privadas de construcción de estaciones de recarga rápida que habiliten corredores viales a nivel nacional, como por ejemplo el corredor vial Medellín-Turbo, permitiendo así la libre circulación de vehículos eléctricos, no solo en las ciudades principales. Con este, se contribuye entonces a la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica, beneficiando a la población colombiana, al aportar a la disminución en la generación de Gases de Efecto Invernadero y a la transición energética de país.



## 4 OBJETIVOS

### 4.1 GENERAL

Desarrollar un estudio de factibilidad que permita evaluar la posibilidad, en un futuro, de la implementación de un modelo de negocio de estaciones carga rápida para vehículos eléctricos en el corredor vial Medellín-Turbo con el fin de contribuir a la aceleración de la transición energética en el sector transporte.

### 4.2 ESPECÍFICOS

- Construir el estudio del entorno y el sector mediante la metodología PESTEL.
- Realizar un estudio de mercado que identifique la demanda y oferta, actual y futura del servicio de carga eléctrica para cualquier tipo de vehículo eléctrico (De transporte de carga e individual) en el corredor seleccionado, en la que se analice el producto, el precio, la plaza y la promoción.
- Desarrollar el estudio técnico donde se defina el alcance del proyecto, considerando la localización, tamaño e ingeniería requerida, tanto en los aspectos técnicos, físicos y de procesos.
- Diseñar los requerimientos organizacionales, administrativos que permitan definir el organigrama, los perfiles y los cargos requeridos para e montaje y funcionamiento de las estaciones de servicio.
- Realizar los estudios legales necesarios para la implementación de la infraestructura de las estaciones de carga, en el que se consideren los aspectos de la constitución de una empresa o negocio: aspectos ambientales, tributarios, entre otros.
- Evaluar la viabilidad financiera del proyecto mediante la construcción de los respectivos presupuestos y el flujo de caja, costo de capital (TIO), aplicando los criterios del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) al proyecto.

## 5 MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

A continuación, se presentarán los principales conceptos y sus definiciones, los cuales se consideran necesarios para entender el desarrollo del estudio de factibilidad. Se iniciará entonces por definir el concepto de proyecto.

Según la (RAE), el término proyecto se define como: “Diseño o pensamiento de ejecutar algo; Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería” y también: primer esquema o plan de cualquier trabajo que se hace a veces como prueba antes de darle la forma definitiva” (RAE, Real Academia Española , 2014 ). Se entiende entonces que un proyecto es esa primera aproximación o primera versión materializada y concreta de una idea, que subyace en un campo específico del conocimiento, antes de darle la forma final para su ejecución definitiva. Ander- Egg et al (2005), en el libro *¿Cómo elaborar un proyecto?*, mencionan una definición que complementa la anterior y se ajusta de una manera más adecuada a la elaboración de un proyecto con la intención de probar o evaluar de manera objetiva un modelo de negocio. Los autores, definen proyecto como:

conjunto de actividades que se proponen realizar de una manera articulada entre sí, con el fin de producir determinados bienes o servicios capaces de satisfacer necesidades o resolver problemas, dentro de los límites de un presupuesto y de un período de tiempo dados (Ander-Egg & Aguilar Idáñez , 2005).

Ahora bien, existen algunas características de los proyectos que lo definen como tal y hacen que este acercamiento sea el más adecuado cuando se trata de testear una idea, delimitarla, caracterizarla e implementarla. En el documento se menciona que la realización de un proyecto debería de resolver las siguientes preguntas: ¿qué se va a hacer?, ¿por qué se va a hacer?, ¿para qué se va a hacer?, ¿cómo se evalúan los resultados?, ¿a quienes va dirigido?, ¿Dónde se va a hacer?, ¿qué condiciones se requieren?, ¿cuándo se va a hacer?, ¿quiénes lo van a hacer?, ¿con qué se va a hacer? Y finalmente, ¿con qué se va a financiar? Con el

objetivo de controlar las diferentes variables y minimizar el riesgo de fracaso del proyecto (Ander-Egg & Aguilar Idañez , 2005).

La ejecución de un proyecto debe concebirse como un proceso dinámico, de alguna manera cíclico si se entiende que inicia con una idea y finaliza con un proceso de evaluación, cierre y mejoras; que al final muy probablemente terminarán derivando en ideas adicionales con las cuales puede reiniciarse el ciclo. Sin embargo, la ejecución de todo proyecto contempla unas fases que permiten que el proceso sea organizado, controlado y que la destinación y uso de los recursos sea adecuado, a continuación, la Figura 2 muestra las fases que componen en el ciclo de vida de un proyecto.

### Figura 2.

Etapas que conforman en el ciclo de vida de un proyecto



Fuente: Elaboración propia.

El proceso de iniciación de un proyecto es un momento crucial del proceso, en él se contemplan, (Arias, 2021), tres áreas a ser definidas: 1. El producto, la idea o el problema. Esta es la definición más importante de todas, ya que corresponde al punto de partida de cualquier proyecto. En esta fase, se define ¿qué se va a llevar a cabo?, ¿cuál es el alcance del proyecto?, ¿cuáles son los diferenciales?, etc. Dicho en palabras del autor: “hay que saber

hacia dónde se quiere llegar” (Arias, 2021). 2. El proceso. En esta etapa se define la metodología que se va a utilizar para alcanzar el objetivo del proyecto. Y finalmente, 3. Las personas: el equipo que lleva a cabo un proyecto es de suma importancia, se deben escoger cuidadosamente las personas que tengan las competencias y habilidades para el fluido desarrollo del proyecto (Arias, 2021).

El término prefactibilidad no se encuentra acuñado en el diccionario de la real academia de la lengua española, sin embargo, factibilidad si es un vocablo del cual se tiene referencia. La RAE, lo define como: “Cualidad o condición de factible” (RAE, Real Academia de la Lengua Española, 2021). Ahora bien, teniendo en cuenta que el prefijo “pre” se refiere a todo lo que anticipa o precede el vocablo a continuación, se podría entender como el estudio de prefactibilidad, al análisis detallado, que utiliza el método científico para su construcción y que pretende controlar las variables que podrían determinar la factibilidad o no de un proyecto, una idea o la solución de un problema. Así pues, dentro del estudio de prefactibilidad se incluyen los análisis previos para determinar la viabilidad de un proyecto. El estudio de prefactibilidad es el primer acercamiento a la solución de la idea o del problema identificado. Es el proceso mediante el cual se describe de manera general el alcance del proyecto y se estiman los recursos necesarios para dar vía libre a este. Al finalizar un estudio de factibilidad el interesado, inversor o financiador del proyecto tendrá que decidir si da continuidad al desarrollo del proyecto o no (Maldonado, 2022).

Continuando con el análisis anterior, una vez realizado el estudio de prefactibilidad se deberá entonces proceder con el estudio de factibilidad en donde los resultados anteriores se deben llevar al público objetivo y al contexto real.

Luna y Chaves., definen el estudio de factibilidad como el análisis para determinar el grado en el que lograr algo es posible. Esto en el contexto empresarial, se define entonces como la probabilidad o factibilidad de que un negocio, modelo de negocio o propuesta de valor sea exitoso en el mercado (Luna & Chaves, 2001).

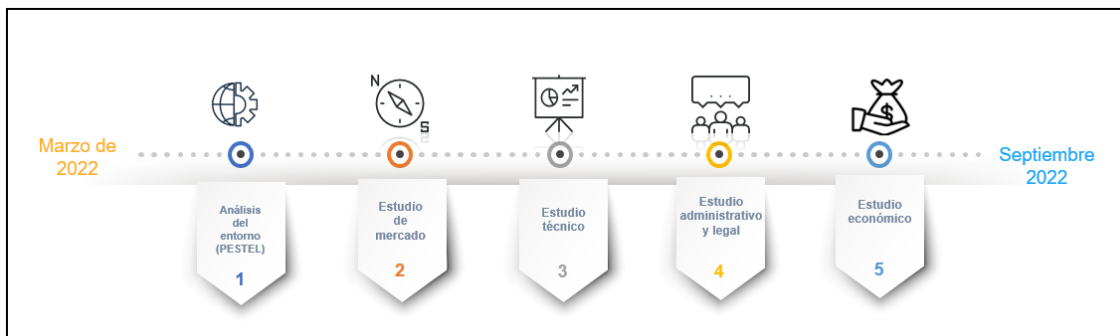
La realización de un estudio de factibilidad, junto con sus múltiples etapas secuenciales tiene unos objetivos que le permiten al empresario, emprendedor, investigador o persona, determinar la viabilidad de su idea a través de sus pasos. A continuación, Luna y Chaves, mencionan algunos de esos objetivos (Luna & Chaves, 2001):

- Saber si se puede producir un producto, servicio, protocolo y/o idea
- Conocer la probabilidad de compra y el comportamiento del público y mercado objetivo frente al producto.
- Determinar las posibilidades y probabilidades de comercialización.
- Definir el modelo de negocio que estima de manera objetiva inversión, pérdidas y ganancias.
- Definir continuidad del proyecto o necesidad de ajuste.
- Realizar un plan de comercialización
- Reconocer cuáles son los puntos débiles de la empresa y reforzarlos.
- Aprovechar oportunidades de financiamiento, asesoría de expertos y guía en la implementación
- Tomar en cuenta las amenazas del contexto o entorno y soslayarlas (Luna & Chaves, 2001).

Los estudios de factibilidad se desarrollan por etapas o componentes que consisten en diferentes fases que permitan entender y evaluar de forma objetiva la viabilidad y las características del modelo de negocio planteado para el caso de este proyecto (Ruíz, 2017). Así pues, las siguientes son las etapas o componentes de un estudio de factibilidad: 1. Análisis del entorno, 2. estudio de mercado, 3. Estudio técnico, 4. Estudio administrativo y legal y finalmente, 5. Evaluación financiera (VNP, TIR y costo de capital) (Ruíz, 2017). El desarrollo de esta metodología permitirá entonces determinar la viabilidad del proyecto, los ajustes necesarios que se requieran para alcanzar las metas y finalmente una estimación económica que permita tener un modelo de negocio completo y listo para su comercialización e implementación. La Figura 3 ilustra en una línea del tiempo la cronología de desarrollo de cada una de las etapas con su respectivo estudio. A continuación, además, se describe de manera detallada el alcance de cada fase.

**Figura 3.**

Etapas del estudio de factibilidad en línea del tiempo



Fuente: elaboración propia.

Una vez los resultados de los estudios de prefactibilidad y factibilidad se han entregado, en la fase de gestión y ejecución se debe decidir si se continúa con la gestión e implementación del proyecto o la idea. Existen en el mundo numerosas metodologías para la implementación de proyectos, sin embargo, todas ellas buscan hacer realidad la idea que, en los pasos anteriores, ha demostrado su potencial de éxito y el beneficio de su implementación. La gestión de un proyecto debe ser llevada a cabo de manera que se optimicen los recursos con los que se cuenta y se alcancen los objetivos, tanto financieros como de obra, avances y resultados a los que se apunta, de ahí la importancia de seleccionar adecuadamente la metodología de gestión de proyectos que se desea utilizar, entre las muchas disponibles en el mundo moderno. Algunas de las metodologías más reconocidas son las avaladas por el Project Management Institute (PMI) (Project Management Institute, 2022).

Hoy en día existen conceptos que reflejan la necesidad una adecuada escogencia de la metodología para la gestión e implementación de proyectos. Tal es el caso del “Tailoring”, del sustantivo en inglés, sastrería. Que se refiere a esa capacidad de entender las necesidades, tiempos y validables de un proyecto para adaptar la metodología seleccionada a la necesidades propias e individuales de ese proyecto (Serrano, 2020).

La etapa final de un proyecto culmina cuando se finaliza la implementación y el equipo se reagrupa para evaluar el desempeño del proyecto, revisar indicadores e identificar oportunidades de mejora.

Dentro del estudio de factibilidad, resulta de importancia definir los estudios que componen el mismo, lo cual se hará a continuación.

Análisis PESTEL: es una herramienta diseñada para objetivar y mapear la evaluación del entorno y del sector comercial donde una idea piensa ser materializada. Dado que todos los negocios hacen parte de un sistema más grande, la clave del análisis PESTEL es la evaluación detallada, el ejercicio de considerar cada uno de los factores que tentativamente podrían afectar positiva o negativamente la idea de negocio que se está evaluando (Parada, 2013 ).

Los componentes de los factores evaluados dentro del PESTEL, son: P: político, E: económicos, S: socioculturales, T: tecnológico, E: ecológicos y L: legales (Parada, 2013 ).

Por su parte, el estudio de mercado es una investigación dirigida para indagar los comportamientos y reacciones que puede tener el mercado (conjunto de compradores y vendedores tentativos de un bien o servicio) ante un producto o servicio que se desea comercializar, con el fin de, al finalizar, plantear y definir la estrategia comercial más adecuada (Opera Global Business, 2022). Los componentes básicos de un estudio de mercado son: producto, precio, clientes potenciales, competencia (Puente, 2008).

Ahora bien, el estudio técnico dentro de un estudio de factibilidad está orientado, por un lado, a verificar la posibilidad técnica de realización o materialización del producto, servicio o idea que se pretende; además, aspira también a estimar y determinar el tamaño, la localización, los equipos, las instalaciones y organización requerida para este fin (Rosales, 2020).

El otro estudio de importancia es el estudio administrativo, el cual es una herramienta que sirve de guía para diseñar y determinar la estructura administrativa de un modelo de negocio.

En este estudio se incluyen elementos, como: planeación estratégica, objetivos propios de la empresa o del modelo, herramientas como el organigrama y la estructura organizacional y la planeación de los recursos humanos, físicos, de infraestructura etc. (López Parra & Aceves López, 2017).

El estudio administrativo consiste en determinar aspectos organizativos que deberá considerar una nueva empresa para su establecimiento, tales como la planeación estratégica, su estructura organizacional, sus aspectos legales, fiscales, laborales, el establecimiento de las fuentes de reclutamiento y el proceso de selección (López Parra & Aceves López, 2017).

Luego de definir lo correspondiente a lo administrativo, conviene entonces dar el paso para tomar las decisiones financieras, las cuales se toman en el estudio financiero.

Para tomar las decisiones de inversión en un proyecto específico se requiere pensar y sobre todo de datos que sustenten la inversión y el riesgo que cada una siempre tiene implícitos. El estudio de viabilidad financiera es el proceso mediante el cual se analiza la viabilidad de un proyecto, tomando como base los recursos económicos que existen y el coste total del proceso de producción hasta verlo materializado y funcionando. Su objetivo es determinar si el proceso en cuestión es viable y atractivo en términos de rentabilidad económica. Los elementos contemplados dentro de un análisis de viabilidad financiera, son: ingresos, costos, gastos de administración, gastos de venta, depreciación, amortizaciones, plan de inversión, balance de apertura, presupuesto de caja, balance general proyectado, razones financieras, punto de equilibrio, flujo neto efectivo, coste de capital, valor actual neto, tasa interna de retorno o de rentabilidad, análisis de sensibilidad y de riesgos, y finalmente, análisis de sensibilidad (Pérez, 2021).

Inmerso dentro del estudio financiero se encuentran los términos financieros que llevan a tomar las decisiones financieras, basadas en indicadores y de relevancia y comparables con indicadores de referencia. Valor Presente Neto (VPN) y Tasa Interna de Retorno (TIR). Ambos son indicadores financieros que permiten determinar la rentabilidad final de un proyecto e indican los valores necesarios para la toma de decisión sobre la inversión o no en un proyecto determinado. VPN, por su parte, responde a las siglas valor presente neto, este indicador mide



los flujos de los ingresos y egresos futuros que tendrá un proyecto para determinan si luego de descontar la inversión inicial, queda ganancia (Muñoz, 2019) .

Por su parte la TIR, es la tasa de interés o rentabilidad que genera un proyecto. Y se encarga de medir la rentabilidad de una inversión (Rankia, 2022), basado en unos flujos de ingreso y egreso futuros.

Considerando que, como resultado positivo del estudio de factibilidad puede darse la viabilidad de un emprendimiento, resulta relevante definir este término. Al hablar de emprendimiento y entender el término en toda su magnitud, se debe iniciar por la definición. Según la RAE, emprendimiento hace referencia a la “acción y efecto de emprender” (RAE, Real Academia Española, 2022); por lo cual al remitirse a la definición de emprender se encuentra que define: “Acometer y comenzar una obra, un negocio, un empeño, especialmente si encierran dificultad o peligro” (RAE, Real Academia Española, 2022).

La cita a continuación, resume a lo que se refiere el término emprendedor desde una postura actual:

emprendedores son aquellos agentes de cambio que aceleran la generación, aplicación y divulgación de las ideas innovativas, y al lograrlo, no solo aseguran el uso eficiente de los recursos, sino que expanden los límites de la actividad económica (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2022).

Llegado a este punto, resulta también de relevancia definir qué es la creación de una empresa. El proceso de creación de empresas es un hecho que, si bien se concibe desde la idea inicial, debe necesariamente contemplar la materialización de la misma y su rentabilización, así pues, (Gennero de Rearte et al., 2004), en su libro *El proceso de crear empresas*, proponen un abordaje en el que se entiende por crear empresa el proceso de emprendimiento llevado a un tangible material y a un modelo rentable que funciona y se mantiene en el tiempo. Los autores además mencionan una realidad que aplica no solo para el país austral en donde fue concebido el libro, sino para todos los países latinoamericanos, y es que la creación de empresas nuevas y la materialización de emprendimientos, resulta ser una maquinaria que aporta de manera significativa al crecimiento económico y a la utilización óptima de recursos,

además de aportar dinamismo a las estructuras productivas de los territorios, sobre la base del fortalecimiento y desarrollo de las capacidades propias de cada espacio geográfico (Gennero de Rearte et al., 2004).

Gennero de Rearte et al., hacen énfasis en el análisis de contexto, argumentando este factor como determinante en la viabilidad y el sostenimiento de una empresa o firma naciente, “el territorio deja de ser un lugar físico de asentamiento de los emprendimientos, para convertirse en un factor de desarrollo de los mismos” (Gennero de Rearte et al., 2004).

El proceso de creación de una empresa contempla diferentes etapas y factores determinantes, en primer lugar, se contempla la “Etapa de gestación” de la empresa, la cual comprende la idea de negocio, hasta la identificación y estudio de los factores determinantes del éxito o fracaso de la misma. Posteriormente se requiere el estudio y análisis de los factores de supervivencia en los primeros años de la empresa, en esta etapa es importante indagar los factores motivadores que llevaron al emprendedor a la creación de empresa, para entender los movilizadores y objetivos que darán forma a la propuesta de valor, además en esta etapa se realiza el análisis de factores internos y externos que puedan amenazar o potenciar la idea de negocio frente al entorno de mercado en donde fue gestado.

Finalmente, es importante mencionar que el proceso de creación de empresa no se circunscribe únicamente a la idea, o al autor material e intelectual de la misma, también contempla el análisis de oportunidades. Como se mencionó anteriormente, el análisis del entorno es vital para determinar la probabilidad de vitalidad de la empresa, pero además para entender sus oportunidades de desarrollo, sin embargo, las oportunidades contemplan factores adicionales, como: desarrollo de nuevos mercados, capacidades creativas y talento clave, planificación y gestión el proyecto empresarial, economías de escala, ventajas absolutas en costos, requerimientos iniciales de capital, diferenciación de producto, intensidad publicitaria, intensidad tecnológica, concentración económica, integración vertical y subcontratación en un sector (Gennero de Rearte et al., 2004).

Hasta acá se han definido términos que en general aplican a cualquier proyecto. En consecuencia, se definirán entonces conceptos relativos a este estudio de factibilidad en particular.

Se empezará por definir qué es un espacio de infraestructura de recarga. Cuando se contempló la idea de negocio aquí plasmada y se acotarán los límites del proyecto, al precisar espacios de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, se acordó el siguiente alcance: los espacios de infraestructura de recarga se refieren a espacios físicos ubicados de manera estratégica en áreas geográficas de fácil acceso desde el corredor vial seleccionado y que cuentan con la infraestructura necesaria para prestar el servicio de carga eléctrica rápida a vehículos eléctricos de todo tipo (vehículos de carga, automóviles, motocicletas, bicicletas, patinetas, etc.). Lo anterior incluye los cargadores *per se*, con sus respectivos conectores y áreas de parqueo del vehículo. Es importante aclarar que el número de cargadores por estación será determinado por la tasa de tráfico de vehículo en la locación puntual, pero un promedio real se encuentra entre los 4 - 6 conectores. Cada estación de recarga cuenta con un sistema incorporado de pago digital que permite al usuario realizar el pago por el servicio. Dentro de la infraestructura, se contempla también para cada estación de recarga, un reservorio de energía o batería local, que se encarga de almacenar la energía eléctrica para ser distribuida a cada unidad de carga, según sea necesario.

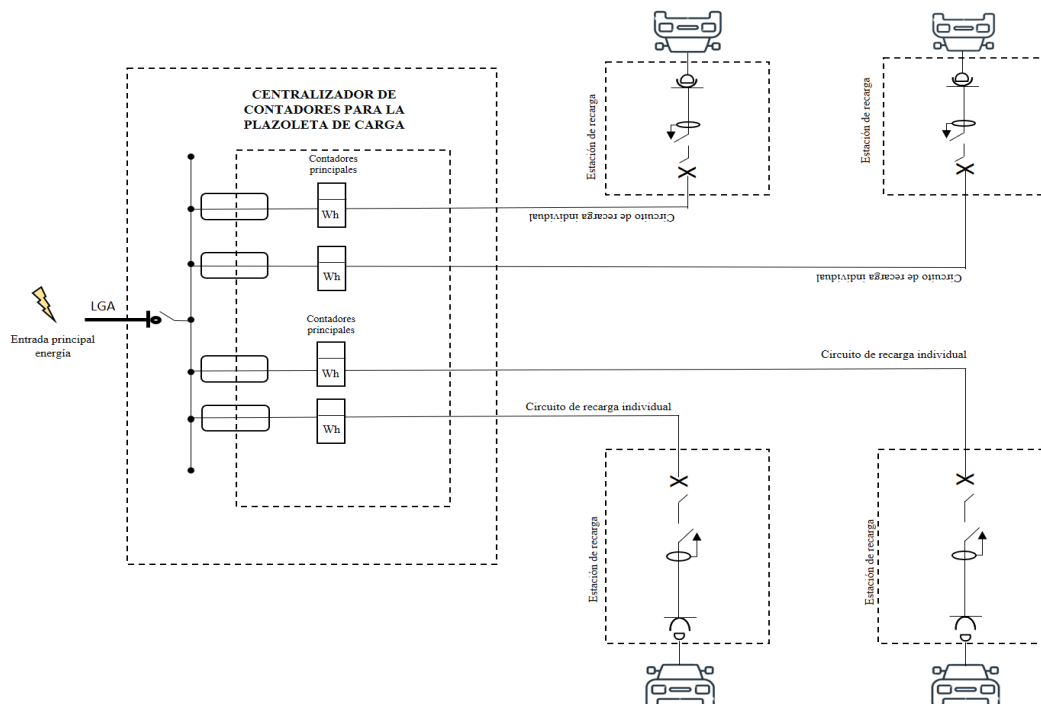
Ahora bien, las áreas de los diferentes espacios son variables, de acuerdo con un modelo modular que se propone contemple desde espacios “básicos” de recarga, en donde solo existen los cargadores de carga rápida ubicados en líneas de dos por isla, con el respectivo acceso y vía de salida al espacio; hasta espacios “integrales” en donde se contempla la construcción de infraestructura para descanso del conductor, espacio de plaza de comidas, entre otros servicios complementarios. Así pues, los espacios se presentan modulares con un ajuste según la ubicación geográfica donde se van a implementar. La Figura 4 esquematiza un espacio de carga básico, compuesto por islas (suma de cargadores), que a su vez están compuestas por los cargadores, conectores y sistema de pago. A esta unidad, para efectos prácticos del proyecto, en adelante se le denominará: unidad funcional de recarga. Cada unidad funcional de recarga debe tener un sistema de conexión a una fuente centralizada de

energía o a un reservorio y/o batería y una central de contadores. Es importante mencionar que en el transcurso de este documento se profundizará en las opciones contempladas de fuentes energéticas para alimentar esa entrada principal de energía, y que se parte de este módulo básico o unidad funcional de recarga para ir adicionando complejidad en los espacios, según los hallazgos obtenidos en el estudio de mercado.

Algunas características adicionales contempladas dentro de las estructuras de recarga, son: en primer lugar, la velocidad de la recarga que se pretende ofrecer como servicio diferencial, el cual esta intencionado para solventar la necesidad de continuidad en el trayecto de los vehículos que utilizan el servicio, además de procurar la eficiencia en la utilización del tiempo del cliente.

**Figura 4.**

Propuesta de módulo básico de estaciones de recarga rápida



Fuente: elaboración propia.

**Nota:** En este esquema se observan los componentes de una estación de recarga en módulo básico, compuesto por 4 unidades funcionales de recarga, conectados por circuitos de recarga individual a un complejo de contadores centralizado que a su vez se conecta a una Fuente

única de energía, la cual corresponde a una entrada de energía conectada a un circuito de aprovisionamiento o a un reservorio o batería de energía.

Queda por aclarar el concepto de corredor vial. Que para efectos del presente estudio de factibilidad, se entenderá corredor vial como el equivalente a una vía primaria o vía de primer orden en el territorio colombiano, la cual según el Ministerio de Transporte se define como:

las vías que cumplen con la función de integrar las principales zonas de consumo y producción en el país y de este con los demás países, que comuniquen con los puertos, aeropuertos de nivel nacional e internacional y que su construcción y/o mejoramiento se haya realizado por compromiso del Gobierno a través de convenios o pactos internacionales, El volumen de tránsito sea igual o superior a 700 vehículos diarios, estén construidas en doble calzada o calzada sencilla, esta última mayor o igual a 7.30 m de ancho (Ministerio de Transporte, 2022).

Lo anterior, determina entonces el marco de selección del corredor vial escogido para el presente proyecto, el cual será el corredor vial o vía principal Medellín-Turbo, antiguamente denominada ruta nacional 15, y trayecto que actualmente hace parte de la ruta nacional 62 (Instituto Nacional de Vías, 2022).

## 6 MARCO METODOLÓGICO

La metodología que se propuso para el desarrollo del proyecto inicia en una idea de negocio construida sobre la base de una necesidad manifiesta en el territorio: La transición energética en el sector de la movilidad es una necesidad de corto-mediano plazo en Colombia, por ende, todos los desarrollos que en este respecto se lleven a cabo son de valor para para el desarrollo de potencial del país. Así pues, la idea a desarrollar contempla un modelo de negocio para el desarrollo de infraestructura de recarga para vehículos eléctricos en corredores viales del país, que permita a los vehículos la autonomía necesaria para recorrer trayectos comerciales completos y de favorecer así la transición energética en el sector movilidad y transporte para todo tipo de carga.

De esta manera, se utilizaron como fuentes de información secundaria, principalmente: bases de datos especializadas en revistas de administración, sitios web de entes gubernamentales tanto locales como internacionales, sitios web de empresas fabricantes de tecnología para recarga de vehículos eléctricos, sitios web de periódicos reconocidos a nivel nacional y libros físicos obtenidos de la biblioteca de la Universidad EAFIT. Para realizar la búsqueda en motores de búsqueda se usaron operadores booleanos y principalmente se usó el motor de búsqueda de Google.

De igual forma, se obtuvo información primaria recolectada por medio de encuestas en el estudio de mercado. Lo anterior, con el fin de validar las premisas mínimas necesarias para definir los atributos del servicio esperados por los futuros consumidores.

La población objetivo de las encuestas fueron hombres y mujeres entre los 25 y 70 años de edad, que estuvieran en edad productiva, que vivieran en Antioquia principalmente y en estratos socioeconómicos 4 a 6. La cantidad de personas a encuestar se seleccionó aplicando la fórmula de muestra finita, debido a que se conoce el total estimado de la población objetivo en el departamento de Antioquia.

A continuación, en la Ecuación 1, se presenta la fórmula utilizada para la selección del tamaño de la muestra.

### **Ecuación 1.**

Tamaño de la muestra.

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left( \frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

Fuente: Momenive, 2022.

