

UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

SEDE CENTRAL

Licenciatura en Logística Internacional

**Proyecto piloto de factibilidad para el cambio de vehículos tipo Panel de
combustible, por vehículos tipo Panel amigables con el ambiente de la empresa
Liberty Servicios Fijos Ly Sociedad Anónima (Liberty CR), en la zona de San José
para agosto 2023**

Tutor:

MBA. Rodrigo Arroyo Guzmán

Sustentantes:

Álvarez Rojas Yuliana

Morales Valverde Angie

Ramírez Marín José David

Alajuela, agosto 2023

Acta de aprobación



Universidad Técnica Nacional
Licenciatura en Logística Internacional
Sede Central

Acta de Aprobación 007-2023



En la ciudad de Alajuela, a los veintiocho días del mes de agosto del dos mil veintitrés, a las diecisiete horas, estando en forma presencial los miembros de la Universidad Técnica Nacional, las personas Luigi Longhi Córdoba presidente del tribunal, Susana Oconitrillo Chinchilla como lectora, Maricela Arguedas Corrales como lectora, Rodrigo Arroyo Guzmán como tutor; en su condición de miembros del Tribunal Evaluador, para evaluar el Trabajo Final de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Logística Internacional, de las estudiantes Deyly Yuliana Álvarez Rojas, portadora de la cédula de identidad 207220780, Angie Morales Valverde, portadora de la cédula de identidad 113510174, y del estudiante José David Ramírez Marín, portador de la cédula de identidad 112170033.

Reunido el Tribunal Evaluador y el aspirante procede a defender su Trabajo Final de Graduación titulado:

"Proyecto piloto de factibilidad para el cambio de vehículos tipo Panel de combustible, por vehículos tipo Panel amigables con el ambiente de la empresa Liberty Servicios Fijos Ly Sociedad Anónima (Liberty CR), en la zona de San José para agosto 2023."

Concluida la defensa del Trabajo Final de Graduación, el Tribunal Evaluador consideró que, de conformidad con la normativa en la materia, los estudiantes obtuvieron una calificación de 97.5 (*Nueve punto setenta y siete*), sujeto a la incorporación de las correcciones que hace el tribunal evaluador y que deben realizarse en un plazo máximo de 15 días hábiles acuerdo a la Directriz para conferir el grado de licenciados.

Integrantes del comité evaluador:


Luigi Longhi Córdoba
Presidente del Tribunal


Rodrigo Arroyo Guzmán
Tutor

Notas de aprobación

Señores
Comisión de Trabajos Finales de Graduación
Logística Internacional, Universidad Técnica Nacional
Presente

Estimados señores:

Quien suscribe, Maricela Arguedas, cédula de identidad número 604140831, y atendiendo la solicitud de los (as) alumnos (as) **Angie Morales Valverde**, cédula de identidad número 113510174, **Yuliana Álvarez Rojas**, cédula de identidad número 207220780, y **Jose David Ramírez Marín**, cédula de identidad número 112170033, me permito manifestar que he leído el trabajo que se denomina "Proyecto piloto de factibilidad para el cambio de vehículos tipo Panel de combustible por vehículos tipo Panel amigables con el ambiente de la empresa Liberty Servicios Fijos Ly Sociedad Anónima (Liberty CR), en la zona de San José para agosto 2023", por lo que estoy de acuerdo en que se proceda a su defensa.

En razón de lo anterior, adjunto curriculum vitae y copia de mi título universitario.

Agradeciendo la atención a la presente, se despide,



Lector (a)
Cédula: 604140831

11 de agosto del 2023

Señores
Comisión de Trabajos Finales de Graduación
Logística Internacional, Universidad Técnica Nacional
Presente

Estimados señores:

Quien **suscribe**, Susana Oconitrillo Chinchilla, cédula de identidad número 113850738, y atendiendo la solicitud de los (as) alumnos (as) **Angie Morales Valverde**, cédula de identidad número 113510174, **Yuliana Álvarez Rojas**, cédula de identidad número 207220780, y **Jose David Ramírez Marín**, cédula de identidad número 112170033, me permito manifestar que he leído el trabajo que se denomina "Proyecto piloto de factibilidad para el cambio de vehículos tipo Panel de combustible por vehículos tipo Panel amigables con el ambiente de la empresa Liberty Servicios Fijos Ly Sociedad Anónima (Liberty CR), en la zona de San José para agosto 2023", por lo que estoy de acuerdo en que se proceda a su defensa.

