

Maestría en

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA CADENA DE SUMINISTROS

AUTORES:

Freire Rosales Jorge Leonidas
Jima Sanchez Ana Cristina
Pazmiño Carrión Esteban David
Romero Cordero John Andrés
Villarroel Mancheno Ángel Enrique

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magíster en Gestión Estratégica de la cadena de suministros.

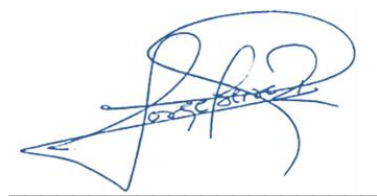
Director: José Francisco Garrido Casas

Estudio de factibilidad de la adquisición de vehículos eléctricos para la mejora en la cadena logística de distribución de paquetería de empresas Courier en la ciudad de Quito

CERTIFICACIÓN

Nosotros, **Freire Rosales Jorge Leonidas, Jima Sánchez Ana Cristina, Pazmiño Carrión Esteban David, Romero Cordero John Andrés, Villarroel Mancheno Ángel Enrique**, declaramos que somos los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal. Todos los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de nuestra sola y exclusiva responsabilidad.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



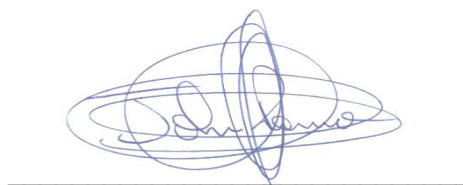
Freire Rosales Jorge Leonidas



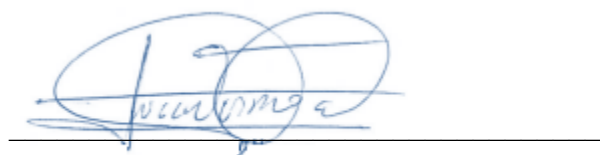
Jima Sánchez Ana Cristina



Carrión Esteban David



Romero Cordero John Andrés



Villarroel Mancheno Ángel

APROBACIÓN DE LOS DIRECTORES

Nosotros **José Francisco Garrido Casas** y **Carlos Luis Calderón Espinales**,
declaramos que, personalmente conocemos que los graduandos: **Freire Rosales Jorge Leonidas**,
Jima Sánchez Ana Cristina, **Pazmiño Carrión Esteban David**, **Romero Cordero John**
Andrés, **Villarroel Mancheno Ángel Enrique**, son los autores exclusivos de la presente
investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

Firma del Director del Programa

José Francisco Garrido Casas

Firma del Coordinador del Programa

Carlos Luis Calderón Espinales

DEDICATORIAS

Dedico mi trabajo de tesis a mi esposo Xavier y mi hijo Martín por haberme brindado su apoyo, consejos, tiempo, comprensión y amor incondicional. A mis padres, por sus palabras de aliento, presencia, cariño y ser mi pilar en los momentos difíciles.

Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

Ana Cristina Jima

A mi esposa e hijos, por su paciencia y apoyo incondicional en cada momento de estudio.

A mis padres y hermana, por ser mi cimiento y mi inspiración.

Y a todos aquellos que creyeron en mí, incluso cuando yo dudaba.

Este logro no es solo mío, sino también de quienes me rodearon de amor y ánimo.

¡Gracias por ser parte de este logro!

John A. Romero Cordero

Dedico este trabajo a mi pareja Paulette por su amor incondicional, por su apoyo constante en cada proyecto de mi vida y más que nada por la comprensión en todos los ámbitos. A mis padres, que gracias a los sacrificios realizados a lo largo de los años he logrado tener las oportunidades necesarias para lograr mis objetivos, por el amor y la motivación continua.

Jorge Freire Rosales

Para aquel joven que no creía en si mismo, que no tenia la confianza y la seguridad de que podría lograr grandes cosas, que nunca imagino que llegaría tan lejos y continuaría cosechando éxitos, a aquel joven que nunca imagino tener esto, gracias por no haberte rendido.

Esteban Pazmiño

Dedicado a aquellos que me inspiraron a alcanzar esta meta, por su sacrificio, su apoyo incondicional y por compartir cada paso de este camino. Especialmente a mis padres y mi esposa.

Angel Villarroel

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi agradecimiento a Dios por haberme dado fortaleza y sabiduría para culminar el presente proyecto. A la Universidad Internacional, por brindarme la oportunidad de crecer académica y profesionalmente y a sus docentes, por compartir sus conocimientos a lo largo de la maestría. A mis colegas y colaboradores que participaron en esta investigación, ya que es el resultado del esfuerzo colectivo.

Ana Cristina Jima

Quiero agradecer a mi pareja por su apoyo constante, por su paciencia, por su amor y apoyo incondicional. A mis padres por enseñarme el valor del compromiso, del esfuerzo y la perseverancia. A los docentes que me brindaron todo su conocimiento y orientación en todo este gran proyecto.

Jorge Freire Rosales

Colegas, docentes, amigos, familia

Han sido parte fundamental de este proyecto, siendo un apoyo y una motivación para continuar avanzando y aprendiendo.

La vida se trata sobre con quienes la compartimos, y este logro lo comparto con todos quienes estuvieron, gracias.

Esteban Pazmiño

Este trabajo no habría sido posible sin el apoyo y las enseñanzas de nuestros queridos tutores, nuestro director de programa y el apoyo total de la Universidad Internacional del Ecuador.

Angel Villarroel

INDICE GENERAL

CAPITULO I. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
1.1. PRESENTACIÓN Y PERFIL DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN	3
1.1.1. Antecedentes y datos representativos.....	3
1.1.2. Análisis del entorno.....	7
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
1.2.1. Descripción del problema	23
1.2.2. Fines y Objetivos.....	24
1.2.3. Hipótesis o teoría que plantea este trabajo	25
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL TRABAJO	26
CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL.....	28
2.1 FUNDAMENTOS DE LOGÍSTICA.....	28
2.1.1 Gestión de la cadena logística.....	29
2.2 LOS KPI EN LOGÍSTICA	29
CAPITULO III. METODOLOGÍA.....	33
3.1 DISEÑO METODOLÓGICO	33
3.1.1 Aprendizaje Basado en Problemas – PBL.....	33
3.1.2 Fuentes de datos e información	34
3.1.3 Resultados de las entrevistas	39
3.1.4 Análisis de la demanda	40
CAPITULO IV. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	48
4.1 METAS DE LA PROPUESTA.....	48
4.2 ALCANCE DE LA PROPUESTA	49
4.3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	50
4.3.1 Beneficiarios directos	50
4.4 PROPUESTA DE ADQUISICIÓN DE FLOTA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.....	51
4.4.1 Deseabilidad, Factibilidad y Viabilidad del proyecto	52
4.4.2 Prototipo.....	53
4.5 IMPACTO FINANCIERO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA....	62
4.6 NECESIDADES PARA EL PROYECTO.....	63
4.6.1 Indicadores de éxito y evaluación	64
4.7 INDICADORES DE INVERSIÓN DE LA PROPUESTA.....	65
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
5.1 CONCLUSIONES GENERALES	68

5.2	CONTRIBUCIONES.....	69
5.2.1	Contribución a Nivel Personal.....	69
5.2.2	Contribución a Nivel Académico.....	69
5.2.3	Contribución a la Gestión Empresarial	69
5.2.4	Limitaciones del proyecto	70
5.3	RECOMENDACIONES	71
	REFERENCIAS	73

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Insights e impacto esperado	38
Tabla 2	Competencia y participación de mercado	41
Tabla 3	Perfil del consumidor parte 1.	42
Tabla 4	Perfil del consumidor parte 2.	42
Tabla 5	Característica de la flota de los vehículos.....	54
Tabla 6	Tasa de utilización de flota.....	56
Tabla 7	Distancia promedio recorrida por viaje.....	57
Tabla 8	Costo operativo por kilómetro recorrido por viaje.....	57
Tabla 9	Rentabilidad por viaje.....	58
Tabla 10	Resumen total del presupuesto	62

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Green Delivery	5
Figura 2	Tipos de vehículos empleados para entregas a domicilio en la ciudad de Quito.....	10
Figura 3	Evolución por año por tipo de empresa (2012-2023).....	11
Figura 4	Empleo por provincias Ecuador 2023.....	12
Figura 5	Desempleo por provincias 2023.....	13
Figura 6	Análisis PESTEL Green Delivery S.A.....	16
Figura 7	Análisis PORTER.....	19
Figura 8	Análisis DAFO.....	22
Figura 9	Mapa de Empatía.....	37
Figura 10	Análisis de recorrido Green Delivery S.A.....	44
Figura 11	Análisis del recorrido en barras Green Delivery S.A.....	45
Figura 12	Categorías de paquetes courier	47
Figura 13	Tasa de utilización de flota	59
Figura 14	Costo por kilometraje	60
Figura 15	Margen de utilidad.....	61

Resumen

Este proyecto propone la adquisición progresiva de una flota de vehículos eléctricos para una empresa de transporte logístico, con el objetivo de reducir costos operativos, optimizar procesos y contribuir al desarrollo sostenible. La propuesta contempla la compra de camiones, vans y motos eléctricas, así como la capacitación del personal y la implementación de infraestructura de carga. A través del análisis de la inversión, se identificó un impacto financiero inicial alto, pero con un retorno atractivo en el mediano plazo. Se aplicaron indicadores como TIR, VAN y periodo de recuperación para evaluar la viabilidad económica. Además, se desarrollaron recomendaciones estratégicas enfocadas en una implementación escalonada, monitoreo constante de resultados y formación del equipo humano. El proyecto demuestra ser técnica y ambientalmente viable, con beneficios tanto económicos como sociales. Su ejecución posicionará a la empresa como innovadora, eficiente y comprometida con la sostenibilidad en el sector logístico del país.

Palabras claves: logística, flota, proyecto, costos.

ABSTRACT

This project proposes the gradual acquisition of a fleet of electric vehicles for a logistics transportation company, with the goal of reducing operating costs, optimizing processes, and contributing to sustainable development. The proposal includes the purchase of electric trucks, vans, and motorcycles, as well as staff training and the implementation of charging infrastructure. Through the investment analysis, a high initial financial impact was identified, but with an attractive return in the medium term. Indicators such as IRR, NPV, and payback period will be applied to assess economic viability. In addition, strategic recommendations were developed focused on a phased implementation, constant monitoring of results, and training of the human team. The project proves to be technically and environmentally viable, with both economic and social benefits. Its execution will position the company as innovative, efficient, and committed to sustainability in the country's logistics sector.

Keywords: *logistics, fleet, project, costs.*

Introducción

Actualmente, el uso de medios de transporte que dependen de combustibles fósiles como la gasolina y el diésel representa una de las principales fuentes de contaminación ambiental a nivel global, mismos que emiten gases de efecto invernadero y partículas tóxicas que deterioran la calidad del aire, afectan la salud pública y aceleran el cambio climático. Es del caso que, diversas organizaciones internacionales, como la ONU y la Agencia Internacional de Energía, han emitido alertas contundentes sobre las consecuencias irreversibles que conlleva la continuidad de este modelo de transporte altamente contaminante, por lo cual se ha recomendado a los diversos tipos de negocios que implementen mecanismos y acciones que contribuyan a la sostenibilidad ambiental, lo que se refleja en los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) exigibles en la normativa ecuatoriana.

Frente a este panorama, se hace imperativo que las empresas asuman un compromiso activo en la transición hacia modelos más sostenibles y considerando dichas acciones que sean parte de los ODS, como la adopción de tecnologías limpias y, en este caso, como los vehículos eléctricos. Estos medios de transporte, al no depender de combustibles fósiles, eliminan las emisiones directas de CO₂ y otros contaminantes, constituyéndose como una alternativa concreta para las industrias que manejan logística y transporte de mercancías.

En este contexto, el presente proyecto ha evaluado la viabilidad operativa, financiera y ambiental de una propuesta innovadora, por medio de la implementación de una flota de motocicletas, camiones y furgonetas eléctricas por parte de una empresa de Courier Internacional con sede en Quito, Ecuador. Esta iniciativa tiene como objetivo ofrecer un servicio de entrega a domicilio eficiente y ecológicamente responsable, enfocado en reducir el impacto ambiental derivado de la actividad logística, sin comprometer la calidad ni la puntualidad del servicio.

La empresa Green Delivery se posiciona como pionera en esta transición dentro del mercado ecuatoriano, y, considera como parte de su visión estratégica no solo el diferenciarse

en términos de eficiencia operativa y compromiso ambiental, sino también en alinear su modelo de negocio con las tendencias globales de sostenibilidad corporativa. Con base a lo anterior, se desarrollará un estudio técnico, económico y ambiental que servirá como base para determinar la factibilidad integral del proyecto, aportando evidencia concreta sobre los beneficios y desafíos de implementar este modelo dentro del entorno logístico nacional.

CAPITULO I. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1. PRESENTACIÓN Y PERFIL DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN

En este capítulo se presenta la información de la empresa a la cual se está aplicando la propuesta, detallando su historia, cultura organizacional (misión, visión y principios corporativos), productos conforme a su giro de negocio e información relacionada a su entorno interno y externo que la define.

1.1.1. Antecedentes y datos representativos

1.1.1.1. Antecedentes (Historia)

Green Delivery S.A. es una empresa fundada el 15 de Junio del 2008 en la ciudad de Quito por un grupo de amigos egresados de la Universidad, quienes tuvieron la visión de crear una empresa nacional de Courier enfocada en las oportunidades y necesidades de los diferentes sectores productivos, y ciudadanos en general. En base a las restricciones de libre tránsito vehicular en la ciudad de Quito, debido a la demanda de vehículos creciente, se crea el pico y placa en el 2010 como una medida para mitigar la caotización de las vías de la ciudad y la polución, y como atenuante a estas limitantes la estructura vial de Quito tiene una forma lineal que obliga a que el tránsito por ella sea más frecuente de lo habitual.

En base a las restricciones actuales, las compañías se han visto obligadas a buscar alternativas que garanticen la calidad del servicio que se viene ofreciendo desde su fundación, se contempló tener cierta cantidad de unidades para poder realizar los recorridos diarios pese a que como factor negativo el costo y tiempo del servicio se vio afectado.

En la actualidad con el auge y avance tecnológico se visualizó la oportunidad de optimización de costos y mejora de servicio con la incursión de vehículos eléctricos (motos – Carros), ya que estos están exentos de la restricción de pico y placa, adicional el gobierno

brinda las facilidades tributarias y arancelarias para la importación de los mismos, siendo una alternativa válida de analizar y revisar para la implementación y fortalecimiento de nuestro negocio.

1.1.1.2. Misión, visión, valores

Misión

Ofrecer un servicio de transporte y entrega de paquetería de la más alta calidad, comprometidos con el medio ambiente y clientes.

Visión

En 2030 será la empresa de transporte y entrega de paquetería número uno del país, reconocida por su excelente servicio y compromiso con los clientes y medio ambiente.

Valores

Como parte de los valores corporativos de la empresa Green Delivery se evidencia la puntualidad, la integridad el comercio responsable, la sostenibilidad y por ende, la innovación. A continuación, se detalla cada uno:

- Puntualidad: Puntualidad en nuestros diferentes servicios de entrega.
- Integridad: Ser honestos en todo tipo de servicio otorgado.
- Comercio Responsable: Estricto cumplimiento con nuestros compromisos con cada uno de nuestros clientes.
- Sostenibilidad Ambiental: Utilizar nuestros recursos de manera adecuada sin afectar al medio ambiente.
- Innovación: Constante búsqueda de nuevas alternativas que puedan mejorar la calidad de servicio que ofrecemos.

Green Delivery S.A. es una empresa ecuatoriana enfocada en la atención al sector industrial, bajo la venta y comercialización de maquinaria, equipos y suministros industriales. Además de su rol como distribuidor, ofrece servicios de reparación y mantenimiento. Su enfoque es proporcionar soluciones integrales que cubran las necesidades operativas de sus clientes, asegurando así un servicio completo y consolidándose como un aliado estratégico para diversos sectores de la industria.