Cada una de las variables que componen la ecuación, se describen a continuación (Momenive, 2022):

N = tamaño de la población

e = margen de error (porcentaje expresado con decimales). Para el caso del estudio de mercado se adoptó un 7%.

z = puntuación z (La puntuación z es la cantidad de desviaciones estándar que una proporción determinada se aleja de la media, la cual está definida en términos del nivel de confianza deseado, que para este caso en específico fue del 95%, a lo cual la puntuación z equivale a 1,96).

Finalmente, la información obtenida se presentó en ilustraciones, tablas y texto transcrito a lo largo del presente estudio de factibilidad, para por último llegar a las conclusiones sobre el mismo y los resultados obtenidos.

En las Tablas 1 a 5, se resume la metodología usada para cada uno de los estudios realizados.

**Tabla 1.**

Estudio del entorno y sector

Instrumentos	Fuente	Ubicación
<p>Recolección y análisis de la Información del sector y su entorno bajo la metodología PESTEL, teniendo en cuenta sus variables: políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ecológicas y legales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerio de Comercio, Industria y Turismo</li> <li>• El Espectador</li> <li>• Invamer S.A.S.</li> <li>• Departamento Administrativo de Planeación Nacional</li> <li>• Asociación Nacional de Industriales</li> <li>• Organisation for Economic Co-operation and Development</li> <li>• Banco mundial</li> <li>• Social Progress Imperative</li> <li>• Red Colombiana de Ciudades Cómo Vamos</li> <li>• Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones</li> <li>• Forbes Staff</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.mincit.gov.co/getattachment/9a52b112-0dbd-4df5-9f75-8ec8099075e5/Decreto-1078-del-10-de-septiembre-de-2021.aspx">https://www.mincit.gov.co/getattachment/9a52b112-0dbd-4df5-9f75-8ec8099075e5/Decreto-1078-del-10-de-septiembre-de-2021.aspx</a></li> <li>• <a href="https://www.elespectador.com/politica/2022-ano-de-decisiones-cruciales-y-desafios-para-colombia/">https://www.elespectador.com/politica/2022-ano-de-decisiones-cruciales-y-desafios-para-colombia/</a></li> <li>• <a href="https://www.invamer.com.co/es/">https://www.invamer.com.co/es/</a></li> <li>• <a href="https://www.dnp.gov.co/">https://www.dnp.gov.co/</a></li> <li>• <a href="https://www.andi.com.co/">https://www.andi.com.co/</a></li> <li>• <a href="https://www.state.gov/the-organization-for-economic-co-operation-and-development-oecd/#:~:text=and%20Development%20(OECD)-">https://www.state.gov/the-organization-for-economic-co-operation-and-development-oecd/#:~:text=and%20Development%20(OECD)-</a></li> </ul>



Instrumentos	Fuente	Ubicación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Phihong Technology</u></li> </ul>	<p>,The%20Organization%20for%20Economic%20Co%2Doperation%20and%20Development%20(OECD),to%20promote%20sustainable%20economic%20growth.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Cámara de comercio de Bogotá</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="https://www.bancomundial.org/es/home">https://www.bancomundial.org/es/home</a></li> <li><a href="https://www.socialprogress.org/">https://www.socialprogress.org/</a></li> <li><a href="https://redcomovamos.org/">https://redcomovamos.org/</a></li> <li><a href="https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/">https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/</a></li> <li><a href="https://www.forbes.com/sites/forbesstaff/?sh=4b06bb2051a6">https://www.forbes.com/sites/forbesstaff/?sh=4b06bb2051a6</a></li> <li><a href="https://acolgen.org.co/">https://acolgen.org.co/</a></li> <li><a href="https://www.phihong.com/">https://www.phihong.com/</a></li> <li><a href="https://www.ccb.org.co/">https://www.ccb.org.co/</a></li> <li><a href="https://www.dian.gov.co/">https://www.dian.gov.co/</a></li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2.**

Estudio de mercado.

<b>Instrumentos</b>	<b>Fuente</b>	<b>Ubicación</b>
Recolección de datos mediante investigación cualitativa y análisis de los datos, diseño de encuesta para aplicación voluntaria a población de muestra de un público objetivo calculado mediante un muestreo aleatorio. Análisis de los datos y conclusiones.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaboración propia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• N/A</li></ul>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.**

Estudio técnico.

<b>Instrumentos</b>	<b>Fuente</b>	<b>Ubicación</b>
Investigación estructurada sobre necesidades técnicas, tecnológicas, de macro y micro localización para evaluar disponibilidad de recursos ajustes técnicos y viabilidad del desarrollo del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Departamento Administrativo Nacional de Estadística</li><li>• Ministerio de Minas y Energía</li><li>• Proantioquia</li><li>• Comisión de Regulación de Energía y Gas</li><li>• ABB Group</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="https://www.dane.gov.co/">https://www.dane.gov.co/</a></li><li>• <a href="https://www.minenergia.gov.co/en/">https://www.minenergia.gov.co/en/</a></li><li>• <a href="https://proantioquia.org.co/">https://proantioquia.org.co/</a></li><li>• <a href="https://www.creg.gov.co/">https://www.creg.gov.co/</a></li><li>• <a href="https://global.abb/group/en">https://global.abb/group/en</a></li></ul>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.**

Estudio organizacional administrativo y legal.

<b>Instrumentos</b>	<b>Fuente</b>	<b>Ubicación</b>
Herramienta guía para diseñar y determinar la estructura administrativa de un modelo de negocio. Expone, para el modelo de negocio planteado: la estructura organizacional y de gobernanza para el modelo, la base de recursos humanos necesarios para la operación, con la descripción de cada cargo, las características necesarias para cada recurso, propuesta sobre jornada y condiciones laborales y finamente, tipo de contrato y propuesta salarial.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cámara de Comercio de Bogotá</li><li>• Ministro de Hacienda y Crédito Público</li><li>• Bancolombia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="https://www.ccb.org.co/">https://www.ccb.org.co/</a></li><li>• <a href="https://www.minhacienda.gov.co/">https://www.minhacienda.gov.co/</a></li><li>• <a href="https://www.bancolombia.com/personas">https://www.bancolombia.com/personas</a></li></ul>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.**

Estudio financiero

<b>Instrumentos</b>	<b>Fuente</b>	<b>Ubicación</b>
El estudio de viabilidad financiera es el proceso mediante el cual se analiza la	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelación propia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• N/A</li><li>• <a href="https://www.corficolombiana.com/">https://www.corficolombiana.com/</a></li></ul>

---

viabilidad del presente proyecto, tomando como base los recursos económicos que existen y el coste total del proceso de producción hasta verlo materializado y funcionando. Su objetivo es determinar si el proceso en cuestión es viable y atractivo en términos de rentabilidad económica

---

- Corficolombiana

Fuente: Elaboración propia

## **7 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN MODELO DE NEGOCIO, BASADO EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ESPACIOS DE INFRAESTRUCTURA DE RECARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS**

### **7.1 ESTUDIO DEL ENTORNO Y SECTOR**

El análisis descriptivo del entorno y del sector se hará utilizando como medio la herramienta PESTEL, que permitirá identificar qué factores externos son relevantes para llevar a cabo el proyecto, de forma tal que consienta definir estrategias para abordarlos.

#### **7.1.1 Político**

En el entorno político es importante hablar de dos enfoques: el primero es la política externa, en el cual es relevante resaltar que Colombia tiene buenas relaciones políticas con la mayoría de los países a nivel mundial, con excepción de Venezuela y Honduras, con los que tiene diferencias en sus regímenes políticos y en aspectos limítrofes con este último. En lo que respecta a relaciones comerciales, Colombia cuenta con 17 acuerdos comerciales, incluyendo tratados de libre comercio y acuerdos de alcance parcial, ubicándose como el quinto país

como más número de acuerdos en América Latina, detrás de Chile, México, Perú y Panamá (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2022).

Ahora bien, al hablar de la política interna, es menester decir que actualmente (Abril de 2022), el país se encuentra en un proceso electoral para las legislativas y presidenciales, lo cual sin lugar a duda, pone cierto grado de incertidumbre a nivel político, por las diferentes opciones de candidatos y propuestas y el contexto nacional en materia reactivación económica, problemas sociales, seguridad, la implementación del acuerdo de paz, entre otros (El Espectador, 2022).

Si bien el país no ha sido ajeno a la pandemia generada por la COVID-19, la cual generó estragos sobre la economía de los hogares, el estallido social presentado a mediados de 2021, en el cual se vio inmerso el país y que generó bloqueos a nivel nacional y protestas multitudinarias, se dio por entre otros motivos, el aumento del costo de vida, la disminución en la calidad de vida (Santana, 2022), el aumento de la pobreza monetaria que se ubicó en un 42,5%, es decir 21 millones de personas por debajo de la línea de \$331.688 en ingresos al mes (Becerra Elejalde, 2022) y un descontento de la ciudadanía en general, manifestado en la afectación de la imagen presidencial que se encuentra por encima del 70% de desaprobación a su gestión (Invamer S.A.S, 2022).

Lo anterior, ha dado pie para que, actualmente se encuentren tres propuestas para la presidencia, que pueden catalogarse como de izquierda, centro y derecha. En la primera se encuentran propuestas que proponen cambios radicales como la reestructuración de la política monetaria y del sistema de salud. En la segunda se encuentran propuestas que proponen erradicar la corrupción y asegurar una renta básica (Santana, 2022). Y por último, en la tercera se encuentran propuestas que pretenden darle continuidad a las políticas de gobierno que han funcionado y realizar ajustes o cambios en las que no.

De acuerdo con lo presentado se concluye que, a nivel político, Colombia presenta una alta incertidumbre, que no se definirá sino hasta que se concreten los comicios electorales y se

defina cuál de las propuestas de gobierno será la elegida, para identificar si se presentarán cambios sustanciales en su política tanto interna como externa.

### 7.1.2 Económico

La economía colombiana reportó para el año 2021 un crecimiento de su Producto Interno Bruto (PIB) de 10,6% comparado con el año inmediatamente anterior y con respecto al 2019, significa un crecimiento de 2,8% (Departamento Administrativo de Planeación Nacional, 2022). El PIB en pesos corrientes pasa entonces de \$999 Billones de Pesos en 2020 a \$1.177 Billones en el 2021, con un PIB Per cápita de \$23.05 millones.

Entre los sectores que más aportaron al crecimiento del PIB se encuentran el comercio al por mayor y por menor, transporte, alojamiento y servicios de comida, reportando un crecimiento del 21,2% comparado con el 2020. (Departamento Administrativo de Planeación Nacional, 2022).

Si bien estas cifras de crecimiento son importantes, se explican en mayor medida por el repunte de la economía luego de su vertiginosa caída en el año 2020, a cauda de la pandemia generada por la COVID-19, que obligó al Gobierno Nacional Central (GNC) a aumentar su deuda pública de 48,3% del PIB en el 2019 al 60,4% del PIB en el 2020 (Asociación Nacional de Industriales, 2022) con el fin de cubrir las mayores necesidades fiscales para financiar las necesidades en salud, mitigar las afectaciones sobre las actividades productivas y crear las condiciones para mantener el empleo (Asociación Nacional de Industriales, 2022).

Este incremento en la deuda y el retiro, que debió hacer el Gobierno Nacional, del proyecto de Ley de Solidaridad Sostenible, debido a las protestas que este ocasionó por casi dos meses, sumergiendo al país en bloqueos y enfrentamientos que agudizaron aún más las dificultades económicas y afectaron a cadenas productivas por completo, con la pérdida de materias primas, disminución en la producción agrícola, entre otras, ocasionaron que el país perdiera su grado de inversión sobre los títulos de deuda a largo plazo en moneda extranjera (Asociación Nacional de Industriales, 2022).

El mercado laboral si bien ha presentado una recuperación, luego de lo ocurrido en 2020 en donde se presentó una cifra de desempleo histórica de 20% (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2022), aún no alcanza los niveles de desempleo pre-pandemia, que presentaba cifras de un dígito.

Lo anterior, sumado a los estragos generados a nivel mundial por la COVID-19 debido al rompimiento de cadenas productivas y logísticas, ha generado presiones inflacionistas que ahora debe enfrentar el Gobierno Nacional Central en Colombia, reduciendo gradualmente su política expansiva, de manera que le permita controlar la inflación e igualmente llevar sus cuentas fiscales a una posición más conservadora y de menos riesgo (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2022).

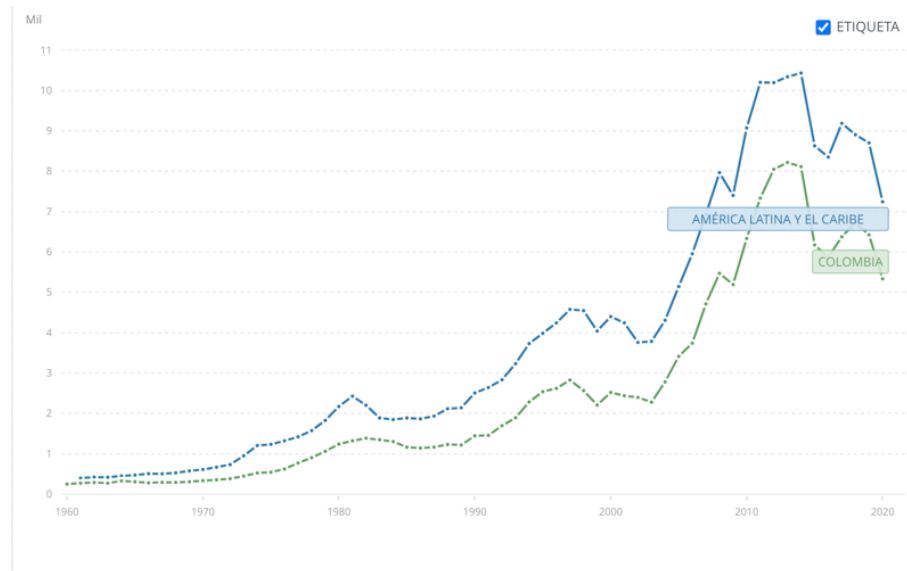
A nivel económico, se vislumbra entonces una economía que está en proceso de recuperación y que es susceptible a recibir inversiones que ayuden a dinamizar aún más los diferentes sectores económicos, por el aporte que este dinamismo genera en las cuentas fiscales del país. Es de suma importancia estar atentos a los cambios en materia impositiva, que se generarán por parte del Gobierno Nacional Central, para cubrir su déficit fiscal en el futuro, los cuales pueden beneficiar o perjudicar las inversiones proyectadas.

### 7.1.3 Social

Colombia, de acuerdo con la clasificación definida por el Banco Mundial, está catalogada como una economía de ingreso medio – alto, es decir que se encuentra en el rango de USD 4.096 a USD 12.695 medido como Producto Interno Bruto (PIB) per cápita anual, más exactamente para el año 2020 se posicionó en un PIB per cápita de USD 5.334 por debajo de la media regional en América Latina y El Caribe, que para el año 2020 era de USD 7.244 (Banco Mundial, 2022). En la Figura 5 se puede ver la evolución del PIB per cápita de Colombia, comparado con PIB per cápita regional, encontrando que, si bien sigue la misma línea de tendencia, siempre ha estado por debajo de la media regional.

## Figura 5.

PIB per cápita en América Latina y El Caribe y Colombia.



Fuente: Banco Mundial (2022).

No obstante, y aunque el PIB per cápita da un indicio de los ingresos medios por persona de un país, se queda corto en evaluar el progreso social del mismo y cómo las condiciones económicas efectivamente se transfieren en progreso social (Social Progress Imperative, 2022). Por tal razón, el Índice de Progreso Social (IPS), involucra la medición de la satisfacción de necesidades básicas, el bienestar y las oportunidades (Social Progress Imperative, 2022).

Para el año 2015, Colombia ocupaba el puesto 63 de 133 países en PIB per cápita, pero en Progreso Social ocupaba el puesto 49 (Social Progress Imperative, 2022). Ahora bien, para el año 2021, Colombia ocupó el puesto 70 de 178 países en el Índice de Progreso Social con un puntaje de 71,35 sobre 100, cercano a países como México, Paraguay, Tailandia y República Dominicana (Social Progress Imperative, 2022), comparado con el PIB per cápita mundial que fue de USD 15.918,67 y el Índice de Progreso Social mundial que fue de 65,05 sobre 100 (Social Progress Imperative, 2022).

Por último, se debe mencionar que si bien Colombia está calificado como un país con ingresos medio – altos y el Índice de Progreso Social lo ubica por encima de la media



mundial, la desigualdad monetaria, medida mediante el Coeficiente de GINI, donde 0 es una posición de perfecta igualdad, todos tienen los mismos ingresos, y 1 es una situación de perfecta desigualdad, donde un solo individuo concentra todos los ingresos, este coeficiente en el país se ubicó en 0.52, 0.43 y 0.54 para los años 2018, 2019 y 2020 respectivamente (Red Colombiana de Ciudades Cómo Vamos, 2022), mostrando una fuerte desigualdad monetaria y concentración de recursos.

Se deben entonces analizar a detalle los sitios definidos para realizar la inversión en infraestructura de recarga, de forma tal que se pueda garantizar que se encuentran en ubicaciones que sí permitan generar los ingresos esperados y puedan acceder clientes con la capacidad adquisitiva requerida para la recarga de sus vehículos.

#### 7.1.4 Tecnológico

En aspectos tecnológicos, es necesario identificar el desarrollo de tres tecnologías en Colombia, con el fin de que permitan el desarrollo de infraestructura de recarga en el corredor seleccionado y el acceso a la información por parte de los posibles usuarios.

El primer rubro de relevancia es el desarrollo y la penetración de internet, en el cual se encuentra que Colombia cuenta con 8,05 millones de accesos fijos a internet (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2022), liderados por Bogotá, Antioquia Valle del Cauca, Cundinamarca, Atlántico, Santander, Risaralda, Bolívar, y Norte de Santander (Portafolio, 2022). En accesos móviles, Colombia cuenta con 32,9 millones de puntos de acceso liderados por accesos en la red 4G con un 76.6% (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2022).

De acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, solo el 56,5% de los hogares en Colombia cuenta con acceso a internet, pero en zonas rurales solo el 23,8% de los hogares en estos territorios cuenta con acceso a internet (Forbes Staff, 2022).

La velocidad de descarga promedio a nivel nacional ha venido en aumento, pasando desde el primer trimestre de 2019 de una velocidad de 10,5 Mbps a 39,4 Mbps en el primer semestre de 2021 (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2022).

Ahora bien, el segundo rubro de importancia es la disponibilidad de la red eléctrica para suplir la demanda de energía, en el caso de que las energías alternativas no sean suficientes. En este rubro se encuentra que Colombia cuenta con una cobertura del 97,5% en el servicio público de energía al finalizar el año 2021 (Urrego, 2022), evidenciando una solidez en la disponibilidad de energía, sumado a que la matriz energética de Colombia es la sexta matriz más limpia del mundo, en donde el 68% de la capacidad instalada, proviene de fuentes renovables de energía eléctrica (Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica, 2022) y que contaba con una capacidad instalada para el año 2019 de 17.885 Megavatios.

A nivel mundial, Colombia se ubica en el puesto 29 entre 115 países, en el Índice de Transición Energética del Foro Económico Mundial para el año 2021, mostraba un liderazgo a nivel de América Latina y El Caribe (Perez Godoy, 2022).

Por último, en el rubro de la disponibilidad de la tecnología de cargadores para vehículos tanto de carga lenta, como rápida se evidencia que en Colombia no existen empresas que desarrollen esta tecnología, sino que por el contrario se instala tecnología importada de países tales como Gran Bretaña, España, Alemania y Taiwán. En estos países se encuentran las siguientes empresas que se dedican a la manufactura de cargadores, que son compatibles con mayoría de marcas de autos: en Gran Bretaña se encuentra la empresa Myenergi, que se dedica desde 2016 a la manufactura de cargadores eléctricos (Myenergi, 2022); en Barcelona, se encuentra la empresa Wallbox creada desde 2015 y que en la actualidad atiende a más de 80 países con su tecnología (Wallbox Chargers, S.L., 2022); en Alemania, se encuentra la empresa CTEK creada hace más de 25 años (CTEK, 2022); y para culminar en Taiwán se encuentra la empresa Phihong, fundada en 1972 y que no solo se dedica a la fabricación de cargadores para vehículos eléctricos (Phihong Technology CO. LTD, 2022).

#### 7.1.5 Ecológico

Considerando que tal como se mencionó en el apartado 7.1.4, la matriz energética de Colombia es una de las más limpias del mundo, además que el país es uno de los líderes a

nivel regional en la implementación de energías renovables no convencionales, lo que significa que para finales del año 2022 el 12% de la generación de energía será con fuentes de energía eólica y solar, es decir 2.500 Megavatios, que alcanzará para suplir la necesidad energética de Cali, Medellín, Bucaramanga, Barranquilla y Cartagena juntas (Cámara de Comercio de Bogotá, 2022c), y que el proyecto por su lado también plantea la posibilidad de construir sus propias fuentes de generación de energía no convencional que provean parte o todo el requerimiento energético de las estaciones de recarga, se concluye que la afectación en términos ambientales y ecológicos del proyecto y de sus fuentes de generación de energía es mínima, y por el contrario, aporta a la transición energética de país.

#### 7.1.6 Legal

Actualmente, en Colombia mediante la legislación, se incentiva la comercialización de vehículos no contaminantes. Estas medidas y beneficios se encuentran reguladas por la ley 1964 de 2019, en donde se decretan incentivos para los compradores y dueños de vehículos eléctricos, como, por ejemplo, no tener restricciones de movilidad con medidas como el pico y placa, plazas de parqueo prioritarias en establecimientos públicos y zonas de alta concurrencia en la ciudad e incentivos tributarios y descuentos en la renta anual; además de que en el año 2016 se incluyeron los combustibles fósiles como bienes gravados con IVA (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, 2016). Uno de los avances legislativos más importantes es la construcción de la “Estrategia nacional de movilidad eléctrica (ENME)” del país desarrollada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Transporte, y la Unidad de Planeación Minero Energética (2019). Por medio de esta, Colombia sienta los precedentes y construye el marco de acción proyectado a 2030 para potencializar y lograr de manera efectiva la transición hacia una movilidad baja en emisiones, lo que contempla planes para equiparar precios de los automotores, apertura de mercado para el desarrollo de infraestructura y prioridad de estos temas en la agenda de planeación nacional.

En este sentido, se encuentra que el Gobierno Central Nacional por medio del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, expidió en el año 2017 el Decreto 1116, que luego complementó con el Decreto 1078 de 2021, en el cual se estableció que para vehículos 100%

eléctricos, los aranceles serían de un 0% y para vehículos híbridos serían de un 5% (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2022), promoviendo de esta manera la importación de vehículos híbridos y eléctricos. De igual manera, para el caso de los cargadores eléctricos, se definió un arancel de 0%, que beneficia aún más todas las iniciativas del sector público y privado por incursionar en el desarrollo de proyectos que promuevan la disponibilidad de estaciones de carga.

Sumado a lo anterior, es importante aclarar que los vehículos híbridos y eléctricos pagan solo un 5% del Impuesto del Valor Agregado (IVA), que en general es del 19%, mostrando de esta manera el interés del Gobierno Central Nacional por el desarrollo de la movilidad sostenible, que genera un ambiente propicio para las inversiones en este sector económico.

## **7.2 ESTUDIO DE MERCADO**

El presente estudio de mercado tiene como objetivo fundamental el establecimiento u objetivación de la oportunidad que presenta el territorio antioqueño y la población objetivo para el desarrollo e implementación del modelo de negocio propuesto en la construcción de estaciones de carga rápida de vehículos eléctricos en el territorio antioqueño y sus alrededores.

El tamaño de la muestra calculada mediante el método aleatorio simple con un margen de confianza estimado del 95%, un error calculado de 7% y un tamaño poblacional total de 4.5 millones de personas, es de 196 personas a encuestar.

Se diseñó un formato de encuesta, con un cuestionario de selección múltiple de 26 preguntas, subdividido en las siguientes categorías: 1. Perfil del encuestado, en donde se abordan las características sociodemográficas de las personas y clientes potenciales, sus condiciones socio económicas, entre otras. 2. Producto, esta categoría contiene información relacionada con el conocimiento previo de las personas hacia el producto propuesto, el contexto actual y el horizonte del cliente frente al él, en ella se abordan conocimientos sobre la problemática

que el producto intenta solucionar, condiciones actuales para la movilidad de las personas y el horizonte de contemplación para la transición energética voluntaria. 3. Plaza, esta subcategoría presenta una serie de preguntas relacionadas con la infraestructura de las estaciones de recarga rápida. En un primer momento se establece si la persona conoce o no estaciones o puntos de carga similares a los propuestos y su percepción de disponibilidad. Posteriormente se indaga sobre los servicios complementarios que tentativamente podrían hacer a las estaciones de carga, unos lugares más atractivos para el público general y para la persona y preferencias sobre esos potenciales servicios complementarios. 4. Precio, las preguntas dentro de esta categoría están destinadas a indagar el valor percibido por el cliente, el precio tentativo por la carga del producto y el precio que el cliente potencialmente pueda pagar por el servicio. 5. Promoción, en esta serie de preguntas se inquiriere sobre los medios de comunicación y divulgación para el modelo de negocio, en esta categoría se le pregunta al encuestado por cuál medio de comunicación preferiría enterarse del servicio, de la disponibilidad de estaciones en la ciudad, de añadir nuevas estaciones de carga en el territorio, etc. Esta categoría está enfocada en buscar los mejores medios de comunicación con el cliente y los más eficientes. Finalmente, la última subcategoría incluida dentro de Promoción, se enfoca en estimar el potencial del modelo de negocio y de la empresa para convertirse en una propuesta atractiva por su razón social y/o oportunidad para la inversión de capitales, dado su potencial de crecimiento en el mercado.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos para cada pregunta y las conclusiones que se obtienen de los datos en el marco del presente trabajo.

### **Perfil del encuestado**

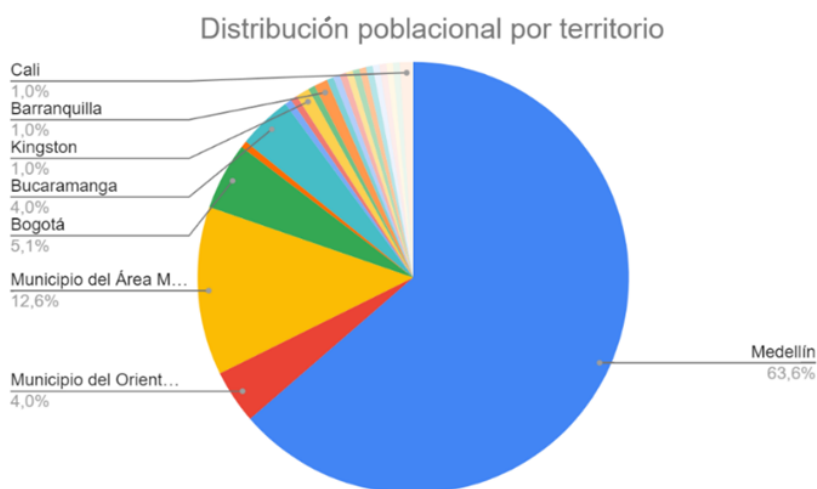
Inicialmente, se pretende identificar el perfil de los encuestados, con el fin de poder segmentar el público objetivo de acuerdo con sus intereses, gustos, capacidad adquisitiva, entre otros.

Se estableció un foco territorial primordial que fue el territorio antioqueño para el desarrollo del presente proyecto y por ende del estudio de mercado, lo anterior con el objetivo de determinar la distribución de los posibles clientes. Se le preguntó directamente a la muestra

poblacional cuál era el lugar de su residencia. La distribución por lugares se evidencia en la Figura 6, donde predominan las personas que en el momento de la encuesta habitan en Medellín, los cuales representan un 63.3% del total de la población, seguidos por los territorios aledaños a la ciudad, como lo son el oriente cercano, con una representación del 4% y otros municipios del Valle de Aburrá, con 12.6%.

### Figura 6.

Distribución poblacional por territorio



Fuente: elaboración propia.

Los resultados de esta pregunta confirman que el territorio antioqueño configura un nicho interesante para la realización de presente proyecto, sobre todo en áreas concentradas cerca de Medellín y su Área Metropolitana, en donde se encuentra el grueso de la población objetivo. Además, la conexión con territorios de alta actividad económica resulta también prometedora y con alto potencial para la implementación de este modelo de negocio dada su relación con el transporte, tanto personal como de mercancía.