En razón de lo anterior, adjunto curriculum vitae y copia de mi título universitario.

Agradeciendo la atención a la presente, se despide,



Léctora
Ced.1-1385-0785

Carta de revisión filológica

12 de agosto de 2023

Señores

Universidad Técnica Nacional

Sede Central

Estimados señores:

Los estudiantes Álvarez Rojas Yuliana, Morales Valverde Angie y Ramírez Marín José David, presentaron a revisión su trabajo final de graduación para optar por el grado académico de Licenciatura en Logística Internacional, titulado: **Proyecto piloto de factibilidad para el cambio de vehículos tipo Panel de combustible, por vehículos tipo Panel amigables con el ambiente de la empresa Liberty Servicios Fijos Ly Sociedad Anónima (Liberty CR), en la zona de San José para agosto 2023**

Revisé y corregí los aspectos referentes a estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación y vicios del lenguaje que se trasladan al escrito, por tanto, desde el punto de vista filológico el trabajo cumple con los requisitos necesarios para su presentación. Cabe aclarar que se respeta el estilo de los estudiantes.

Atentamente:

MARIA FAUSTINA
CHANG MURILLO
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
MARIA FAUSTINA CHANG
MURILLO (FIRMA)
Fecha: 2023.08.12
12:44:10 -06'00'

Faustina Chang Murillo

Cédula 4 095 462

Filóloga

Código Colegio de Licenciados y profesores 1807

Agradecimientos

Primero y más importante a Dios, porque nos ha permitido poder llegar hasta aquí, sin importar los obstáculos que se nos han presentado a lo largo de los años, regalándonos fuerza, salud y vitalidad.

A nuestros padres y hermanos que estuvieron incondicionalmente mostrando su apoyo y amor para que este recorrido fuese más fácil. Nuestros amigos y compañeros que de una u otra forma fueron los que nos impulsaron a perseguir nuestro sueño y objetivo hasta poder alcanzarlo; siempre han estado presentes en cada momento, para apoyarnos y alentarnos a seguir estudiando.

Además, muy especialmente al que fue nuestro Director de carrera el MBA. Martin Federico Vargas Santamaria, quien fue la persona que nos impulsó siempre a continuar los estudios, a proponernos metas que pensábamos que eran inalcanzables y que hoy estamos por cumplir, además a nuestro tutor MBA. Rodrigo Arroyo, por su paciencia, entrega, sacrificio en cada cuatrimestre y también por ser ese pilar para hacer siempre bien cada una de las cosas que nos proponíamos.

A los señores Rodrigo Fernández y Allan Harbottle por permitirnos poder llevar a cabo este maravilloso proyecto en Liberty CR y estar siempre pendientes de que no hiciera falta ningún detalle para poder tener un proyecto tan exitoso como éste.

En fin, tenemos tanto que agradecer, que este será uno de muchos de los retos por cumplir en nuestra vida tanto a nivel personal como profesional, y que va dedicado a todos aquellos que creyeron en nosotros hasta el día de hoy.

Contenido

Índice de Figuras.....	viii
Índice de Tablas	viii
Índice de Ilustraciones	ix
Índice de cuadros	ix
Índice de gráficos	x
Índice de imágenes.....	x
Abreviaturas.....	xi
Glosario de términos.....	xii
Resumen.....	xiii
Capítulo I	14
1.1 Introducción	15
1.2 Planteamiento del Problema	16
1.3 Enunciado del problema	17
1.3.1 Pregunta general	17
1.3.2 Preguntas específicas	17
1.4 Hipótesis de la Investigación	17
1.5 Justificación	18
1.6 Interés de estudio	20
1.7 Importancia del estudio.....	20
1.8 Principales antecedentes	21
1.8.1 Organigrama	22
1.8.2 Historia	22
1.8.3 Estructura organizacional	23
1.9 Objetivos de la investigación.....	24
1.9.1 Objetivo General.....	24
1.9.2 Objetivos específicos	24
1.10 Alcances, limitaciones y delimitación de la investigación	25
1.10.1 Alcances.....	25
1.10.2 Limitaciones	26
1.10.3 Delimitación del tema.....	26
Capítulo II	27
2.1 Marco conceptual.....	28
2.2 Marco teórico	28
2.3 Marco metodológico	54
2.3.1 Tipo de investigación.....	54
2.3.2 Definición del enfoque	56
2.3.3 Población y muestra.....	57
2.3.4 Recolección de la información.	57
2.3.5 Descripción de los instrumentos.....	57
2.3.6 Descripción, confiabilidad y validez de instrumentos.....	60
2.4 Variables	62
2.4.1 Definición de variables	63
2.5 Diseño del estudio.....	63
2.6 Método de investigación.....	64
Capítulo III.....	66