Su modelo de negocio integra la venta de servicios de paquetería rápida, confiable y segura mediante la aplicación de diferentes estrategias de mercado, aportando significativamente en beneficio ambiental, ya que sus vehículos empleados para el traslado de la mercadería, no emiten gases contaminantes al ser eléctricos, lo cual contribuye a la reducción de la huella de carbono y al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible relacionados al cuidado del medio ambiente.

En la Figura 1, se visualiza el logo que emplea Green Delivery S.A. para promocionar sus productos, mismo que es representado con color verde en virtud de la responsabilidad ambiental que se pretende demostrar.

Figura 1
Green Delivery



Nota. La figura muestra el logo de Green Delivery S.A. Datos obtenidos de Green Delivery (s.f.).

1.1.1.3. Ubicación de la sede, ubicación de las operaciones, propiedad y forma jurídica

Green Delivery S.A. es una empresa ecuatoriana, ubicada en la provincia de Pichincha, en la ciudad de Quito, con tres establecimientos. El primero corresponde a la sede principal (matriz), encontrada en el sector industrial de Carcelén, con un espacio físico de 800 m², donde se encuentra la bodega donde se clasifican por cliente mayorista y por sector (sede sur o Iñaquito). Además de las oficinas de los departamentos ejecutivo, talento humano, Tesorería y el departamento comercial.

El segundo establecimiento corresponde a la sede de operaciones, ubicado en Iñaquito, con dimensiones de 400 m², mismo que cuenta con un parqueadero, oficinas de atención al cliente y un departamento de operaciones. Finalmente, el tercer establecimiento corresponde a la Sede Sur Quitumbe, con dimensiones de 400 m² y cuenta con un parqueadero, oficinas de atención al cliente, y un departamento de marketing y relaciones públicas.

Cuenta con un Representante Legal, mismo que, por criterio personal y por protección de datos personales no puede mencionarse en el presente documento. La compañía tiene una estructura de propiedad privada, con una forma jurídica de sociedad anónima (S.A.).

Las características previamente mencionadas permiten que la empresa Green Delivery S.A. continúe operando en el mercado local como un actor clave en el sector de servicios de delivery, lo cual le permite expandirse tanto en la ciudad de Quito como a nivel nacional.

1.1.1.4. Tamaño de la organización e información sobre empleados y otros trabajadores

Green Delivery S.A. opera en el sector de servicios logísticos, enfocándose principalmente en la recepción de pedidos de productos a través de plataformas digitales y entregar dichos productos a los consumidores en la ubicación indicada, ya sea domicilio, trabajo,

familiar o cualquier dirección detallada en la plataforma. Por otro lado, tiene alrededor de 65 trabajadores, lo que se considera como una empresa mediana conforme a lo establecido por la Superintendencia de Compañías y Seguros y en la normativa establecida en el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI).

1.1.2. Análisis del entorno

El análisis del entorno en la empresa Green Delivery S.A. es necesario para que el proyecto entienda las variables externas que afectan a la organización que influyen directamente en los procesos de selección y digitalización, afectando al sistema logístico, el cual es el eje fundamental del giro de negocio. En la actualidad, las organizaciones no solo compiten en término de productos y servicios, sino también en la calidad de atención y aspectos de dan un valor agregado.

1.1.2.1. Entorno General (PESTEL)

El análisis del entorno se realiza por medio de la herramienta PESTEL, misma que permitirá conocer el estado actual de los factores externos a los cuales la empresa Green Delivery S.A. se expone, tanto a nivel político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal, estos factores pueden influir positiva o negativamente en el desempeño y en la toma de decisiones. En un mercado en donde se tiende a constantes cambios, es indispensable conocer estas variables y así mismo, que logre adaptar sus estrategias en virtud de dichas tendencias y anticiparse a los desafíos y aprovechar las oportunidades para fortalecer su posición competitiva en el campo logístico.

Políticos

- **Normativa del Gobierno y legislación laboral:**

El entorno político influye de manera determinante en el desarrollo de proyectos como el de Green Delivery S.A., especialmente en lo relacionado con la gestión del talento humano. En

Ecuador, las normativas laborales y las políticas de empleo establecen directrices claras sobre cómo deben ejecutarse los procesos de reclutamiento y selección de personal, priorizando la igualdad de oportunidades y la no discriminación, lo cual implica que Green Delivery S.A. debe contar con una estrategia sólida y bien estructurada en esta área, ya que cualquier desajuste podría entorpecer el proceso de contratación y afectar la eficiencia operativa de la empresa.

Por otro lado, las reformas laborales recientes han fomentado modalidades más flexibles de empleo, como el teletrabajo y jornadas adaptadas, lo cual exige que el área de Talento y Cultura de Green Delivery S.A. reconfigure aspectos clave como los horarios, beneficios y condiciones contractuales. Además, la legislación ecuatoriana actual promueve activamente la equidad y la inclusión laboral, obligando a las empresas a implementar mecanismos que garanticen procesos de selección justos y libres de sesgos. En este sentido, Green Delivery S.A. podría considerar la incorporación de herramientas tecnológicas que automaticen parte del reclutamiento y faciliten una evaluación objetiva, así como invertir en la capacitación continua del personal para mantenerse alineados con las disposiciones legales y las mejores prácticas en gestión del recurso humano.

Económicos

En 2024, la economía ecuatoriana ha atravesado una marcada desaceleración, resultado de una combinación de factores críticos que han afectado tanto a la estabilidad macroeconómica como a la dinámica productiva del país. Entre las principales causas se encuentran el incremento de la inseguridad derivado del accionar del crimen organizado, la paralización parcial de la producción petrolera, una crisis energética sin precedentes, fenómenos climáticos adversos y una creciente incertidumbre en el ámbito político.

Desde que Daniel Noboa asumió la presidencia en noviembre de 2023, su gobierno ha enfrentado una compleja situación fiscal, caracterizada por una fuerte restricción de liquidez y un déficit elevado en las finanzas públicas. Ante este escenario, se han adoptado medidas de ajuste urgentes, como el aumento del Impuesto al Valor Agregado (IVA) del 12% al 15%, la suspensión del plan de reducción progresiva del Impuesto a la Salida de Divisas (ISD), y el impulso de políticas orientadas a atraer inversión extranjera, estimular el empleo y reactivar el aparato productivo. A esto se suma la focalización de los subsidios a los combustibles y la reducción del gasto corriente, lo que ha permitido que, para junio de 2024, el déficit del sector público no financiero se reduzca al 2,0%, en comparación con el 3,6% registrado al cierre de 2023, sin embargo, aún persiste la necesidad de consolidar de forma sostenida la política fiscal para evitar nuevos episodios de inestabilidad financiera (Banco Mundial, 2024).

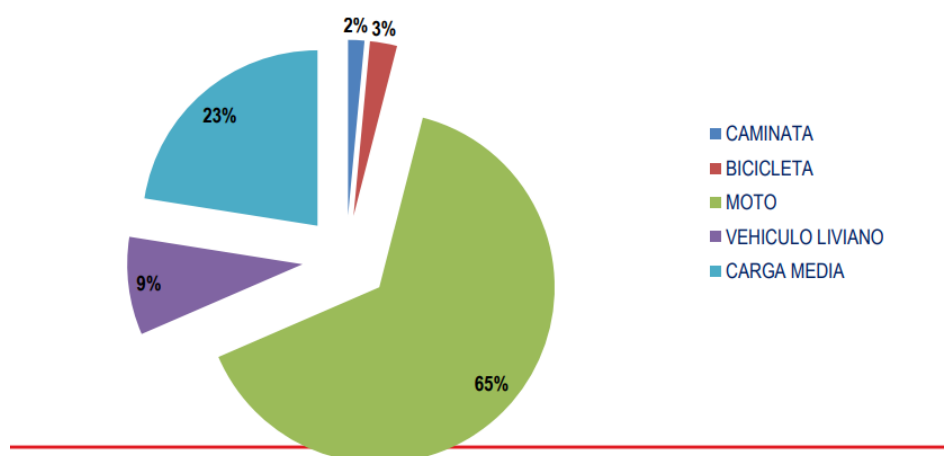
En un futuro cercano, Ecuador debe concentrarse en recuperar la confianza de los mercados financieros internacionales y fortalecer sus mecanismos de protección fiscal para poder enfrentar con mayor resiliencia los impactos del entorno global y los desafíos del cambio climático. La alta dependencia del petróleo sigue siendo un punto crítico, sobre todo considerando los efectos que podría tener el referéndum sobre la explotación en el parque nacional Yasuní, junto con la maduración de pozos petroleros y el desinterés creciente de inversionistas en este sector.

Además, Ecuador necesita reactivar su potencial de crecimiento a través de una estrategia integral que genere empleos de calidad y contribuya a reducir los niveles de pobreza, y, para lograrlo, se requiere de un consenso político que permita superar barreras estructurales como la excesiva intervención estatal, la falta de competencia efectiva, una integración comercial limitada y una regulación laboral rígida. Finalmente, es relevante eliminar restricciones sectoriales que impiden aprovechar áreas con alto potencial, como la minería responsable, la agricultura tecnificada y el turismo sostenible.

Respecto al proyecto de entregas a domicilio en la ciudad de Quito, las motocicletas son usadas en un 65%, seguido de vehículos de carga media con un 23% de participación, vehículos livianos con un 9% de participación y bicicletas y peatones con un 5% (Municipalidad de Quito, 2020).

Figura 2

Tipos de vehículos empleados para entregas a domicilio en la ciudad de Quito.



Nota. La figura evidencia el porcentaje de vehículos empleados para entregas a domicilio en la ciudad de Quito (Municipalidad de Quito, 2020).

Socioculturales

De acuerdo a lo indicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2022), Pichincha es la segunda provincia más poblada seguida de Guayas, y, Quito es el cantón más poblado dentro esta provincia con un total de 2.679.722 habitantes. Entre las actividades principales más destacadas en el sector empresarial se detalla el comercio, los servicios, industrial y tecnología, considerando que este cantón es el más representativo a nivel nacional, con un total de 289.498 empresas, generando un total de ventas de \$80.911,88 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2025).

A continuación, se evidencian las empresas según su tamaño y su evolución desde el 2012 hasta el año 2023:

Figura 3
Evolución por año por tipo de empresa (2012-2023).

Año	Grande empresa	Mediana empresa A	Mediana empresa B	Microempresa	Pequeña empresa
2012	1.449	2.237	1.635	152.626	18.472
2013	1.548	2.400	1.810	175.335	19.540
2014	1.600	2.595	1.868	180.513	20.140
2015	1.572	2.596	1.812	177.324	19.978
2016	1.442	2.354	1.691	180.405	18.768
2017	1.470	2.451	1.788	186.430	18.783
2018	1.501	2.555	1.827	191.524	18.682
2019	1.521	2.551	1.795	192.652	18.460
2020	1.279	2.090	1.503	190.927	14.952
2021	1.501	2.423	1.711	200.006	16.447
2022	1.637	2.666	1.897	312.311	16.914
2023	1.693	2.840	1.974	300.028	17.785

Nota. La figura evidencia la evolución del número de empresas por año (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2025).

Así mismo, este Instituto detalla que en el año 2023, la tasa de empleo bruto a nivel nacional fue del 62,2%, en donde la mayor concentración se evidenciaba en áreas urbanas con un 58,5% de participación. Respecto al porcentaje de empleo adecuado, se mostró un 36,3% a nivel nacional, concentrándose su mayor porcentaje en zonas urbanas con un 45,0%.

Aterrizando al área de estudio, según la Figura 2, se evidencia que en Pichincha el empleo adecuado fue del 53,6%, ocupando el segundo lugar a nivel nacional, seguido de Galápagos, con un total de 836.976 personas empleadas de un total de 855.694 plazas disponibles (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2025).

Finalmente, a nivel nacional, en el año 2023, el 41,8% de los hombres en la Población Económicamente Activa (PEA) ocupó empleos adecuados, en comparación con solo el 29,1% de las mujeres.

Figura 4
Empleo por provincias Ecuador 2023.

Provincia	2021	2022
Azuay	39,9%	40,2%
Bolívar	19,4%	19,5%
Cañar	28,9%	28,5%
Carchi	28,7%	27,7%
Cotopaxi	24,4%	21,7%
Chimborazo	16,7%	16,2%
El Oro	37,7%	40,1%
Esmeraldas	23,2%	24,5%
Guayas	39,7%	41,8%
Imbabura	32,7%	31,0%
Loja	25,2%	26,9%
Los Ríos	27,9%	32,7%
Manabí	28,4%	31,0%
Morona Santiago	13,9%	16,6%
Napo	12,7%	10,2%
Pastaza	13,8%	11,9%
Pichincha	48,2%	53,6%
Tungurahua	27,0%	29,0%
Zamora Chinchipe	28,1%	28,1%
Galápagos	52,5%	55,2%
Sucumbíos	22,7%	21,0%
Orellana	16,4%	15,0%
Santo Domingo	35,8%	31,7%
Santa Elena	30,2%	29,1%

Nota. La figura evidencia el empleo adecuado por cada provincia del Ecuador dentro del periodo enero a diciembre de 2023 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2024).

En el año 2023, el desempleo en el Ecuador fue del 3,8%, aunque esta cifra no fue uniforme en todo el territorio. En las ciudades, el desempleo fue más elevado, llegando al 5%, mientras que en las zonas rurales fue notablemente menor, apenas un 1,6%. Al observar los datos por provincia, se destacan Esmeraldas y Pichincha con los niveles más altos de desempleo, alcanzando el 9% y el 7,5%, respectivamente, como se muestra en la Figura 5.

Figura 5
Desempleo por provincias 2023.

Provincia	2022	2023
Azuay	3,3%	3,0%
Bolívar	0,9%	0,7%
Cañar	3,7%	2,8%
Carchi	5,9%	4,5%
Cotopaxi	1,7%	1,4%
Chimborazo	2,0%	1,8%
El Oro	6,0%	5,6%
Esmeraldas	9,1%	9,0%
Guayas	3,6%	3,1%
Imbabura	7,1%	5,6%
Loja	3,1%	3,6%
Los Ríos	1,8%	2,0%
Manabí	2,8%	1,9%
Morona Santiago	1,3%	0,6%
Napo	1,5%	0,8%
Pastaza	1,6%	1,0%
Pichincha	8,5%	7,5%

Nota. La figura evidencia el desempleo conforme a las provincias del Ecuador en el año 2023 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2024)

Hasta diciembre de 2023, el 26% de la población del país vivía en situación de pobreza, y dentro de ese grupo, el 9,8% enfrentaba condiciones de pobreza extrema. Al desglosar los datos, se observa que en las zonas urbanas la pobreza afectaba al 18,4% de los habitantes, y la pobreza extrema al 3,3%. Sin embargo, en el sector rural el panorama se tornó un poco más preocupante, ya que el 42,2% de la población era pobre y casi una cuarta parte (23,7%) vivía en pobreza extrema. Estas cifras evidencian una realidad alarmante, donde la pobreza por ingresos sigue afectando a más de una cuarta parte del país. Aterrizando nuevamente a la ciudad de estudio, se evidenció que en el Distrito Metropolitano de Quito 1.236.131 personas no trabajaron (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2024).

Tecnológicos

Conforme a lo indicado por el INEC (2024), el 40% de los hogares a nivel nacional cuenta con equipamiento tecnológico, un 60,4% de hogares tienen acceso a internet y el 69% de personas utilizan internet. En la ciudad de Quito, 818.616 personas usan celular, 688.368

personas tienen internet fijo y 565.630 personas cuentan con una computadora, ya sea laptop o de escritorio (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2025).

Respecto al uso de redes sociales, conforme a información del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (2025), el 68,4% usa Facebook, 35,5% usa Instagram y el 24,1% usa Twitter. Respecto a Twitter, se considera la red más empleada actualmente con el 69,2% de uso respecto a la población total.

Considerando el presente estudio, la tecnología se ha convertido en una aliada clave para las empresas de delivery, transformando por completo la forma en que operan, ya que como parte de los beneficios se refleja la eficiencia en la gestión de pedidos, por medio de plataformas digitales, en donde las empresas pueden recibir y procesar solicitudes en tiempo real, evitando errores manuales y agilizando el flujo de trabajo desde que el cliente hace el pedido hasta que este llega a su destino.