Para efectos de indagar sobre las principales actividades económicas de la población seleccionada, se preguntó cuál actividad económica se ajustaba más a la realidad de las personas en el momento de la aplicación de la encuesta. En la Figura 7, se observa la

distribución de la actividad económica en la muestra de población. Se evidencia que la mayoría de las personas encuestadas son empleados, ocupando el 62.6%; seguidos de las personas con una actividad económica independiente, con un 19.7%; las personas cuya actividad económica es pensionado, estudiante o empresario representan la población restante, con una distribución más baja comparativamente, de 6.6%, 6.6% y 4.5% respectivamente.

**Figura 7.**  
Distribución poblacional por actividad económica



Fuente: elaboración propia.

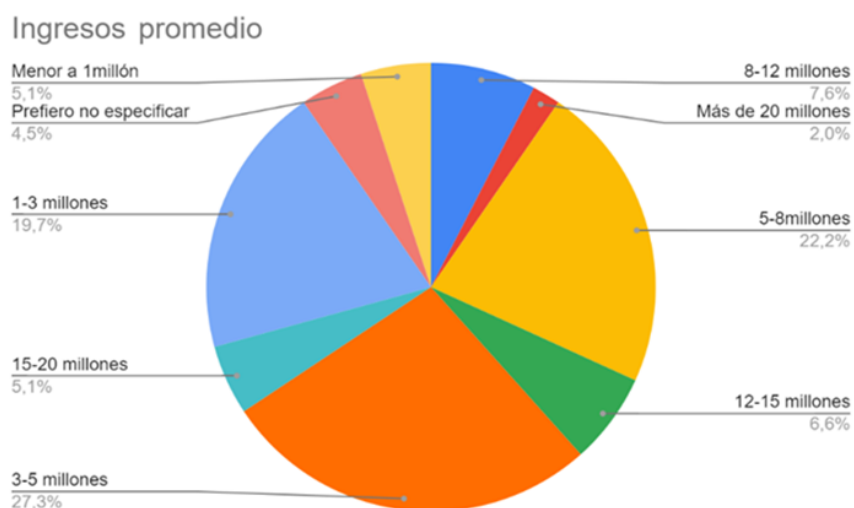
Cuando se formuló esta pregunta, la intención directa estaba relacionada con tratar de estimar la fuente de ingresos de los clientes potenciales, así como también estimar la posible correlación entre la actividad económica y el interés en la inversión. Dado lo anterior, los resultados favorecen llevar a cabo el proyecto si se asume que las personas tienen una capacidad de compra suficiente para acceder a vehículos eléctricos en un futuro próximo.

A continuación, se aproximó el rango de ingresos promedio de la población seleccionada mediante una pregunta directa. Se evidencia que la distribución es variada como se aprecia en la Figura 8, la mayoría de las personas encuestadas reportan un rango de ingresos ubicado entre los siguientes: 1-3 millones de pesos que representa el 19.7% de la población; 3-5

millones que corresponde al 27.3% y 5-8 millones que equivale al 22.2% de la población. Es importante mencionar que cerca del 5% de la población prefirió no especificar su rango salarial. 16.2% de la población encuestada refiere tener rangos salariales de más de 8 millones de pesos colombianos.

### Figura 8.

Ingresos económicos promedio



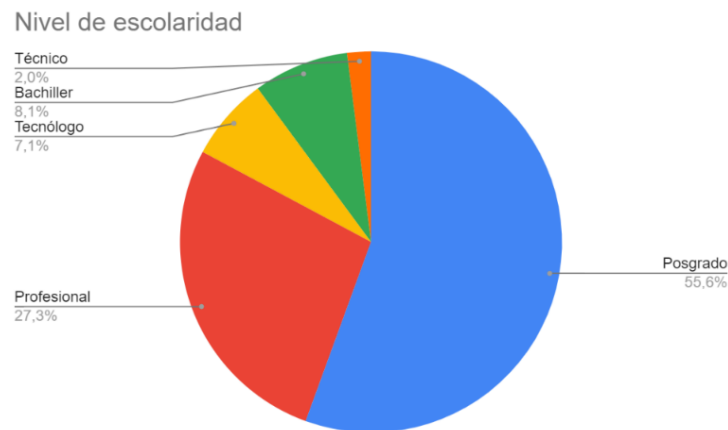
Fuente: elaboración propia.

Al aproximar la pregunta sobre el nivel de escolaridad de la población seleccionada, se evidencia una sobresaliente mayoría de personas con postgrados, las cuales representan 55.6% de la población total encuestada. Seguido, se encuentran las personas con nivel de escolaridad profesional que representan el 27.3 %. El nivel de escolaridad bachiller representa el 8.1% de la población que realizó la encuesta. Finalmente, se resalta una minoría que corresponde al nivel de escolaridad técnico, que equivale al 2% de la población encuesta. La Figura 9 muestra la distribución de los niveles de escolaridad en la muestra poblacional.



**Figura 9.**

Distribución poblacional del nivel de escolaridad



Fuente: elaboración propia.

Una conclusión en relación con esta pregunta hace pensar que el hecho de tener un público objetivo con niveles de educación avanzados, podría aumentar la conciencia de la necesidad de cambio en torno a la movilidad libre emisiones y el reconocimiento de esta como la única alternativa viable en el futuro para nuestro planeta.

Seguido, se indagó sobre la distribución por género que presentaba la población de muestra. Se evidenció un balance en la distribución muy cercano a una participación igualitaria de género femenino, con una leve diferencia a favor, que corresponde al 51.9% de la población encuestada y masculino 48.1%. En la Figura 10 se evidencia la distribución de nuestra población muestra.

**Figura 10.**

Distribución por género



Fuente: elaboración propia.

### **Conclusiones sobre el perfil de la población y el arquetipo de cliente potencial**

La población se encuentra concentrada en el territorio antioqueño, en concreto, Medellín, Valle de Aburrá y Oriente Antioqueño. La distribución de la población representa un panorama promisorio para el estudio, dado que concentra el mayor número de personas donde se desarrollaría el corredor vial seleccionado (Medellín-turbo).

La gran mayoría de los encuestados corresponden a empleados, seguidos de independientes que en promedio tienen un nivel de ingresos entre 3 - 5 millones de pesos, seguidos por aquellos que poseen un nivel de ingresos superior de entre 5 – 8 millones de pesos. Lo anterior permite concluir que una cantidad considerable de los encuestados posee ingresos lo suficientemente robustos para que les permitan adquirir un vehículo eléctrico en un futuro no lejano. Así mismo, la gran mayoría de los encuestados posee un nivel de escolaridad alto. Por tanto, los anteriores resultados son favorables de cara a establecer las condiciones de mercado para vehículos eléctricos e infraestructura necesaria para su movilidad libre e independiente en la ciudad de Medellín, sus alrededores y vías comerciales principales.

En cuanto a la distribución por género, se puede concluir según la muestra seleccionada que no existe una motivación o una preferencia por la movilidad limpia de emisiones atribuible y/o asociada con el género y que para efectos del presente proyecto la característica género no será tomada en cuenta dentro del arquetipo de cliente potencial.

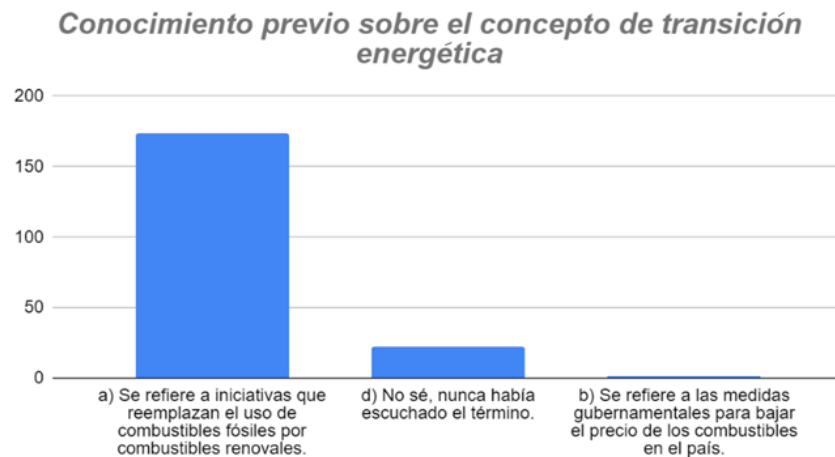
### 7.2.1 Producto

#### *Conocimiento previo sobre el concepto de transición energética*

Cuando se diseñó la pregunta a continuación, el interés primordial era estimar cuáles eran los conocimientos previos de la población objetivo con respecto al concepto de transición energética, partiendo de la premisa que si la población entendía y conocía los fundamentos del concepto, posiblemente estarían más familiarizados con la necesidad evidente de transición a las energías limpias en el sector movilidad, lo cual haría el nicho de personas atractivo para modelos de negocio que apoyarán iniciativas que aborden esta problemática. La Figura 11, evidencia que para la gran mayoría de las personas encuestadas es familiar con el concepto de transición energética y sabe o entiende que se refiere a todas aquellas iniciativas que reemplazan el uso de combustibles fósiles por combustibles o energías renovables. Lo anterior se traduce entonces en un nivel alto de “awareness” y por ende en un alto potencial de interés en inversiones relacionadas con el concepto de movilidad sostenible en el corto y mediano plazo.

**Figura 11.**

Conocimiento previo sobre el concepto de transición energética.



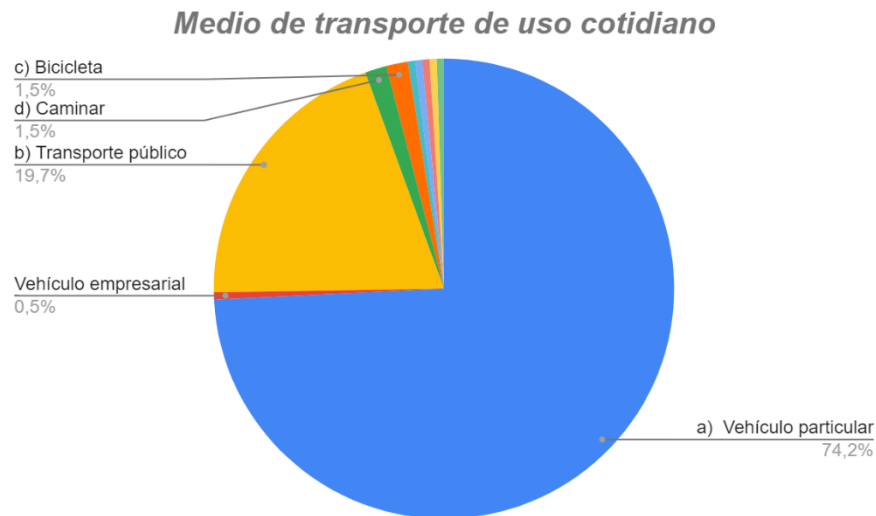
Fuente: elaboración propia.

#### *Medios de transporte de uso cotidiano*

Esta pregunta tuvo como objetivo indagar acerca del medio de transporte usualmente utilizado por las personas en la muestra poblacional. La siguiente gráfica muestra que la mayoría (74.2%) se movilizan en su cotidianidad usando vehículo particular. Un porcentaje igualmente importante, 19.7% hace uso del transporte público para sus desplazamientos cotidianos. Al sumar los porcentajes de las personas que utilizan medios de transporte alternos para sus desplazamientos suman un 3% del total de la muestra, los cuales hacen uso de vehículos como la bicicleta o deciden caminar para desplazarse. La Figura 12 muestra la distribución antes mencionada.

**Figura 12.**

Medio de transporte de uso cotidiano.



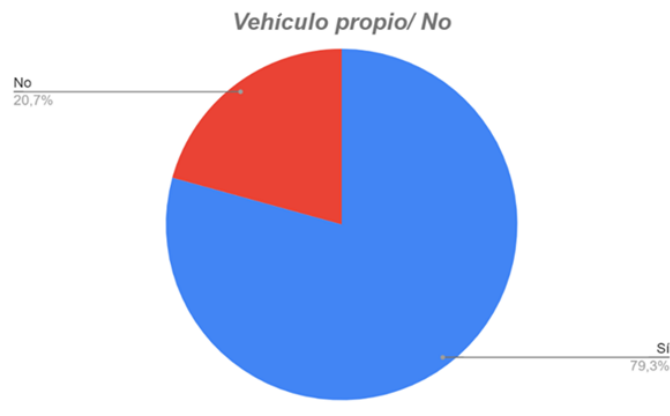
Fuente: elaboración propia.

*Tenencia de vehículo propio*

En esta pregunta se indagó en la muestra de población si tenían vehículo propio o no para sus desplazamientos cotidianos. Se evidencia que la distribución de la población se inclina por una mayoría que Sí tiene vehículo de su propiedad, siendo estos el equivalente a 79.3%. La Figura 13 evidencia la distribución de la población muestral.

**Figura 13.**

Distribución de personas que tienen vehículo propio-personas que no tienen Vehículo propio.



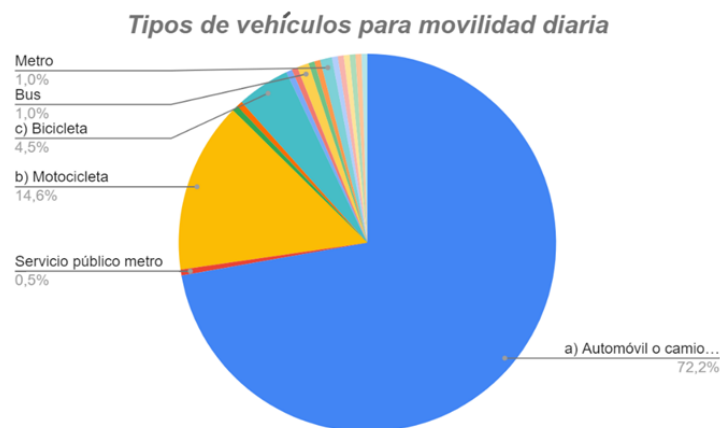
Fuente: elaboración propia.

Como conclusión de lo anteriormente observado, la gran mayoría de la población encuestada posee un vehículo propio. Y son estas las personas que hacia el futuro pudieran considerar con mayor probabilidad cambiar sus vehículos a híbridos o eléctricos. No obstante, no se puede afirmar que las personas que al momento de la realización de la encuesta no tenían un vehículo propio, en el futuro no puedan también convertirse en clientes potenciales de los espacios de infraestructura de recarga, aunque esto implique una probabilidad más baja.

A continuación, se indaga acerca del tipo de vehículo utilizado por cada persona encuestada en sus desplazamientos cotidianos. Esta pregunta intenta estimar qué porcentaje utiliza vehículos tipo automóvil o camioneta, quienes tentativamente tendrían posibilidad de migrar a automóviles o camionetas movilizadas por energías libre de emisiones. Además de, qué porcentaje usa vehículos de diferente tipo como, transporte público, patinetas, bicicletas, etc. La Figura 14, muestra la distribución de las respuestas de esta pregunta en donde se evidencia claramente una tendencia preferente por vehículos de tipo automóvil o camioneta, siendo estos 72.2% de la población, seguidos de las personas que tienen motocicleta como medio de transporte, los cuales representan el 14.6% de la gráfica poblacional.

**Figura 14.**

Distribución poblacional por tipo de vehículo usado para la movilidad diaria



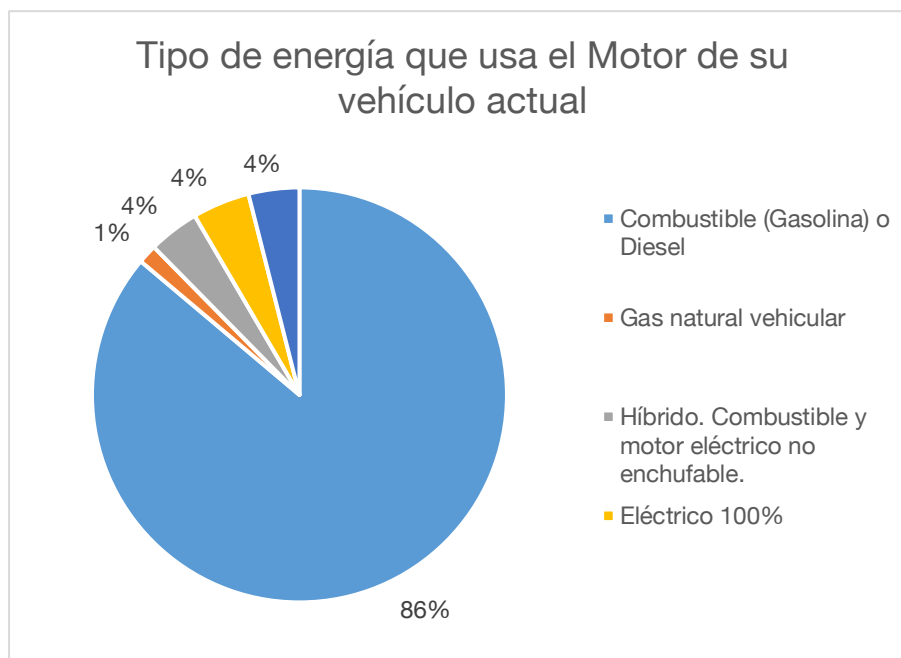
Fuente: elaboración propia.

### *Tipo de energía que usan los vehículos actuales de la población*

Al profundizar en el tipo de energía que usan los vehículos actuales de la población objetivo, se evidencia que casi un 90% del total de vehículos usados tiene sistemas que funcionan con combustibles fósiles como la gasolina y el Diesel. De lo anterior, se concluye que, en primer lugar, la transición energética en el sector movilidad es aún escasa en nuestro país y por ende dentro de la población encuestada; a esto se suma que la disponibilidad y el uso de vehículos eléctricos, híbridos o a gas dentro de la población objetivo es poca (alrededor de un 20%) y, finalmente, que existe una oportunidad incipiente a favor de los modelos de negocio que logren movilizar esta transición dentro de un público objetivo al que se le den las herramientas y oportunidades para hacer el cambio de su tipo de vehículo. Si se mira desde la perspectiva del potencial de negocio, esto significará que, dentro de una población, el 90% de las personas son un cliente objetivo interesante que a futuro podrían cambiar a una movilidad limpia de emisiones de carbono, haciendo uso de vehículos eco amigables que funcionan con energía limpia como la energía eléctrica. La **Figura 15** muestra el resultado de la pregunta que indagó acerca del tipo de energía vehicular en la población objetivo.

**Figura 15.**

Tipo de energía que actualmente usa el vehículo con el cual se moviliza



Fuente: elaboración propia.

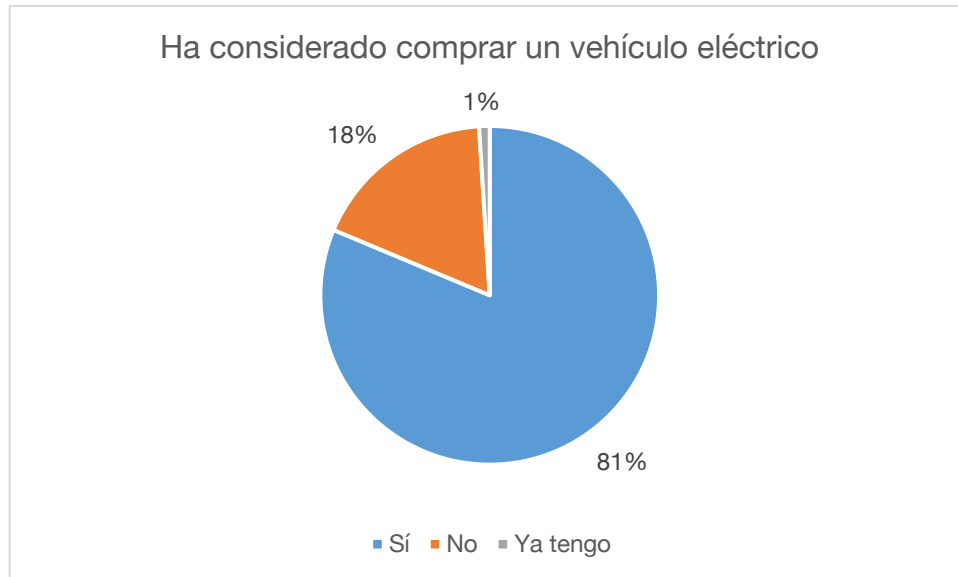
### *Horizonte de tiempo para la transición a vehículo eléctrico*

La anterior pregunta exploró cuál era la penetrancia del uso de combustibles o energías eco amigables en los vehículos de uso cotidiano de la población objetivo actualmente, lo cual dejó una conclusión grande, y es que a pesar de que la penetrancia es poca, el potencial es grande en términos de poder migrar a una flota vehicular con mayor número de vehículos libres de emisiones. Sin embargo, con el fin de que realmente se dé esa transición, existe un factor adicional muy determinante para que resulte efectivo el cambio, y es el deseo o la intención del cliente de efectivamente generar una diferencia en su estado actual. Así pues, ese horizonte de transición enmarcado en un periodo de tiempo se abordó desde 3 preguntas en el presente estudio de mercado. La primera de ellas indaga sobre si el cliente ha considerado alguna vez comprar un vehículo eléctrico, a lo que la población encuestada respondió que sí, efectivamente había considerado esa posibilidad con una representación poblacional del 81% (ver figura 16). Lo cual es un porcentaje llamativo que permite concluir que efectivamente la gran mayoría de la población objetivo considera que comprar un vehículo eco amigable es una decisión interesante dentro de su horizonte personal. Ahora bien, es importante también resaltar que aún existe una población no despreciable de cerca del 20%, que aún ni siquiera considera la posibilidad, los cuales representan ese público no atractivo para los modelos de negocios como el planteado en el presente trabajo, tal y como se evidencia en la Figura 16.



**Figura 16.**

Horizonte de consideración de compra de vehículo eléctrico en el futuro



Fuente: elaboración propia.

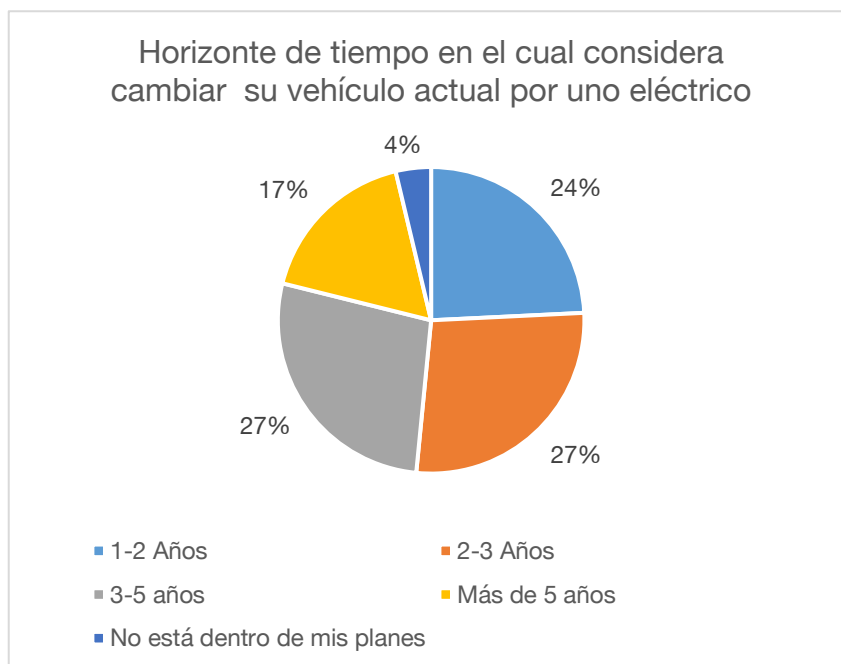
Una vez se conoce que la intención de cliente es real y que dentro de su análisis personal la mayoría de la población encuestada efectivamente considera la posibilidad de cambiar su vehículo actual a una tecnología eco amigable, la siguiente pregunta indaga en el detalle de horizonte de tiempo. A continuación, se le preguntó a la población encuestada, si su respuesta había sido afirmativa, en qué rango de tiempo se proyecta ese cambio de tecnología para su vehículo actual.

Los resultados de la pregunta muestran que en este aspecto la población está dividida en 4 grupos de horizontes de tiempo de tamaño muy similares.

Los horizontes planteados 1-2 años con una representación poblacional del 24%, 2-3 años con una leve mayoría porcentual del 27% que se comparte con el horizonte de 3-5 años, más de 5 años 17% y finalmente una minoría del 4% que actualmente no considera el cambio (ver Figura 17).

**Figura 17.**

Horizonte de tiempo para cambio del Vehículo actual por un Vehículo eléctrico



Fuente: elaboración propia.

Los resultados anteriores resultan llamativos porque no concentran la población en un solo grupo, sino que por el contrario sugieren que, dentro del público objetivo en un horizonte de 5 años, progresivamente, la población irá cambiando gradualmente. Lo cual tendrá un impacto directo en la curva de crecimiento y establecimiento, así como en indicadores como el punto de equilibrio, en modelo de negocio que exploren esta transición energética por el presente.

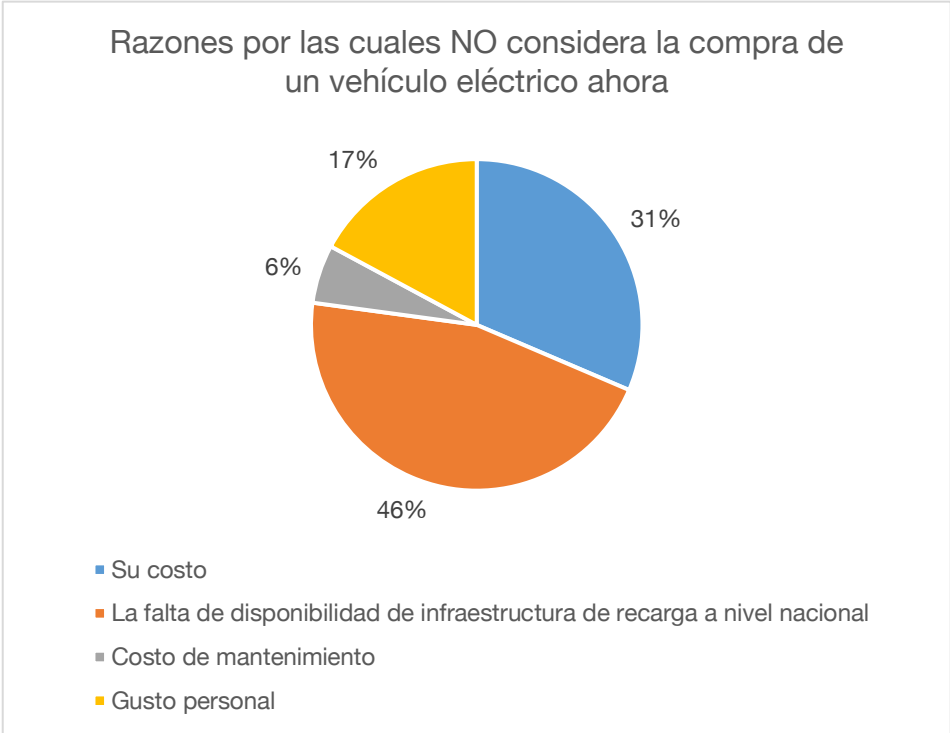
Finalmente, para completar la serie de preguntas que exploraron el horizonte del mercado, se indagó acerca de las razones por las cuales los clientes no consideran el cambio de vehículo o lo consideran en el muy largo plazo.

Los resultados de esta pregunta hacen evidente que las dos principales razones por las cuales el público objetivo no considera este cambio son la falta de infraestructura para recarga a nivel nacional 46% y el precio de este tipo de vehículos 31%, como lo muestra la Figura 18.

Las respuestas anteriores resultan muy atractivas específicamente para este estudio de mercado, dado que el modelo de negocio que se está planteando en el presente trabajo tiene como objetivo aumentar la disponibilidad de estaciones de recarga de vehículos eléctricos a nivel nacional, lo cual permitiría inferir entonces que sí se solventará este, que resulta ser el principal obstáculo para la población, entonces un porcentaje adicional de personas estaría interesadas en la transición a vehículos de esta tecnología y por ende se convertirían en clientes potenciales de un nicho de mercado aun por explorar.