3. Presentación de estudios del proyecto	67
3.1 Análisis estratégico.....	67
3.1.1 Análisis FODA	67
3.1.2 Estudio de mercado.....	67
3.1.3 Estudio técnico.....	69
3.1.4 Estudio legal	71
3.1.5 Estudio ambiental y social	73
3.1.6 Estudio financiero.....	74
Capítulo IV	78
4.1 Análisis de resultados financieros (costo-beneficio).....	79
4.2 Propuesta de un plan integral para reducir, reciclar o reutilizar las partes automotrices de la flotilla vehicular propia de la empresa Liberty CR.....	90
Capítulo V	101
5.1 Propuesta.....	102
5.1.1 Análisis de la situación actual de la flota vehicular por sustituir	102
5.1.2 Propuesta de la venta de los vehículos de combustión interna actuales a los Trabajadores y Otras Personas interesadas.....	105
5.1.3 Criterios para la selección de los nuevos vehículos eléctricos	107
5.1.4 Propuesta de selección de nuevos vehículos eléctricos amigables con el ambiente.....	111
5.1.5 Propuesta de Decisión.....	114
Capítulo VI	120
6.1 Conclusiones y Recomendaciones	121
6.1.1 Conclusiones.....	121
6.1.2 Recomendaciones	125
Referencias.....	143
Referencias utilizadas	144
Anexos	148

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Organigrama general</i>	<i>22</i>
<i>Figura 2. Organigrama Procurement.....</i>	<i>22</i>

Índice de Tablas

<i>Tabla 1. Porcentaje de reducción gradual del pago de marchamo por años en vehículos eléctricos</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 2. Principales sectores Emisores de GEI para el año 2017</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 3. Sector de Energía y sus subsectores Emisores de GEI para el año 2017</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 4. Principales criterios para evaluar adquirir vehículos tipo panel</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 5. Generalidades</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 6. Plazo y Exoneración.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 7. Variables de costos V.E. combustión proyectado al 2028 / TC. ¢600.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 8. Estudio precio de combustibles a junio 2023</i>	<i>82</i>

<i>Tabla 9. Comparativo entre vehículos tipo Panel Eléctricos</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 10. Opción 1: Flujo de caja proyecto de inversión</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 11. Opción 2: Flujo de caja proyecto de inversión</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 12. Acumulados vehículos eléctricos</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 13. Promedio anual de ingresos de automóviles eléctricos</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 14. Comparativo de los vehículos eléctricos tipo Panel que más se ajustan a la empresa.</i>	<i>108</i>

Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1. Sistemas de propulsión eléctricos vs. sistemas de propulsión convencionales</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 2. Matriz FODA con respecto de la adquisición de vehículos eléctricos</i>	<i>67</i>
<i>Ilustración 3. Cotización Cori Motors</i>	<i>112</i>

Índice de cuadros

<i>Cuadro 1. Variables</i>	<i>63</i>
<i>Cuadro 2. Diagrama de Gantt que detalla las actividades realizadas por semana</i>	<i>64</i>
<i>Cuadro 3. Comparativo de las Agencias y entidades financieras</i>	<i>70</i>
<i>Cuadro 4. Información por tipo de cargador</i>	<i>82</i>
<i>Cuadro 5. Capacidad vs Tiempo de Carga</i>	<i>83</i>
<i>Cuadro 6. Porcentaje de exoneración de vehículos Eléctricos</i>	<i>86</i>
<i>Cuadro 7. Comparativo Compra vs. Leasing</i>	<i>87</i>
<i>Cuadro 8. Comparativo leasing entre entidades Bancarias</i>	<i>87</i>
<i>Cuadro 9. Partes reciclables de un vehículo eléctrico</i>	<i>92</i>
<i>Cuadro 10. Ingreso de vehículos eléctricos en CR del 2017-2023</i>	<i>97</i>
<i>Cuadro 11. Cantidad de tiendas área de San José</i>	<i>98</i>
<i>Cuadro 12. Beneficios</i>	<i>99</i>
<i>Cuadro 13. Costos de Implementación</i>	<i>100</i>
<i>Cuadro 16. Inventario de los 28 vehículos Panel interna actual propiedad de Liberty CR.</i>	<i>102</i>
<i>Cuadro 17. Análisis comparativo situación actual en kilometraje y precio de venta en el mercado</i>	<i>104</i>
<i>Cuadro 18. Vehículos con mantenimientos pendientes y sus respectivos costos</i>	<i>106</i>
<i>Cuadro 19. Beneficios e incentivos</i>	<i>110</i>
<i>Cuadro 20. Características BYD T3</i>	<i>111</i>
<i>Cuadro 21. Actividades del plan para la sustitución y venta de la actual flota Vehicular de Liberty.</i>	<i>116</i>
<i>Cuadro 22. Cronograma de las actividades por etapa para la sustitución y venta de la actual flota Vehicular de Liberty.</i>	<i>117</i>
<i>Cuadro 14. Comparativo para medir los seis meses de ejecución del proyecto</i>	<i>128</i>