Lo anterior, brinda también la posibilidad de ofrecer seguimiento en tiempo real permitiendo que los usuarios estén informados sobre el estado de su pedido en todo momento, y generando mayor confianza y transparencia. Paralelamente, herramientas de análisis de datos permiten a las empresas conocer los hábitos de consumo, identificar zonas de alta demanda y tomar decisiones estratégicas basadas en información concreta.

La tecnología también ha mejorado la atención al cliente por medio de *chatbots* o servicios automatizados, en donde se pueden resolver dudas o problemas inmediatos, incluyendo la facturación, control de inventario o reportes de rendimiento, lo que integra acciones y optimiza el tiempo de cierre de pedidos.

Ecológicos

Las entregas sostenibles buscan transformar la logística tradicional incorporando prácticas y tecnologías que reduzcan el impacto ambiental en todas las etapas del proceso,

desde el origen hasta la llegada al cliente, lo que implica una disminución en las emisiones de gases contaminantes, utilizar empaques reciclables, mejorar la planificación de rutas y adoptar medios de transporte más limpios como vehículos eléctricos o energías renovables.

Una de las principales estrategias consiste en reemplazar flotas convencionales por vehículos con bajas emisiones, como eléctricos, híbridos o propulsados por hidrógeno, mismos que no solo cuidan el medio ambiente, sino que también ayudan a reducir el consumo de combustibles fósiles y contribuye a disminuir el ruido urbano. Por otro lado, gracias a herramientas digitales de planificación, es posible diseñar rutas más directas y eficientes, reduciendo el uso de combustible, mejorando los tiempos de entrega y elevando la satisfacción del cliente, mismo que es el más importante para que la empresa impulse su crecimiento y desarrollo.

Legales

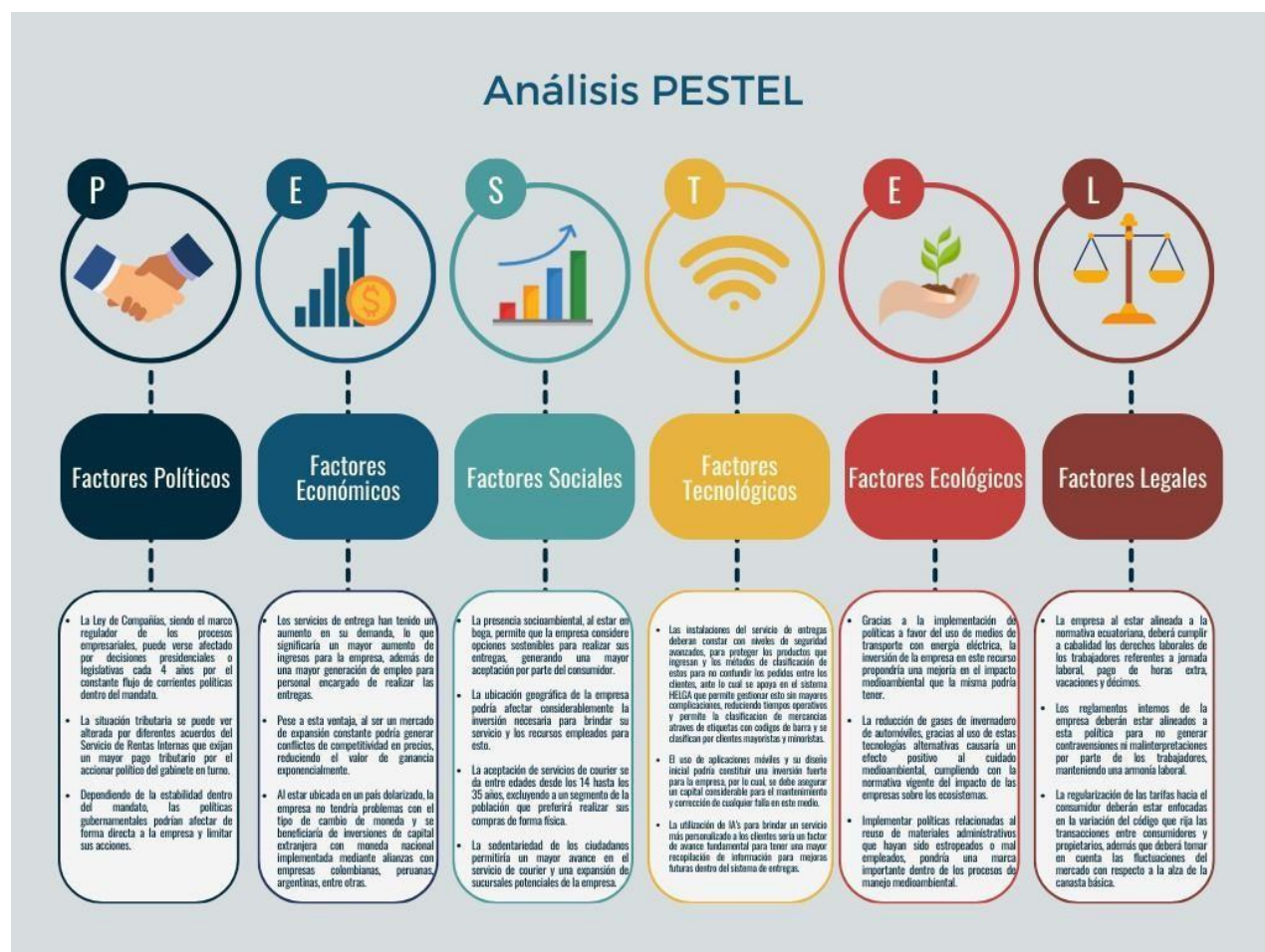
Conforme a lo establecido en el Ministerio de Trabajo (2005), para crear un negocio se requiere de un espacio físico, obtención del RUC en el Servicio de Rentas Internas, obtener los permisos municipales y la emisión de facturación (actualmente electrónicas). Es importante considerar que en este caso la empresa es Sociedad Anónima, por ende, se requiere de un capital mínimo de \$800,00 dólares. Dentro de sus normas se establecen regulaciones de condiciones de trabajo, contratación, etc.

Así mismo, de acuerdo con lo establecido en el artículo 55 del Reglamento a la Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, el servicio de entregas a domicilio, conocido como “delivery”, al tratarse de un traslado tarifado de productos perecibles y no perecibles mediante transporte terrestre dentro de una misma jurisdicción, debe ser considerado como una modalidad de transporte comercial (Presidencia de la República, 2012).

Por otro lado, la Ley de Tránsito como su Reglamento General establecen que este servicio de transporte debe contar con un permiso formal que lo habilite a operar dentro del

Distrito Metropolitano de Quito, permiso que deberá ser emitido por la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT).

Figura 6
Análisis PESTEL Green Delivery S.A.



Nota. La figura identifica los aspectos que forman parte del giro de negocio de la empresa Green Delivery S.A. Fuente: Elaboración propia (2025).

1.1.2.2. Entorno General (PORTER)

Para poder entender la posición de la empresa en el mercado en el presente estudio, se considera el siguiente análisis de PORTER:

Poder de negociación de los clientes:

Los clientes corporativos buscan servicios con alto nivel de eficiencia al menor costo posible, sin embargo el manejo de la paquetería a gran escala podría permitir un pronto retorno de la inversión. Mientras que los clientes destinatarios buscan una experiencia más silenciosa que les dé un mayor margen de tranquilidad en el manejo de su paquetería.

El cliente actual tiene un valor más creciente por los servicios sostenibles, buscan que los mismos generen el menor impacto en el medio ambiente y valoran mucho a las empresas que tienen políticas de responsabilidad social. Adicionalmente, las últimas generaciones buscan ser más exigentes en los conceptos de puntualidad y flexibilidad en las entregas de su paquetería, independiente del modelo de transporte de los mismos.

Finalmente, las regulaciones municipales dan énfasis y beneficios de circulación a los vehículos eléctricos, lo cual es favorable para la reducción de los tiempos de entrega.

Poder de negociación de los proveedores:

Actualmente existe un número limitado de importadores (BYD E-Motors Ecuador, Grupo Mavesa) de vehículos comerciales de carga y transporte en Ecuador, lo cual permite tener un mayor poder de negociación pues la alianza comercial será una pauta para su ajuste comercial y de marketing.

Adicionalmente, los proveedores vehiculares disponen de un muy bajo número de estaciones de carga en el casco urbano de la ciudad de Quito. Esta infraestructura deberá ser mejorada en virtud de la demanda de mercado. Por otro lado, la oferta de vehículos eléctricos destinados a la entrega de paquetería está teniendo un desarrollo paulatino en sus mejoras, sin embargo, su oferta es limitada versus los vehículos convencionales.

En base a lo antes mencionado, se considera un riesgo bajo o moderado ya que la empresa puede cambiar de proveedor con facilidad o puede negociar términos y condiciones, así como también los vehículos de combustible predominan en el mercado.

Amenaza de productos o servicios sustitutos:

Existen varias alternativas al delivery tradicional, como pickups en tienda, entregas por app, o incluso drones y vehículos autónomos en el futuro. Además, muchos negocios han implementado sus propios canales de entrega directa. En este sentido, se considera que la amenaza es Alta.

Amenaza de entrada de nuevos competidores:

Existen beneficios tributarios para la adquisición de una flota de vehículos eléctricos debido a que se optan por tecnologías más limpias y sostenibles, sin embargo, la inversión inicial será medianamente alta. Pero puede ser una barrera para aquellos inversionistas pequeños.

Se requieren de estructuras de carga propias del cliente o del proveedor de los vehículos, y su implementación conlleva a disponer de un nivel técnico adecuado. Esto limita a que posibles competencias informales mantengan un nivel técnico calificado para la instalación de estas infraestructuras.

Existe la necesidad de disponer de personal técnico calificado propio de la empresa que permita solventar cualquier requerimiento técnico ante posibles fallas de los vehículos. Este perfil técnico será formado gracias a los convenios comerciales con el proveedor de los equipos.

En base a lo anterior, el riesgo asociado a la amenaza de entrada de nuevos competidores puede considerarse medio. Aunque existen incentivos tributarios que pueden facilitar el acceso a tecnologías sostenibles como los vehículos eléctricos, la inversión inicial sigue siendo relativamente alta, lo que representa una barrera importante para pequeños inversionistas o actores informales. Además, la necesidad de contar con infraestructura de carga y personal técnico calificado eleva el nivel de complejidad operativa y reduce las posibilidades de ingreso de competidores sin experiencia o sin respaldo técnico. Sin embargo, al tratarse de un mercado atractivo en crecimiento, siempre existirá interés en ingresar, especialmente por

parte de empresas con mayor capacidad financiera o alianzas estratégicas. Por tanto, el riesgo no se elimina, pero se modera por las barreras técnicas y económicas mencionadas.

Rivalidad de los competidores actuales:

DHL empresa con años de experiencia en el servicio Courier invierte desde el año 2022 en la adquisición de vehículos eléctricos para su servicio de paquetería, para el 2024 ya dispone de un 80% del total de su flota en la ciudad de Quito. Un modelo de marketing verde puede dar un mejor posicionamiento de la empresa basándose en la sostenibilidad en una menor emisión de la huella de carbono, sin embargo, al tratarse de un sector con múltiples actores ya posicionados y con estructuras operativas consolidadas, la competencia por captar y fidelizar clientes es constante. Muchas empresas están adoptando prácticas similares y compiten en aspectos como tiempos de entrega, cobertura, precios y responsabilidad ambiental.

Por tanto, la rivalidad entre los competidores actuales es alta, ya que todos buscan diferenciarse en un mercado donde la sostenibilidad comienza a ser un valor agregado esperado más que una ventaja exclusiva.

Figura 6

Análisis PORTER



Nota. La figura muestra el análisis PORTER respecto al entorno actual. Fuente: Elaboración propia (2025).

1.1.2.3. Entorno específico (DAFO)

Como parte del análisis del entorno específico, se plantea el DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), mismo que permite a las empresas evidenciar la posición que ocupan en el mercado y de tal forma poder desarrollar sus acciones y planes eficientes.

Debilidades:

- Tiempos de entrega lentos, esto debido a que el servicio de entrega directa es tercealizado en su totalidad, ante esto la empresa se ha planteado la posibilidad de adquirir una flota de vehículos eléctricos para gestionar personalmente las rutas y coordinar de mejor manera los tiempos de entrega para ofrecer un servicio de calidad.
- Pérdida de clientes debido a una mala atención o un mal servicio, ante esto la empresa se ha planteado reestructurar el departamento comercial y mejorar la atención al cliente, apoyándose en los sistemas de casillero y facturación que facilitan las tareas operativas al personal y que puedan realizar su trabajo de forma eficiente y eficaz.

Amenazas:

Como parte de las amenazas se detallan las siguientes:

- La falta de una infraestructura de carga de baterías a nivel urbano en la ciudad de Quito es una limitante. Su implementación conlleva una inversión más elevada y a un crecimiento paulatino.
- Proveedores actuales como DHL, empresa con años de experiencia en el servicio Courier, ya invierte desde el año 2022 en la adquisición de vehículos eléctricos

para su servicio de paquetería, para el 2024 ya dispone de un 80% del total de su flota en la ciudad de Quito.

- Riesgo a choques en las calles, lo cual conlleva a costos involucrados adicionales.
- La desconfianza de un segmento de la población hacia los servicios de Courier, esto debido a los casos de estafas en compras por internet que cada vez se han vuelto más frecuentes, ante lo cual la empresa dedica muchos recursos al área comercial para que puedan asesorar a los potenciales clientes y darles un servicio personalizado que genere confianza y puedan realizar sus compras.
- La situación actual del país en temas de seguridad, ante lo cual Green Delivery puede plantearse políticas internas que fomenten la seguridad no solo de las cargas que se transportan sino también de su personal.

Fortalezas:

- Courier Autorizado por SENA (Servicio Nacional de Aduanas del Ecuador), Green Delivery al contar con esta licencia tiene la facultad de gestionar directamente con las entidades gubernamentales cualquier tipo de gestión en relación a las operaciones de la empresa, se sostiene una comunicación directa con los funcionarios públicos sobre el estado de las importaciones.
- Sistema de casillero virtual con el software HELGA, este sistema permite por un lado a la empresa gestionar directamente los embarques en origen y realizar todo tipo de procesos relacionados a facturación, entregas, etiquetas, códigos de barra, guías de remisión, entre otros más, lo que agiliza las operaciones. Mientras que para los clientes les permite conocer en tiempo actual el estado de sus paquetes, lo que hace que Green Delivery ofrezca un servicio confiable y rápido.
- Vehículos amigables con el ambiente, mismos que reducen la huella de carbono.
- Personal altamente capacitado en el manejo de paquetes y coordinación logística.