**Figura 18.**

Razones por las cuales NO se considera la compra de vehículo eléctrico ahora.



Fuente: elaboración propia.

### 7.2.2 Precio

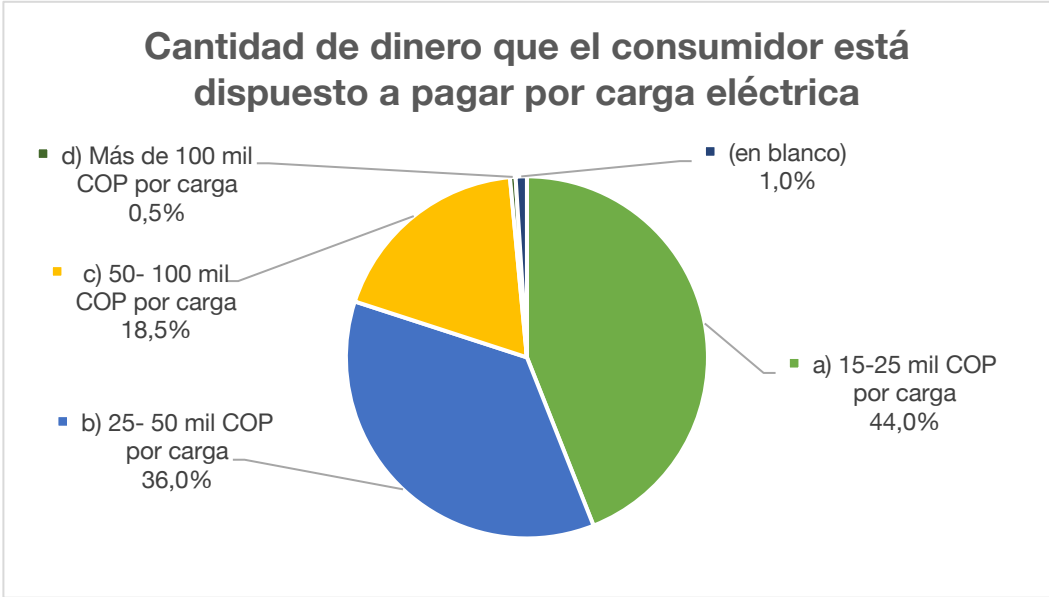
Con respecto al precio, de acuerdo con la encuesta, se encontró que un 80% de los consumidores está dispuesto a pagar un valor inferior al costo que hoy asume por su consumo de combustible (Ver Figura 16), lo cual es una premisa importante a la hora de definir la estrategia de precios del servicio. De igual manera debe definirse entonces que los precios

por recarga no superen el valor de cincuenta mil pesos ML (COP 50.000), dado que solo un 36% de los consumidores estarían dispuestos a pagar hasta este valor, pero en su mayoría, es decir un 44% de los consumidores, espera pagar un valor entre los quince mil (COP 15.000) y veinticinco mil pesos ML (COP 25.000), tal como lo evidencia la Figura 19.

Se quiso, además, indagar acerca de la percepción que el cliente tenía sobre el valor de la recarga de un vehículo eléctrico, con el fin de estimar si el cliente percibe este valor como más alto, más bajo o igual al valor que actualmente paga por la tanqueada de su vehículo tradicional. Los resultados de esta pregunta se evidencian en la Figura 20, en donde se observa que la mayoría, 79.5% los encuestados, considera que una recarga de un vehículo eléctrico debería ser más económica que un tanqueada de un vehículo movilizado por combustible fósil.

**Figura 19.**

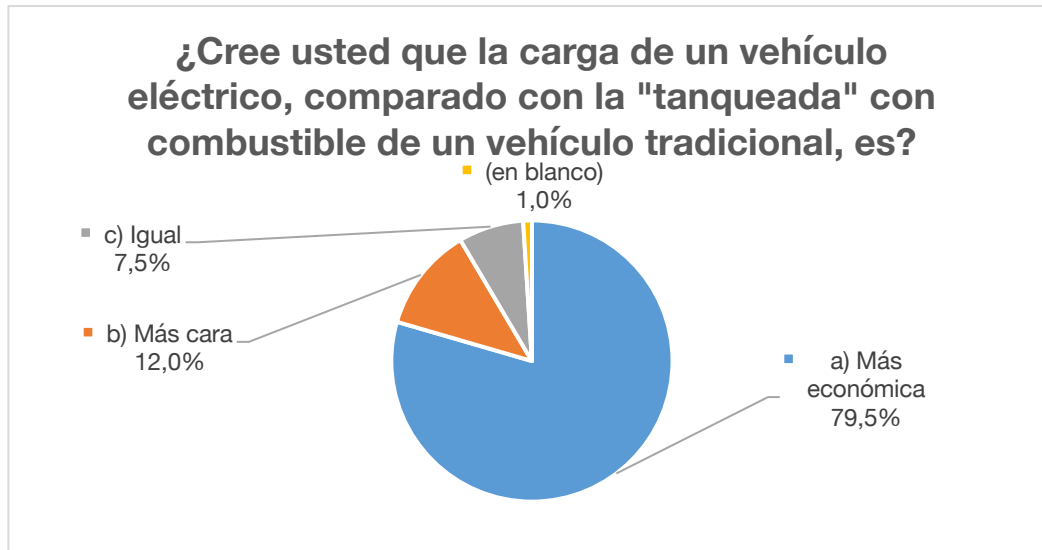
Cantidad de dinero que el consumidor está dispuesto a pagar por carga eléctrica de su vehículo.



Fuente: elaboración propia.

**Figura 20.**

Comparativa costo recarga eléctrica vs recarga de combustible.



Fuente: elaboración propia.

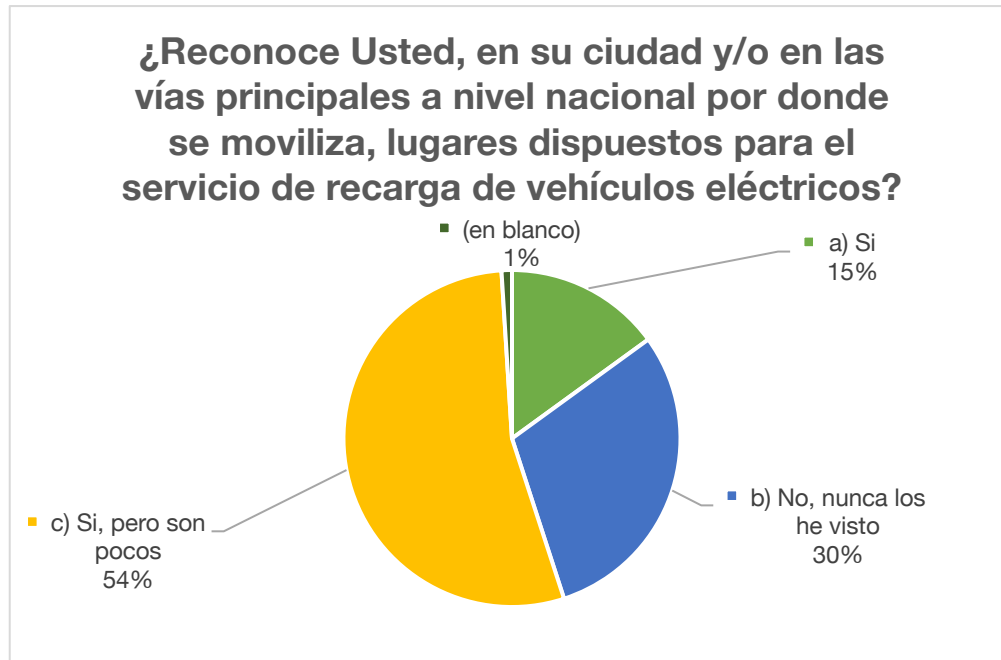
### 7.2.3 Plaza

Con respecto a la ubicación y servicios complementarios con que deben contar las futuras estaciones de recarga rápida, se realizaron preguntas tendientes a identificar la percepción de la disponibilidad del servicio actualmente y las necesidades de los consumidores en servicios complementarios, considerando que los tiempos de carga pueden variar entre 15 minutos y 75 minutos.

Con estas preguntas se logró identificar que un 54% de los encuestados considera que son pocas las cantidades de electrolineras que hay en el mercado y sumado a 30% que no recuerda haberlas visto nunca, deja un margen total de un 84% de potencial de mercado que pueden ser futuros clientes. Ver Figura 21.

**Figura 21.**

Reconocimiento de lugares dispuestos para el servicio de recarga de vehículos.



Fuente: elaboración propia.

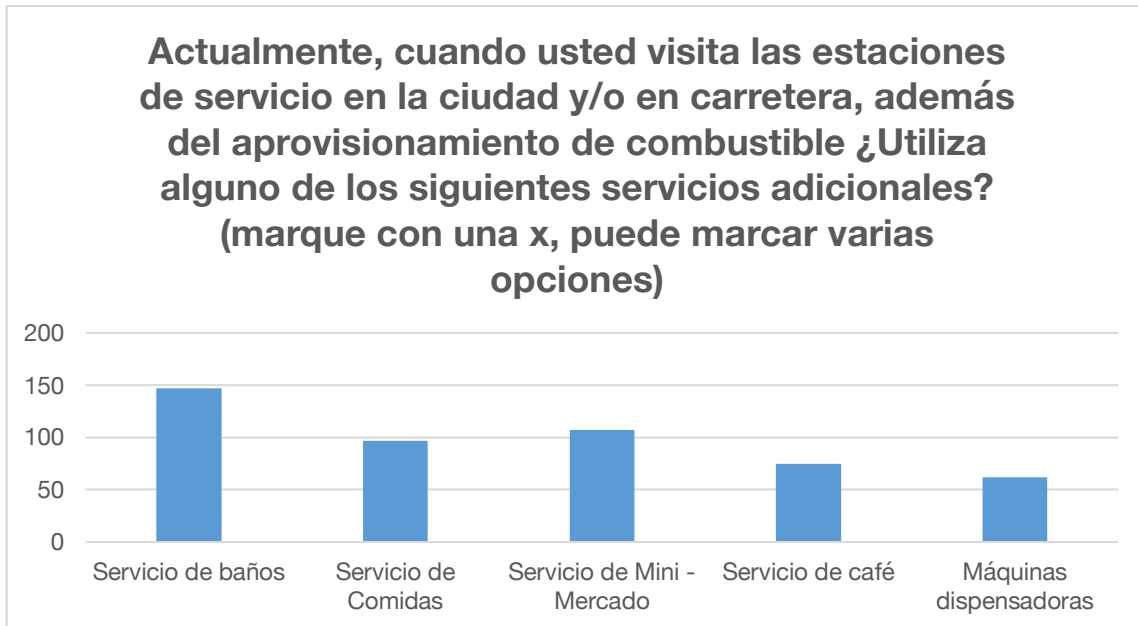
Por otro lado, se consultó con los consumidores su preferencia respecto a los servicios complementarios que usa cuando asiste actualmente a la estación de servicio y con los que le gustaría contar a futuro en las electrolineras.

Se encontró que actualmente los consumidores usan principalmente servicios de baños, minimercado y comidas, en su orden de predilección como lo muestra la Figura 22, y que a futuro igualmente esperan contar con servicios de baños y minimercado y adicionalmente servicios bancarios, áreas de descanso y comidas rápidas, tal y como puede verse en la Figura 24.

No obstante, también es importante resaltar que un 64% de los encuestados no considera estrictamente necesario contar con dichos servicios para hacer uso de las futuras estaciones de recarga, sin embargo, un 35% sí lo ve como un factor limitante para su decisión de uso de una electrolinera. Ver Figura 23.

**Figura 22.**

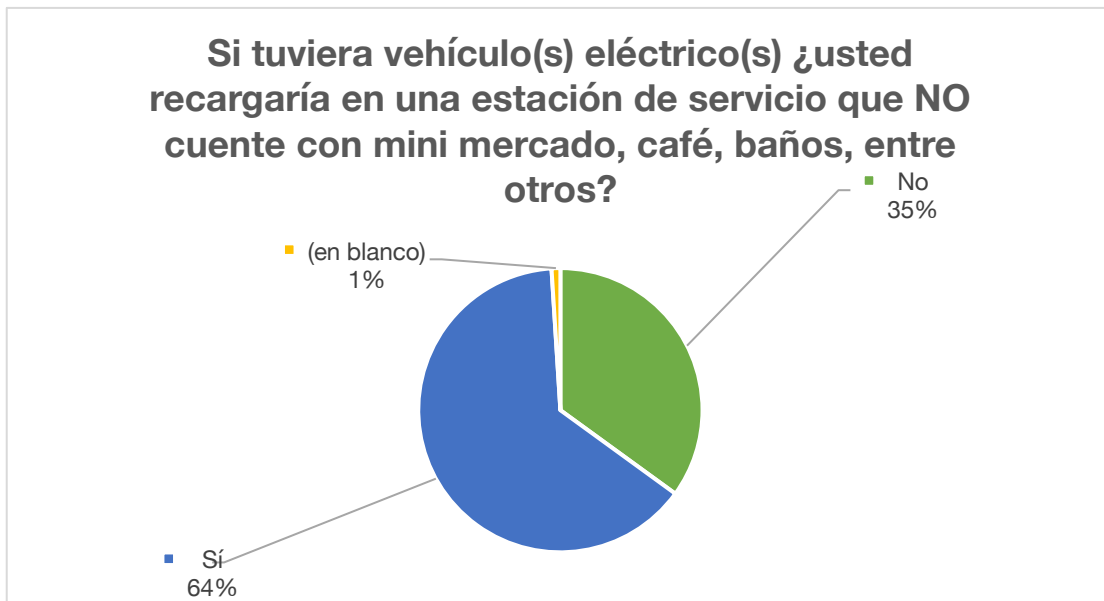
Uso de servicios adicionales en estaciones de recarga de combustible, actualmente.



Fuente: elaboración propia.

**Figura 23.**

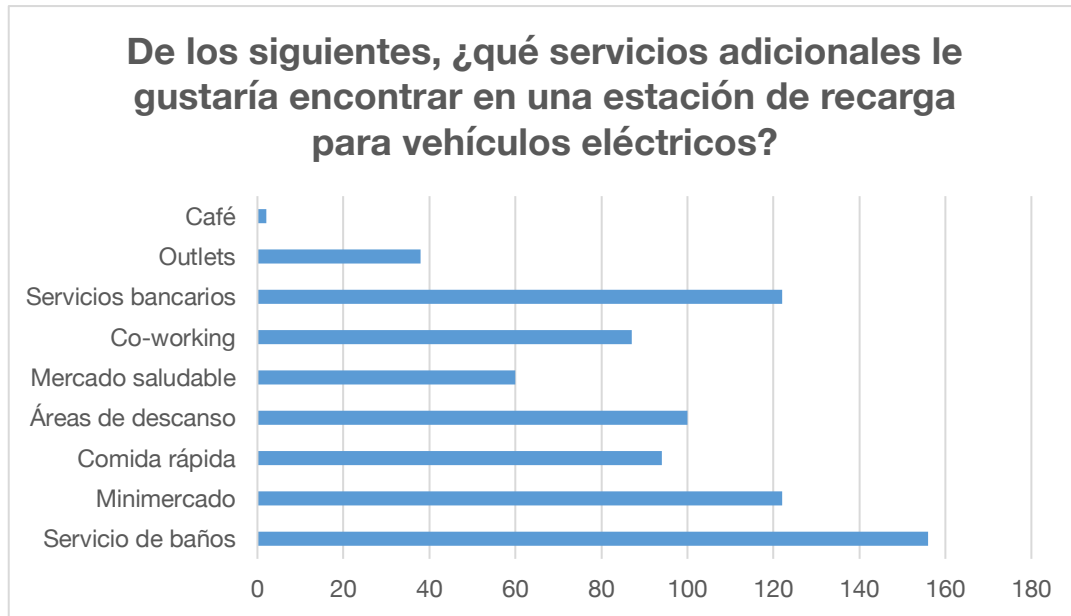
Requerimiento de servicios adicionales en estaciones de recarga eléctrica.



Fuente: elaboración propia.

**Figura 24.**

Requerimiento de servicios adicionales específicos en estaciones de recarga eléctrica.



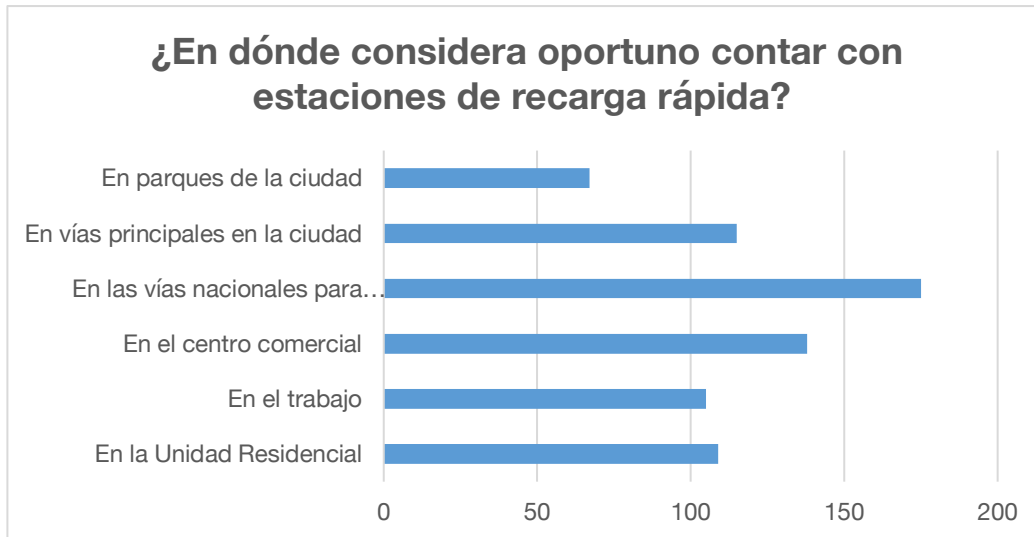
Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, con respecto a la ubicación de las estaciones de carga, los consumidores tienen especial preferencia por que estas se encuentren ubicadas en vías nacionales, con el fin de garantizar la movilidad entre ciudades y viajes largos, pero también en centros comerciales, en las principales vías de la ciudad y sus lugares de trabajo y de vivienda, generando así una multimodalidad de cargadores disponibles para la prestación del servicio. Ver Figura 25.



**Figura 25.**

Ubicación deseada de estaciones de recarga eléctrica.



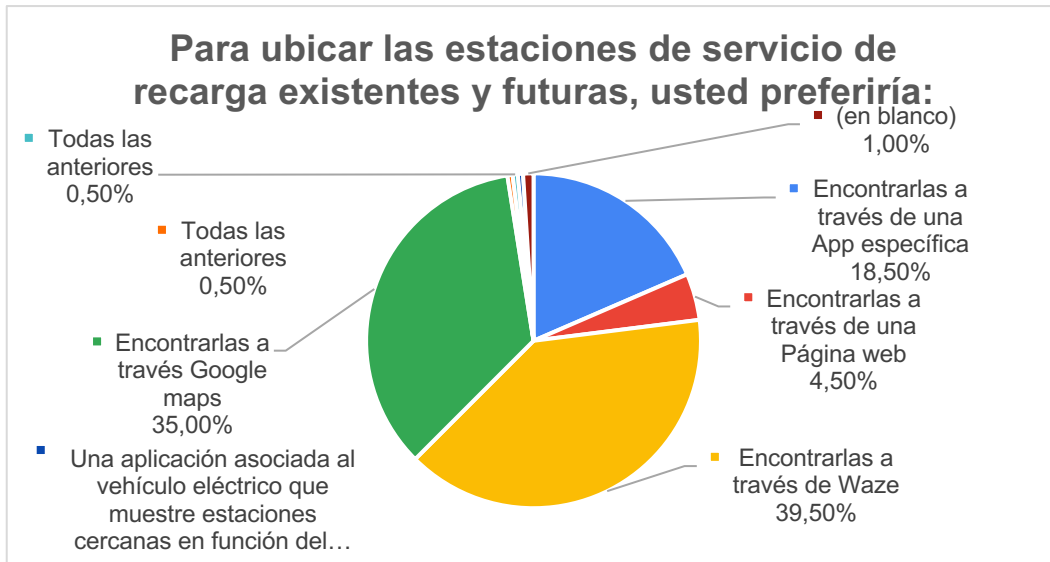
Fuente: elaboración propia.

#### 7.2.4 Promoción

En cuanto a los mecanismos de promoción, se le preguntó a la población encuestada cuál sería la manera en la que ellos preferirían enterarse sobre las localizaciones de las estaciones de carga rápida, a lo cual la mayoría de los encuestados (75%) respondió que preferirían que esta información se integrara a plataformas o aplicaciones ya existentes y que actualmente son las más usadas por ellos. Dentro de estas se encuentran: Waze y Google Maps. Ver Figura 26.

**Figura 26.**

Aplicativos deseados para ubicar estaciones de recarga.



Fuente: elaboración propia.

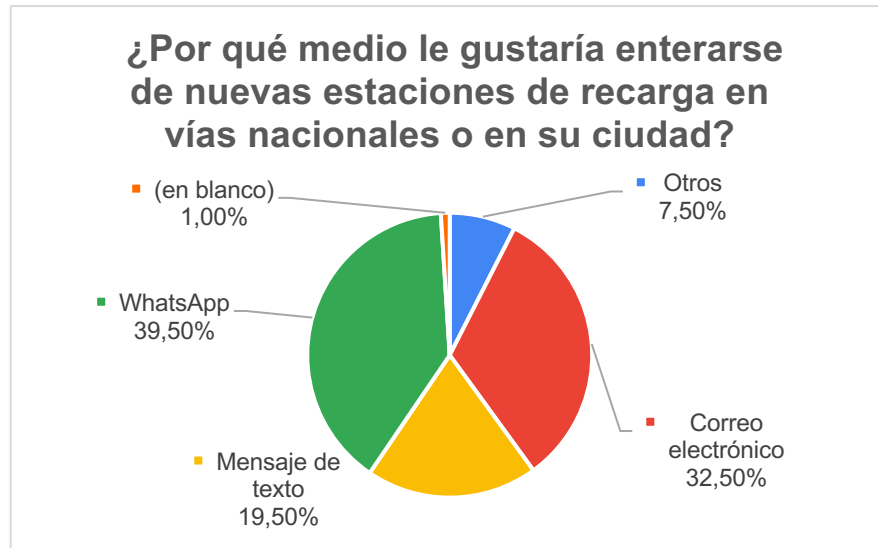
La opción de desarrollar una aplicación propia o de tener un sitio web exclusivo para la solución fue menos valorada por la muestra poblacional. Teniendo en cuenta esta perspectiva, la inversión en sitios web propios del modelo es más arriesgado y pareciera no ofrecer valor adicional al segmento de usuarios potenciales.

De igual forma, los mecanismos más deseados por parte de los consumidores para enterarse de nuevas estaciones de recarga eléctrica son el correo electrónico con un 32,50% y WhatsApp con un 39,50% de preferencia. Ver Figura 27.

Por otro lado, se les preguntó a los consumidores si sus intenciones de tipo ambiental o social facilitarían su decisión para pagar una recarga eléctrica en estaciones de recarga rápida y si esto sería visto como un valor agregado, para lo cual se obtuvo que el 70% de los consumidores serían proclives a valorar intenciones ambientales o sociales como valor agregado del servicio de recarga eléctrica. Ver Figura 28.

**Figura 27.**

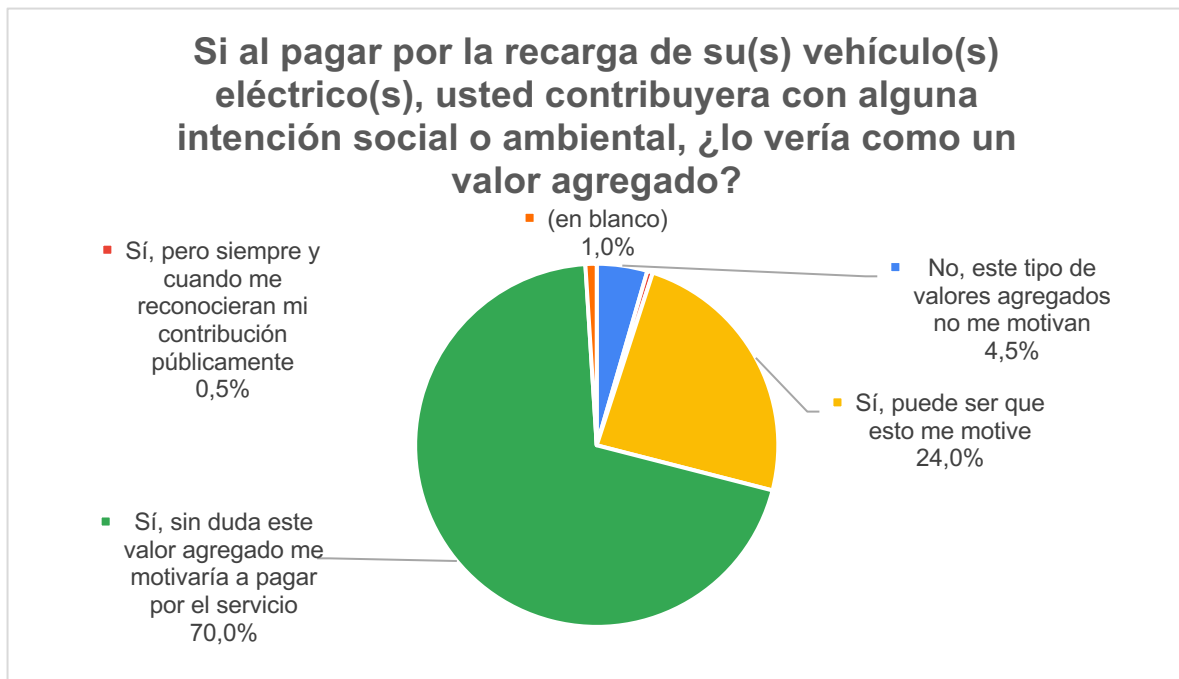
Medio de comunicación deseado para enterarse de nuevas estaciones de recarga eléctrica.



Fuente: elaboración propia.

**Figura 28.**

Intención social o ambiental

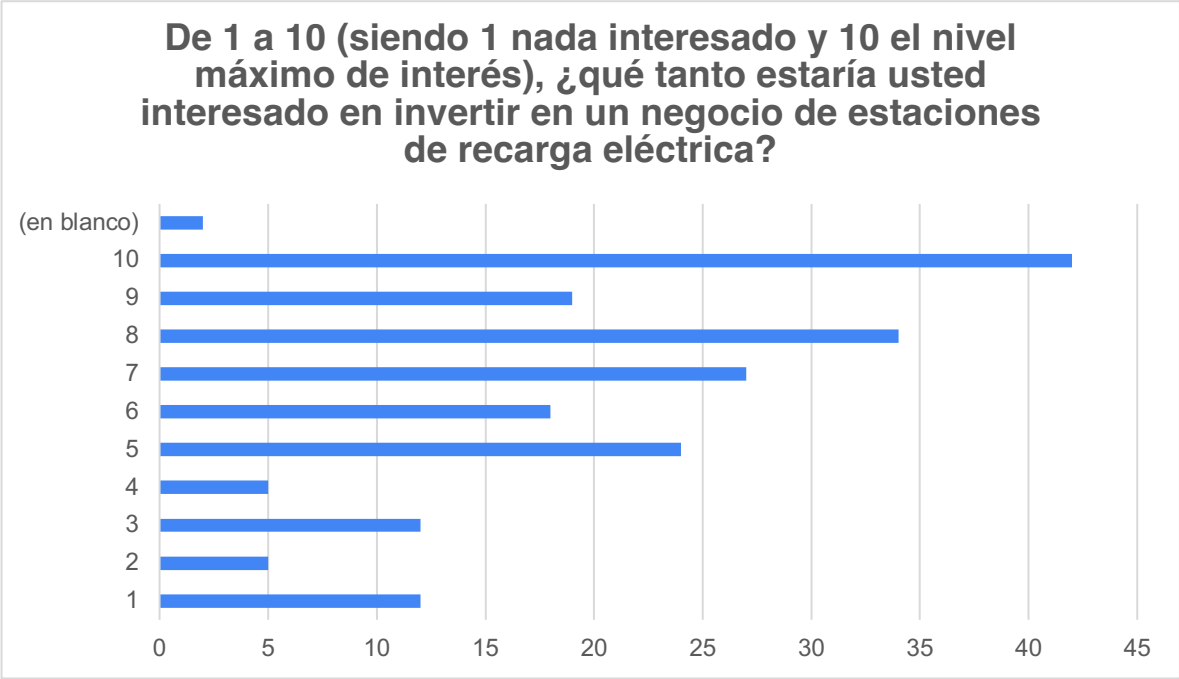


Fuente: elaboración propia.