<i>Cuadro 15. Metodología para utilizar por cada indicador.....</i>	<i>131</i>
---	------------

Índice de gráficos

<i>Gráfico 1. Litros de consumo Diésel mes de abril.....</i>	<i>79</i>
<i>Gráfico 2. Kilometraje mes de abril 2023.....</i>	<i>80</i>
<i>Gráfico 3. Evolución anual de tasa inflación CR 2015-2028.....</i>	<i>81</i>
<i>Gráfico 4. Ahorro estimado 2024-2028 en dólares vehículo eléctrico</i>	<i>90</i>
<i>Gráfico 5. Crecimiento acumulado Transporte Eléctrico 2022.....</i>	<i>96</i>

Índice de imágenes

<i>Imagen 1. Especificaciones Generales</i>	<i>100</i>
<i>Imagen 2. Carta de solicitud para realización de proyecto a Jefatura Regional Compras.....</i>	<i>148</i>
<i>Imagen 3. Carta solicitud de realización de proyecto con el departamento Facilities</i>	<i>149</i>
<i>Imagen 4. Aceptación para el desarrollo de proyecto Regional Compras</i>	<i>150</i>
<i>Imagen 5. Aceptación para el desarrollo de proyecto jefatura Facilities.....</i>	<i>151</i>
<i>Imagen 6. Validación de firma digital.</i>	<i>152</i>
<i>Imagen 7. Carta de aceptación lectora 1</i>	<i>153</i>
<i>Imagen 8. Currículum Vitae lectora</i>	<i>154</i>
<i>Imagen 9. Carta de aceptación lectora 2.....</i>	<i>155</i>
<i>Imagen 10. Currículum Vitae lectora</i>	<i>156</i>
<i>Imagen 11. Buscador de Colegiados Colypro</i>	<i>157</i>
<i>Imagen 12. Filóloga en estado Activo</i>	<i>157</i>

Abreviaturas

ASOMOVE: Asociación Costarricense de Movilidad Eléctrica.

MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía.

MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

PNTE: Plan Nacional de Transporte Eléctrico

VAN: Valor Actual Neto

Glosario de términos

AUTOMÓVIL ELÉCTRICO: Vehículo equipado por uno o varios motores eléctricos y que permiten movilizarse de un lugar a otro, sin necesidad del uso del combustible.

COTIZACIÓN: Es una propuesta por parte del proveedor de manera escrita en respuesta a lo solicitado por la empresa contratante del bien o servicio.

ENTREVISTA NO ESTRUCTURADA: Es aquella que se realiza sin un guion previo. Sigue un modelo de conversación entre iguales. En esta modalidad, el rol del entrevistador supone no sólo obtener respuestas, sino también saber qué preguntas hacer o no hacer.

FACILITIES: Figura la cual es utilizada para referirse a la persona encargada de todos aquellos servicios que requiere la organización y es parte del día a día de sus rutinas, como son mantenimientos de edificios, jardinería, seguridad física y/o electrónica, entre otros.

PLIEGO DE CONDICIONES: También llamado Cartel, se trata de un documento de interés público y es quizás el documento más importante a la hora de realizar un contrato, este documento debe estar aprobado y firmado por un funcionario competente en total ejercicio de sus funciones

SUCURSAL: Centro de atención a clientes, para realizar trámites de compra de planes celulares o de hogar y empresarial.