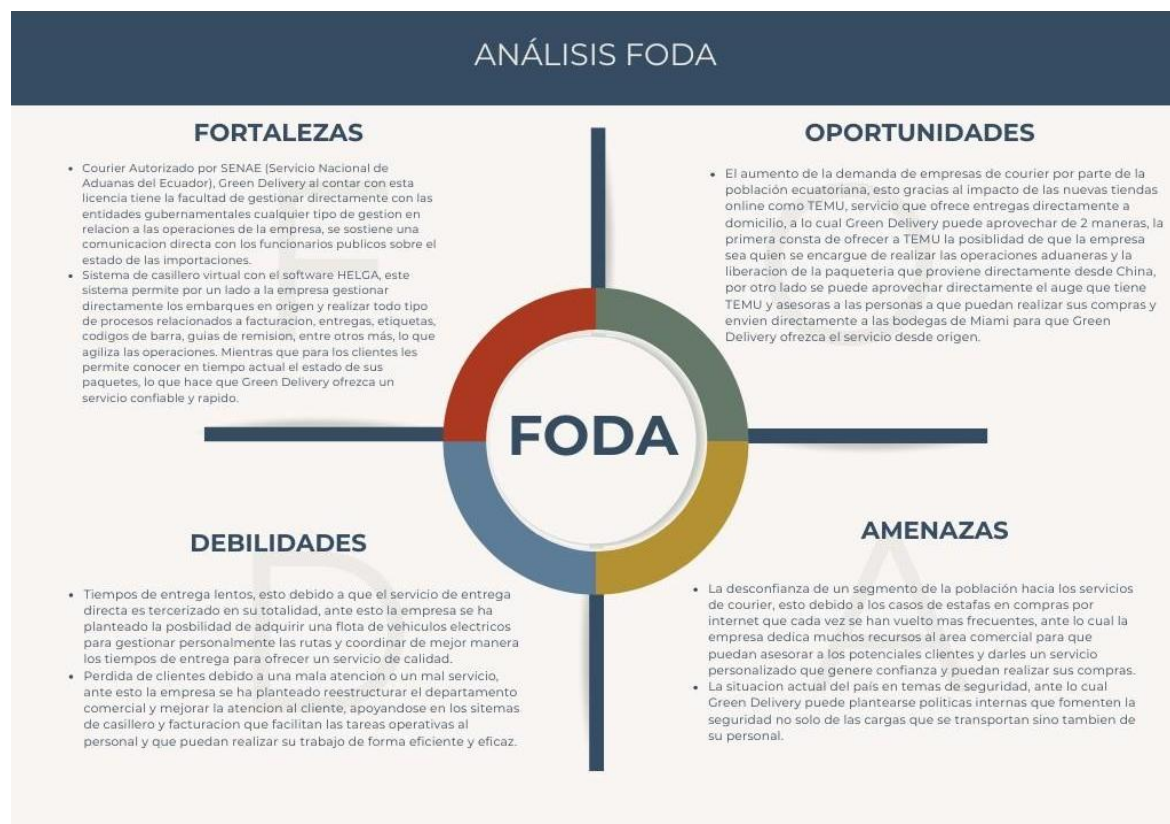
Oportunidades:

Como parte de las oportunidades se evidencian las siguientes:

- Las últimas generaciones, los clientes corporativos y los clientes finales buscan ser más exigentes en los conceptos de sostenibilidad, puntualidad y flexibilidad en las entregas de su paquetería, independiente del modelo de transporte de los mismos, pero un valor más creciente por los servicios sostenibles, que generen el menor impacto en el medio ambiente hace que estos clientes finales valoren mucho a las empresas que tienen políticas de responsabilidad social.
- Las regulaciones municipales dan énfasis y beneficios de circulación a los vehículos eléctricos, lo cual es favorable para la reducción de los tiempos de entrega, tener mejores beneficios tributarios y de movilidad en la ciudad.
- El empleo de las redes sociales beneficia en torno a la difusión de los servicios que Green Delivery oferta.
- Apoyo con créditos bancarios para financiamiento, especialmente para proyectos que benefician al medio ambiente.

Figura 8

Análisis DAFO



Nota. La figura muestra el análisis DAFO respecto al entorno actual. Fuente: Elaboración propia (2025).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Descripción del problema

En la ciudad de Quito debido al gran tránsito vehicular en el año 2010 se implementó una restricción vehicular “Pico y placa”, limitando el libre tránsito vehicular en la ciudad por lo cual diferentes sectores se vieron afectados y por ende la demanda de servicio de distribución se vio en un constante crecimiento.

En el presente, las empresas de Courier en la ciudad de Quito enfrentan un incremento significativo en la demanda del servicio de distribución de paquetería debido al incremento del

comercio digital y la gran facilidad de compra que estos otorgan, que obliga a las empresas a cumplir con tiempos en específicos de entregas para lograr así mantenerse posicionado como una de las mejores opciones de Courier en la ciudad. Debido a la gran demanda del servicio y a las restricciones de libre movilidad vehicular en la ciudad de Quito (Pico y Placa), las diferentes compañías de Courier se enfrentan a una gran carga operativa en la distribución de paquetería, generando así demoras en las entregas y dando paso a un grupo en específico de compañías a posicionarse como mejores alternativas debido a las acciones realizadas para mitigar estas limitantes.

Ante este escenario, surge la necesidad de realizar el análisis de viabilidad en la inversión de adquisición de vehículos eléctricos para el servicio de Courier. La implementación de este proyecto enfrenta diferentes desafíos como la alta inversión inicial, competencia directa con vehículos eléctricos ya en funcionamiento y la adaptabilidad del personal. Así mismo esta alternativa nos podría permitir mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y minimizar el impacto ambiental generado por los vehículos tradicionales.

1.2.2. Fines y Objetivos

El presente proyecto busca ser una alternativa Courier en el sector urbano de la ciudad de Quito con un costo más competitivo en el mercado, más eficiente en los tiempos de entrega al reducir los mismos y ambientalmente amigable debido a la disposición de vehículos eléctricos debido a que las empresas actualmente destinadas a este servicio disponen de restricciones de circulación y por los altos costos de mantenimiento de los vehículos de combustión.

1.2.2.1. Objetivo General

Demostrar la viabilidad operativa, económica y ambiental en la cadena logística de empresas Courier al optar por una flota de vehículos eléctricos como alternativa sostenible y

eficiente ante los vehículos a combustión, mejorando los procesos de transporte, reduciendo la huella de carbono, reduciendo costos de mantenimiento y optimizando la atención al cliente.

1.2.2.2. Objetivos Específicos

- Establecer una flota eficiente y efectiva de vehículos de diferentes capacidades y especificaciones que permitan circular dentro del casco urbano de la ciudad de Quito de manera ágil y oportuna.
- Definir acuerdos comerciales con marcas comerciales importadoras de vehículos eléctricos que permitan asegurar la disponibilidad del acompañamiento técnico, la disposición de repuestos, el mantenimiento y renovación de la flota de vehículos eléctricos.
- Reducir tiempos de entrega a través de las diferentes sedes de la empresa en sectores estratégicos de la ciudad que permitirán optimizar el transporte y la logística.
- Disponer de un costo competitivo versus las propuestas actuales en el mercado, generando diferenciación comercial y competitiva para que la empresa logre liderar el mercado.

1.2.3. Hipótesis o teoría que plantea este trabajo

Este trabajo parte de la hipótesis de que la implementación de tecnología sostenible, como el uso de vehículos eléctricos en empresas de delivery, no solo mejora la eficiencia operativa y reduce costos a mediano plazo, sino que también fortalece la imagen de marca al alinearse con prácticas responsables con el medio ambiente. Se plantea que la incorporación de un modelo logístico basado en energías limpias puede convertirse en una ventaja competitiva sostenible, capaz de diferenciar a la empresa frente a sus competidores y de responder a las nuevas exigencias del mercado y de los consumidores conscientes.

Además, se teoriza que los beneficios fiscales y el respaldo técnico estratégico con proveedores especializados pueden reducir significativamente las barreras de entrada al sector, especialmente si se cuenta con una planificación adecuada de infraestructura y talento humano calificado.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL TRABAJO

El presente trabajo es relevante porque aborda una tendencia clave para el futuro del transporte y la logística, como una transición hacia modelos de delivery más sostenibles y eficientes. En un contexto en el que las ciudades enfrentan crecientes problemas de contaminación, tráfico y consumo energético, resulta fundamental repensar los modelos tradicionales de entrega de productos. En este sentido, la incorporación de vehículos eléctricos no solo responde a estos desafíos, sino que también permite a las empresas posicionarse como actores comprometidos con el desarrollo sostenible.

Asimismo, este estudio permite identificar oportunidades y riesgos dentro del mercado actual, mediante herramientas estratégicas como el análisis de Porter, lo cual es clave para tomar decisiones informadas. La importancia de este trabajo radica también en que ofrece una mirada aplicable para emprendedores, inversores y gestores logísticos interesados en innovar dentro del sector del delivery, con una visión que combina rentabilidad, sostenibilidad y viabilidad técnica.

Finalmente, este proyecto se alinea directamente con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, particularmente con el ODS 11 “Ciudades y comunidades sostenibles”, al promover un modelo de transporte urbano más limpio y eficiente que reduce la congestión y la contaminación en las ciudades. Así mismo, también guarda relación con el ODS 12 “Producción y consumo responsables”, ya que fomenta prácticas empresariales conscientes del impacto ambiental. Además, contribuye al ODS 13 “Acción por el clima”, al disminuir significativamente la huella de carbono mediante el uso de

vehículos eléctricos en las operaciones de reparto. Por último, este proyecto puede generar empleo técnico y fomentar alianzas estratégicas entre empresas proveedoras de tecnología limpia y operadores logísticos, alineándose con el ODS 8 “Trabajo decente y crecimiento económico” y, el ODS 17 “Alianzas para lograr los objetivos”, lo cual refuerza su relevancia y justifica su implementación desde una perspectiva de sostenibilidad integral.

CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL

El presente capítulo desarrolla el marco teórico que sustenta conceptualmente la propuesta de implementación de una flota de vehículos eléctricos en el servicio de distribución de paquetería en la ciudad de Quito. Para comprender la viabilidad y pertinencia del proyecto, es fundamental analizar los principales conceptos, teorías y antecedentes que permiten contextualizar y fundamentar esta iniciativa dentro de los ámbitos de la logística urbana, la movilidad sostenible, la innovación tecnológica y la eficiencia operativa.

En un entorno caracterizado por la creciente demanda del comercio electrónico, las restricciones vehiculares y la necesidad urgente de reducir el impacto ambiental de las actividades de transporte, el marco teórico ofrece una base sólida para entender las dinámicas actuales del sector courier, así como las oportunidades que ofrecen las energías limpias y los modelos logísticos sostenibles. Además, se abordan enfoques metodológicos relevantes como el Aprendizaje Basado en Problemas (PBL) y herramientas de diseño centradas en el usuario como el Design Thinking, que orientan el desarrollo y análisis de la propuesta.

2.1 FUNDAMENTOS DE LOGÍSTICA

En torno a la logística, Castellano (2015) expone que se encuentra orientada en garantizar la satisfacción del cliente, permitiendo que el producto se encuentre disponible en el lugar, tiempo y condiciones acordadas, en forma competitiva. Una logística eficiente se sustenta en la competitividad y el logro de altos niveles de rentabilidad, involucrando procesos como el abastecimiento, producción y distribución de la oferta que una empresa entregará a su público meta.

2.1.1 Gestión de la cadena logística

De acuerdo a Iglesias (2016) la logística de exportación se centra en todas las actividades que una persona, natural o jurídica, dedicada a este giro de negocios debe gestionar para garantizar que su producto se encuentre disponible en el mercado destino, involucrando abastecimiento, almacenamiento, transporte y distribución hasta la venta. Estas actividades o procesos deben ser manejados en forma estratégica, seleccionando canales de marketing adecuados en función de las necesidades de la empresa.

Estos canales de marketing, según Ramírez (2017) son la ruta que permite al producto de una empresa llegar hasta su punto de consumo, el cual debe garantizar su calidad evitando que la imagen del productor se vea deteriorada. Dicho esto, se seleccionará el canal que mejor se adapte a la empresa y producto, evitando que se deteriore, especialmente cuando son alimentos y cuya vida útil puede verse alterada por falta de cuidado en la logística.

Por tal motivo, la logística no solo tiene como objetivo optimizar los costos para garantizar que un producto se encuentre al alcance del cliente, sino también controlar en cada etapa los niveles de calidad de la oferta (Iglesias, 2016). En el caso de alimentos, que son productos más delicados y requieren de cuidados más intensivos según su composición, la revisión de los niveles de calidad es esencial para evitar pérdidas significativas.

2.2 LOS KPI EN LOGÍSTICA

Los indicadores de gestión KPI se utilizan en la logística para evaluar procesos y para tomar decisiones. De acuerdo a Solórzano (2018) los KPI permiten que los altos directivos logren identificar procesos negativos o positivos a la estrategia tomada y así mismo hacen posible que se desarrollen medidas para corregir los procesos o continuar. Para que estos indicadores se desarrollen correctamente se requiere que sean específicos, medibles, alcanzables, relevantes, a tiempo, comparables y consistentes.

Como parte de los objetivos de los indicadores logísticos se detallan:

- Identificar y tomar acciones respecto a los conflictos operativos.
- Medir el grado de competitividad que la organización tiene con los competidores ya sean estos nacionales o internacionales.
- Satisfacer las preferencias de los clientes reduciendo el tiempo de entrega.
- Aumentar la eficiencia operativa y reducir los gastos.
- Mejorar el manejo de recursos con la finalidad de incrementar la productividad y la eficiencia hacia el cliente.
- Poder comparar la operatividad y demás con las empresas ya sean locales o internacionales.

Existen tres tipos de indicadores de gestión: el de utilización, que es el cociente entre la capacidad utilizada y la disponible; el de rendimiento, que es el cociente entre la producción real y la esperada; y, el de productividad, que es el cociente entre los valores reales de la producción y los esperados.

Indicadores de compra

Por un lado, los indicadores de compra se encuentran diseñados para evaluar y mejorar de manera continua la gestión de compra y abastecimiento como factor de gestión de la cadena de suministro de la empresa, de tal forma que se puedan controlar los factores del proceso de compra, negociaciones y alianzas que se efectúan con proveedores.

Certificación de proveedores

Este indicador permite conocer y controlar la calidad de proveedores y el nivel de integración.

$$Valor = \frac{Proveedores_certificados}{Total_proveedores}$$

Entregas recibidas conforme

Este indicador permite controlar la calidad de productos o materiales recibidos y también la puntualidad de las entregas por parte de los proveedores de mercancía.

$$\text{Valor} = \frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{Total ordenes de compra recibidas}}$$

Entregas perfectamente recibidas

Este indicador permite controlar la calidad de los productos y materiales recibidos en conjunto con la puntualidad de las entregas de los proveedores de mercancías.

$$\text{Valor} = \frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{Total ordenes de compra recibidas}} * 100$$

Indicadores de transporte y distribución

La distribución es vital para un desempeño exitoso de la compañía, con la finalidad de controlar los costos y productividad.

Costo de transporte vs. Venta

Este indicador controla el costo del transporte frente a las ventas de la organización generadas en un periodo establecido.

$$\text{Valor} = \frac{\text{COSTO DEL TRANSPORTE}}{\text{VALOR VENTAS TOTALES}} * 100$$

Indicadores de servicio al cliente

El servicio al cliente es la función más relevante de la logística ya que mantiene el servicio al cliente con altos indicadores de rendimiento.

Entregas conformes o perfectas

Controla la cantidad de pedidos que se entreguen sin problemas considerando características a tiempo, documentación completa y sin problemas o daños en las mercaderías.

$$\text{Valor} = \frac{\text{pedidos entregados perfectos}}{\text{total de pedidos entregados}}$$

Entregas a tiempo

Este indicador permite controlar el cumplimiento de las entregas de los pedidos y la calidad de los pedidos entregados in time a los clientes.

$$Valor = \frac{Pedidos \text{ entregados a tiempo}}{Total \text{ pedidos entregados}}$$

Entregas completas

$$\% \text{ entregas completas} = \frac{N.^{\circ} \text{ de entregas completas}}{N.^{\circ} \text{ de entregas totales}} \cdot 100$$

Calidad de entregas

$$\% \text{ entregas de calidad} = \frac{N.^{\circ} \text{ de entregas de calidad}}{N.^{\circ} \text{ de entregas totales}} \cdot 100$$

CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1 Aprendizaje Basado en Problemas – PBL

El presente trabajo se sustenta en el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (PBL, por sus siglas en inglés), una metodología educativa que parte de situaciones reales para desarrollar competencias a través del análisis, la reflexión crítica y la búsqueda de soluciones prácticas. Esta estrategia didáctica no solo permite comprender de forma más profunda los temas relacionados con la sostenibilidad, la logística urbana y la innovación tecnológica, sino que también facilita la aplicación de los conocimientos en contextos reales, promoviendo una formación integral y orientada a la toma de decisiones. En este caso específico, el diseño metodológico tiene como punto de partida una problemática concreta y actual, sobre cómo optimizar el servicio de delivery en las ciudades, reduciendo su impacto ambiental y mejorando su eficiencia operativa mediante el uso de tecnologías limpias, como los vehículos eléctricos.