Por último, se les preguntó a los consumidores su interés por invertir en proyectos de estaciones de recarga eléctrica, obteniendo que un 47% se encuentra bastante interesado en invertir en ese tipo de negocio y pueden convertirse a futuro en fuentes de financiación para el proyecto. Ver Figura 29.

**Figura 29.**

Interés por invertir en proyectos de recarga eléctrica.



Fuente: elaboración propia.

## 7.3 ESTUDIO TÉCNICO

El desarrollo del modelo de negocio ha decidido llevarse a cabo en Colombia, específicamente en el Departamento de Antioquia.

### 7.3.1 Localización

#### 7.3.1.1 *Macrolocalización*

Colombia (Ver Figura 30) es un país ubicado en el continente de América, específicamente en la punta norte de América del Sur. Cuenta con una extensión territorial continental de 1.141.748 km<sup>2</sup> y una población proyectada para 2022 de 51.600.000 habitantes (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2022), con costas en los océanos Pacífico y Atlántico, una enorme biodiversidad y variabilidad climática. Cuenta con cinco Regiones, cada una con sus características específicas. La región Andina se encuentra ubicada sobre la cordillera de los Andes y es la más densamente poblada. La región Amazónica abarca el 41% del territorio y es la menos poblada del país. La región Caribe con acceso al Mar Caribe cuenta con zonas desérticas y selvas húmedas. La región Pacífica, con acceso al océano Pacífico cuenta con una de las zonas más húmedas del planeta. La región de la Orinoquía cuenta con extensas llanuras de clima cálido. (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2022).

**Figura 30.**

Mapa de Colombia.

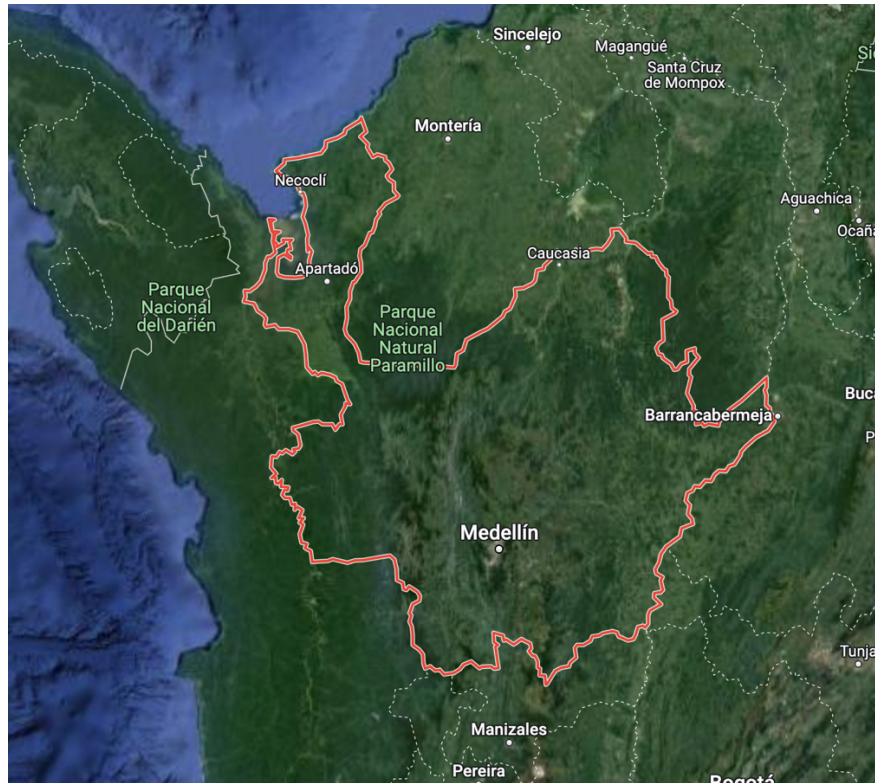


Fuente: Tomado de Google Maps (2022).

Por su lado, el departamento de Antioquia (Ver Figura 31) se encuentra localizado al noroeste del país. Cuenta con una extensión de 63.612 km<sup>2</sup> y una población proyectada para 2022 de 6.887.000 habitantes (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2022). En su geografía cuenta con acceso al Mar Caribe, llanuras, montañas, altiplanos, páramos, ríos, ciénagas y bosques (Proantioquia, 2022).

**Figura 31.**

Mapa de Antioquia



Fuente: Tomado de Google Maps (2022).

### 7.3.1.2 *Microlocalización*

Para la ubicación de las estaciones de recarga se escogen dos puntos ubicados sobre el corredor vial Medellín – Turbo. El primero de estos sobre la vía que da acceso al municipio de Santa Fe de Antioquia, punto identificado con las coordenadas (6.549972, -75.821976) (Ver Figura 32) y el segundo sobre el mismo corredor vial a la salida del municipio de Mutatá, punto identificado con las coordenadas (7.247669, -76.439136) (Ver Figura 33).

Las razones técnicas que llevan a la escogencia de estos dos puntos se resumen en:

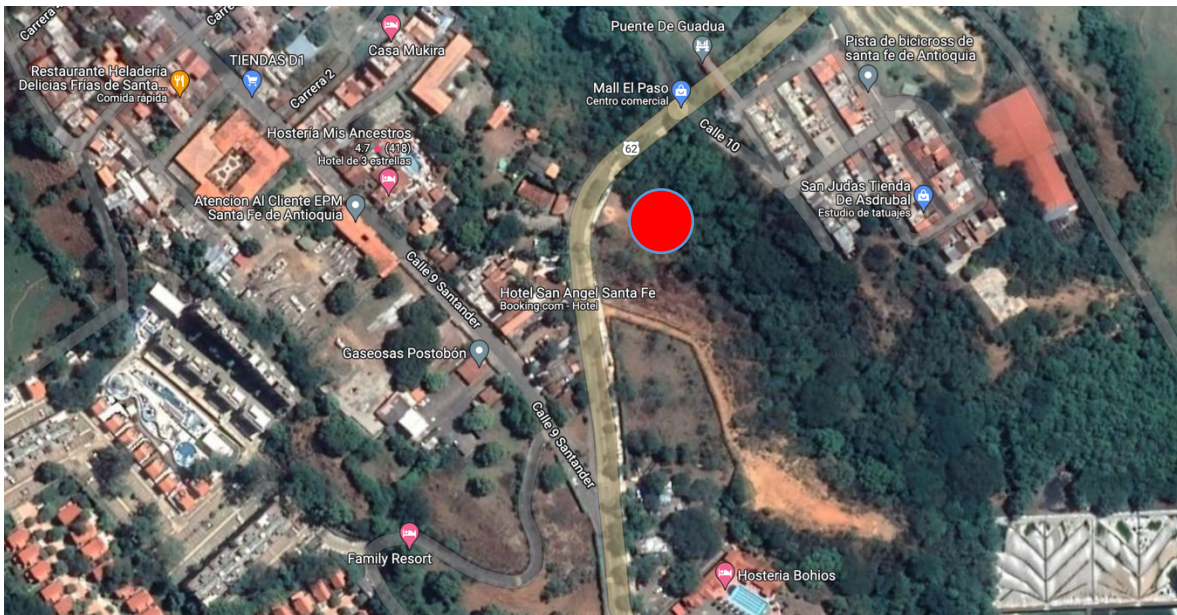
- Ubicación sobre el corredor vial. Un punto muy importante para la selección de ambos puntos es que estuvieran ubicados sobre el corredor vial, que fueran de fácil acceso y visibles a primera vista. En ambos casos se cumplen estas condiciones.



- Acceso a red eléctrica de media tensión. Debido a que el consumo eléctrico de las estaciones de recarga requiere condiciones especiales de potencia (350 kVA) y una tensión de 440 V, se requiere contar con acceso a redes de distribución de energía de media tensión, que permitan solicitar al proveedor de la energía eléctrica un punto de conexión para instalar los cargadores correctamente. En ambos casos se cumplen las condiciones con acceso a menos de 10 metros de los lotes a redes de mediana tensión de 13.200 Voltios.
- Distancia entre estaciones de recarga. Con el fin de habilitar el corredor vial para el transporte de carga y personal, se verifica que las estaciones de carga no queden localizadas a una distancia mayor entre ellas de 200 km. La distancia entre ambas estaciones es de 186 km.

**Figura 32.**

Punto ubicación estación de recarga en Santa Fe de Antioquia

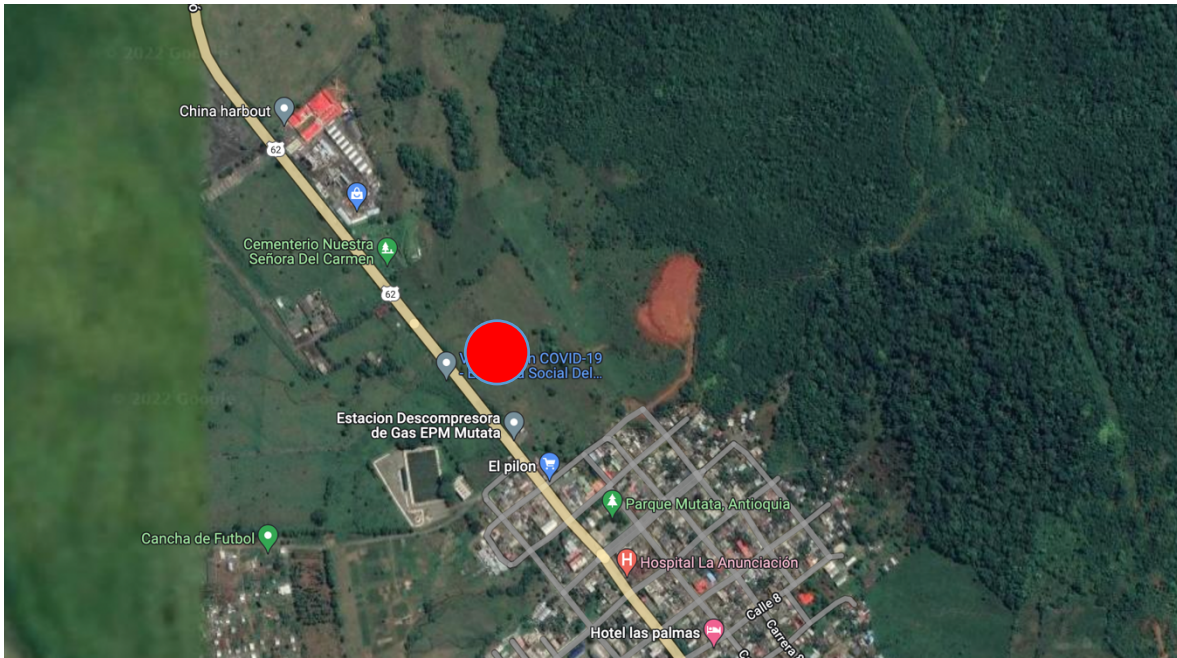


Fuente: Tomado de Google Maps (2022).



### Figura 33.

Punto ubicación estación de recarga en Mutatá



Fuente: Tomado de Google Maps (2022).

#### 7.3.2 Tamaño

Se ha decidido que las estaciones de recarga sean de cuatro (4) cargadores tal y como se muestra en la Figura 4.

##### 7.3.2.1 *Cargadores que se requieren en las etapas de implementación y su costo anual de operación (energía, mantenimiento y personal)*

Considerando que los cargadores eléctricos de la marca ABB ya se encuentran homologados en Colombia y cuentan con aliados tecnológicos para todo el proceso de importación, instalación y puesta en marcha, se seleccionaron para el proyecto cargadores eléctricos ABB Terra 54 (Ver Figura 34), que pueden soportar una potencia de carga máxima de 50 kVA y que contarán con conectores CSS Combo 1, ChadeMo y AC Tipo 2, dando cumplimiento a la Resolución No. 40223 de 2021 (Ministerio de Minas y Energía, 2022).

**Figura 34.**

Cargador eléctrico ABB Terra 54 con conectores CSS Combo 1, ChadeMo y AC Tipo 2



Fuente: Tomado de [www.abb.com/news](http://www.abb.com/news) (2022)

En la Tabla 6, se listan los elementos requeridos para la construcción de una estación de recarga, con su cantidad y costo:

**Tabla 6.**

Costo de inversión inicial para una estación de recarga con cuatro (4) cargadores eléctricos de 50 kVA cada uno.

Inversión Inicial			
Descripción	Cantidad	Valor Unitario en pesos	Valor total en pesos
Cargadores ABB Terra 54. CSS Combo 1, ChadeMo y AC Tipo 2, con solución de pago seguros y autooperables.	8	\$ 199.000.000	\$ 1.592.000.000

Transformador. 13.200 voltios a 440 Voltios. 300 kVA. Encamisado.	2	\$ 95.200.000	\$ 190.400.000
Tablero de distribución (ML) con interruptor principal y celda de medida.	2	\$ 35.700.000	\$ 71.400.000
Proyecto para Certificación Retie. Incluye planos unifilares y trámite ante empresa de energía.	2	\$ 9.600.000	\$ 19.200.000
Accesorios eléctricos para conexión desde ML a Cargadores Eléctricos.	2	\$ 19.300.000	\$ 38.600.000
Instalación eléctrica a todo costo (incluye personal y herramienta menor)	2	\$ 29.750.000	\$ 59.500.000
Costo de Lote con legalización (Lote de 1.000 m <sup>2</sup> )	2	\$ 120.000.000	\$ 240.000.000
Adecuación de lote	2	\$ 25.000.000	\$ 50.000.000
Construcción civil – Incluye Casetas de cargadores y Edificio para supermercado, baños y oficina de Administrador.	2	\$ 280.000.000	\$ 560.000.000
<b>Subtotal</b>			<b>\$ 2.821.100.000</b>
<b>Imprevistos</b>		<b>5%</b>	<b>\$ 141.055.000</b>
<b>Total x Estación de Recarga</b>			<b>\$ 1.481.077.500</b>
<b>Total x Proyecto</b>			<b>\$ 2.962.155.000</b>

Fuente: elaboración propia.

Para cada estación de recarga y de acuerdo con un uso proyectado de 12 horas de cada cargador en el día, se consideran los costos de operación que se muestran en la Tabla 7.

**Tabla 7.**

Costo de operación anual para una estación de recarga con cuatro (4) cargadores eléctricos de 50 kVA cada uno.

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor total en pesos (Costo anual)</b>
Mano de Obra (Administrativa en sitio y Operativa). 1 administrador (\$2.500.000), 3 isleros (\$1.317.172) con factores prestacional y de dotación de EPP. <b>NOTA<sup>1</sup></b> .	1	\$125.417.471
Consumo de energía: 50 kWh x 14 horas x 30 días x 4 cargadores = 84.000 kWh por mes por estación de recarga. <b>NOTA<sup>2</sup></b> .	84.000 kWh	\$565,50 \$/kWh (usuario NO regulado) \$570.024.000
Mantenimiento preventivo. Paquete de sostenimiento con fabricante ABB e instalador ERCO.	1	\$117.600.000
<b>Total</b>		<b>\$813.041.471</b>

Fuente: elaboración propia.

**NOTA<sup>1</sup>:** Se utiliza un factor prestacional de 1,62 que cubre el 45,36% de EPS, Pensión, ARL en riesgo 6, vacaciones, prima, cesantías e intereses de cesantías y el valor restante 16,64% que cubre exámenes de ingreso, elementos de protección personal y esquema de vacunación.

**NOTA<sup>2</sup>:** con este consumo puede ser usuario no regulado de energía. Según la definición de la Resolución 131 de 1998 (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 1998), la cual define como usuarios del mercado competitivo a los usuarios que, a partir del 1 de enero de 2000, consuman de manera mensual al menos 55 MWh.

Este mismo costo de operación anual se replica para la segunda estación de recarga, por lo cual el costo de operación anual de ambas estaciones de recarga es de **COP \$1.626.082.942**.

### 7.3.3 Ingeniería

Considerando la configuración escogida para las estaciones de recarga, a continuación, se detallan las especificaciones técnicas de los cargadores seleccionados y la configuración típica de las estaciones de recarga.

#### 7.3.3.1 Especificaciones técnicas de los cargadores seleccionados para implementar

Como se mencionó en el apartado 7.3.2.1 se seleccionaron los cargadores eléctricos de ABB Terra 54. En la Tabla 8 y Tabla 9 se muestran las especificaciones generales del cargador y los requerimientos de red del mismo, respectivamente. Adicionalmente, en la Figura 35, pueden verse distintas imágenes de las configuraciones estándar establecidas por el fabricante.

**Tabla 8.**

Especificaciones generales de cargador eléctrico Terra 54.

<b>Especificaciones generales de cargador eléctrico Terra 54</b>	
Eficiencia	94%
Ambiente de uso	Externo/interno
Protección	IP54
Temperatura de operación	-35 °C a + 55 °C
Peso	350 kg
Dimensiones	780 mm x 565 mm x 1900 mm

Fuente: Tomado de [www.abb.com/news](http://www.abb.com/news) (2022)

**Tabla 9.**

Requerimientos de red de cargador eléctrico Terra 54.

<b>Requerimientos de red de cargador eléctrico Terra 54</b>	
Alimentación	3 fases + neutro + polo a tierra
Voltaje de entrada	400V +/- 10% (60 Hz)
Máxima corriente nominal de entrada a 50 Hz	143 Amp
Nivel de ruido de operación	<60 dBA

Fuente: Tomado de [www.abb.com/news](http://www.abb.com/news) (2022)

**Figura 35.**

Cargador eléctrico ABB Terra 54 con conectores CSS Combo 1, ChadeMo y AC Tipo 2.



—  
Possible configurations (from left to right): Terra 54 CT, Terra 54 CJ, Terra 54 CJT, Terra 54 CJG with optional payment terminal (not shown, amongst other, Terra 54 CG, Terra 54 CJ UL, and Terra 63 GB for Chinese market).

Fuente: Tomado de [www.abb.com/news](http://www.abb.com/news) (2022)

*7.3.3.2 Esquema de implementación de los cargadores eléctricos*

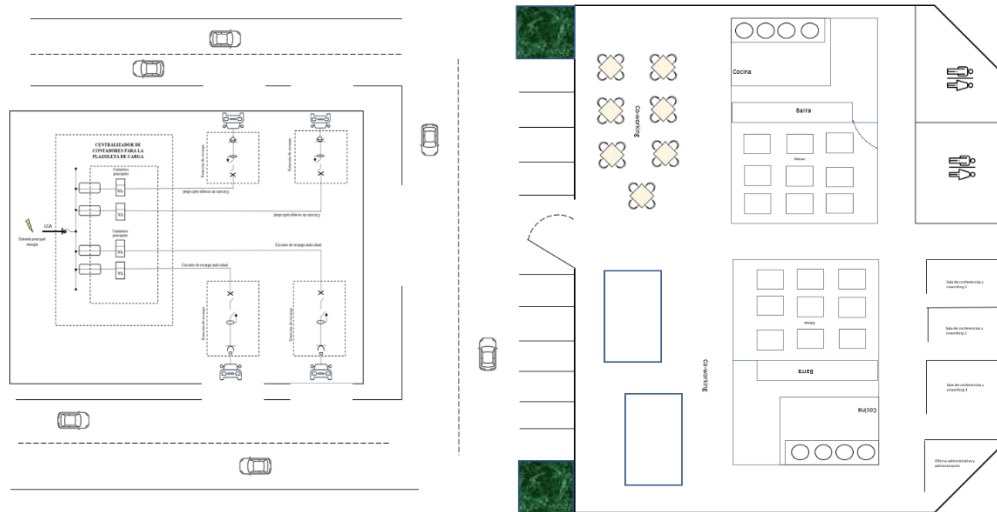
La implementación del modelo planteado se llevará a cabo en dos lotes con un área total aproximada de entre 900 y 1.000 metros cuadrados m<sup>2</sup>. Las especificaciones del lote deben corresponder con lo siguiente: su topografía debe ser lo suficientemente plana para la construcción de los espacios, adicionalmente el lote debe tener acceso directo y cercano al corredor vial principal. La estabilidad del terreno, así como la composición del mismo debe permitir la construcción de la infraestructura del modelo, y el estudio de suelos debe ser favorecedor para llevar a cabo la obra civil presupuestada. Los terrenos usados para la

construcción de ambas localizaciones de estación de servicio son parte del patrimonio del modelo de negocio.

A continuación, se especifican los detalles de la obra civil del proyecto. En la Figura 36, se evidencia el dibujo esquemático del modelo de obra, en donde se identifican 3 elementos importantes. En primer lugar, el lugar destinado para la instalación de los 4 cargadores eléctricos que conforman la unidad funcional de la estación de recarga. En segundo lugar, el área comercial, en donde existe la disponibilidad de dos locales independientes con el espacio de cocina para cada uno y un sitio destinado a zona de comidas en donde se asignan mesas para los clientes. Esta zona es exclusiva de la franquicia que esté operando en cada local y su atención dependerá de la administración asignada. Dentro de esta, también se encuentran contemplados espacios de coworking abiertos y en la parte posterior superficies para baños y aseo, además unas salas de reunión de coworking que estarán disponibles en la modalidad de arrendamiento al público. Finalmente, dentro del esquema se especifican los accesos y las vías de tránsito, así como áreas concretas destinadas para parqueadero.

**Figura 36.**

Dibujo esquemático de construcción de cada estación de recarga eléctrica.



Fuente: elaboración propia.

#### 7.3.4 Procesos

A continuación, se especifican cada uno de los flujos de proceso para los tres principales procedimientos contemplados dentro del modelo de negocio. Iniciando con el flujo de prestación de servicio para recarga, pasando por flujograma para el cobro y facturación al cliente y por último, flujo para el mantenimiento de los equipos y la infraestructura.

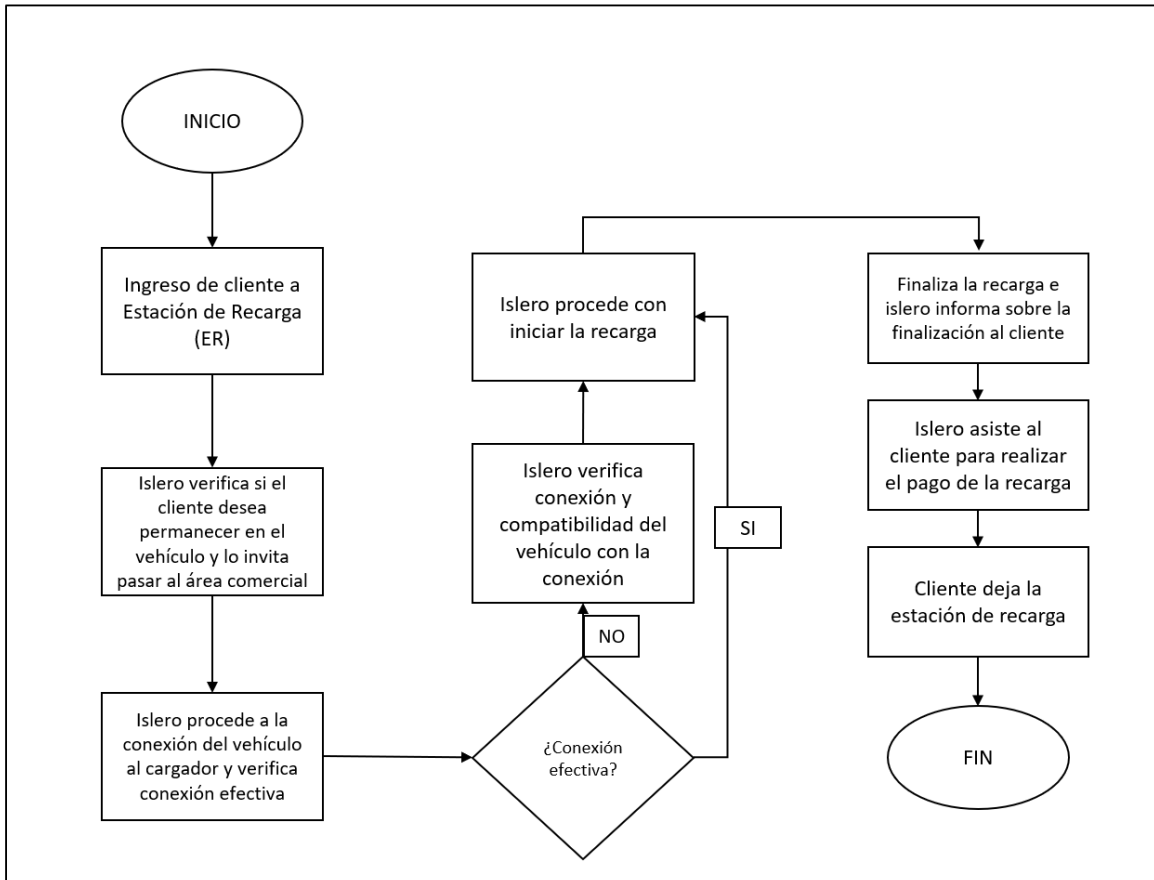
##### *7.3.4.1 Flujograma para la prestación del servicio*

El servicio de recarga de vehículos eléctricos inicia cuando un nuevo cliente ingresa a las instalaciones y de forma manifiesta hace saber al personal asignado: Islero, que desea recargar su vehículo eléctrico. Posteriormente, el Islero ofrece la opción al cliente de dejar el vehículo y dirigirse al área comercial, haciendo la salvedad de que será debidamente informado una vez su vehículo este completamente cargado. Una vez el cliente toma la decisión entre si permanecer el en carro o movilizarse al área comercial, el Islero procede a conectar el vehículo a la estación de recarga, verifica una adecuada calidad en la conexión e inicia el proceso. La duración promedio para un automóvil eléctrico en la velocidad de carga hasta alcanzar una carga completa es del al redor de 40-60minutos. Una vez a finalizado el proceso de recarga, el Islero procederá a iniciar con el flujo de proceso de cobro y facturación. La Figura 37, detalla los anteriores pasos del proceso de prestación del servicio.



**Figura 37.**

Flujograma para la prestación del servicio de recarga eléctrica a un vehículo particular o de carga.



Fuente: elaboración propia.