Resumen

El proyecto actual se enfoca en analizar de manera técnica y financieramente reemplazar los vehículos diésel tipo panel de Liberty CR, por vehículos más amigables con el medio ambiente. Esto debido a los esfuerzos de Costa Rica por reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y en promover un enfoque de crecimiento verde en la economía del país, en este sentido, la transición hacia una flota vehicular más respetuosa con el medio ambiente se presenta como parte esencial en esta transformación.

El objetivo es impulsar la descarbonización del país entre 2018 y 2050, el cual implica desarrollar sistemas de movilidad basados en transporte eléctrico, seguro y renovable, también se busca adoptar modalidades y tecnologías de cero emisiones para impulsar la adopción de vehículos eléctricos tanto a nivel nacional como internacional.

Los aspectos técnicos que se analizarán a partir del capítulo IV, incluyen la disponibilidad de vehículos eléctricos, la infraestructura de carga disponible, el impacto ambiental y de la seguridad de estos, adicional los aspectos financieros que se analizarán incluyen el costo de compra para estos vehículos, el costo de operación, el costo de mantenimiento y el costo de la infraestructura de carga.

El análisis técnico y financiero se utilizará para determinar si es factible reemplazar los vehículos diésel tipo panel de Liberty CR por vehículos tipo paneles eléctricos el cual se encontrará en el capítulo V, si el análisis es favorable, Liberty CR podrá tomar la decisión de comprar los vehículos eléctricos y contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en Costa Rica, el cual para finalizar en el capítulo VI se darán a conocer las propuestas ligadas a las recomendaciones presentadas en el capítulo anterior.

Capítulo I

1.1 Introducción

En la actualidad Liberty Servicios Fijos LY Sociedad Anónima (Liberty CR), ubicado en Escazú, Centro Corporativo Cedral, no cuenta con un plan de descarbonización para llegar a cero emisiones directas, pues posee una flota de vehículos de trabajo de inyección diésel, es necesario este plan piloto considere el costo operativo de implementar un sistema de movilidad eléctrica para reemplazar la flota vehicular existente, esto permite generar acciones positivas para el desarrollo organizacional y de transporte de la organización.

Es importante destacar que Liberty CR, debe seguir el marco de referencia proporcionado por el Plan Nacional de Transporte Eléctrico, de acuerdo con sus competencias y requisitos, además, debe cumplir con la normativa vigente, la cual incluye: 1- Decreto Ejecutivo N.º 41642-MINAE, 2- la Ley N.º 9518 de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico, 3- el Reglamento para la construcción y funcionamiento de la red de centros de recarga eléctrica para automóviles eléctricos, por parte de las empresas distribuidoras de energía eléctrica y 4- el Plan Nacional de Transporte Eléctrico (PNTE) 2018-2030.

Dicha propuesta busca realizar un análisis preciso sobre la sustitución de la flota vehicular de combustión de diésel por los 28 vehículos tipo panel en la zona de San José, por un transporte de movilidad eléctrica, atendiendo a las necesidades específicas de la compañía y cumpliendo con las regulaciones y normativas que solicita el país.

1.2 Planteamiento del Problema

Uno de los constantes problemas con que cuenta la empresa Liberty Servicios Fijos Ly Sociedad Anónima, en adelante llamado Liberty CR, es la gestión de flotas vehiculares, particularmente de la zona de San José, el cual hoy en día por su antigüedad requiere una importante inversión debido a diferentes mantenimientos preventivos (cambios de aceite, reemplazo del líquido del motor, ajustes, revisiones parciales, etc.) y correctivos (repuestos y reparaciones), pues representan gran consumo en combustibles, dichas reparaciones y revisiones técnicas, varían dependiendo del tipo de unidades con las que se opera e incurren en mayores costos operativos y financieros, restando competitividad a la empresa. Esta situación afecta negativamente la imagen de la empresa y repercute en gastos innecesarios posibles de evitar si se toma las acciones correctas. Sumado a esto, dichos inconvenientes representan para Liberty CR, una desventaja con respecto de la competencia, por cuanto la presencia de constantes fallas técnicas o mecánicas en la flotilla vehicular de la empresa podría generar pérdida de la confianza y de la credibilidad por parte de sus clientes y, por ende, el abandono o rechazo de la marca.