El PBL constituye una herramienta metodológica idónea para abordar este tipo de desafíos, ya que sitúa al estudiante o al investigador en el rol de protagonista del aprendizaje, enfrentándolo a una situación problemática que requiere del desarrollo de habilidades analíticas, investigación autónoma, trabajo colaborativo y pensamiento estratégico. En el marco de este proyecto, se analiza la creciente demanda de servicios de entrega a domicilio en contextos urbanos, la presión que esto genera sobre el medioambiente, y las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías sostenibles para transformar este modelo de negocio.

A través del PBL se identifican y evalúan múltiples factores: desde los beneficios y barreras en la adopción de flotas eléctricas hasta los requerimientos técnicos, la viabilidad económica, los marcos regulatorios y las estrategias de posicionamiento en el mercado. Esta metodología permite no solo comprender el problema en su complejidad, sino también diseñar

soluciones adaptadas al entorno, como la implementación de infraestructura de carga, la capacitación técnica del personal y la promoción de un marketing verde como elemento diferenciador. En definitiva, el uso del Aprendizaje Basado en Problemas fortalece la capacidad para generar propuestas viables, sostenibles y alineadas con los retos sociales y ambientales actuales.

3.1.2 Fuentes de datos e información

Como parte de las fuentes de datos e información se considera en primer lugar los tipos de investigación, mismos que se cataloga según el objetivo del estudio, en donde se considera a la investigación como aplicada, ya que busca la generación del conocimiento para posteriormente aplicarla directamente a la sociedad o al sector de estudio (Lozada, 2014). En este sentido, este tipo de investigación tiene por objeto resolver un problema específico, que en este caso es la adquisición de vehículos eléctricos para la mejora en la cadena logística de distribución de paquetería.

Adicionalmente, de acuerdo al nivel de profundización en el objeto de estudio, el proyecto considera una investigación explicativa, ya que de acuerdo a Díaz (2009), este tipo de investigación no solo considera la descripción de concepto, sino que explica la ocurrencia de los eventos para posteriormente entenderlos.

También, según el grado de manipulación de las variables, este trabajo considera una modalidad no experimental basándose netamente en la observación, sin controlar ni manipular variables.

Conforme a la tipología de inferencia, la investigación se considera hipotética-deductiva, ya que se basa en la elaboración de la hipótesis basándose en hechos identificados en la inducción y su hipótesis se basa partiendo de aquellos hechos observados por medio de la inducción. La hipótesis del estudio se refiere a la incorporación de un modelo logístico basado en energías limpias que puede convertirse en una ventaja competitiva sostenible, capaz de

diferenciar a la empresa frente a sus competidores y de responder a las nuevas exigencias del mercado y de los consumidores conscientes.

1.3.1.1. Enfoque de la investigación

El enfoque se considera cualitativo. Por otro lado, las técnicas de investigación y recolección de datos se considera a las fuentes secundarias, es decir la información documental y la entrevista como parte de fuente primaria, esta última se elaborarán por medio de un formulario con preguntas abiertas para así lograr analizar los resultados y lograr proponer alternativas como solución a la problemática (Tamayo & Silva, 2014). Es importante considerar que las entrevistas se aplicarán a un conductor de vehículos tradicional, un gerente de operaciones y un cliente frecuente de servicios de Courier de la ciudad de Quito.

En el estudio de factibilidad de la adquisición de vehículos eléctricos para la distribución de paquetería de empresas Courier en la ciudad de Quito se van a utilizar diferentes métodos de obtención de información que nos puedan dar la información necesaria para poder determinar si el proyecto es viable o no.

Inicialmente se procederán a revisar todos los procesos internos, los costos asociados a la logística de transporte y entrega de paquetería, al realizar un análisis a detalle de la situación de la compañía podremos tener claro el estado actual de la compañía y los desafíos que enfrentaremos a lo largo de este proyecto.

Así mismo se utilizarán diferentes fuentes de información tales como artículos académicos, sitios web, documentos públicos. El uso de estas fuentes nos permitirá tener una visión más clara en cuanto a nuestro proyecto, así mismo nos permitirá usar los recursos de maneras adecuadas.

Finalmente utilizaremos testimonios de personas o compañías que hayan hecho el uso de vehículos eléctricos para poder identificar las posibles debilidades del uso de estas unidades

y así poder estudiarlas más a detalle para lograr recopilar la información necesaria para realizar el planteamiento de nuestro proyecto y lograr el estudio necesario

1.3.1.2. Design Thinking

Empatizar: En esta fase se busca comprender a fondo a los usuarios y el contexto en el que se desarrollará la propuesta. Para Green Delivery, esto implica conocer las necesidades, hábitos y dificultades de los conductores y clientes relacionados con la entrega de productos en Quito. También se debe entender el entorno urbano, las condiciones del tráfico, y las percepciones sobre la movilidad sostenible y vehículos eléctricos en la ciudad.

Definir: Aquí se concreta el problema principal a resolver. A partir de la información recogida, se identifica que el uso masivo de vehículos de combustión genera altos costos operativos, contaminación y problemas de movilidad en Quito. La definición sería: “¿Cómo puede Green Delivery implementar una flota de vehículos eléctricos que sea viable, eficiente y amigable con el medio ambiente para mejorar sus operaciones en Quito?”

Idear: Se generan ideas y posibles soluciones para enfrentar el problema. Por ejemplo: adquisición de vehículos eléctricos, estaciones de carga propias o alianzas con puntos de recarga, capacitación para conductores, incentivos para uso sostenible, integración con tecnologías para optimizar rutas, entre otras.

Prototipar: Se desarrolla un modelo o plan piloto para probar algunas de las ideas. Por ejemplo, seleccionar un número reducido de vehículos eléctricos para un sector específico de la ciudad y monitorear su desempeño, costos, aceptación y retos operativos durante un período determinado.

Evaluar: Finalmente, se analizan los resultados del prototipo para identificar aciertos, áreas de mejora y validar la viabilidad de la propuesta, recogiendo opiniones de conductores, clientes y personal de la empresa, así como datos de desempeño y costos, para tomar decisiones informadas sobre la expansión o ajustes necesarios.

Figura 9**Mapa de Empatía**

Nota: En la figura se evidencia el mapa de empatía conforme al comportamiento actual de los conductores y usuarios de Green Delivery respecto a la adquisición de vehículos eléctricos (2025)

1.3.1.3. Insights Accionables resultante de la interpretación del usuario.

Las reuniones y desarrollo hasta este punto han permitido tener los siguientes insights para poder desarrollar la propuesta:

Tabla 1

Insights e impacto esperado

Insight Accionable	Descripción	Impacto Esperado
1. Aprovechar la movilidad preferencial de vehículos eléctricos frente a “Pico y Placa”	Los vehículos eléctricos podrían tener menos restricciones para circular en Quito, facilitando entregas más rápidas y eficientes.	Mejora en tiempos de entrega y reducción de demoras.
2. Optimizar rutas y tiempos para atender la creciente demanda del comercio digital	Uso de tecnología para planificar rutas eficientes y reducir tiempos operativos en un contexto de alta demanda.	Mayor satisfacción del cliente y capacidad de respuesta.
3. Establecer alianzas estratégicas y aprovechar beneficios fiscales para mitigar alta inversión inicial	Negociar con importadores y proveedores, y acceder a incentivos que reduzcan costos de adquisición y mantenimiento.	Viabilidad económica más sólida y reducción de barreras de entrada.
4. Capacitar al personal en manejo y mantenimiento de flotas eléctricas	Implementar programas formativos para facilitar la adaptación y operación eficiente de vehículos eléctricos.	Reducción de costos operativos y errores, mayor eficiencia.
5. Diversificar la flota con vehículos eléctricos de distintas capacidades	Adaptar la flota según tipo de carga y rutas para maximizar la eficiencia operativa en zonas urbanas con restricciones.	Mejor cobertura y flexibilidad en la operación diaria.
6. Ubicar sedes estratégicas para optimizar la logística	Establecer puntos de distribución en sectores clave para minimizar tiempos y costos de transporte.	Reducción de costos y tiempos en la cadena logística.
7. Implementar marketing verde para fortalecer la imagen corporativa	Comunicar el compromiso ambiental y sostenible del servicio para captar clientes conscientes y mejorar posicionamiento.	Diferenciación competitiva y fidelización de clientes.

8. Prototipar y evaluar el desempeño de la flota eléctrica en zonas específicas	Realizar pilotos para medir indicadores claves y validar la estrategia antes de una implementación masiva.	Minimización de riesgos y toma de decisiones informadas.
---	--	--

Nota: Datos mostrados a partir de elaboración propia (2025).

En la tabla 3 se muestran ocho de las ideas obtenidas mediante la sesión de brainstorming las cuales son factores claves para desarrollar soluciones innovadoras.

3.1.3 Resultados de las entrevistas

Las entrevistas realizadas a diferentes actores clave, incluyendo conductores, gerentes de operaciones y clientes frecuentes de servicios courier en Quito, revelaron percepciones y experiencias valiosas para comprender la viabilidad y los desafíos asociados con la adopción de una flota de vehículos eléctricos.

En primer lugar, los conductores manifestaron una disposición positiva hacia el uso de vehículos eléctricos, reconociendo los beneficios en términos de reducción de ruido, menor contaminación y costos operativos más bajos relacionados con el mantenimiento. Sin embargo, señalaron como principal preocupación la autonomía limitada de las baterías y la insuficiente infraestructura de estaciones de carga en la ciudad, lo que genera incertidumbre sobre la continuidad y eficacia del servicio durante jornadas extensas. Además, resaltaron la necesidad de recibir capacitación técnica para manejar adecuadamente esta nueva tecnología y evitar problemas operativos.

Por otro lado, los gerentes de operaciones coincidieron en que la creciente restricción vehicular, particularmente el “Pico y Placa”, representa un desafío considerable para cumplir con los tiempos de entrega exigidos por los clientes, lo que impacta directamente en la competitividad de las empresas. Desde esta perspectiva, los vehículos eléctricos son vistos como una solución potencial para sortear dichas limitaciones, siempre y cuando se garantice la viabilidad económica

del proyecto. La alta inversión inicial fue mencionada como un obstáculo, pero también se destacó la oportunidad de establecer alianzas estratégicas con proveedores y la posibilidad de acceder a beneficios fiscales como mecanismos para reducir el impacto financiero.

Finalmente, los clientes entrevistados expresaron una creciente preocupación por el impacto ambiental de las actividades comerciales y valoraron positivamente que las empresas de Courier incorporen prácticas sostenibles, como el uso de vehículos eléctricos. Consideraron que esta característica podría influir en su decisión de preferencia hacia una empresa sobre otra, siempre que no afecte negativamente la rapidez y confiabilidad del servicio. Además, sugirieron que las compañías comuniquen claramente los beneficios ambientales y sociales asociados, para generar confianza y un sentido de responsabilidad compartida.

3.1.4 Análisis de la demanda

Para el planteamiento y análisis de la demanda es importante destacar y definir factores internos y externos que afecten el mercado, tanto la dinámica de contracción y expansión que hay en él, así como prever futuras oportunidades o amenazas que nos permitan plantear estrategias que nos hagan fluir con estas, provisionando y adecuando nuestra cadena de abastecimiento al mercado actual.

Uno de los factores principales que nos pueden ayudar a dar un buen pronóstico y augurio de nuestra demanda es la herramienta por el cual se fortalece nuestro trabajo, es decir el e-commerce, en la ciudad de Quito podemos definir un crecimiento anual del 17 al 21 % anual, vs el nacional, tratándose de la capital del Ecuador es un crecimiento importante que nos permite plantear un mercado en crecimiento.

Desde el 2020 se ha podido identificar un 30% de pedidos por Courier atribuyéndole la globalización e economía en escala que la venta en línea ofrece y todos los mercados que se derivan de él, a continuación, se puede identificar las principales categorías que movilizan la gestión de Courier:

- Electrónicos 40%
- Moda 25%
- Alimentos, supermercados, suplementos 20%

1.3.1.4. Análisis de la competencia y participación del mercado

La ciudad de Quito representa un mercado altamente competitivo y capaz, con varios años de experiencia, no solo son empresas nacionales si no internacionales, capacitadas y desarrolladas desde cada proceso dentro de la cadena de suministro.

Dentro de las principales empresas que abarcan la mayor cuota del mercado podemos identificar las siguientes:

Tabla 2

Competencia y participación de mercado

Empresa	Participación	Ventaja Principal
DHL	20%	Cobertura Global, Logística de alta calidad y rapidez en envíos internacionales
FedEx	15%	Enfocado a convenios empresariales
UPS	10%	Sector corporativo y E-commerce de alto valor

Nota: Datos mostrados a partir de elaboración propia (2025).

1.3.1.5. Perfil del consumidor

Dentro del perfil del consumidor se puede definir el grupo etario entre los 18 – 45 años (millenials y gen z), adicional identificamos que el mayor porcentaje de compras se realizan desde las tiendas de Amazon, Temu, Mercado Libre y tiendas locales, y el tiempo promedio de entrega preferida es de 1 – 3 días laborales.

El servicio dirigido a empresas esta sectorizado a insumos, documentos y productos, en la cual se busca confiabilidad, costos competitivos y respaldo.

Dentro del perfil del consumidor se puede definir factores que la compañía debe tener para poder satisfacer eficazmente al cliente actual y potencial:

Tabla 3

Perfil del consumidor parte 1.

Factor	Calificación	Criterio de elección:
Rapidez de entrega	100%	"Deseo mi pedido en menos de 48h".
Precio competitivo	80%	"Verifico precios antes de contratar el servicio".
Seguimiento en tiempo real	80%	"Requiero un tracking de mi paquete".
Cobertura geográfica	60%	"¿Su cobertura me conviene?"
Atención al cliente	60%	"Ágil y buena capacidad de respuesta".
Sostenibilidad	40%	"Prefiero Courier con vehículos eléctricos".

Nota: Datos mostrados a partir de elaboración propia (2025).

Para comprender las necesidades y preferencias de nuestros clientes actuales y posibles es importante definir y analizar que no es de su agrado el cual se detalla a continuación:

Tabla 4

Perfil del consumidor parte 2.

Factor	Calificación	Criterio de elección:
Comunicación antes de entrega	100%	"Deseo que me contacten antes de la entrega"
Puedo reprogramar la entrega	80%	"requiero reprogramar entrega por asunto de fuerza mayor"
Alta tasa de paquetes perdidos	100%	"requiero respaldo y responsabilidad con mi paquetería"

Nota: Datos mostrados a partir de elaboración propia (2025).

El cliente quiteño es digital, practico, exigente y valora la rapidez en la entrega de su paquetería, pero no siempre está dispuesto a pagar el costo que esto acarrea, esto nos obliga

la reinversión de nuestros procesos y formas de llegar hacia el equilibrando costo, tecnología, y sostenibilidad, para captar la mayor cantidad de cuota del mercado aprovechando nuestra propuesta como una ventaja competitiva.

El creciente aumento del e-commerce sigue impulsando la demanda de Courier en Quito, con consumidores que exigen entregas más rápidas y cobertura en zonas periféricas como Los Chillos o Calderón. La tecnología se ha vuelto un diferenciador clave, como las apps de seguimiento en tiempo que mejoran la experiencia del consumidor, mientras que la implementación de vehículos eléctricos promete derrumbar una barrera importante como lo es la restricción vehicular. Sin embargo, el sector enfrenta desafíos apremiantes: el alza en costos de combustible y salarios presiona márgenes, la competencia de gigantes como mercado envíos obliga a innovar, y los cambios regulatorios (como nuevos impuestos a importaciones) añaden complejidad. En este escenario, las empresas que logren equilibrar eficiencia, precio y adaptabilidad serán las que dominen el mercado.

1.3.1.6. Optimización basada en la demanda

Dentro del servicio de paquetería, Green Delivery considera varios modelos de optimización que podemos aplicar para prestar un mejor servicio Courier basado en la demanda. Estos modelos ayudarán a mejorar la eficiencia operativa, permitirán reducir los costos operacionales y ayudarán a mejorar el nivel de servicio al cliente:

En este sentido, se optimizarán las rutas de entrega y se minimizarán las distancias o tiempos de viaje, para eso se considera ejecutar rutas en horarios ajenos a los de mayor flujo vehicular en la ciudad de Quito.