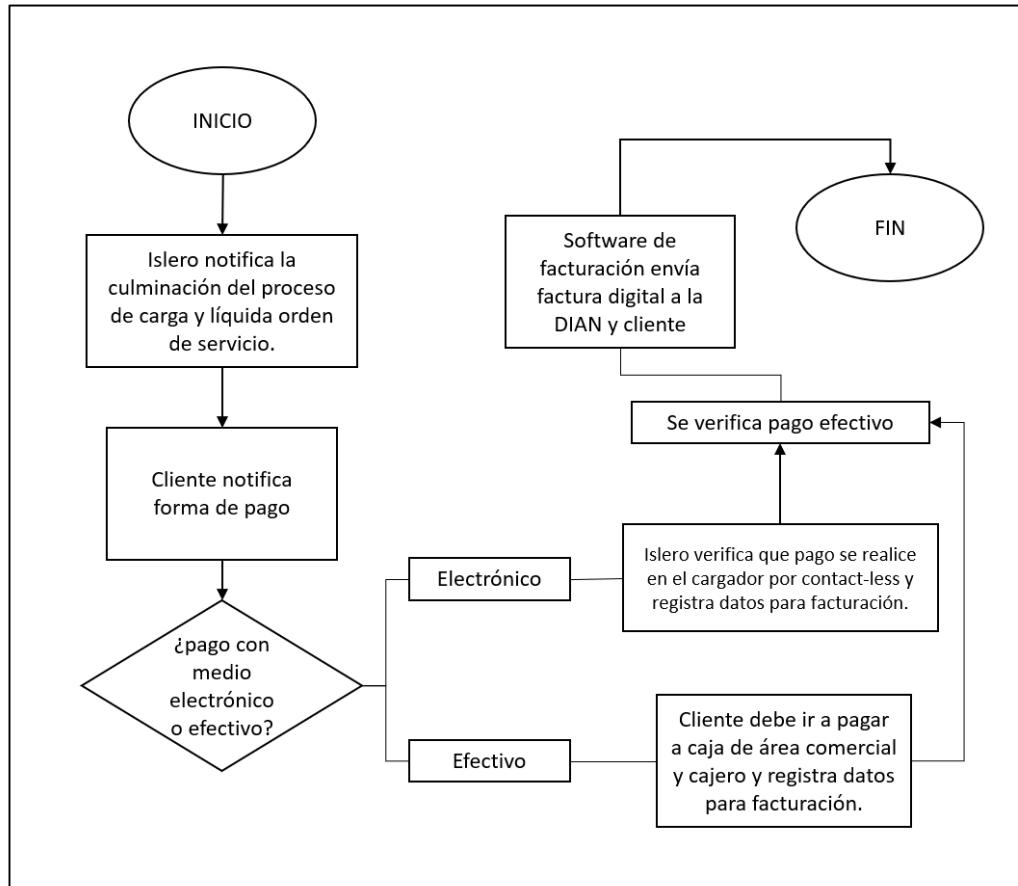
#### 7.3.4.2 Flujograma para cobro y facturación

El flujo para el proceso de cobro y facturación del servicio inicia cuando la carga del vehículo ha sido completada y el cliente es informado e invitado para completar el proceso de pago. Paso seguido el Islero verifica con el cliente cuál es el método de pago electrónico de preferencia, el Islero habilita la máquina para el pago contact-less y procede a acompañar al cliente a realizar su pago de manera adecuada. Vale aclarar que a pesar de que las máquinas de recarga no tienen opción de recolectar dinero en efectivo, este tipo de pago se podrá llevar a cabo dentro del área comercial, en donde cualquiera de los locales será habilitado para la recolección del dinero y el ajuste de caja futuro con el servicio. Una vez se efectúa la

transacción el Islero entrega el recibo de pago y el proceso culmina cuando el cliente deja las instalaciones de la estación de recarga. La Figura 38, a continuación, resume los pasos antes expuestos.

**Figura 38.**

Diagrama de flujo para el cobro por cualquier medio de pago por el servicio de recarga eléctrica para vehículos particulares o de carga.



Fuente: elaboración propia.

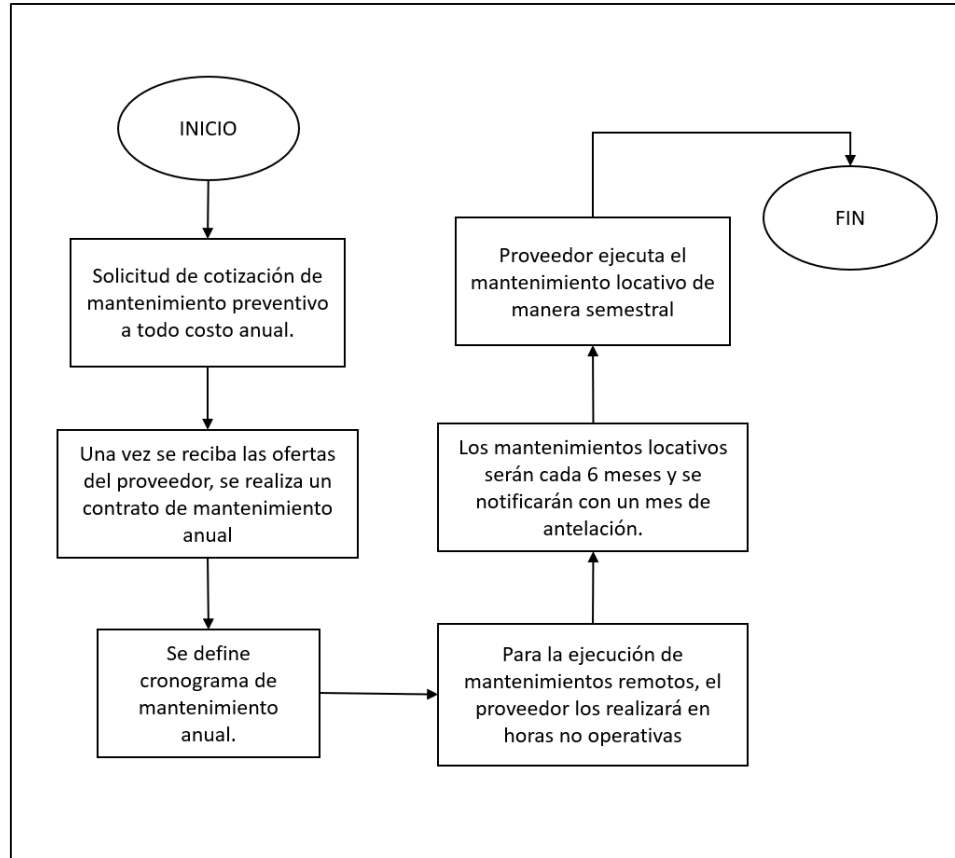
### 7.3.4.3 Flujograma para el mantenimiento de equipos e infraestructura

El último macroproceso contemplado dentro del modelo de negocio es el proceso relativo al mantenimiento habitual y preventivo que se propone para la infraestructura de la estación funcional de recarga eléctrica. Este proceso inicia con la solicitud a proveedores de una cotización por el servicio todo costo anual. Es importante especificar que dentro de esta

solicitud se deberá tener en cuenta que el proveedor escogido para prestar el servicio de mantenimiento entienda los requerimientos técnicos mínimos necesarios para el adecuado mantenimiento de las estaciones de recarga provistos por la empresa fabricante. Una vez se revisen las cotizaciones de proveedores calificados para la tarea, se procederá a seleccionar el que más se ajuste a las necesidades técnicas y de presupuesto. La periodicidad de los mantenimientos locativos está estipulada cada seis meses, siendo esto un total de 2 mantenimientos locativos anuales. Es importante mencionar que será trabajo de la administración por locación velar porque el proveedor cumpla con su cometido, además de realizar los pagos a tiempo y revisar vigencias de contrato y cambios o renovaciones en caso de ser necesarios. La Figura 39 resume los pasos para seleccionar e implementar un proveedor para el mantenimiento remoto y locativo de las estaciones de recarga eléctrica.

**Figura 39.**

Diagrama de flujo para contratación y prestación del servicio de mantenimiento a instalaciones y equipos en las estaciones de recarga.



Fuente: elaboración propia.

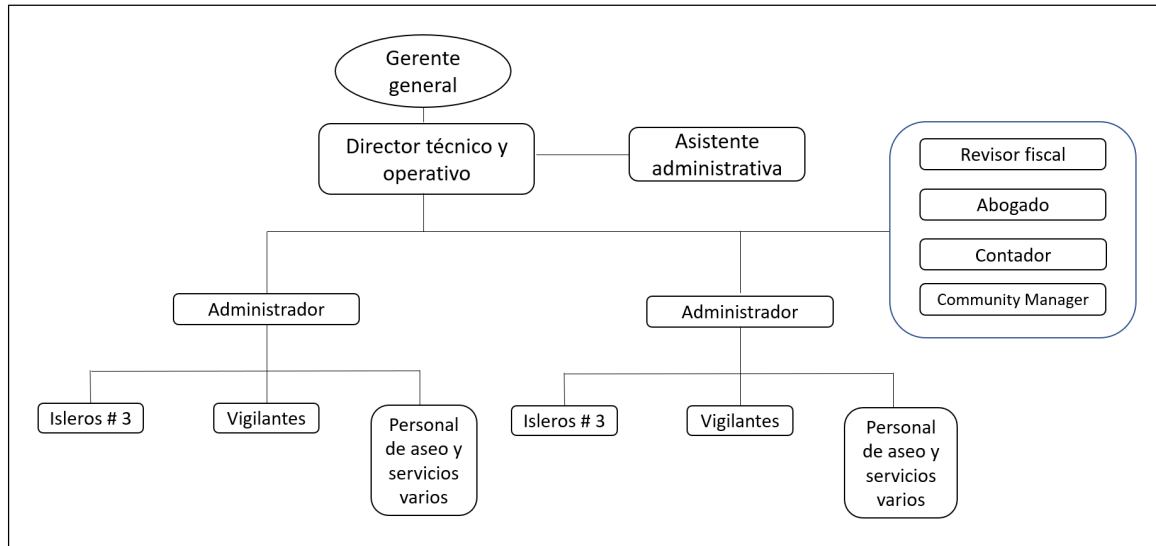
## 7.4 ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVO

### 7.4.1 Organigrama

En la Figura 40, se presenta el organigrama propuesto para el modelo de negocio. Se considera que este organigrama aplica para el modelo planteado en las dos locaciones ubicadas en el corredor vial Medellín-Turbo. En caso de que la intención del lector sea replicar este modelo de negocio en otras localizaciones nacionales, se sugiere mantener el organigrama propuesto y asignar un organigrama por corredor, independientemente del número de estaciones de recarga en ese trayecto.

**Figura 40.**

Estructura organizacional para el modelo de estaciones de recarga de vehículos eléctricos.



Fuente: elaboración propia.

#### 7.4.2 Personal para la operación

Con el fin de garantizar la operación continua de las estaciones de recarga, a continuación, en la Tabla 10 se enuncian cada uno de los cargos necesarios, el número de personas requeridas para cada cargo y el tipo de contrato estipulado para el funcionamiento del modelo. Nuevamente es importante la aclaración de que esta estimación de personal se realizó para el modelo completo que comprende las dos estaciones de recarga ubicadas sobre el corredor vial Medellín-turbo.

**Tabla 10.**

Cargos y roles dentro de la estructura organizacional: descripción, tipo de contrato y salario.

<b>Nombre del cargo</b>	<b>Número de personas necesarias para la operación</b>	<b>Descripción del cargo y responsabilidades</b>	<b>Tipo de contrato</b>	<b>Salario</b>
Gerente General	1	Planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto y largo plazo. Dirigir la empresa, tomar decisiones, supervisar y ser un líder dentro de esta. Controlar las actividades planificadas, supervisar financieramente la empresa, velar por las metas de crecimiento, actuar como el representante legal y comercial para la empresa.	Vinculación laboral completa a término indefinido con prestaciones	4'000.000

Nombre del cargo	Número de personas necesarias para la operación	Descripción del cargo y responsabilidades	Tipo de contrato	Salario
Director técnico y operativo	1	Supervisión técnica y operativa de la empresa, relacionamiento con proveedores, veeduría de cometas comerciales y financieras, supervisión de la calidad en los procesos y satisfacción de cliente.	vinculación laboral completa a término indefinido con prestaciones	3'000.000
Administrador	1	Garantizar el correcto funcionamiento de la estación de recarga y la promoción de los servicios.	Vinculación laboral completa a término indefinido con prestaciones	2'500.000
Auxiliar administrativo	1	Apoyo administrativo y logístico para director y administrador.	Vinculación laboral completa a término indefinido con prestaciones	1'317.172

Nombre del cargo	Número de personas necesarias para la operación	Descripción del cargo y responsabilidades	Tipo de contrato	Salario
Isleros	6	Acompañar la operación de los cargadores eléctricos por parte de los clientes y capacitarlos en su manejo. Turno de operación entre 4 am y 10 pm, de lunes a sábado y Domingos de 6 am a 6 pm.	Vinculación laboral completa a término indefinido con prestaciones	1'317.172
Vigilante-ronderos	2	Vigilancia del predio	Vinculación laboral completa a término indefinido con prestaciones	1'317.172
Personal de aseo	2	Mantener las instalaciones limpias	Vinculación laboral completa a término indefinido con prestaciones	1'317.172



Nombre del cargo	Número de personas necesarias para la operación	Descripción del cargo y responsabilidades	Tipo de contrato	Salario
Personal servicios varios	2	Servicios de mantenimiento básicos de las instalaciones, jardinería, plomería, etc.	Vinculación laboral completa a término indefinido con prestaciones	1'317.172
Revisor fiscal	1	Veeduría y Control de los asuntos normativos y legales	Contrato por prestación de servicios	1'000.000
Abogado	1	Representación legal de la empresa	Contrato por prestación de servicios	1'000.000
Contador	1	Seguimiento, revisión y presentación ante entes gubernamentales de los balances financieros y tributarios de la empresa.	Contrato por prestación de servicios	1'000.000
Persona de Marketing y Redes sociales	1	Publicidad, comunicaciones y	Contrato por	500.000

Nombre del cargo	Número de personas necesarias para la operación	Descripción del cargo y responsabilidades	Tipo de contrato	Salario
(community manager)		manejo de redes sociales	prestación de servicios	

Fuente: elaboración propia.

## 7.5 ESTUDIO LEGAL

### 7.5.1 Comerciales (constitución de la sociedad)

Para la legislación colombiana una empresa se refiere a toda actividad económica con una organización detrás, cuyo propósito es la producción, transformación, circulación o custodia de bienes o servicios con un fin lucrativo (Cámara de Comercio de Bogotá, 2022a).

En el proceso de conformación de empresa es necesario constituir la figura del dueño o representante legal, que bajo el marco normativo colombiano puede tratarse de una persona natural o una persona jurídica. Para el caso de este modelo de empresa se hará uso de esta última figura, persona jurídica, la cual será constituida bajo una sociedad por acciones simplificada (S.A.S).

La S.A.S como tipo societario, fue creada en Colombia en el año 2008 bajo la ley 1258 de ese mismo año. Este tipo societario se caracteriza por ser una estructura de capital, con algunos beneficios jurídicos como lo son un amplio margen de autonomía contractual en el diseño del contrato social y la posibilidad de que los asociados definan libremente las pautas con las cuales han de gobernarse sus relaciones jurídicas (Cámara de Comercio de Bogotá, 2022b).

Algunas de las razones por las cuales se propone constituir una S.A.S como tipo societario para el presente modelo de negocio, se listan a continuación:

- Mantiene siempre su carácter comercial: la ley 1258 sostiene que este tipo societario siempre será de carácter comercial, lo cual elimina la dicotomía en el derecho privado.

- No exige un mínimo de personas para constituir este tipo societario.
- Este tipo societaria ofrece flexibilidad de capital, lo cual implica libertad en el monto de apertura y creación de la misma.
- Permite autonomía a los constituyentes para establecer las normas que regirán sobre el negocio. (Reyes Villamizar, 2022):

### 7.5.2 Aspectos laborales

Al hablar de modalidades laborales y de aspectos relacionados con estas, se deben retomar detalles antes provistos, dado que el rol y el cargo determinan la modalidad de trabajo y las especificaciones del contrato laboral. Para los roles cuyo contrato laboral es un contrato de vinculación completa a término indefinido con cobertura de prestaciones sociales, estos roles tendrán una modalidad de trabajo presencial en sitio en la estación de carga que sea asignada a cada persona. En cuanto a coberturas, al ser un contrato a término indefinido se procederá a la renovación anual automática del cargo, excepto cuando haya casos de despido o retiro voluntario. Para estos cargos, adicionalmente, se hará siguiendo lo estipulado por la ley colombiana, la cobertura de las prestaciones sociales obligatorias (prima de servicio, auxilio de cesantías, intereses sobre las cesantías y periodo de vacaciones: 15 días hábiles de trabajo remunerado).

Adicionalmente, se incluirán dentro de las coberturas para estos cargos: auxilio de transporte para el personal de operaciones que subsidie los desplazamientos desde su lugar de residencia hasta la locación de la estación de recarga; y la cobertura de dotación de trabajo y elementos de protección personal, dentro de los que se incluyen uniformes adecuados para la labor, calzado de seguridad, gafas y guantes de seguridad. En total se entregarán dotaciones completas al personal cada 4 meses, lo que se refiere a un total de 3 veces al año.

Por el contrario, los roles cuyo contrato es un contrato de trabajo por prestación de servicios tendrán una modalidad laboral de trabajo remoto, con seguimiento por cumplimiento de indicadores y objetivos laborales trazados en común acuerdo por cada periodo laboral. El salario será acordado comúnmente entre las partes y los objetivos serán trazados entre líderes y expertos con una cadencia mensual.

La jornada laboral de operación de las diferentes estaciones de recarga, iniciará a las 7 de la mañana de lunes a domingos, y culminará a las 11 pm. Los isleros tendrán turnos rotativos de 8 horas, lo cual les permitirá alternar horas de llegada y salida, garantizando la cobertura de todo el rango horario operativo y durante las horas de mayor tráfico vehicular y de clientes en las instalaciones se contará con la presencia de mínimo dos y hasta 3 isleros.

Los horarios rotativos fueron diseñados de la siguiente manera: horario 1: 7:00 am a 3 pm, la persona asignada a este horario se encarga de apertura de las instalaciones, este horario aplica para el personal de aseo, servicios varios, administrador, auxiliar administrativa y uno de los isleros.

Horario 2: 10: 00 am - 6:00pm, horario de ingreso del segundo de los isleros; horario 3: 4:00pm a 11:00pm, es el horario nocturno, aplica para ronderos, e islero número 3, quien además será el encargado de cerrar las instalaciones y hacer ajuste de caja.

Finalmente, según la legislación colombiana, los riesgos laborales se clasifican en 5 categorías, según la estimación o el nivel de riesgo, siendo 1 los cargos cuyo riesgo laboral es mínimo y 5 los cargos que enfrentan un riesgo laboral alto. (Ministro de Hacienda y Crédito Público, 2022).

Lo anterior estipula entonces que para los cargos de isleros y vigilantes el nivel de riesgo laboral será clase V, riesgo máximo; mientras que para cargos administrativos y de oficios varios el nivel de riesgo laboral asignado será clase III riesgo medio.

### 7.5.3 Tributarios

Al profundizar en la normativa de impuesto o tributaria colombiana aplicables a empresas y Mypymes, se tienen que resumir los más recientes cambios adjuntos a la última reforma tributaria que se remonta a el decreto de ley de 2155 del año 2021. Los principales cambios ajustados en esta normativa son la disminución del porcentaje de descuento de un 30% a un 35% en impuestos territoriales y el incremento de la tarifa de renta de un 30 a un 35%. Ambas

modificaciones antes denotadas afectan el modelo de negocio propuesto y serán aplicadas a la formalización y presentación de las responsabilidades tributarias año a año en la empresa. Por otra parte, un buena noticia se acota en el decreto 1756 del 2020, en donde se otorgan impuestos interesantes para las empresas como lo son 5% en la renovación de matrícula mercantil para todas las micro, pequeñas y medianas empresas, así como para la renovación de establecimientos, sucursales y agencias de las Mypymes; 7% en las tarifas por cancelación y mutación de la matrícula mercantil, así como por la inscripción en el Registro Mercantil de actos y documentos y finalmente; acceso libre e ilimitado a las bases de datos RUES, con fines de investigación de mercado; atracción y conocimiento de clientes o investigación para la innovación. Estos beneficios quedaron consignados en la Circular 003 del 19 de diciembre de 2019.

En cuanto a la estrategia para garantizar el cumplimiento de las obligaciones tributarias, siendo estas: declaración de renta anual, declaración de bienes en el exterior (en caso de que esto aplique para la empresa), gravámenes a los movimientos financieros, impuesto al patrimonio e impuestos departamentales y municipales, la mayoría de ellos con una regularidad anual, existen tres roles claves a los cuales se les asigna esta responsabilidad. En este sentido serán entonces, el gerente general acompañado por revisor fiscal y contador los encargados de velar por la presentación a tiempo y el cumplimiento de las obligaciones tributarias y legales de la empresa (Bancolombia, 2021).

## **7.6 ESTUDIO FINANCIERO**

En este capítulo se desarrollará la evaluación financiera del proyecto, con la cual se espera concluir si es viable o no, de acuerdo con los rendimientos esperados del capital, tanto para inversionistas como acreedores, la ejecución del proyecto. Esta viabilidad se definirá a la luz de los indicadores de Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Presente Neto (VPN).

## 7.6.1 Presupuesto

En este apartado se analizarán todos los rubros que componen el flujo de caja de un proyecto, tales como ingresos, costos, gastos, inversiones, depreciaciones y amortizaciones y la financiación.

### 7.6.1.1 Ingresos

Para definir los ingresos se proyectan la cantidad de cargas que se tendrá por cargador, de acuerdo con la capacidad promedio de las baterías de los vehículos y la potencia de carga en los cargadores especificados en el apartado técnico. De acuerdo con esto, se encuentra que la capacidad actual promedio de las baterías de los vehículos eléctricos es de 57 kW (Punto y Carga, 2022), que de acuerdo con la potencia de carga de 50 kWh, se tomaría 1,14 horas de carga por vehículo y se proyecta una ocupación de máximo 13,68 horas al día por cargador, que equivalen a 12 cargas en el día por cargador.

De esta manera se proyectan los ingresos totales de cada estación y del proyecto, llegando a unos ingresos operativos anuales a tasa constante de COP \$2.954.880.000, como puede verse en la Tabla 11.

**Tabla 11.**

### Proyección ingresos operativos

INGRESOS			Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
ITEM	UNIDADES	VALOR											
Cantidad de cargas en el día	No	12		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Promedio de tiempo de carga por veh	Hr	1,14		1,140	1,140	1,140	1,140	1,140	1,140	1,140	1,140	1,140	1,140
Promedio de capacidad batería de veh	kW	57		57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
Capacidad de carga de cargador	kWh	50		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Total horas de uso de cargador	Hr	13,68		13,68	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68
Total kWh consumidos x día	kWh/día	684		684	684	684	684	684	684	684	684	684	684
Precio por kWh	\$/kWh	1.500		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Ingresos por cargador por día	\$	1.026.000		1.026.000	1.026.000	1.026.000	1.026.000	1.026.000	1.026.000	1.026.000	1.026.000	1.026.000	1.026.000
Días en el mes	Días	30		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Meses en el año	Meses	12		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Total ingresos x año x cargador	\$	369.360.000		369.360.000	369.360.000	369.360.000	369.360.000	369.360.000	369.360.000	369.360.000	369.360.000	369.360.000	369.360.000
Cargadores por estación	No	4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Total ingresos x estación x año	\$	1.477.440.000		1.477.440.000	1.477.440.000	1.477.440.000	1.477.440.000	1.477.440.000	1.477.440.000	1.477.440.000	1.477.440.000	1.477.440.000	1.477.440.000
Cantidad de estaciones	No	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Total Ingresos proyecto x año</b>	<b>\$</b>	<b>2.954.880.000</b>		<b>2.954.880.000</b>	<b>2.954.880.000</b>	<b>2.954.880.000</b>	<b>2.954.880.000</b>	<b>2.954.880.000</b>	<b>2.954.880.000</b>	<b>2.954.880.000</b>	<b>2.954.880.000</b>	<b>2.954.880.000</b>	<b>2.954.880.000</b>

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado se proyectan los ingresos no operativos, que equivalen al arrendamiento de los dos locales comerciales en cada estación de recarga. Estos se estiman en un total de ingresos no operativos anuales a tasa constante de COP \$ 120.000.000 para el proyecto. Ver Tabla 12.

**Tabla 12.**

Proyección otros ingresos.

OTROS INGRESOS													
Arrendamientos locales (2 por Estación)	S/año	120.000.000		120.000.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000
<b>Total Otros Ingresos</b>	<b>S/año</b>	<b>120.000.000</b>		<b>120.000.000</b>	<b>120.000.000</b>	<b>120.000.000</b>	<b>120.000.000</b>	<b>120.000.000</b>	<b>120.000.000</b>	<b>120.000.000</b>	<b>120.000.000</b>	<b>120.000.000</b>	<b>120.000.000</b>

Fuente: elaboración propia.

**7.6.1.2 Costos**

En el caso de los costos, se definen los costos variables que corresponden al costo de energía consumida por la recarga de los vehículos y los costos fijos que corresponden al mantenimiento preventivo de los cargadores, el cual se haría por medio de un contrato anual con el fabricante, y los costos de la mano de obra operativa en cada estación de recarga, como se definió en el apartado del estudio organizacional y administrativo. De esta manera, se obtiene que los costos totales anuales a tasa constante ascienden a la suma de COP \$1.498.037.760. Ver Tabla 13 y Tabla 14.

**Tabla 13.**

Proyección costos fijos.

SALARIOS				
Personal Operativo	Cantidad	Salario		Total
Administrador	2	2.500.000		5.000.000
Isleros	6	1.317.172		7.903.032
Personal de Aseo	2	1.317.172		2.634.344
Personal de oficios varios	2	1.317.172		2.634.344
<b>Total Salarios</b>				<b>18.171.720</b>
Factor Prestacional Operativo		62%		11.266.466
<b>Total Salarios + Factor Prestacional (x mes)</b>			\$	<b>29.438.186</b>
<b>Total Salarios + Factor Prestacional (x año)</b>			\$	<b>353.258.237</b>

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 14.**

Proyección costos variables

COSTOS													
ITEM	UNIDADES	VALOR	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Total Costos variables</b>	S/año	<b>1.113.989.760</b>		<b>1.113.989.760</b>	<b>1.113.989.760</b>	<b>1.113.989.760</b>	<b>1.113.989.760</b>	<b>1.113.989.760</b>	<b>1.113.989.760</b>	<b>1.113.989.760</b>	<b>1.113.989.760</b>	<b>1.113.989.760</b>	<b>1.113.989.760</b>
Costo x kWh	\$/kWh	566		566	566	566	566	566	566	566	566	566	566
Total Energía consumida x estación	kWh/año	1.969.920		1.969.920	1.969.920	1.969.920	1.969.920	1.969.920	1.969.920	1.969.920	1.969.920	1.969.920	1.969.920
Costo Energía x proyecto	S/año	1.113.989.760		1.113.989.760	1.113.989.760	1.113.989.760	1.113.989.760	1.113.989.760	1.113.989.760	1.113.989.760	1.113.989.760	1.113.989.760	1.113.989.760
<b>Total Costos fijos</b>	S/año	<b>470.858.237</b>		<b>470.858.237</b>	<b>470.858.237</b>	<b>470.858.237</b>	<b>470.858.237</b>	<b>470.858.237</b>	<b>470.858.237</b>	<b>470.858.237</b>	<b>470.858.237</b>	<b>470.858.237</b>	<b>470.858.237</b>
Personal Operativo	S/año	353.258.237		353.258.237	353.258.237	353.258.237	353.258.237	353.258.237	353.258.237	353.258.237	353.258.237	353.258.237	353.258.237
Mantenimiento preventivo cargadores	S/año	117.600.000		117.600.000	117.600.000	117.600.000	117.600.000	117.600.000	117.600.000	117.600.000	117.600.000	117.600.000	117.600.000
<b>Total Costos</b>	<b>S/año</b>	<b>1.584.847.997</b>		<b>1.584.847.997</b>	<b>1.584.847.997</b>	<b>1.584.847.997</b>	<b>1.584.847.997</b>	<b>1.584.847.997</b>	<b>1.584.847.997</b>	<b>1.584.847.997</b>	<b>1.584.847.997</b>	<b>1.584.847.997</b>	<b>1.584.847.997</b>
<b>Utilidad Bruta</b>				<b>1.490.032.003</b>	<b>1.490.032.003</b>	<b>1.490.032.003</b>	<b>1.490.032.003</b>	<b>1.490.032.003</b>	<b>1.490.032.003</b>	<b>1.490.032.003</b>	<b>1.490.032.003</b>	<b>1.490.032.003</b>	<b>1.490.032.003</b>

Fuente: elaboración propia.

### 7.6.1.3 Gastos

Para los gastos, se contemplaron los salarios del personal administrativo y el personal por prestación de servicios que apoyan las labores administrativas del proyecto, como se definió en el apartado del estudio organizacional y administrativo, y otros gastos tales como: costos de oficina en coworking mensual, impuestos de industria y comercio, seguro multirriesgo empresarial, los planes de celular, viáticos para las visitas del personal administrativos a las estaciones de recarga, el mantenimiento de los equipos de cómputo, el software contable, el software Office 365 y otros gastos de cafetería y papelería. Ver Tabla 15 y Tabla 16.