Por ello se propone diferentes alternativas a la empresa con el propósito de considerar la mejor opción en términos económicos, financieros, tecnológicos y sin olvidar el compromiso ambiental de Costa Rica, dirigido a la descarbonización según lo expuesto por el (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (MIDEPLAN), 2019) así como también el Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050 (Ministerio de Ambiente y Energía, 2018) además del Plan Nacional de Energía 2015-2030 (Ministerio de Ambiente y Energía, 2015) los cuales van encaminados hacia la consecución de objetivos de igual índole enfocados en reducir las emisiones de contaminantes al ambiente del sector de transporte nacional.

Tal como lo comentan (Sánchez, Agüero, & Guadamuz, 2018) según datos del MINAE el sector energía se encarga de aportar alrededor del 64% de emisiones de CO₂ del país y, de este porcentaje, el 69% es por parte del transporte y, por tanto, se presenta la necesidad de sustituir la flota vehicular actual por una amigable con el medio ambiente.

1.3 Enunciado del problema

1.3.1 Pregunta general

¿Cuál es la mejor y más beneficiosa tecnología para ser aplicada a la nueva flotilla vehicular por adquirir en Liberty CR en la provincia de San José?

1.3.2 Preguntas específicas

¿Cuáles son los principales criterios técnicos, económicos, ambientales, entre otros por considerar para elaborar la mejor propuesta de sustitución de la flotilla vehicular para la provincia de San José, según las necesidades de la empresa Liberty CR?

Identificar las mejores opciones y alternativas que brinda el mercado según los criterios técnicos, económicos, financieros y ambientales con respecto de los estudios realizados.

1.4 Hipótesis de la Investigación

Al realizar la sustitución de la antigua y problemática flota vehicular de la zona de San José la cual se adquiere desde el año 2015 y generado revisiones en promedio de dos a tres veces consecutivas, por una nueva y más amigable con el ambiente e innovadora, la empresa Liberty CR, pretende obtener grandes ventajas y beneficios futuros, pues puede percibir ahorros en cuanto al mantenimiento de las unidades, principalmente aquellos que corresponden a los primeros años de uso de dichos vehículos, ahorros en cuanto en el consumo del combustible y, de igual manera con respecto de las reparaciones, por cuanto la empresa va a contar con vehículos más eficientes y tecnológicamente más adecuados.

La estabilidad que le da a los colaboradores, referente a disminuir posibles desperfectos mecánicos en ruta e incluso la seguridad ocupacional con el fin de reducir molestias y dolencias, también se vería beneficiada. Al adquirir vehículos nuevos también se estaría apostando por unidades más eficientes y seguras.

Otra ventaja para la empresa es la concerniente a su imagen, pues los vehículos amigables con el ambiente representan un impacto positivo ambiental y puede ofrecer una ventaja competitiva a la compañía, en cuanto contribuye al proyecto del país de convertirse en carbono neutral y disminuir su huella ecológica.

Se puede destacar dentro de las empresas como Walmart, Correos de Costa Rica, el ICE, que logran mejorar su imagen con base en los cambios que vienen generando en los últimos quince años y permite además ahorros importantes en compra de combustible y reparaciones.

1.5 Justificación

La elaboración del presente trabajo de investigación surge con base en las filosofías y de la mano de la visión de la empresa Liberty CR, las cuales están motivadas por la innovación y ofrecer el mejor servicio al cliente. De acuerdo con esto se presenta alternativas para realizar el cambio de la flotilla vehicular propia de la zona de San José, con el propósito de que la empresa pueda seleccionar la más apropiada de ellas para posteriormente implementarla, desarrollarla y así lograr seguir creciendo en Costa Rica y posicionarse como una empresa líder a nivel nacional, pues al sustituir su flota vehicular la empresa Liberty CR puede percibir ahorros relacionados directamente con la disminución de algunos de los principales problemas vehiculares que presenta, tales como: constantes reparaciones, compra de repuestos, altos consumos de combustibles e incluso, gastos operativos relacionados con las salidas de las grúas propiedad de la empresa, debido a que estas a la vez conllevan costos

de personal, combustible, viáticos y costos de seguros, por cuanto la actual flota vehicular suma muchos años de servicio en la empresa restando eficiencia y por ello su sustitución es necesaria para cumplir con los objetivos y metas de la empresa Liberty CR.