- MAÑANA: 08:30 – 11:30
- TARDE: 14:30 – 16:30
- NOCHE: 19:00 – 20:30

Los horarios anteriormente detallados, son considerados de alto flujo vehicular dentro del casco rural de la ciudad de Quito, ya que se evidencian movimientos en virtud de actividades escolares, laborales y comerciales, nada útiles para una mejor gestión de transporte de paquetería.

Para la optimización de las rutas se hará uso de ayudas tecnológicas como AnyLogic, misma que ayuda en la definición de rutas al permitir modelar y simular sistemas que involucran la logística de transporte permitiendo crear redes de carreteras complejas, incluyendo intersecciones, semáforos y otros elementos de infraestructura vial. Por medio de esta tecnología se puede simular como los vehículos se mueven a través de la red de carreteras, considerando factores como la velocidad, el tráfico y las preferencias de ruta.

Se puede modelar las rutas logísticas, considerando factores como la capacidad de los vehículos, las restricciones de transporte y la ubicación de los almacenes.

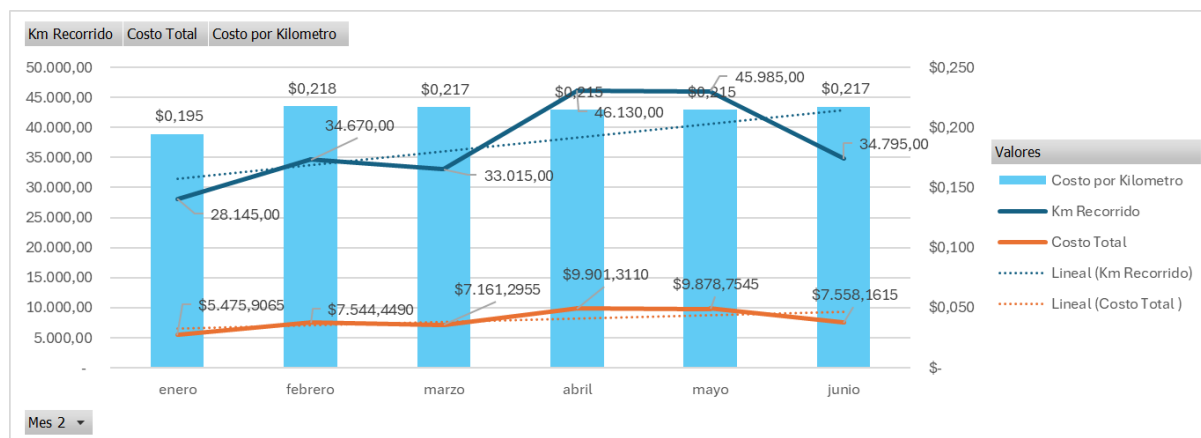
La optimización de este proceso se ve reflejado en el indicador de Costo operativo por kilómetro recorrido el cual se evidencia en la siguiente gráfica. Es importante considerar que el costo tiene una leve tendencia a la baja mientras que el total mensual de kilómetros de recorrido tienden al alza.

Figura 7
Análisis de recorrido Green Delivery S.A.

Mes	Km Recorrido	Costo Total	Costo por Kilometro
enero	28.145,00	\$ 5.475,9065	\$ 0,195
febrero	34.670,00	\$ 7.544,4490	\$ 0,218
marzo	33.015,00	\$ 7.161,2955	\$ 0,217
abril	46.130,00	\$ 9.901,3110	\$ 0,215
mayo	45.985,00	\$ 9.878,7545	\$ 0,215
junio	34.795,00	\$ 7.558,1615	\$ 0,217
Total, general	222.740,00	\$ 47.519,8780	\$ 0,213

Nota. La figura identifica los aspectos que forman parte del recorrido de la empresa Green Delivery S.A. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 8
Análisis del recorrido en barras Green Delivery S.A.



Nota. La figura identifica los aspectos que forman parte del recorrido de la empresa Green Delivery S.A. Fuente: Elaboración propia (2025).

A pesar de tener un incremento en los kilómetros recorridos, el costo por kilómetro se encuentra en un valor promedio de \$0.213 con una variación de +/- \$0.022. Demostrando que no existe variabilidad significativa entre el costo de un mes a otro.

1.3.1.7. Aplicación de modelos de predicción de la demanda

El modelo que se consideró es el suavizado exponencial. Este modelo es un método de pronóstico, puede aplicarse en servicios de Courier para predecir la demanda de entregas y recolecciones, optimizando la asignación de recursos y rutas. Para ello, se utilizan datos históricos de demanda y se calcula un promedio ponderado, dando más peso a los datos más recientes.

Usando el modelo suavizado exponencial simple, la fórmula es:

$$S_t = \alpha, Y_t + (1, \alpha), S_{(t-1)}.$$

Donde:

S_t valor suavizado en el período t

Y_t valor real (demanda) en el período t

$S_{(t-1)}$ valor suavizado en el período anterior α (alfa) constante de

suavización (entre 0 y 1)

Los beneficios de aplicar el suavizado exponencial en servicios de Courier son:

- Mejor planificación. - Permitirá pronosticar la demanda como ayuda para la planificación de la mejor ruta, optimizando el uso de vehículos y reduciendo costos de transporte.
- Reducción de costos. - Al predecir la demanda, se puede evitar tener exceso de personal o vehículos, lo que reduce costos operativos.
- Mejor servicio al cliente. - Al planificar mejor, se pueden cumplir los plazos de entrega de manera más eficiente, mejorando la satisfacción del cliente.
- Mayor eficiencia. - Se puede optimizar la gestión de inventario, evitando la escasez de materiales o el almacenamiento innecesarios.

Para las importaciones por mensajería acelerada o Courier existen diferentes categorías que permiten la importación de gran variedad de artículos, la documentación que deben presentar cada importación está ligada a la categoría en la que ingresa y a su vez en la naturaleza del producto. Pudiendo ser carga peligrosa como baterías o químicos, equipos médicos o medicinas que requieran permisos especiales. Se manejan de la misma manera que una importación común y corriente, con la diferencia de que el proceso es más simple y rápido.

Ante esto es importante conocer las categorías del Courier:

Figura 9

Categorías de paquetes courier



CATEGORÍAS DE PAQUETES COURIER		
Categorías	Descripción	Impuestos
A	Correspondencia como documentos, cartas, periódicos, fotografías, etc.	Libre de tributos
B	Paquetes hasta 4 Kg y US\$ 400	Hasta 5 importaciones o \$1.200 por destinatario (Al año)
		Hasta 12 importaciones o \$2.400 por remitente migrante(Al año)
		Registro de Migrante: www.consuladovirtual.gob.ec
C	Paquetes de hasta 50 kg y \$2.000 Requiere Documento de Control Previo de acuerdo al producto, excepto INEN	Arancel: Depende del Producto IVA: 12% Fodinfra: 0,5%
D	Prendas de vestir, textiles confeccionados y Calzado hasta 20 Kg y \$2.000 (Requieren INEN, excepto la primera vez al año con un monto de hasta \$500)	Textiles: 10% ADV + US\$5,5 x Kg Calzado: 10% ADV + US\$6 x par IVA: 12% Fodinfra: 0,5%
E	Medicinas (Con receta médica)	Fodinfra: 0,5%
	Equipos ortopédicos, órganos y tejidos, etc. sin fines comerciales	Libre de tributos Artículo 125 COPCI
F	Libros de lectura	Fodinfra: 0,5%

Nota: Para mayor información, contáctese con su Courier de confianza.

Nota. La figura identifica los aspectos que forman parte de la categoría de courier.

CAPITULO IV. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1 METAS DE LA PROPUESTA

En este capítulo se presenta la propuesta de implementación de una flota de vehículos eléctricos como alternativa sostenible y eficiente para el servicio de distribución de paquetería en la ciudad de Quito. Ante el creciente desafío que representa la alta demanda del comercio digital y las restricciones vehiculares vigentes, como el “Pico y Placa”, es fundamental diseñar una solución logística que no solo optimice los tiempos de entrega, sino que también reduzca el impacto ambiental y los costos operativos.

La propuesta busca responder a estas necesidades mediante la adopción de tecnologías limpias, apoyada en un análisis riguroso de viabilidad técnica, económica y operativa. Además, se contemplan estrategias de capacitación, alianzas estratégicas y acciones de posicionamiento comercial orientadas a consolidar una ventaja competitiva en un mercado cada vez más exigente y consciente. Este planteamiento se fundamenta en un enfoque integral que vincula innovación tecnológica, sostenibilidad ambiental y mejora continua del servicio al cliente.

A lo largo de este capítulo se detallan los objetivos, metas, actividades y recursos necesarios para la implementación exitosa del proyecto, orientados a ofrecer una alternativa viable que contribuya a la modernización del sector Courier en Quito, alineándose con las tendencias globales de movilidad sostenible y responsabilidad social empresarial.

Meta 1.- Implementar una flota piloto de vehículos eléctricos con al menos un 20% de participación en el total de entregas diarias en un plazo de 6 meses.

Métrica: Registro mensual del porcentaje de entregas realizadas con vehículos eléctricos vs. total de entregas.

Meta 2.- Reducir los tiempos promedio de entrega en un 15% en zonas urbanas restringidas por “Pico y Placa” dentro de los primeros 4 meses tras la implementación de la flota eléctrica.

Métrica: Comparación de los tiempos promedio de entrega antes y después del despliegue de la flota eléctrica en sectores específicos de Quito.

Meta 3.- Disminuir los costos operativos en mantenimiento y combustible en un 25% en un periodo de 12 meses gracias a la incorporación de vehículos eléctricos.

Métrica: Análisis financiero comparativo de costos mensuales en mantenimiento y combustible antes y después de la implementación.

Meta 4.- Capacitar al 100% del personal operativo en manejo y mantenimiento básico de vehículos eléctricos en un plazo máximo de 3 meses desde la llegada de la flota.

Métrica: Registro de asistencia y evaluación de conocimientos aplicados mediante pruebas prácticas y teóricas.

Meta 5.- Lograr una percepción positiva en al menos un 80% de los clientes respecto al compromiso ambiental y eficiencia del servicio Courier eléctrico en el primer año.

Métrica: Encuestas de satisfacción y percepción ambiental realizadas a clientes antes y después de la implementación del servicio con flota eléctrica.

4.2 ALCANCE DE LA PROPUESTA

La presente propuesta contempla la implementación de una flota piloto de vehículos eléctricos para el servicio de distribución de paquetería en la ciudad de Quito, enfocándose en mejorar la eficiencia operativa y reducir el impacto ambiental generado por los vehículos tradicionales. Este proyecto abarca el análisis, adquisición e incorporación de vehículos eléctricos de diversas capacidades, así como el diseño y ejecución de un plan integral que incluye capacitación técnica para el personal operativo, establecimiento de alianzas

estratégicas con proveedores y marcas importadoras, y la planificación logística orientada a optimizar rutas y tiempos de entrega dentro del casco urbano.

El alcance se limita inicialmente a zonas específicas de Quito donde las restricciones vehiculares como “Pico y Placa” afectan mayormente la movilidad, permitiendo evaluar el desempeño del modelo antes de una posible expansión a toda la ciudad. Además, se incluyen actividades relacionadas con la infraestructura de carga, monitoreo de costos operativos y evaluación del impacto ambiental y social, para asegurar la sostenibilidad y viabilidad del proyecto.

No se considera en esta etapa la implementación masiva ni la adquisición de flotas para otros tipos de servicios fuera del Courier urbano. Asimismo, la propuesta no contempla cambios estructurales en la normativa local ni la intervención directa en políticas públicas, aunque busca alinearse con ellas para facilitar su desarrollo y consolidación.

4.3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.3.1 Beneficiarios directos

Los principales beneficiarios de esta propuesta son, en primer lugar, la empresa de Courier Green Delivery S.A. en Quito, que al incorporar una flota de vehículos eléctricos podrán mejorar su eficiencia operativa, reducir costos y cumplir con los tiempos de entrega a pesar de las restricciones vehiculares existentes, permitiéndole fortalecer su posición competitiva y responder a las demandas crecientes del comercio digital.

En segundo lugar, los conductores y personal operativo se benefician al contar con vehículos más modernos, seguros y fáciles de mantener, además de recibir capacitación que les permitirá desarrollar nuevas habilidades técnicas, contribuyendo con la mejora de sus condiciones laborales y su profesionalización dentro del sector.

Los clientes finales también son beneficiados, pues podrán disfrutar de un servicio de entrega más rápido, confiable y sostenible, lo que incrementa su satisfacción y confianza en las empresas de Courier.

Finalmente, la comunidad y el medio ambiente en la ciudad de Quito se ven favorecidos al reducirse la contaminación atmosférica y sonora generada por los vehículos tradicionales de combustión, contribuyendo así a una ciudad más limpia y saludable para todos sus habitantes.

4.4 PROPUESTA DE ADQUISICIÓN DE FLOTA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Green Delivery es una empresa ecuatoriana fundada en la ciudad de Quito, enfocada en las oportunidades y necesidades de los diferentes sectores productivos, y ciudadanos en general. En base a las restricciones de libre tránsito vehicular en la ciudad de Quito por la aplicación del pico y placa como una medida para mitigar la caotización de las vías de la ciudad y la polución, y como atenuante a estas limitantes la estructura vial de Quito tiene una forma lineal que obliga a que el tránsito por ella sea más frecuente de lo habitual.

En base a las restricciones actuales, las compañías se han visto obligadas a buscar alternativas que garanticen la calidad del servicio que se viene ofreciendo desde su fundación, se contempló tener cierta cantidad de unidades para poder realizar los recorridos diarios pese a que como factor negativo el costo y tiempo del servicio se vio afectado.

En la actualidad con el auge y avance tecnológico se visualizó la oportunidad de optimización de costos y mejora de servicio con la incursión de vehículos eléctricos (motos – Carros), ya que estos están exentos de la restricción de pico y placa, adicional el gobierno brinda las facilidades tributarias y arancelarias para la importación de los mismos, siendo una alternativa válida de analizar y revisar para la implementación y fortalecimiento de nuestro negocio.

Se propone la adquisición progresiva de una flota de vehículos eléctricos como estrategia para optimizar el servicio de distribución de paquetería en la ciudad de Quito. Esta iniciativa busca fortalecer la eficiencia operativa, reducir los costos a mediano y largo plazo, y posicionar a la empresa como líder en sostenibilidad dentro del sector Courier urbano.

La propuesta incluye no solo la compra de vehículos eléctricos de distintas capacidades, sino también la planificación de su uso estratégico, el desarrollo de infraestructura mínima necesaria para la carga, la capacitación del personal y la integración tecnológica que permita el monitoreo y optimización del servicio.

4.4.1 Deseabilidad, Factibilidad y Viabilidad del proyecto

Desde el punto de vista de mercado y sociedad, el proyecto es altamente deseable. Existe una demanda creciente por servicios de entrega más rápidos, eficientes y con menor impacto ambiental. Los consumidores valoran cada vez más a las empresas que implementan prácticas sostenibles, lo que genera una oportunidad clara de diferenciación y posicionamiento competitivo. Además, las restricciones vehiculares en Quito han hecho que el servicio tradicional pierda eficiencia, lo que abre espacio para una solución innovadora y adaptada a la realidad local.

En términos técnicos y operativos, el proyecto es factible ya que actualmente, el mercado nacional ofrece diversas opciones de vehículos eléctricos adaptados al entorno urbano, con modelos diseñados para entregas ligeras y medianas. Además, existen proveedores con servicios de mantenimiento y repuestos disponibles en el país, lo que facilita la gestión postventa. La capacitación al personal es también factible, ya que hay instituciones y aliados estratégicos dispuestos a participar en programas de formación técnica. Por otro lado, la infraestructura de carga, aunque aún limitada, puede desarrollarse de forma escalonada, comenzando por estaciones internas en sedes estratégicas.