**Tabla 15.**

Proyección gastos fijos: Personal Administrativo y por Prestación de Servicios

Personal Administrativo	Cantidad	Salario		Total
Gerente	1	4.000.000		4.000.000
Director Operativo	1	3.000.000		3.000.000
Asistente Administrativa	1	1.317.172		1.317.172
Total Salarios				8.317.172
Factor Prestacional Administrativo		44%		3.659.556
<b>Total Salarios + Factor Prestacional (x mes)</b>			\$	<b>11.976.728</b>
<b>Total Salarios + Factor Prestacional (x año)</b>			\$	<b>143.720.732</b>

Personal x Prestacion de Servicios	Cantidad	Salario		Total
Revisoria fiscal	1	1.000.000		1.000.000
Marketing y Redes Sociales	1	500.000		500.000
Vigilancia Turno 12 horas nocturno	2	4.752.000		9.504.000
Contador	1	1.000.000		1.000.000
Abogado	1	1.000.000		1.000.000
Total Salarios				13.004.000
Factor Prestacional Prestación de Servicios		0%		-
<b>Total Salarios + Factor Prestacional (x mes)</b>			\$	<b>13.004.000</b>
<b>Total Salarios + Factor Prestacional (x año)</b>			\$	<b>156.048.000</b>

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 16.**

Proyección otros gastos.

Otros Gastos	Cantidad	Valor/mes		Total
Arriendo Oficina en Coworking (Incluye Servicios)	12	2.600.000		31.200.000
Impuesto de industria y Comercio	12	2.462.400		29.548.800
Seguro Multirriesgo Empresarial	12	3.693.600		44.323.200
Planes de celular	12	350.000		4.200.000
Viáticos	12	600.000		7.200.000
Mantenimiento Equipos de Computo	12	100.000		1.200.000
Software Contable	12	500.000		6.000.000
Software Office	12	506.000		6.072.000
Otros gastos administrativos (papelería y cafetería)	12	450.000		5.400.000
<b>Total Otros Gastos</b>			\$	<b>135.144.000</b>

Fuente: elaboración propia.



#### 7.6.1.4 Inversiones

Tal como se definió en el Estudio Técnico, las inversiones del proyecto están representadas en la compra de los lotes para el desarrollo de las estaciones de recarga, la adecuación urbanística de los mismos, la construcción civil para la ubicación de los cargadores, los espacios definidos para el disfrute de los usuarios (supermercados, baños y zona de coworking) y la compra de los cargadores eléctricos y realización de las adecuaciones eléctricas para la instalación de los mismos y conexión a la red eléctrica nacional. Igualmente se contemplan los equipos de cómputo para el personal administrativo. Ver Tabla 17.

**Tabla 17.**

Proyección inversión inicial.

Inversión Inicial				
Descripción	Cantidad	Valor Unitario en pesos		Valor total en pesos
Cargadores ABB Terra 54. CSS Combo 1, ChadeMo y AC Tipo 2, con solución de pago seguros y autooperables.	8	\$ 199.000.000		\$ 1.592.000.000
Transformador. 13.200 Voltios a 440 Voltios. 300 kVA. Encamisado.	2	\$ 95.200.000		\$ 190.400.000
Tablero de distribución (ML) con interruptor principal y celda de medida.	2	\$ 35.700.000		\$ 71.400.000
Proyecto para Certificación Retie. Incluye planos unifilares y trámite ante empresa de energía.	2	\$ 9.600.000		\$ 19.200.000
Accesorios eléctricos para conexión desde ML a Cargadores Eléctricos.	2	\$ 19.300.000		\$ 38.600.000
Instalación eléctrica a todo costo (incluye personal y herramienta menor)	2	\$ 29.750.000		\$ 59.500.000
Costo de Lote con legalización (Lote de 1.000 m2)	2	\$ 120.000.000		\$ 240.000.000
Adecuación de lote	2	\$ 25.000.000		\$ 50.000.000
Construcción civil – Incluye Casetas de cargadores y Edificio para supermercado, baños y oficina de Administrador.	2	\$ 280.000.000		\$ 560.000.000
Equipos de computo	5	\$ 4.500.000		\$ 22.500.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 2.843.600.000</b>
<b>Imprevistos</b>		<b>5%</b>		<b>\$ 142.180.000</b>
<b>Total x Estación de Recarga</b>				<b>\$ 1.492.890.000</b>
<b>Total x Proyecto</b>				<b>\$ 2.985.780.000</b>

Fuente: elaboración propia.

#### 7.6.1.5 Capital de trabajo

Con el fin de garantizar la operación inicial del proyecto, se define que el capital de trabajo requerido equivale a dos meses de costos y gastos sumados, con lo cual se garantizaría que el proyecto cuente siempre con el dinero requerido para su operación. Ver Tabla 18.

**Tabla 18.**

Capital de trabajo requerido.

Capital de Trabajo				
Descripción	Cantidad	Valor Unitario en pesos		Valor total en pesos
Costos y Gastos Operativos x 2 meses	1	4.039.521.458		4.039.521.458

Fuente: elaboración propia.

**7.6.1.6 Depreciaciones y valor de salvamento**

Con el fin de calcular el costo de las depreciaciones, se define para todos los activos el método de depreciación lineal. Se dividen las inversiones en construcciones y edificaciones que se deprecian a 20 años, maquinaria y equipo que se deprecian en 10 años y equipos de cómputo que se deprecian a 5 años. De esta forma se obtiene la depreciación de manera anual para todos los activos. Ver Tabla 19.

**Tabla 19.**

Cálculo de depreciaciones anuales.

CÁLCULO DEPRECIACIONES											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Lote y Edificio</b>											
Valor de adquisición	850.000.000										
Gasto depreciación		42.500.000	42.500.000	42.500.000	42.500.000	42.500.000	42.500.000	42.500.000	42.500.000	42.500.000	42.500.000
Depreciación acumulada		42.500.000	85.000.000	127.500.000	170.000.000	212.500.000	255.000.000	297.500.000	340.000.000	382.500.000	425.000.000
Valor en libros	807.500.000	765.000.000	722.500.000	680.000.000	637.500.000	595.000.000	552.500.000	510.000.000	467.500.000	425.000.000	
<b>Maquinaria y Equipos</b>											
Valor de adquisición	2.113.280.000										
Gasto depreciación		211.328.000	211.328.000	211.328.000	211.328.000	211.328.000	211.328.000	211.328.000	211.328.000	211.328.000	211.328.000
Depreciación acumulada		211.328.000	422.656.000	633.984.000	845.312.000	1.056.640.000	1.267.968.000	1.479.296.000	1.690.624.000	1.901.952.000	2.113.280.000
Valor en libros	1.901.952.000	1.690.624.000	1.479.296.000	1.267.968.000	1.056.640.000	845.312.000	633.984.000	422.656.000	211.328.000		
<b>Equipos de cómputo</b>											
Valor de adquisición	22.500.000										
Gasto depreciación		4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	-	-	-	-	-
Depreciación acumulada		4.500.000	9.000.000	13.500.000	18.000.000	22.500.000	22.500.000	22.500.000	22.500.000	22.500.000	22.500.000
Valor en libros	18.000.000	13.500.000	9.000.000	4.500.000	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

Considerando que los activos al final del proyecto se pueden vender y que el valor que se reciba por la venta afectará el flujo de caja, se realiza el cálculo del valor de salvamento de los activos y del capital de trabajo. Ver Tabla 20.

**Tabla 20.**

Cálculo de valor de salvamento.

Salvamento	EDIFICIO	MAQUINAS Y EQUIPOS	CAPITAL DE TRABAJO
V. Adquisición	850.000.000	2.113.280.000	
D. Acumulada	425.000.000	2.113.280.000	
Valor en Libros	425.000.000	-	
Precio de Venta	900.000.000	633.984.000	
Ganancia	475.000.000	633.984.000	
Impuesto Ganancia Ocasional	47.500.000	63.398.400	
Valor del Salvamento	852.500.000	570.585.600	4.039.521.458

Fuente: elaboración propia.

**7.6.1.7 Financiación**

Con el fin de poder establecer el flujo de caja para la deuda, se considera que el proyecto puede apalancarse en un 70% con pasivos y un 30% (Ver Tabla 16) con capital propio de los socios. Considerando el costo de capital del pasivo en un 24% Efectivo Anual, un costo de seguro de riesgo del 0,2% sobre el capital y el ahorro fiscal, representado por la reducción en el pago del impuesto de renta (que se estimó en un 35%), que se ve afectado por el pago de intereses deducibles en el Estado de Resultados, se obtiene el Flujo de Caja de la Deuda que se puede ver en la Tabla 21. Adicionalmente, se considera que las condiciones del crédito son con cuota fija y tasa fija durante la vigencia del préstamo. Ver Tabla 22.

**Tabla 21.**

Flujo de caja de la deuda.

ITEM	PLAN DE FINANCIACIÓN											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Préstamo	4.917.711.021											0
Saldo	4.917.711.021											
Cuota		4.762.300.892	4.569.592.332	4.330.633.719	4.034.325.037	3.666.902.273	3.211.298.045	2.646.348.802	1.945.811.741	1.077.145.785		1.335.660.774
Interés		1.335.660.774	1.335.660.774	1.335.660.774	1.335.660.774	1.335.660.774	1.335.660.774	1.335.660.774	1.335.660.774	1.335.660.774		1.335.660.774
Abono a capital		1.180.250.645	1.142.952.214	1.096.702.160	1.039.352.092	968.238.009	880.056.545	770.711.531	635.123.712	466.994.818		258.514.988
Seguro		155.410.129	192.708.560	238.958.614	296.308.681	367.422.765	455.604.228	564.949.243	700.537.061	868.665.956		1.077.145.785
Ahorro fiscal		9.835.422	9.524.602	9.139.185	8.661.267	8.068.650	7.333.805	6.422.596	5.292.698	3.891.623		2.154.292
Cuota + Seguro		1.345.496.196	1.345.185.375	1.344.799.958	1.344.322.041	1.343.729.424	1.342.994.578	1.342.083.370	1.340.953.471	1.339.552.397		1.337.815.065
Flujo de Caja de la Deuda	4.917.711.021	- 932.408.470	- 945.152.100	- 960.954.202	- 980.548.809	- 1.004.846.121	- 1.034.974.787	- 1.072.334.334	- 1.118.660.172	- 1.176.104.211		- 1.247.334.819

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 22.**

Fuentes de financiación.

Fuente	Valor	% Participación
Pasivo	- 4.917.711.021	70%
Patrimonio	- 2.107.590.437	30%
<b>TOTAL</b>	<b>- 7.025.301.458</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 23.**

Condiciones del préstamo.

<b>Préstamo</b>	4.917.711.021
<b>Tasa de Interés (Efectiva Anual)</b>	24,00%
<b>Seguro de riesgo (Sobre el saldo de capital)</b>	0,20%
<b>Cuota anual</b>	\$1.335.660.773,57

Fuente: elaboración propia.

### 7.6.2 Estado de resultados proyectado y flujos de caja

Con la información anteriormente definida, se establece entonces el flujo de caja del proyecto y del inversionista, considerando las fuentes de financiamiento del proyecto, desde el año 0 hasta el año 10. Ver Tabla 24 y Tabla 25.

**Tabla 24.**

Flujo de caja del proyecto.

ITEM	UNIDADES	FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO										
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
= Total Ingresos	\$año	-	3.074.880.000	3.074.880.000	3.074.880.000	3.074.880.000	3.074.880.000	3.074.880.000	3.074.880.000	3.074.880.000	3.074.880.000	3.074.880.000
- Total Costos	\$año	-	1.584.847.997	1.584.847.997	1.584.847.997	1.584.847.997	1.584.847.997	1.584.847.997	1.584.847.997	1.584.847.997	1.584.847.997	1.584.847.997
= Utilidad Bruta	0	-	1.490.032.003	1.490.032.003	1.490.032.003	1.490.032.003	1.490.032.003	1.490.032.003	1.490.032.003	1.490.032.003	1.490.032.003	1.490.032.003
- Total Gastos	\$año	-	434.912.732	434.912.732	434.912.732	434.912.732	434.912.732	434.912.732	434.912.732	434.912.732	434.912.732	434.912.732
= Total Depreciaciones y Amortizaciones	\$año	-	258.328.000	258.328.000	258.328.000	258.328.000	258.328.000	258.328.000	258.328.000	258.328.000	258.328.000	258.328.000
= Utilidad Antes de Intereses e Impuestos	0	-	796.791.271	796.791.271	796.791.271	796.791.271	796.791.271	801.291.271	801.291.271	801.291.271	801.291.271	801.291.271
- Intereses	\$año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Impuestos	\$año	-	278.876.945	278.876.945	278.876.945	278.876.945	278.876.945	280.451.945	280.451.945	280.451.945	280.451.945	280.451.945
= Utilidad Después de Impuestos e Intereses	\$año	-	517.914.326	517.914.326	517.914.326	517.914.326	517.914.326	520.839.326	520.839.326	520.839.326	520.839.326	520.839.326
- Depreciaciones y Amortizaciones	\$año	-	258.328.000	258.328.000	258.328.000	258.328.000	258.328.000	258.328.000	258.328.000	258.328.000	258.328.000	258.328.000
= Inversión Fija en Activos	\$año	-	2.985.780.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Inversión en Capital de Trabajo	\$año	-	4.039.521.458	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ Recuperación de capital de trabajo	\$año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.039.521.458
= Valor Residual	\$año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.423.085.600
= Flujo de Caja del Proyecto	\$año	-	7.025.301.458	776.242.326	776.242.326	776.242.326	776.242.326	776.242.326	774.667.326	774.667.326	774.667.326	6.237.274.584

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 25.**

Flujo de caja del inversionista.

ITEM	UNIDADES	FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO										
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
= Flujo de caja del proyecto	0	-	7.025.301.458	776.242.326	776.242.326	776.242.326	776.242.326	776.242.326	774.667.326	774.667.326	774.667.326	6.237.274.584
+ Flujo de caja de la deuda	0	-	4.917.711.021	932.408.470	945.152.100	960.954.202	980.548.809	1.004.846.121	1.034.974.787	1.072.334.334	1.118.660.172	1.176.104.211
= Flujo de caja del inversionista	0	-	2.107.590.437	156.186.144	168.909.777	184.711.876	204.306.482	228.693.794	260.307.461	297.667.000	343.992.846	401.336.885

Fuente: elaboración propia.

Se encuentra entonces que el proyecto es capaz de obtener flujos de caja positivos año tras año, considerando que el total del mismo se financia con fuentes propias de los socios, bajo los estimados de inversión y operativos definidos. Factor importante para dar una viabilidad

financiera y cumplir con sus obligaciones con todas las partes interesadas, pero no concluyente de manera absoluta, para la viabilidad del mismo.

No obstante, cuando el proyecto cuenta con financiación de un 70% de la inversión inicial, se obtiene que todos los años, excepto en el año 10, el proyecto arroja flujos de caja negativos año tras año para el inversionista, mostrando un primer indicador crítico y es que el proyecto por sí mismo, no es capaz de sostener sus costos y gastos anuales, y por el contrario, requiere aportes para poder llegar a punto de equilibrio en todos los años operativos.

### 7.6.3 Costo de capital o tasa de interés de oportunidad (TIO)

Para definir la tasa de interés de oportunidad, se considera el Informe emitido por Corficolombiana el 24 de febrero de 2022, en el cual se estima que para inversiones en Pesos Colombianos la rentabilidad esperada del capital propio se encuentra en un promedio del 17,3% Efectivo Anual (Corficolombiana, 2022).

Con el valor de la rentabilidad esperada de capital propio, es posible estimar indicadores financieros para el proyecto, que permitirán sacar conclusiones sobre su viabilidad financiera.

### 7.6.4 Valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR)

Con los Flujos de Caja del proyecto ya estimados y la rentabilidad esperada del capital propio, se estiman entonces los indicadores financieros, tanto para el proyecto, como para el inversionista, obteniendo los indicadores que se muestran en la Tabla 26 y la Tabla 28.

**Tabla 26.**

Indicadores financieros del proyecto.

<b>VPN PROYECTO</b>	<b>-\$1.997.241.046,69</b>
<b>TIO (EA)</b>	17,30%
<b>TIR PROYECTO (EA)</b>	9,62%

Fuente: elaboración propia.

Es necesario aclarar que para estimar los indicadores financieros del inversionista se calcula el costo ponderado del capital del proyecto, tal como se muestra en la Tabla 27. De esta manera, se obtiene que la TIO para el inversionista es del 16,11% Efectivo Anual.

**Tabla 27.**

Cálculo del costo ponderado de capital.

Fuente	Valor	% Participacion	Costo después de impuesto	Costo Ponderado
<b>Pasivo</b>	- 4.917.711.021	70%	15,60%	10,92%
<b>Patrimonio</b>	- 2.107.590.437	30%	17,30%	5,19%
<b>TOTAL</b>	- 7.025.301.458	100%	32,90%	<b>16,11%</b>

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 28.**

Indicadores financieros para el inversionista.

<b>VPN INVERSIONISTA</b>	<b>-\$1.727.075.750,38</b>
<b>TIO (EA)</b>	<b>16,11%</b>
<b>TIR INVERSIONISTA (EA)</b>	<b>1,93%</b>

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede concluir entonces que el proyecto cuando es 100% financiado con fondos propios o de los socios obtiene una Tasa Interna de Retorno sobre la inversión del 9,62% Efectivo Anual, inferior a la rentabilidad esperada de capital propio para proyectos a ejecutarse en Colombia, que es del 17,3%. Lo anterior, significa que al traer los rendimientos anuales a Valor Presente Neto, se obtiene un valor - \$1.997.241.046 pesos colombianos, haciendo que el proyecto no sea atractivo para los socios, debido a que no cumple con la rentabilidad mínima esperada de capital propio.

Ahora bien, al evaluar los indicadores financieros para el inversionista, suponiendo que el proyecto se financia en un 70% con deuda, la Tasa Interna de Retorno que se obtiene es de 1,96% y un Valor Presente Neto de -\$1.7272.075.750. Lo anterior, evidencia que el proyecto no es capaz de apalancarse financieramente para obtener mayores rendimientos con el capital de los inversionistas, sino que por el contrario, se desapalanca financieramente, debido a que el costo del capital financiado es mayor que la Tasa Interna de Retorno del proyecto sin

financiación, generando que los flujos de caja anuales sean negativos y el proyecto no es capaz por si solo de cumplir con los pagos a todas las partes interesadas y requiera inversión de capital años tras año.

Se concluye entonces que el proyecto no es viable financieramente, bajo los estimados de inversión y operativos definidos debido a que no es capaz de llegar a la rentabilidad mínima esperada de capital para proyectos desarrollados en Colombia.

#### 7.6.5 Escenarios

Debido a los resultados obtenidos del análisis financiero del proyecto, se desarrolla este apartado con el fin de encontrar las variables que podrían hacer viable el proyecto a futuro.

##### 7.6.5.1 Escenario con mayor uso de los cargadores en el día

Suponiendo que los costos operativos y administrativos se mantienen, se simula un escenario en donde se dé un uso de 22 horas a cada cargador en el día, solo afectando los costos variables y el capital de trabajo requerido y manteniendo el precio del kWh en mismo valor de \$1.500 \$/kWh. Se obtienen los indicadores para el proyecto y el inversionista, que se muestran en la Tabla 29 y Tabla 30, respectivamente.

**Tabla 29.**

Indicadores financieros para el proyecto con uso de 22 horas de cargadores.

<b>VPN PROYECTO</b>	<b>-\$234.977.000,29</b>
<b>TIO (EA)</b>	<b>17,30%</b>
<b>TIR PROYECTO (EA)</b>	<b>16,56%</b>

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 30.**

Indicadores financieros del inversionista con uso de 22 horas de cargadores.

<b>VPN INVERSIONISTA</b>	<b>\$214.355.776,96</b>
<b>TIO (EA)</b>	<b>16,11%</b>
<b>TIR INVERSIONISTA (EA)</b>	<b>17,69%</b>

Fuente: elaboración propia.

Con este escenario, se obtiene que el proyecto si bien aumenta su tasa Interna de Retorno, sigue siendo inferior a la rentabilidad mínima esperada del capital propio y en el caso del inversionista, el proyecto empieza a mostrar apalancamiento positivo y logra obtener una rentabilidad mayor que el costo promedio de capital ponderado, haciéndolo atractivo para un inversionista. Aunque se debe aclarar que el Valor Presente Neto es apenas de \$214.355.776, que puede ser un valor no muy atractivo para un futuro inversionista, si tiene otro proyecto que de mayores rendimientos, considerando los riesgos del mismo.

Consecuentemente puede verse que el flujo de caja del proyecto y del inversionista, dan positivos años tras año. Ver Tabla 31.

**Tabla 31.**

Flujo de caja del proyecto y del inversionista, con uso de 22 horas de cargadores.

		FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO											
ITEM	UNIDADES	VALOR	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
-	Flujo de caja del proyecto	0	0	8.470.185.938	1.474.782.870	1.474.782.870	1.474.782.870	1.474.782.870	1.474.782.870	1.473.207.870	1.473.207.870	1.473.207.870	8.388.699.408
+	Flujo de caja de la deuda	0	0	5.929.130.157	1.124.375.689	1.139.540.286	1.158.592.385	1.182.216.988	1.211.511.496	1.247.836.688	1.292.879.921	1.348.733.533	1.417.992.012
-	Flujo de caja del inversionista	0	0	2.541.053.787	330.607.181	335.242.584	316.190.483	292.565.882	263.271.374	225.371.182	180.327.909	124.074.337	55.215.838

Fuente: elaboración propia.

#### 7.6.5.2 Escenario con mayor precio del kWh

En este escenario, se pretende encontrar cuál sería el precio mínimo del kWh que se debería definir para que el proyecto obtenga una rentabilidad mínima de capital, igual a la rentabilidad mínima esperada, si se supone que se financia con capital propio el 100%.

Se encuentra entonces que el precio mínimo que debe definirse para el kWh es de \$1.912,85/kWh. Este representa un aumento del precio en un 27,52%. Con este precio, manteniendo todas las demás variables constantes, se encuentra que el proyecto arroja un Valor Presente Neto de \$0 y una rentabilidad del capital igual a la rentabilidad promedio esperada para proyectos en Colombia. Ver Tabla 32.



**Tabla 32.**

Indicadores financieros para el proyecto con precio mayor de kWh.

<b>VPN PROYECTO</b>	\$0,00
<b>TIO (EA)</b>	17,30%
<b>TIR PROYECTO (EA)</b>	17,30%

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, y como resultado de la mejora de los indicadores del proyecto, los indicadores para el inversionista también mejoran ostensiblemente, solo con el aumento del precio de \$1.500/kWh a \$1.912,85/kWh se obtiene una Tasa Interna de Retorno de 19,60% y un valor Presente neto de \$382.817.776, evidenciando una viabilidad financiera del proyecto, al menos financieramente. Ver Tabla 33. No obstante, este precio puede hacer que el proyecto se inviable desde el punto de vista de mercado, debido a que el consumidor no está dispuesto a pagar un valor de carga superior al promedio de los precios de mercado en un 27,52%.

**Tabla 33.**

Indicadores financieros del inversionista con precio mayor de kWh.

<b>VPN INVERSIONISTA</b>	\$382.817.775,92
<b>TIO (EA)</b>	16,11%
<b>TIR INVERSIONISTA (EA)</b>	19,60%

Fuente: elaboración propia.

## 8 CONCLUSIONES

- Del estudio de mercado es posible concluir que se cuenta con un significativo potencial de mercado para que un modelo de negocio propuesto como el del presente proyecto se dé en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, de acuerdo con la población muestreada. Es de aclarar que el consumidor objetivo debe coincidir con la población muestreada.
- El desarrollo de la movilidad eléctrica en Colombia cuenta con un potencial de desarrollo a futuro, debido a que se cuenta con normatividad que está permitiendo el ingreso de vehículos con dicha tecnología al país, a pesar de su alto costo. Por lo anterior, a futuro es posible contar con una mayor demanda del servicio propuesto en este proyecto a medida que los costos sean más competitivos y se dé un mayor desarrollo tecnológico.
- Para el caso del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y de acuerdo con la población muestreada, una de las mayores limitantes para la penetración de la movilidad eléctrica es el costo de los vehículos y la limitada disponibilidad de infraestructura de carga.
- El estudio de mercado arroja que la disponibilidad de pago de los posibles usuarios, se encuentra en un rango entre \$15.000 y \$50.000. Este rango, comparado con la capacidad de carga de las baterías eléctricas disponibles hoy en día y los kWh requeridos para realizar su carga, es inferior al monto requerido para que el proyecto sea viable financieramente y se acerca más a las tarifas que hoy se tienen en estaciones de recarga eléctrica, que son subsidiadas o con cargadores instalados en las viviendas de los usuarios, donde el kWh consumido tiene el mismo costo que en las viviendas.
- De igual manera, el estudio de mercado arrojó que la preferencia de los posibles usuarios es que las estaciones de carga eléctrica se ubiquen en las vías nacionales para garantizar la movilidad entre ciudades, no obstante a su baja disponibilidad de pago actualmente. A futuro y con una mayor penetración de vehículos eléctricos en el mercado, es factible que las estaciones de carga subsidiadas, pasen a cobrar la tarifa

plena y que los posibles usuarios aumenten sus disponibilidad de pago ante la necesidad de cargar sus vehículos eléctricos en su movilización por las vías nacionales.

- Con el estudio técnico se encuentra que actualmente sí se cuenta con la tecnología para desarrollar estaciones de carga eléctrica rápida en corredores viales de Colombia. Se cuenta con disponibilidad de cargadores veloces, redes eléctricas de tensión media que permiten conectarse directamente y terrenos disponibles para el desarrollo de estaciones de carga eléctrica rápida con sus servicios anexos.
- Se concluye que el modelo financiero del presente proyecto no es viable financieramente, debido a básicamente dos razones: La primera es que el proyecto presenta un alto valor de inversión inicial debido al costo de la tecnología actualmente y la segunda es que se requiere un capital de trabajo alto debido a los costos operativos, específicamente el costo de la energía para operación del proyecto.
- A pesar que el modelo financiero no es viable, bajo las condiciones de este proyecto, vale la pena recomendarle a futuros inversionistas analizar la opción de reducir el costo operativo mediante proyectos de autogeneración de energía sostenible, por ejemplo Pequeñas Centrales Hidroeléctricas, Energía Solar o Eólica.