Se toma en cuenta también el factor seguridad para la elaboración del proyecto, especialmente la seguridad del cliente interno de la empresa, esto porque actualmente los vehículos al no encontrarse en las mejores condiciones están propensos a presentar fallas, sufrir desperfectos mecánicos y económicos los cuales inmovilicen la unidad y esto se traduce en problemas, inconvenientes y situaciones de riesgo para el personal en carretera.

Por otro lado, estos inconvenientes pueden repercutir directamente en el servicio brindado al cliente externo, ya que este sufre reprogramaciones, retrasos, deficiencias en el servicio, tiempos de espera más largos e inclusive la posibilidad de cancelación del servicio por parte del cliente.

Es importante también tomar en cuenta el valor en el mercado de estos vehículos. Al ser vehículos antiguos y acumular grandes periodos de uso y de daños su valor decrece considerablemente en el mercado para una posible venta.

La innovación y contar con mayor tecnología vehicular son otros factores que motivan querer un cambio, porque benefician a la empresa al contar con flota vehicular más equipada, eficiente y segura. Sumado a esto la imagen de la empresa mejora al contar con unidades nuevas y atrae la atención de los consumidores.

Para Liberty CR es muy importante tener en cuenta los objetivos ambientales y de descarbonización del país, por eso se toma en cuenta este aspecto para la elaboración de las propuestas de cambio de flotilla vehicular, además, es necesario las empresas adquieran responsabilidad ambiental y contribuyan con los objetivos del país.

Ya que según él (Ministerio de planificación nacional y política económica. (MIDEPLAN), 2019), el país tiene propuesto llegar a una economía con bajas emisiones de carbono al reducir los consumos de combustibles fósiles y con ello, reducir el impacto al medio ambiente.

La elaboración del presente trabajo de investigación es necesario para conducir adecuadamente al proceso de sustitución de la flota vehicular de Liberty CR, teniendo siempre presente el cumplimiento de objetivos estratégicos de crecimiento de la empresa y su rentabilidad.

1.6 Interés de estudio

Para el presente trabajo de investigación, el interés de estudio se enfoca en la búsqueda y recolección de información para elaborar distintas propuestas económicas con miras a la compra o leasing de vehículos que se conduzcan en la empresa Liberty CR para la sustitución de la flotilla vehicular propia que pertenece a la zona de San José.

El interés del estudio también abarca el proyecto de nuestro país con respecto de temas ambientales y reducir las emisiones de dióxido de carbono al ambiente y la atmósfera, para convertirse en un país carbono neutral.

El mejoramiento de la imagen empresarial y obtener una ventaja competitiva frente a la competencia es también parte del interés de estudio de este proyecto.

1.7 Importancia del estudio

Para la empresa es importante analizar todos los gastos económicos que se puede evitar o generar al adquirir una nueva flotilla, como también el ahorro que se tiene en los plazos y se daría por mantenimiento, pues al ser flotilla nueva sería mucho menos y a tiempos más distantes. Al igual, al ser nuevas tecnologías y amigables con el ambiente generan una nueva

imagen y dan paso al camino de sustentabilidad a la cual se dirige el país según los objetivos planteados por la OCDE.

1.8 Principales antecedentes

Uno de los principales problemas que vienen presentándose es el siguiente, los vehículos que actualmente pasan a formar parte de la empresa Liberty CR cuentan con mucho tiempo de utilización desde cuando pertenecían a las antiguas empresas que dieron origen a Liberty en este país, por lo cual su funcionamiento no es el óptimo, por otra parte el uso de combustibles de baja calidad, la ausencia de mantenimientos y el no monitoreo de las métricas de desempeño de estos son solo algunos ejemplos de los muchos factores que pueden conducir a un gasto fuera del presupuesto. Además, estos problemas pueden generar un mal posicionamiento de la empresa, pérdida de la imagen y contribución a la contaminación ambiental producto de la alta generación de CO₂.