Desde la perspectiva económica, el proyecto presenta una viabilidad razonable. Aunque la inversión inicial en vehículos eléctricos puede ser mayor que en flotas convencionales, los beneficios a mediano plazo como el ahorro en mantenimiento, combustibles y sanciones por restricciones de circulación— permiten equilibrar y recuperar la inversión en un periodo estimado de 2 a 4 años. Adicionalmente, existen incentivos fiscales, exoneraciones y posibles alianzas con marcas importadoras que pueden reducir los costos iniciales y facilitar el financiamiento. La viabilidad ambiental también es evidente, dado que esta transición contribuye directamente a la reducción de emisiones de CO₂, la contaminación sonora y la congestión urbana.

4.4.2 Prototipo

El prototipo consistirá en la adquisición y puesta en operación de una flota inicial de 12 motos y 3 vehículos eléctricos de distintas capacidades, distribuidos estratégicamente en tres sectores urbanos de alta demanda y con fuerte afectación por las restricciones de movilidad (por ejemplo, norte, centro y sur de Quito). Los vehículos serán asignados a rutas definidas previamente, con parámetros de evaluación como tiempos de entrega, autonomía, consumo energético, facilidad de recarga y percepción del cliente.

Este piloto se desarrollará durante un periodo de 90 días, en los cuales se llevará a cabo un monitoreo continuo de las variables técnicas y operativas. Adicionalmente, se recopilará información cualitativa mediante encuestas a conductores y clientes, para medir la aceptación del servicio eléctrico, así como la percepción sobre puntualidad, imagen de marca y compromiso ambiental.

El prototipo también incluirá la instalación de puntos de carga básicos en las sedes operativas donde se concentre la flota piloto, asegurando autonomía suficiente para completar

las rutas diarias. Asimismo, se capacitará al personal asignado en el manejo técnico de los vehículos y en protocolos de mantenimiento preventivo.

Al finalizar el piloto, se elaborará un informe de evaluación que recopile todos los resultados técnicos, económicos y cualitativos obtenidos. Estos datos permitirán tomar decisiones informadas sobre la escalabilidad del proyecto, los ajustes necesarios en logística o infraestructura, y la rentabilidad general de la propuesta.

4.4.2.1 Características de la flota de vehículos

La adquisición de una flota de vehículos eléctricos con las siguientes características:

Tabla 5

Característica de la flota de los vehículos.

CARACTERÍSTICAS	VEHÍCULO ACTUAL (Camión)	VEHÍCULO PROPUESTO (Camión)	VEHÍCULO PROPUESTO (Van)	VEHÍCULO PROPUESTO (Motos)
CANTIDAD	1	1	2	12
MARCA Y MODELO	Chevrolet	BYD T5	BYD T3	EVA MANTIS 3000 W
TIPO	Combustible	Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico
MOTOR				
COMBUSTIBLE	Diesel	Energía Eléctrica	Energía Eléctrica	Energía Eléctrica
POTENCIA	148 Hp	201 Hp	98 Hp	
MOTOR				
TORQUE	400 N.m.	550 N.m.	180 N.m.	
CAPACIDAD	5,6 Tn	7,1 Tn	1 Tn	
TIEMPO DE RECARGA	Inmediata	1,2 horas	1,0 horas	6,0 horas

AUTONOMÍA	250 Km.	300 Km.	65 Km.
-----------	---------	---------	--------

Nota: La tabla muestra las características propuestas en la adquisición de la flota de vehículos.

Datos mostrados a partir de elaboración propia (2025).

Para la adquisición de la flota vehicular se considera acceder a un Renting de activos con la empresa ALIVO RENTING ECUADOR. El renting de activos productivos ofrece costos predecibles, flexibilidad para actualizar la flota vehicular, menor impacto en el capital, mantenimiento incluido y posibles beneficios fiscales, optimizando la gestión de recursos y reduciendo riesgos financieros.

El acceso al Renting de activos nos permite llegar a un acuerdo con ALIVO RENTING ECUADOR y la marca vehicular, los mismos que nos permiten acceder a un plan de capacitaciones, formación y adiestramiento eficaz, directo y sin costo para la empresa. El personal para contratar será previamente evaluado, calificado y contratado cumpliendo con los perfiles de cargo establecidos previamente por la empresa.

4.4.2.2 Parte de la cadena que se optimizará

Dentro de nuestra cadena de suministros, se ve necesaria la atención a la optimización de la etapa de transporte debido a que esta etapa representa entre 40-50% de los costos logísticos totales, por su alto porcentaje afecta directamente a la rentabilidad y competitividad comercial, permite reducir de manera directa y significativamente los gastos en combustible, mantenimiento y personal.

Por otro lado, al usar una flota vehicular eléctrica, se garantizan las entregas puntuales y fiables por la eliminación de las restricciones de circulación vehicular, ofrecer mejores tiempos de tránsito y opciones de servicio generando precios más competitivos en el mercado, y de

manera ambiental reduce las emisiones de carbono al optimizar rutas, disminuyendo el impacto ambiental de la operación.

4.4.2.3 Herramientas que se aplicarán

Para la planificación, simulación y visualización para la toma de decisiones logísticas, se ha considerado el uso de herramientas tecnológicas como soporte para la toma de decisiones. Las plataformas como My Route Online, Power BI y Excel Solver, permiten la facilidad de generar modelos de optimización y reflejar detalles clave para minimizar el nivel de riesgo.

En virtud de que se evidenció como problema “altos costos operativos por consumo de combustible y mantenimiento; restricciones ambientales (pico y placa); tiempos variables de entrega”, se han visto KPI’s deteriorados, para lo cual se evidencia la siguiente información:

Tabla 6

Tasa de utilización de flota.

Mes	Km Recorrido	Km Disponibile	Rendimien to
enero	28.145,00	54.000	52,12%
febrero	34.670,00	54.000	64,20%
marzo	33.015,00	54.000	61,14%
abril	46.130,00	54.000	85,43%
mayo	45.985,00	54.000	85,16%
junio	34.795,00	54.000	64,44%
Total general	222.740,00	54.000	412,48%

Nota: La tabla muestra como se mide el porcentaje de capacidad utilizada respecto a la capacidad total disponible.

Datos mostrados a partir de elaboración propia (2025).

Así mismo, se evalúa la distancia promedio recorrida por viaje:

Tabla 7

Distancia promedio recorrida por viaje.

Mes	Km Recorrido	N° Viajes	Km por Viaje
enero	28.145,00	239,00	117,76
febrero	34.670,00	751,00	46,17
marzo	33.015,00	702,00	47,03
abril	46.130,00	921,00	50,09
mayo	45.985,00	923,00	49,82
junio	34.795,00	746,00	46,64
Total general	222.740,00	4.282,00	52,02

Nota: La tabla muestra la distancia promedio recorrida por viaje. Datos mostrados a partir de elaboración propia (2025).

Por otro lado, se indica el costo operativo por kilómetro recorrido:

Tabla 8

Costo operativo por kilómetro recorrido por viaje.

Mes	Km Recorrido	Total	Costo	Costo por Kilometro
enero	28.145,00	906	\$5.475,50	0,195
febrero	34.670,00	449	7.544,00	0,218
marzo	33.015,00	295	7.161,50	0,217
abril	46.130,00	311	9.901,00	0,215
mayo	45.985,00	754	9.878,50	0,215

junio	34.795,00	161	7.558,50	0,217
Total general	222.740,00		47.519	0,213

Nota: La tabla muestra el costo promedio recorrida por viaje. Datos mostrados a partir de elaboración propia (2025).

Así mismo, para medir la rentabilidad de cada viaje se considera el siguiente detalle:

Tabla 9

Rentabilidad por viaje.

Mes	Km Recorrido	Total	Costo	Utilidad	Margen de Utilidad
enero	28.145,00	9065	5.475,00	\$12.335,00	55,61%
febrero	34.670,00	4490	7.544,00	\$14.730,00	48,78%
marzo	33.015,00	2955	7.161,00	\$13.730,00	47,84%
abril	46.130,00	3110	9.901,00	\$19.995,00	50,48%
mayo	45.985,00	7545	9.878,00	\$20.030,00	50,68%
junio	34.795,00	1615	7.558,00	\$14.860,00	49,14%
Total general	222.740,00	28.780	\$47.519,00	\$95.680,00	50,33%

Nota: La tabla muestra la rentabilidad por viaje. Datos mostrados a partir de elaboración propia (2025).

4.4.2.4 Herramientas aplicadas

La base de datos disponible, que contempla información correspondiente a las actividades realizadas desde el mes de enero del 2024 al mes de junio del mismo año, la misma que es gestionada con el uso de herramientas tecnológicas de apoyo como Power BI y Excel Solver para la muestra de graficas de tendencia y posterior toma de decisiones. Las mismas que se representan a continuación.

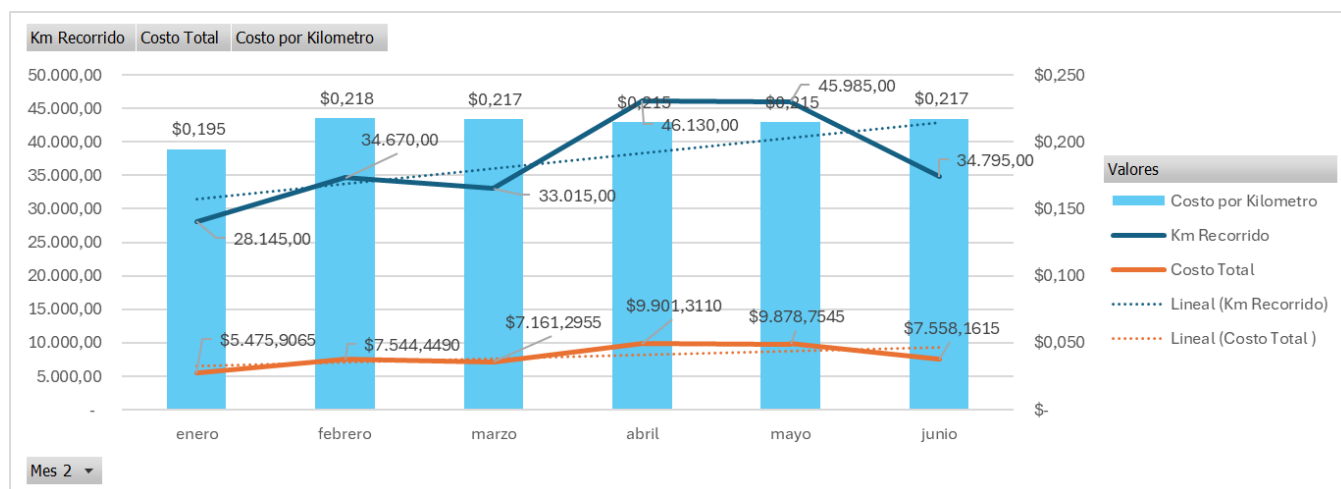
Figura 10
Tasa de utilización de flota



Nota: La figura muestra la tasa de utilización de flota. Datos mostrados a partir de elaboración propia (2025).

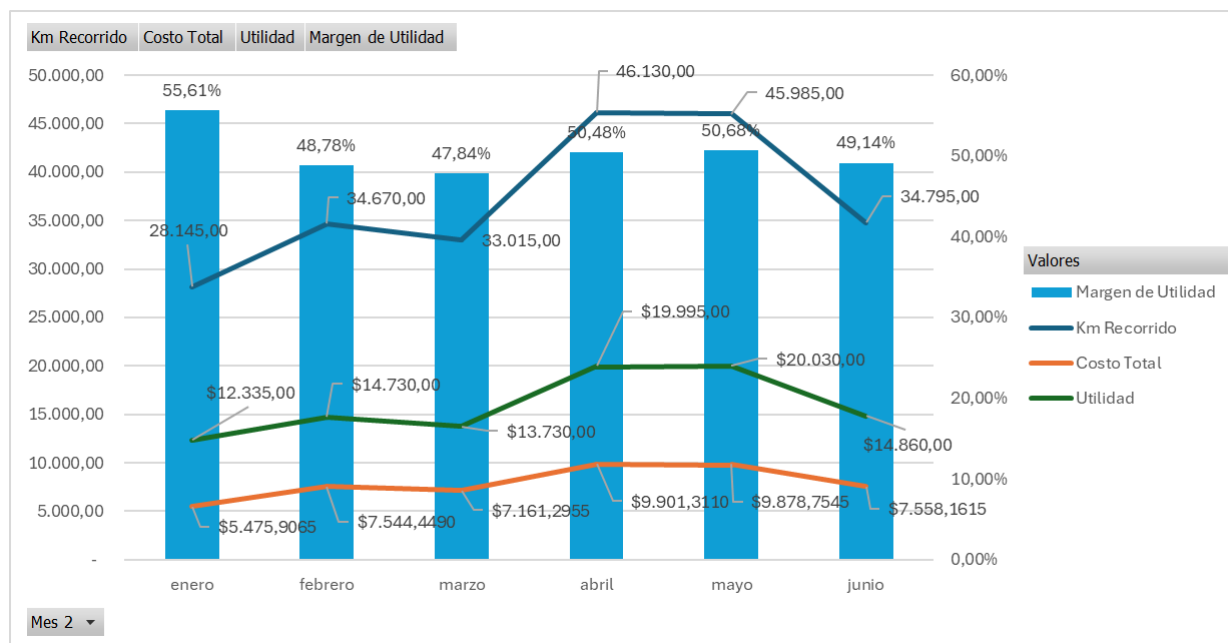
La grafica anterior muestra que la tendencia sobre la tasa de utilización de la flota se encuentra al alza, aun así, se encuentra por debajo de la tasa limite. Esto demuestra que el número de kilómetros recorridos son bien aprovechados de manera directamente proporcional a la cantidad de producto transportado.

Figura 14
Costo por kilometraje



Nota: La figura muestra el costo por kilometraje. Datos mostrados a partir de elaboración propia (2025).

A pesar de tener un incremento en los kilometros recorridos, el costo por kilometro se encuentra en un valor promedio de \$0.213 con una variacion de +/- \$0.022. Demostrando que no existe variabilidad significativa entre el costo de un mes a otro.

Figura 11**Margen de utilidad**

Nota: La figura muestra el margen de utilidad. Datos mostrados a partir de elaboración propia (2025).

Al tener un nivel de estabilidad aceptable en los costos por kilómetro recorrido, se manifiesta el mismo comportamiento del % de Utilidad mensual, manteniendo un promedio de 50,3% con una variabilidad de +/- 2,5%.

4.5 IMPACTO FINANCIERO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Con base a lo anterior, el presupuesto total asciende a \$128.800,00 en la Tabla 9 se detallan los costos de cada una de las etapas.

Tabla 10

Resumen total del presupuesto

Concepto	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Subtotal (USD)
Camiones eléctricos	1	40,000	40,000
Vans eléctricas	2	20,000	40,000
Motos eléctricas	12	2,400	28,800
Capacitación técnica	1	10,000	10,000
Infraestructura (estaciones de carga)	1	10,000	10,000
Total Inversión			128,800

Nota: Datos mostrados a partir de elaboración propia (2025).

La tabla de inversión presentada desglosa claramente los elementos fundamentales del presupuesto inicial necesario para implementar la propuesta. En primer lugar, se destaca la adquisición de un camión eléctrico, con un costo de 40.000 dólares, el cual se proyecta como el vehículo de mayor capacidad de carga, ideal para rutas urbanas largas o entregas pesadas. Le siguen dos vans eléctricas, con un valor unitario de 20.000 dólares cada una, que cumplen un rol intermedio tanto en capacidad como en versatilidad operativa, sumando en conjunto 40.000 dólares. El componente más numeroso son las doce motocicletas eléctricas, que representan una solución ágil y eficiente para entregas de última milla, especialmente en zonas con alta congestión vehicular.

Complementando la adquisición de vehículos, la tabla también incluye gastos clave para garantizar la operatividad del sistema. Por ejemplo, se ha previsto la instalación de una estación de carga eléctrica, con una inversión promedio de 10.000 dólares. Este rubro es estratégico, ya que asegura el abastecimiento energético autónomo del sistema de transporte, reduciendo la dependencia de redes públicas. Además, se contempla una capacitación técnica y operativa,

valorada en 10.000 dólares, para formar al personal en el uso, cuidado y mantenimiento de esta nueva flota, lo que es esencial para alargar su vida útil y evitar fallas por desconocimiento.