## 9 REFERENCIAS

- Acciona. (2021, Diciembre 8). Energías Renovables. Acciona Business as Unusual. Recuperado de [https://www.acciona.com/es/energias-renovables/?\\_adin=02021864894](https://www.acciona.com/es/energias-renovables/?_adin=02021864894)
- Alcaldía de Medellín. (2021, Febrero 4). Decreto 96 de 2021. Alcaldía de Medellín. Recuperado de [https://www.medellin.gov.co/normograma/docs/astrea/docs/D\\_ALCAMED\\_0096\\_2021.htm](https://www.medellin.gov.co/normograma/docs/astrea/docs/D_ALCAMED_0096_2021.htm)
- Apte, U. & Davis, M. (2019). Sharing Economy Services: Business Model Generation. *California Management Review*, 104-131.
- Arias, E. R. (2021). Inicio de un proyecto. Economipedia.com. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/inicio-de-un-proyecto.html>
- Asociación Nacional de Industriales. (2022, Enero 6). Balance 2021 y perspectivas 2022. Asociación Nacional de Industriales. Recuperado de <http://www.andi.com.co/uploads/Balance%202021%20y%20Perspectivas%202022-%20-%20ANDI%20BMM.pdf>
- Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica. (2022, Abril 12). Capacidad instalada en Colombia. Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica. Recuperado de <https://acolgen.org.co/wp/>
- Avendaño, G. (2021, Septiembre 1). Agosto, tercer mejor mes del año en ventas: 21 mil unidades. *El Tiempo*. Recuperado de <https://www.motor.com.co/actualidad/industria/agosto-2021-vendieron-21-mil-vehiculos-nuevos-colombia/37032>
- Bancolombia. (2021). Obligaciones legales y tributarias de una empresa en 2021. Actualízate, legal y tributario. Recuperado de <https://www.bancolombia.com/negocios/actualizate/legal-y-tributario/obligaciones-tributarias-2021-em>.
- Banco Mundial. (2022, Abril 12). PIB per cápita (US\$ a precios actuales) - Latin America & Caribbean, Colombia. Banco Mundial. Recuperado de [https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=ZJ-CO&most\\_recent\\_value\\_desc=true](https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=ZJ-CO&most_recent_value_desc=true)

- Bauer, G., Hsu, C.-W., Nicholas, M. & Lutsey, N. (2021, Julio 31). Charging up america: assessing the growing need for u.s. charging infrastructure through 2030. International Council on Clean Transportation. Recuperado de <https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/12/charging-up-america-jul2021.pdf>
- Becerra Elejalde, L. L. (2022, Abril 12). Hogares pobres, con inflación 2,5 puntos más alta que los ricos. *Portafolio*. Recuperado de <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/inflacion-en-colombia-en-2021-hogares-pobres-una-tasa-mas-alta-que-los-ricos-560331>
- Bermejo, C., Geissmann, T. Möller, T., & Winter, R. (2021, Junio 4). *The impact of electromobility on the German electric grid*. McKinsey & Company. Recuperado de <https://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/the-impact-of-electromobility-on-the-german-electric-grid>
- Build Your Dreams - BYD. (2021, Febrero 19). ¿Qué son las celdas y la densidad energética en una batería eléctrica? Build Your Dreams – BYD. Recuperado de <https://bydauto.com.co/blog/bateria-de-los-carros-electricos/>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2021, September 14). Descripción de actividades económicas. Recuperado de Cámara de Comercio de Bogotá. Recuperado de <https://linea.ccb.org.co/descripcionciiu/>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2022a, Octubre 26). *¿Qué es una empresa?* Recuperado de Cámara de Comercio de Bogotá: <https://www.ccb.org.co/Preguntas-frecuentes/Tramites-registrales/Que-es-una-empresa#:~:text=Es%20toda%20actividad%20econ%C3%B3mica%20organizada,o%20de%20prestaci%C3%B3n%20de%20servicios.>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2022b, Octubre 26). Constitución de una sociedad por acciones simplificada (SAS). Cámara de Comercio de Bogotá. Recuperado de <https://www.ccb.org.co>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2022c, Abril 12). Para 2022, 12% de toda la energía generada será de fuentes no convencionales. Cámara de Comercio de Bogotá. Recuperado de <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Energia-Elctrica/Noticias/2020/Febrero-2020/Para-2022-12-de-toda-la-energia-generada-sera-de-fuentes-no-convencionales>

- Claycamp, H. J., & Massy, W. F. (1968). A Theory of Market Segmentation. *Journal of Marketing Research (JMR)*, 388-394.
- Comisión de Regulación de Energía y Gas. (1997, Abril 4). Resolución CREG 031 de 1997. Comisión de Regulación de Energía y Gas. Recuperado de <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Resolución-1997-CRG31-97>
- Comisión de Regulación de Energía y Gas. (1998, Diciembre 23). Resolución CREG 131 de 1998. Comisión de Regulación de Energía y Gas. Recuperado de <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1aed427ff782911965256751001e9e55/c2d01cc1ae3da04a0525785a007a5fa5?OpenDocument>
- Comisión de Regulación de Energía y Gas. (2018, Febrero 26). Resolución CREG No. 030 DE 2018. Comisión de Regulación de Energía y Gas: Recuperado de Comisión de Regulación de Energía y Gas. <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/83b41035c2c4474f05258243005a1191>
- Corficolombiana. (2022, Octubre 22). La rentabilidad esperada del capital propio en Latinoamérica. Corficolombiana. Recuperado de <https://investigaciones.corficolombiana.com/documents/38211/0/20220223%20-%20Informe%20Ke%20MILA.pdf/4085bcfa-cf7a-3ded-d3f2-10d6f754c7ec>
- CTEK. (2022, Abril 12). A proud heritage that drives our future. Recuperado de CTEK: <https://ctekgroup.com/en/about-us/history/>
- Dávila Newman, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus Revista de Educación*, vol 12.
- Departamento Administrativo de Planeación Nacional. (2022a, Febrero 15). Producto Interno Bruto -PIB- nacional trimestral. Departamento Administrativo de Planeación Nacional. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/pib-informacion-tecnica>
- Departamento Administrativo de Planeación Nacional. (2022b, Febrero 2015). *Boletín Técnico Producto Interno Bruto (PIB) IV trimestre 2021*. Departamento Administrativo de Planeación Nacional. Recuperado de

[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol\\_PIB\\_IVtrim21\\_produccion\\_y\\_gasto.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_IVtrim21_produccion_y_gasto.pdf)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022, Septiembre 11). Proyecciones de Población. DANE. Información para todos. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

Departamento Nacional de Planeación. (2018, Marzo 15). Conpes 3918 - Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) En Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Económicos/3918.pdf>

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. (2016, Diciembre 29). ABC Reforma Tributaria 2016. Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. Recuperado de <https://www.dian.gov.co/impuestos/Reforma%20Tributaria%20Estructural/ABC%20Reforma%20Tributaria%202016.pdf>

EConcept AEI. (2016, Noviembre 30). El Sector de vehículos en Colombia. *Andemos*. Recuperado de <https://andemos.org/wp-content/uploads/2016/11/Econcept-Estudio.pdf>

El Espectador. (2022, Abril 12). 2022, año de decisiones cruciales y desafíos para Colombia. *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/politica/2022-ano-de-decisiones-cruciales-y-desafios-para-colombia/>

Electrify America. (2021, Abril 30). 2020 Annual Report Summary. Electrify America. Recuperado de <https://media.electrifyamerica.com/assets/documents/original/678-Summary2020AnnualReporttoCARB.pdf>

Electromaps. (2021, Diciembre 8). Puntos de recarga en Colombia. Electromaps Borderless Charging. Recuperado de <https://www.electromaps.com/puntos-de-recarga/colombia>

Empresas Públicas de Medellín. (2021, Diciembre 8). Generación de energía eléctrica. Empresas Públicas de Medellín. Recuperado de <https://www.epm.com.co/site/clientuser/clientes-y-usuarios/nuestros-servicios/energia/generación-de-energ%C3%ADa>

- Enel Green Power. (2021, Diciembre 8). La transición energética. Enel Green Power. Recuperado de <https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/transicion-energetica>
- Forbes Staff. (2022, Abril 12). Solo el 56,5% de los hogares en Colombia tiene internet: Dane. *Forbes*. Recuperado de <https://forbes.co/2021/11/19/tecnologia/solo-el-565-de-los-hogares-en-colombia-tiene-internet-dane/>
- Gennero de Rearte et al. (2004). *El proceso de creación de empresas: factores determinantes y diferencias espaciales*. Mar del plata: Ediciones Suárez.
- Gridserve. (2021, Diciembre 6). Welcome to the World's First Electric Forecourt. Gridserve. Recuperado de <https://gridserve.com/braintree-overview/>
- Hall, D. & Lutsey, N. (2020, Agosto 30). Charging infrastructure in cities: Metrics for evaluating future needs. International Council on Clean Transportation. Recuperado de <https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/06/EV-charging-metrics-aug2020.pdf>
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, Cancillería. (2016, Noviembre 30). *Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Recuperado de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023634/INGEI.pdf>
- Instituto Nacional de Vías. (2022, Junio 14). *Mapa de Carreteras*. Instituto Nacional de Vías. Recuperado de <https://sitio-sinc-mintransporte-1-1-mintransporte.hub.arcgis.com/>
- International Energy Agency. (2022, Marzo 27). Trends and developments in electric vehicle markets. International Energy Agency: Recuperado de <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021/trends-and-developments-in-electric-vehicle-markets>
- Irle, R. (2022, Marzo 10). *Global EV Sales for 2021*. EV Volumes. The electric vehicle world sales database. Recuperado de <https://www.ev-volumes.com/country/total-world-plug-in-vehicle-volumes/>
- Invamer S.A.S. (2022, Abril 12). Medición #147 - Febrero de 2022. *El Nuevo Liberal*. Recuperado de <https://elnuevoliberal.com/wp-content/uploads/2022/02/014300220000-INVAMER-POLL-147.pdf>



- Loh, D., & Sugiura, E. (2022, Marzo 27). *Slow charge: ASEAN aims to bring lofty EV goals within range*. Nikkei Asia. Recuperado de <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Asia-Insight/Slow-charge-ASEAN-aims-to-bring-lofty-EV-goals-within-range>
- López, M. E. y Jesús N. (2017). Estudio administrativo.... un apoyo en la estructura organizacional. *Itxon MX*, Recuperado de <https://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/documents/no56/estudioadmtivo.pdf>.
- Luna, R. y Chaves, D. (2001). Guía para elaborar estudios de factibilidad de proyectos ecoturísticos. *PROARCA/CAPAS*.
- Maldonado, J. A. (2022). *Fundamentos de la gestion de proyectos*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/que-es-un-proyecto/>.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Transporte, Unidad de Planeación Minero Energética. (2019). Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica. Unidad de Planeación Minero Energética. Recuperado de <https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/ENME.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020, Diciembre 10). Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/documentos-oficiales-contribuciones-nacionalmente-determinadas/>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2022, Septiembre 11). *Así es la geografía colombiana*. Recuperado de <https://www.colombia.co/pais-colombia/geografia-y-medio-ambiente/asi-es-la-geografia-colombiana/>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2022, Abril 12). *Decreto 1116 del 29 de Junio de 2017*. Departamento Administrativo de la Presidencia de la República. Recuperado de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201116%20DEL%2029%20DE%20JUNIO%20DE%202017.pdf>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2022, Abril 12). *Decreto 1078 del 10 de septiembre de 2021*. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/9a52b112-0dbd-4df5-9f75-8ec8099075e5/Decreto-1078-del-10-de-septiembre-de-2021.aspx>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2022, Abril 12). *Informe sobre los acuerdos comerciales vigentes de Colombia*. Tratados de Libre Comercio Colombia. Recuperado de <https://www.tlc.gov.co/temas-de-interes/informe-sobre-el-desarrollo-avance-y-consolidacion/documentos/ley-1868-informe-tlcs-2021-congreso.aspx>

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2022, Octubre 26). Decreto 1295 de 1994. Secretaría Jurídica Distrital. Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2629>

Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Transporte. (2009, Julio 11). *Ley 1964 de 2019*. Departamento Administrativo de la Presidencia de la República. Recuperado de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201964%20DEL%2011%20DE%20JULIO%20DE%202019.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2022, Octubre 2). Resolución 40223 de 2021. Gestor Normativo Alejandría – CREG. Recuperado de [https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion\\_minminas\\_40223\\_2021.htm#:~:text=Por%20la%20cual%20se%20establecen,veh%C3%ADculos%20el%C3%A9ctricos%20e%20h%C3%ADbridos%20enchufables.](https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_40223_2021.htm#:~:text=Por%20la%20cual%20se%20establecen,veh%C3%ADculos%20el%C3%A9ctricos%20e%20h%C3%ADbridos%20enchufables.)

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2022, Abril 13). *Boletín trimestral del sector TIC - Cifras primer trimestre de 2021*. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Recuperado de <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-178487.html>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2022, Abril 13). *Boletín trimestral de la TIC. Cifras Primer Trimestre de 2021*. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Recuperado de [https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-178487\\_archivo\\_pdf.pdf](https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-178487_archivo_pdf.pdf)

Min. transporte. (2020. ). <https://sitio-sinc-mintransporte-1-1-mintransporte.hub.arcgis.com/>.

Ministerio de Transporte. (2022, Mayo 28). *Guía para realizar la categorización de la red vial nacional*. Ministerio de Transporte. Recuperado de

<https://web.mintransporte.gov.co/jspui/bitstream/001/638/1/ANEXO%205%20%20Gu%C3%9Da%20para%20la%20categorizaci%C2%BEEn%20de%20la%20Red%20Vial%20Nacional%20V%202.pdf>

Ministerio de Transporte. (2021, Septiembre 2). *Colombia llega a 4.849 vehículos eléctricos y 17.333 híbridos matriculados en el RUNT*. Ministerio de Transporte. Recuperado de <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/10194/colombia-llega-a-4849-vehiculos-electricos-y-17333-hibridos-matriculados-en-el-runt/>

Momentive. (2022, Noviembre 13). *Calculadora del tamaño de muestra*. Recuperado de Survey Monkey: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

Muñoz, M. P. (2019). VAN y TIR. Universidad Arturo Prat Departamento de Auditoría y Sistemas de Información.

Myenergi. (2022, Abril 12). *Timeline & Milestones*. Recuperado de Myenergi: <https://myenergi.com/our-stori/>

Naciones Unidas. (2022, Marzo 9). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

ONU Programa para el Medio Ambiente. (2019, Noviembre 30). *Movilidad eléctrica: avances en América Latina y el Caribe y oportunidades para la colaboración regional 2019*. ONU Programa para el Medio Ambiente. Recuperado de <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/32830>

Opera Global Business. (2022, Junio 5). El estudio de Mercado. Opera Global Business. Recuperado de <https://operagb.com/wp-content/uploads/2017/09/8448169298.pdf>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022, Febrero 1). Estudio Económico de Colombia (febrero 2022). Organisation for Economic Co-operation and Development. Recuperado de <https://www.oecd.org/economy/panorama-economico-colombia/>

Paoli, L., & Gül, T. (2022, Enero 30). *Electric cars fend off supply challenges to more than double global sales*. International Energy Agency. Recuperado de <https://www.iea.org/commentaries/electric-cars-fend-off-supply-challenges-to-more-than-double-global-sales>

Parada, P. (2013 ). Análisis PESTEL, una herramienta de estrategia empresarial de estudio del entorno. pascual parada. Recuperado de:

<https://www.pascualparada.com/analisis-pestel-una-herramienta-de-estudio-del-entorno/>.

Pérez, A. (2021). Estudio financiero: en qué consiste y cómo llevarlo a cabo. *OBS business school*.

Perez Godoy, M. C. (2022, Abril 12). Colombia quedó 29 en índice de Transición Energética del Foro Económico Mundial. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/economia/colombia-queda-29-en-indice-de-transicion-energetica-del-foro-economico-mundial-3341419>

Phihong Technology CO. LTD. (2022, Abril 12). About Us. Phihong Technology CO. LTD. Recuperado de [https://www.phihong.com.tw/en/index.php?route=information/information&information\\_id=4&weizhi=2](https://www.phihong.com.tw/en/index.php?route=information/information&information_id=4&weizhi=2)

Portafolio. (2022, Abril 13). Así está Colombia en cuanto a accesos a internet fijo y móvil. *Portafolio*. Recuperado de <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/conexiones-a-internet-fija-y-movil-que-hay-en-colombia-segun-mintic-554259>

Portafolio. (2021, November 2). Plataformas digitales: a la espera de la regulación. *Portafolio*. Recuperado de <https://www.portafolio.co/revista-portafolio/plataformas-digitales-a-la-espera-de-la-regulacion-554499>

Proantioquia. (2022, Septiembre 11). *Aspectos generales de Antioquia*. Proantioquia. Recuperado de <https://www.proantioquia.org.co/node/23835>

Project Management Institute. (2022, Octubre 30). *Project Management Professional (PMP)*. Project Management Institute. Recuperado de <https://www.pmi.org/certifications/project-management-pmp>

Puente, Á. M. (2008). *18 axiomas Fundamentales de la Investigación de Mercados*. Netbiblo.

Punto y Carga. (2022, Octubre 15). ¿Cuántos KW tiene la batería de un coche eléctrico? Punto y Carga. Recuperado de <https://puntoycarga.com/punto-de-recarga/kw-bateria-coche-electrico/>

RAE. (2014, 02). *Real Academia de la lengua Española*. Recuperado de <https://www.rae.es/>

- RAE. (2022, 04 03). *Real Academia de la lengua Española* . Recuperado de <https://dle.rae.es/emprender#6Ssvgcg>
- RAE. (2021). *Real Academia de la lengua Española*. Recuperado de <https://dle.rae.es/factibilidad>
- Rankia. (2022, Noviembre 14). ¿Qué es la TIR y para qué sirve?. Rankia. Recuperado de <https://www.rankia.co/blog/mejores-cdts/3718561-que-tir-para-sirve>
- Red Colombiana de Ciudades Cómo Vamos. (2022, Abril 12). Informe de Pobreza y Desigualdad 2018 - 2020 en 14 ciudades capitales de Colombia. Red Cómo Vamos. Recuperado de [http://redcomovamos.org/wp-content/uploads/2021/09/Informe-de-Pobreza-y-Desigualdad\\_FINAL.pdf](http://redcomovamos.org/wp-content/uploads/2021/09/Informe-de-Pobreza-y-Desigualdad_FINAL.pdf)
- Revista Centro Zaragoza. (2021, Diciembre 8). Tipos de conectores en los vehículos eléctricos. *Revista Centro Zaragoza*. Recuperado de: <https://revistacentrozaragoza.com/conectores-vehiculos-electricos/>
- Reyes Villamizar, F. (2022, Octubre 26). *Ventajas y desventajas de una SAS*. ICESI. Recuperado de <https://www.icesi.edu.co/centros-academicos/images/Centros/Censea/archivos/VENTAJAS-DEVENTAJAS-SAS.pdf>
- Rosales, F. (2020). *Estudio técnico*. Recuperado de <https://www.scribd.com/doc/216879716/Capitulo-Del-Estudio-Tecnico>
- Ruiz Rico, M. A. (2020, Febrero 28). Este es el panorama de los países que están prohibiendo los carros a gasolina. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/empresas/este-es-el-panorama-de-los-paises-que-estan-prohibiendo-los-carros-a-gasolina-2970643>
- Ruiz, C. d. (2017). Metodología para determinar la factibilidad de un proyecto. *Revista publicando* .
- Santana, A. (2022, Abril 12). Elecciones en Colombia: lo que está en juego este 2022. *France 24*. Recuperado de <https://www.france24.com/es/am%C3%A9rica-latina/20220307-colombia-elecciones-marzo-descontento>
- Seigneur, R. L. (2021). Using a Discounted Cash Flow Methodology in Uncertain Times. *Business Valuation Update*, 14-19.
- Serrano, M. (2020, Diciembre 1). Recuperado de ¿Cómo seleccionar una metodología adecuada a tu proyecto? LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/c%C3%B3mo>

seleccionar-una-metodolog%C3%ADa-adecuada-tu-proyecto-maru-serrano-  
/?originalSubdomain=es

Social Progress Imperative. (2022, Abril 12). Índice de Progreso Social (IPS) 2015. Cartagena Cómo Vamos. Recuperado de <http://www.cartagenacomovamos.org/nuevo/wp-content/uploads/2015/04/Indice-progreso-social-2015.pdf>

Social Progress Imperative. (2022, Abril 12). 2021 Social Progress Index - Executive Summary. Social Progress Imperative. Recuperado de [https://www.socialprogress.org/static/9e62d6c031f30344f34683259839760d/2021%20Social%20Progress%20Index%20Executive%20Summary-compressed\\_0.pdf](https://www.socialprogress.org/static/9e62d6c031f30344f34683259839760d/2021%20Social%20Progress%20Index%20Executive%20Summary-compressed_0.pdf)

Teran-Yepez, E. & Guerrero, A. (2020). Teorías de emprendimiento: revisión crítica de la literatura y sugerencias para futuras investigaciones. *Espacios*, 7.

Terpel. (2020, Diciembre 30). Terpel Voltex Nuestra Propuesta. Terpel. Recuperado de <https://www.terpel.com/en/home-Productos-y-Servicios/Voltex/>

Thompson, A. & Strikland, K. (1998). *Dirección y administración estratégicas. Conceptos, casos y lecturas*. México: MacGraw-Hill Interamericana.

Urrego, A. (2022, Abril 13). Los servicios públicos aportarían 20% al crecimiento del PIB ante mayores coberturas. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/economia/los-servicios-publicos-aportarian-20-al-crecimiento-del-pib-ante-mayores-coberturas-3190332>

Unidad de Planeación Minero Energética. (2019, Diciembre 10). Establecer lineamientos y condiciones para el despliegue de infraestructura de carga de vehículos eléctricos para Colombia. Unidad de Planeación Minero Energética. Recuperado de [https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/Consortio\\_Usaene\\_sumatoria\\_producto\\_3\\_estaciones\\_de\\_cargaVF.pdf](https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/Consortio_Usaene_sumatoria_producto_3_estaciones_de_cargaVF.pdf)

Unidad de Planeación Minero Energética. (2021, Agosto 30). Balance energético colombiano. Portal UPME. Recuperado de <https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Paginas/BECO.aspx>

Vatia. (2021, Diciembre 8). Así funciona el mercado regulado y el no regulado. Vatia. Recuperado de <https://www.vatia.com.co/as237-funciona-el-mercado-regulado-y-el-no-regulado>

Vergara, W., Fenhann, J. & Santos da Silva, S. R. (2020, Diciembre 29). *Carbono Cero – América Latina y el Caribe*. ONU Programa para el Medio Ambiente. Recuperado de <https://www.unep.org/es/resources/informe/carbono-cero-america-latina-y-el-caribe>

Wallbox Chargers, S.L. (2022, Abril 13). We are Wallbox. Walllbox. Recuperado de [https://wallbox.com/en\\_catalog/about-us/we-are-wallbox](https://wallbox.com/en_catalog/about-us/we-are-wallbox)

## 10 ANEXOS

### 10.1 ENCUESTA APLICADA A LA MUESTRA POBLACIONAL

Categoría	No.	Pregunta	Posible Respuesta
<b>Perfil encuestado</b>	1	¿En qué ciudad se encuentra actualmente?	Medellín Bogotá Municipio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá Municipio del Oriente cercano a Medellín Municipio del Occidente cercano a Medellín Madrid, Cundinamarca Cota, Cundinamarca
	2	¿Qué actividad económica desarrolla?	Empleado Independiente Pensionado Empresario Estudiante
	3	¿Cuál de los siguientes rangos representa mejor sus ingresos anuales en millones de pesos?	Menos de 1 millón Entre 1y 3 millones Entre 3 y 5 millones Entre 5y 8 millones Entre 8 y 12 millones Entre 12 y 15 millones Entre 15 y 20 millones Mas de 20 millones Prefiero no especificar
	4	¿Cuál es su nivel de escolaridad? El último título obtenido	Bachiller Técnico Tecnólogo Profesional Posgrado
	5	¿Cuál es su género?	a) femenino b) masculino c) no binario d) prefiero no especificar



Categoría	No.	Pregunta	Posible Respuesta
<b>Producto</b>	6	¿Sabe usted a qué se refiere el concepto de transición energética en el sector movilidad?	a) Se refiere a iniciativas que reemplazan las combustibles fósiles por combustibles renovables. b) Se refiere a las medidas gubernamentales para bajar el precio del combustible. c) Apertura económica para ingreso de combustibles extranjeros. d) No sé
	7	¿Qué medio de transporte usa usted para desplazarte en su día a día?	a) Vehículo particular b) Transporte público c) bicicleta d) camina e) otro ¿Cuál?
	8	¿Actualmente tiene vehículo(s) propio (s)?	a) si b ) no
	9	¿Cuál de las siguientes describe mejor su(s) vehículo(s) actual(es)?	a) Automóvil o camioneta b) Motocicleta c) Bicicleta d) Monopatín e) Otro. Cuál?
	10	Seleccione el tipo de energía y/o combustible que su vehículo actual usa para funcionar: NOTA: Híbrido enchufable es aquel que el motor eléctrico se puede recargar mediante una conexión a energía en estaciones de recarga o con cargadores caseros.	a) Usa combustible o diesel. B) Usa gas natural vehicular c) Es híbrido. Combustible y motor eléctrico no enchufable. D) Es híbrido. Combustible y motor eléctrico enchufable. D) Es eléctrico 100%.

Categoría	No.	Pregunta	Posible Respuesta
	11	¿Ha considerado alguna vez comprar un vehículo (s) eléctrico (s)? Es decir eléctrico 100% o híbrido enchufable	a) Si b) No c) ya tengo
	12	¿Existe alguna razón en específica por la cual no tenga o considere no comprar carro eléctrico actualmente?	a) Su costo b) La falta de disponibilidad de infraestructura de recarga a nivel nacional c) Su costo de mantenimiento d) Por gusto personal e) el costo de la recarga eléctrica, muy alto
	13	Si su respuesta anterior fue afirmativa, ¿En qué rango de tiempo ha considerado cambiar el o los vehículos por eléctrico(s)?	a) 1-2 años b) 2-3 años c) 3-5 años d) Más de 5 años e) No está dentro de mis planes
	14	¿Cuál de las siguientes metodologías cree usted que usaría más para cargar su(s) vehículo(s) si fueran eléctricos?	a) Conectarlo(s) durante la noche en mi casa b) Conectarlo(s) en mi lugar de trabajo c) Parar en una estación de carga sobre la vía y cargar d) Cargar en espacios públicos como centros comerciales, supermercados, instituciones educativas, otros, mientras estoy en diligencias personales f) Donde fuera más rápido g) En todas las opciones dependiendo de la dinámica diaria
	15	¿Si usted tiene o tuviera vehículo eléctrico y decide parar en una estación de recarga sobre la vía y cargar, considera usted que un factor determinante en el lugar donde decida recargar, sería la rapidez con la que se dé la carga y cuánto tiempo estaría dispuesto a esperar?	a) Sí, estoy dispuesto a esperar entre 15 y 30 minutos. b) Sí, estoy dispuesto a esperar entre 30 y 60 minutos. C) Sí, estoy dispuesto a esperar entre 60 y 150 minutos d) Sí, estoy dispuesto a esperar el mismo tiempo que hoy me demora tanquear mi vehículo a combustible. e) No es un factor determinante

Categoría	No.	Pregunta	Posible Respuesta
<b>Plaza</b>	16	¿Reconoce usted lugares en su ciudad en las vías principales a nivel nacional por donde se moviliza, lugares dispuestos para recarga de vehículos eléctricos?	a) Sí b) No, nunca los he visto c) Sí, pero son pocos
	17	Actualmente, cuando usted usa las estaciones de servicio en la ciudad o carretera, además del aprovisionamiento de combustible ¿utiliza alguno de los siguientes servicios (marque con una x, puede marcar más de uno)?	a) Servicio de baños b) Servicio de comidas c) Servicio de minimercado d) café e) Máquinas dispensadoras
	18	Si tuviera carro eléctrico, ¿usted recargaría en una estación de servicio que no cuente con minimercado, café, baños, entre otros, y que solo cuente con la estación de recarga?	a) Sí b) No
	19	De los siguientes, ¿qué servicios adicionales le gustaría encontrar en una estación de recarga para vehículos eléctricos? (puede seleccionar varias opciones)	a) Minimercado b) Comida rápida c) baños d) Mercado saludable d) Áreas de descanso e) Coworking f) Servicios bancarios g) Outlet h) Otro. Cuál?
	20	¿En dónde considera oportuno contar con estaciones de recarga rápida? Puede seleccionar más de una opción	a) En la unidad residencial b) En el trabajo c) En el centro comercial d) En las vías nacionales e) En vías principales en la ciudad f) En parques de la ciudad

<b>Categoría</b>	<b>No.</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Posible Respuesta</b>
<b>Precio</b>	21	¿Cuál de las siguientes tarifas estaría dispuesto a pagar por cargar completamente su(s) vehículo(s) eléctrico(s)?	a) 15-25 mil por carga b) 25- 50 mil por carga c) 50- 100 mil por carga d) Más de 100 mil por carga
	22	¿Cree usted que la carga de un vehículo eléctrico, comparado con la tanqueada con combustible de un vehículo tradicional, es?	a) Más barata b) Más cara c) Igual
<b>Promoción</b>	23	Para ubicar las estaciones de servicio de recarga. usted preferiría:	a) Waze b) Google maps c) App específica d) Página web e) Otro. Cuál?
	24	¿Por qué medio le gustaría enterarse de nuevas estaciones de recarga en vías nacionales o en su ciudad?	a) Correo electrónico b) Mensaje de texto c) Whatsapp d) Otro. Cuál?
	25	Si al pagar por la recarga de su(s) vehículo(s) eléctrico(s), usted contribuyera con alguna intención social o ambiental como, por ejemplo: -Compensación de huella de carbono con bonos de árboles o manglares para Colombia; -Construcción y desarrollo de granjas solares y eólicas en el país; - Acceso a energía eléctrica para comunidades que actualmente NO cuentan con el servicio; entre otras... ¿Usted se vería más motivado a ser usuario de las estaciones de recarga?	a) Sí, sin duda este valor agregado me motivaría a pagar por el servicio b) Sí, puede ser que esto me motive c) Sí, pero siempre y cuando me reconocieran mi contribución públicamente d) No, este tipo de valores agregados no me motivan

<b>Categoría</b>	<b>No.</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Posible Respuesta</b>
	26	De 1 a 10 (siendo 1 nada interesado y 10 el nivel máximo de interés), ¿qué tanto estaría usted interesado en invertir en un negocio de estaciones de recarga?	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10