En conjunto, la inversión total asciende a 128.800 dólares, lo cual representa un compromiso económico importante, pero al mismo tiempo, una apuesta por la transformación tecnológica, ambiental y estratégica del servicio de transporte urbano de mercancías. Esta inversión, si bien es considerable, se justifica por los beneficios operativos, ambientales y reputacionales que conlleva, además de la reducción futura de costos variables como el combustible y el mantenimiento.

4.6 NECESIDADES PARA EL PROYECTO

Para la implementación exitosa del proyecto se identifican diversas necesidades fundamentales que abarcan aspectos técnicos, operativos, de talento humano, financieros y tecnológicos.

En primer lugar, la necesidad de modernizar la flota actual se vuelve urgente frente al incremento de las restricciones ambientales y de movilidad en la ciudad de Quito. La presencia de zonas de bajas emisiones y el encarecimiento del combustible convierten al transporte tradicional en un sistema costoso y poco competitivo. En este contexto, migrar hacia vehículos eléctricos no solo representa una alternativa sostenible, sino también una estrategia de ahorro a mediano y largo plazo.

En segundo lugar, se requiere de infraestructura de soporte, como estaciones de carga eléctrica, que permitan el funcionamiento autónomo y eficiente de los nuevos vehículos. La localización estratégica de estas estaciones será clave para garantizar una cobertura óptima de las rutas de entrega sin afectar los tiempos de operación.

También es indispensable cubrir la necesidad de formación y capacitación del personal, tanto conductores como operadores logísticos. Este componente formativo debe abordar desde el manejo técnico de los vehículos eléctricos hasta el uso de plataformas digitales de monitoreo

y gestión de flota. Sin este paso, la implementación podría enfrentar fallas operativas o resistencia al cambio por parte del equipo humano.

Otro aspecto esencial es la adopción de herramientas tecnológicas, como software de rastreo, optimización de rutas y mantenimiento predictivo. Esto responde a la necesidad de mejorar la eficiencia de las entregas, reducir el desgaste de los vehículos y ofrecer un mejor servicio al cliente.

Desde una perspectiva financiera, se reconoce la necesidad de una inversión inicial significativa que cubra no solo la adquisición de los vehículos, sino también los costos relacionados con infraestructura, tecnología, capacitación y comunicación estratégica. Para ello, es clave contar con una planificación presupuestaria detallada y evaluar mecanismos de financiamiento o incentivos gubernamentales que fomenten la movilidad sostenible.

4.6.1 Indicadores de éxito y evaluación

Con el fin de medir el impacto de la propuesta, se ha identificado poder implementar los siguientes KPI's:

1. Reducir el costo operativo por kilómetro recorrido, para medir de forma precisa el impacto económico directo del uso de vehículos eléctricos frente a los de combustión.

Indicador: Costo operativo promedio por kilómetro antes y después de implementar la flota eléctrica.

2. Medir el cumplimiento de tiempos de entrega por medio de la medición del porcentaje de entregas realizadas en el tiempo programado.

Indicador: $\text{Porcentaje de entregas realizadas en el tiempo programado} / \text{Total de entregas realizadas} \times 100$

3. Reducir las emisiones de CO2 usando un cálculo estándar de emisiones por tipo de vehículo y energía utilizada.

Indicador: Toneladas de CO₂ emitidas por la flota de distribución / mes.

4.7 INDICADORES DE INVERSIÓN DE LA PROPUESTA

Para determinar la rentabilidad y viabilidad económica del proyecto de adquisición de una flota de vehículos eléctricos, se aplicaron indicadores financieros clásicos de evaluación de inversiones. Estos permiten medir no solo si el proyecto recuperará su inversión inicial, sino también si generará beneficios sostenibles a lo largo del tiempo. Los principales indicadores utilizados fueron el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación de la Inversión (PRI), los cuales se complementan entre sí para ofrecer una visión completa del impacto financiero del proyecto. Cada uno de estos indicadores fue calculado con base en el presupuesto estimado, los costos de operación proyectados y los ahorros esperados en comparación con un escenario sin electrificación.

Valor Actual Neto

El VAN es uno de los indicadores financieros más importantes para evaluar si un proyecto es rentable. El Valor Presente Neto (VPN) permite conocer si un proyecto genera valor económico. Se calcula descontando los flujos de caja esperados del proyecto a una tasa determinada, generalmente el costo de capital o tasa mínima aceptable de retorno (TMAR).

- Interpretación:

Si el VPN > 0, el proyecto es rentable y se recomienda su ejecución.

Si el VPN < 0, el proyecto no recupera su inversión y no es financieramente viable.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t} - I_0$$

Donde:

- $F_tF_{tF_t}$ = Flujo neto de caja en el año ttt = 35,000 USD
- rrr = tasa de descuento = 0.10 (10%)
- nnn = número de años = 5
- I_{0I_0} = inversión inicial = 128,800 USD

$$VAN = \frac{35,000}{(1.10)^1} + \frac{35,000}{(1.10)^2} + \frac{35,000}{(1.10)^3} + \frac{35,000}{(1.10)^4} + \frac{35,000}{(1.10)^5} - 128,800$$

Entonces:

- Año 1: $35.000/1.10=31.818,18$
- Año 2: $35.000/1.21=28.925,62$
- Año 3: $35.000/1.331=26.280,56$
- Año 4: $35.000/1.4641=23.891,42$
- Año 5: $35.000/1.61051=21.719,48$

Así que:

$$31,818.18+28,925.62+26,280.56+23,891.42+21,719.48=132,635.26$$

$$VAN=132,635.26-128,800=3,835.26 \text{ USD}$$

Tasa Interna de Retorno

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es el porcentaje de rentabilidad que se espera obtener del proyecto. Corresponde a la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de caja con la inversión inicial, es decir, aquella que hace que el VPN sea igual a cero.

- Interpretación

Si la TIR es mayor que la TMAR, el proyecto es viable.

Si la TIR es menor que la TMAR, el proyecto es financieramente inviable.

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t} - I_0$$

Con los flujos dados, para encontrar r se usa cálculo iterativo o calculadora financiera. Ya calculamos que la TIR es aproximadamente 11.17%, es decir, es la tasa que hace el VAN = 0.

Periodo de Recuperación (Payback)

Este indicador se calcula con la sumatoria de los flujos anuales hasta igualar o superar la inversión inicial.

- Año 1: 35,000 (acumulado: 35,000)
- Año 2: 35,000 (acumulado: 70,000)
- Año 3: 35,000 (acumulado: 105,000)
- Año 4: 35,000 (acumulado: 140,000)
- Año 5: 35,000 (acumulado: 175,000)

En este sentido, la inversión se recupera a mediados del año 3, considerando la siguiente fórmula.

$$\text{Payback} = 3 + \frac{128,800 - 105,000}{35,000} = 3 + 0.66 = 3.66 \text{ años}$$

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES GENERALES

El análisis realizado para la adquisición de una flota de vehículos eléctricos destinada a mejorar el servicio de Courier en Quito ha permitido evidenciar que esta alternativa es una respuesta viable y oportuna ante los desafíos actuales del sector, especialmente frente a las restricciones de movilidad y la creciente demanda del comercio digital.

Desde una perspectiva operativa, la implementación de vehículos eléctricos puede optimizar los tiempos de entrega y reducir significativamente los costos de mantenimiento, aspectos claves para mantenerse competitivo en un mercado dinámico y exigente. Además, el uso de tecnología limpia contribuye a mitigar el impacto ambiental asociado al transporte urbano, lo que se traduce en un valor agregado que responde a las nuevas exigencias de consumidores y autoridades.

En términos financieros, tras realizar un ajuste en la inversión inicial, se constató que el proyecto es rentable, alcanzando un Valor Actual Neto positivo y una Tasa Interna de Retorno que supera el costo de capital. El periodo de recuperación de la inversión es razonable, lo que aporta confianza para su ejecución y sostenibilidad a mediano plazo.

No obstante, el éxito del proyecto dependerá también de factores adicionales, como la capacitación del personal, la disponibilidad de infraestructura adecuada para la carga de vehículos y el acceso a incentivos o programas de apoyo que puedan disminuir aún más los costos iniciales. Finalmente, este trabajo demuestra que la integración de soluciones sostenibles en la logística urbana no solo es necesaria, sino que también puede ser económicamente viable y socialmente responsable, posicionando a la empresa como un actor innovador y comprometido con el desarrollo sostenible de la ciudad.

5.2 CONTRIBUCIONES

5.2.1 Contribución a Nivel Personal

Este proyecto ha representado un proceso de crecimiento personal significativo, no solo en términos técnicos y metodológicos, sino también en el fortalecimiento de habilidades blandas como la organización, la toma de decisiones y la visión estratégica. Comprender el funcionamiento real del mercado de la movilidad sostenible y traducirlo en una propuesta aplicable ha sido una experiencia enriquecedora, que ha ampliado mi perspectiva sobre los desafíos ambientales, económicos y sociales que enfrenta la logística urbana. Además, trabajar con datos reales y simular escenarios financieros permitió afianzar criterios de análisis que serán de gran utilidad en futuros proyectos profesionales.

5.2.2 Contribución a Nivel Académico

Desde lo académico, el desarrollo de este proyecto ha permitido aplicar de forma concreta los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria, integrando elementos de investigación, análisis financiero, sostenibilidad, gestión de proyectos y planificación estratégica. Representa un ejemplo claro de cómo la teoría puede y debe dialogar con la práctica para generar soluciones aplicables a problemáticas reales. Asimismo, puede servir como base para futuras investigaciones sobre movilidad eléctrica, eficiencia logística y economía circular en contextos urbanos similares al de Quito.

5.2.3 Contribución a la Gestión Empresarial

En el ámbito empresarial, la propuesta ofrece una hoja de ruta concreta para migrar hacia un modelo de transporte más eficiente, económico y responsable con el medio ambiente. Permite visualizar los beneficios tangibles de invertir en flotas eléctricas, no solo desde una lógica de ahorro, sino también como una estrategia de posicionamiento ante clientes cada vez más

conscientes de la sostenibilidad. Además, se propone un modelo que incluye capacitación, análisis de viabilidad, indicadores de control e impacto financiero, aspectos que permiten a las organizaciones tomar decisiones con mayor seguridad y planificación.

5.2.4 Limitaciones del proyecto

A pesar de los avances logrados, el proyecto también enfrenta ciertas limitaciones. En primer lugar, los datos financieros y proyecciones se basan en estimaciones y precios promedio de mercado, por lo que podrían variar dependiendo de factores externos como políticas gubernamentales, inflación o disponibilidad tecnológica. Además, no se pudo realizar una validación directa del prototipo con usuarios reales o pruebas piloto de campo debido a limitaciones de tiempo y recursos. Finalmente, si bien se propone un modelo replicable, su implementación dependerá de la voluntad y capacidad financiera de la empresa, así como del entorno regulatorio y de infraestructura eléctrica de la ciudad.

5.3 RECOMENDACIONES

Adquirir de manera gradual una flota eléctrica mixta: Se sugiere comenzar cambiando al menos un 30% de los vehículos actuales por modelos eléctricos. Esto permitirá observar resultados concretos en las operaciones mientras se mantiene el servicio sin interrupciones. Las motocicletas eléctricas son adecuadas para áreas urbanas con mucha densidad (Quito), mientras que las furgonetas eléctricas son ideales para rutas con mayor carga.

Reorganizar rutas y horarios utilizando la exención del pico y placa: Dado que los vehículos eléctricos no están sujetos a las limitaciones de circulación, se puede rediseñar las trayectorias de entrega para incluir horarios que antes estaban restringidos, lo que acorta los tiempos de entrega y mejora la puntualidad del servicio..

Establecer un plan de mantenimiento específico para la flota eléctrica: El mantenimiento de los autos eléctricos requiere menos frecuencia y es más asequible, pero necesita personal calificado. Importante capacitación al personal a asignar para estas operaciones.

Utilizar incentivos del gobierno para disminuir la inversión inicial: Se debe dar prioridad a la adquisición de vehículos eléctricos mientras existan incentivos fiscales y arancelarios. Estas ayudas representan una oportunidad clave para facilitar la entrada a la tecnología necesaria.

Monitorear el rendimiento real usando herramientas tecnológicas: Implementar tecnologías como el Internet de las Cosas para el seguimiento en tiempo real del rendimiento de los vehículos eléctricos permitirá verificar la disminución de costos, emisiones y tiempos, además de identificar oportunidades para la mejora continua

Integrar paneles solares en centros logísticos a mediano plazo: En el futuro, se aconseja considerar la instalación de paneles solares en las propias estaciones de carga, lo que reduciría

aún más la dependencia de fuentes eléctricas convencionales y fortalecería el compromiso ambiental de la empresa.

Evaluar y comunicar indicadores de sostenibilidad: Además de los KPIs operativos, es crucial que la empresa comience a medir y exponer su impacto ambiental, lo que atrae mayor público interesado en temas de sostenibilidad y medio ambiente.

REFERENCIAS

- Banco Mundial. (10 de octubre de 2024). *Ecuador: Panorama general*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/country/ecuador/overview>
- Castellano, A. (2015). *Logística comercial internacional*. Barranquilla: ECOE Ediciones; Universidad del Norte.
- Díaz, V. (2009). *Metodología de la investigación científica y bioestadística: para médicos, odontólogos y estudiantes de ciencias de la salud*. México: RIL editores.
- Iglesias, A. (2016). *Distribución y logística*. Madrid : ESIC.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (01 de 12 de 2022). *Censo Ecuador*. Obtenido de Resultados Nacionales : <https://www.censoecuador.gob.ec/resultados-censo/#resultados>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (29 de febrero de 2024). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), anual 2023*. Obtenido de Boletín Técnico N° 05-2024-ENEMDU: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2023/anual/Boletin_tecnico_anual_enero-diciembre_2023.pdf
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (04 de agosto de 2025). *Buenas cifras mejores vidas*. Obtenido de Visualizador del registro estadístico de empresas: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZTM4MTU3NzgtOGE2YS00MDcxLThiYzYtNDE0NzFmOTNhODBiIiwidCI6ImYxNThhMmU4LWNhZWMtNDQwNi1iMGFiLWY1ZTI1OWJkYTExMiJ9>
- Lozada, J. (2014). *Investigación aplicada*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (01 de abril de 2025). *91% de ecuatorianos utiliza las redes sociales en su teléfono inteligente*. Obtenido de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/91-de-ecuatorianos-utiliza-las-redes-sociales-en-su-telefono-inteligente/>

Ministerio de Trabajo. (16 de diciembre de 2005). *Código del trabajo*. Obtenido de https://www.ces.gob.ec/lotaip/2020/Junio/Literal_a2/C%C3%B3digo%20del%20Trabajo.pdf

Municipalidad de Quito. (2020). Obtenido de [https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202023-2027/Comisiones%20del%20concejo%20Metropolitano/Movilidad/2023/2023-10-04/DOCUMENTOS/Ordenanza%20para%20la%20prestaci%C3%B3n%20del%20\(Delivery\)/Informes/AMT/GADDMQ-AMT-2020-2113-O/2020_p](https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202023-2027/Comisiones%20del%20concejo%20Metropolitano/Movilidad/2023/2023-10-04/DOCUMENTOS/Ordenanza%20para%20la%20prestaci%C3%B3n%20del%20(Delivery)/Informes/AMT/GADDMQ-AMT-2020-2113-O/2020_p)

Presidencia de la República. (25 de junio de 2012). *Reglamento a la Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial*. Obtenido de Decreto Ejecutivo 1196: <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Decreto-Ejecutivo-No.-1196-de-11-06-2012-REGLAMENTO-A-LA-LEY-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIA.pdf>

Ramírez, M. (2017). *Tendencias de innovación en la ingeniería de alimentos*. Madrid: Omnia Science.

Sorlózano González, M. J. (2018). *Optimización de la cadena logística*. Málaga: IC Editorial.

Tamayo, C., & Silva, I. (2014). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*. Artículo Metodológico, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Departamento Académico de Metodología de la investigación, Chimbote.