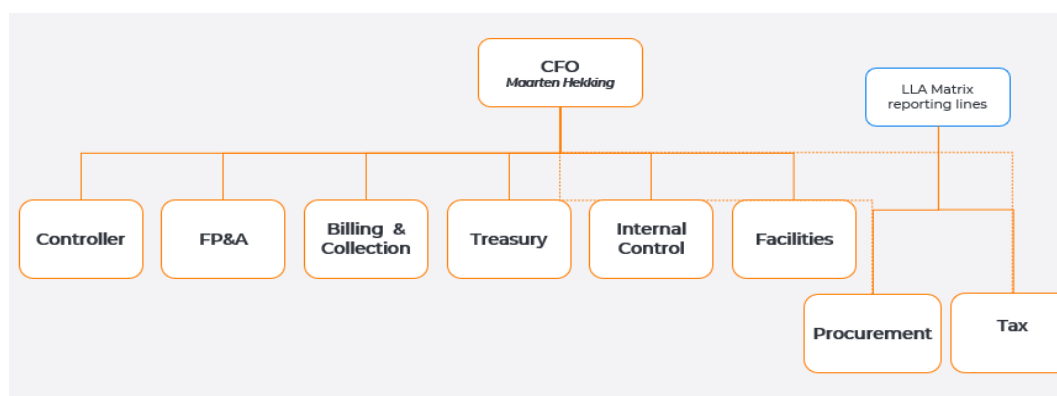
Otro punto importante por destacar es con respecto a los conductores, quienes pueden tener mucho tiempo de inactividad si sucede algún imprevisto o falla mecánica sobre la ruta, los obliga a detenerse mientras se resuelve el inconveniente de alguna avería, esto puede afectar el servicio al cliente, puede exceder los plazos de solución y generar quejas múltiples por el descontento ante la no solución de averías en cualquiera de los servicios que ofrece la empresa Liberty CR en sus hogares o empresas.

Algunos de estos problemas también ponen en riesgo la vida de los choferes, ya que los vehículos sin mantenimiento regular pueden presentar serios problemas en su mecánica, dañar el trabajo y, en el peor de los casos, causar accidentes los cuales pueden ser fatales, pues por temas de tiempo no se ha podido hacer las reparaciones pertinentes a la flota vehicular.

1.8.1 Organigrama

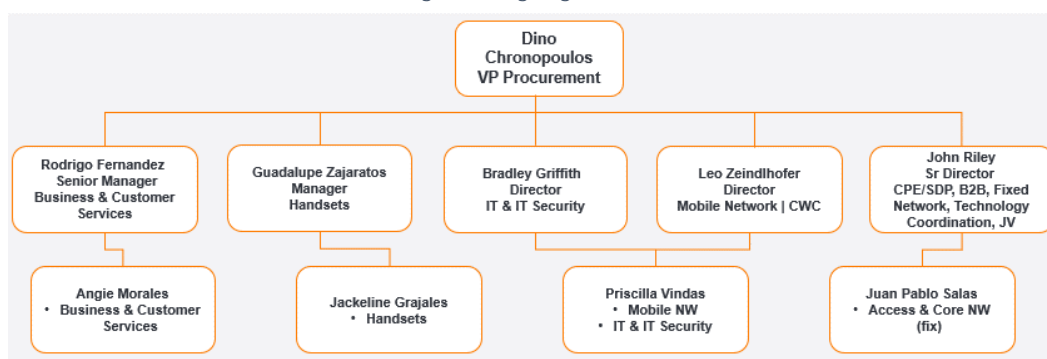
El organigrama de la empresa Liberty C.R., demuestra de forma precisa una estructura bastante funcional, donde cabe destacar que tanto sus figuras administrativas como de control del negocio son de suma importancia y, cabe destacar el área de compras o también llamada *Procurement* (compras), el cual está bastante organizada y dividida según sus áreas de negocio, servicios internos y externos como los Centros de atención telefónica o centros de atención al cliente, tecnológicos, estructurales, Access, móvil, etc..

Figura 1. Organigrama general



Nota: Tomado de Liberty CR, RRHH

Figura 2. Organigrama Procurement



Nota: Tomado de Liberty CR, RRHH

1.8.2 Historia

Liberty CR, es una empresa que inicia labores oficialmente el 01 de agosto del 2021 por medio de la integración de dos organizaciones Cable Tica Sociedad Anónima y Telefónica

de Costa Rica TC, S.A., la compra y posterior unificación de ambas empresas tiene por objetivo proveer en conjunto sus servicios de cable/televisión y telefonía móvil bajo el nombre de la empresa Liberty CR.

Con esto la empresa espera convertirse en líder del mercado, por la gran variedad de servicios incluidos en su contratación, la cual maneja una gama de servicios de Internet de banda ancha, telefonía, y televisión por cable.

Por eso la estructura de la compañía muestra ahora una distribución más detallada en cada una de las áreas, según se ve a continuación:

1.8.3 Estructura organizacional

Como ya se menciona anteriormente en el presente proyecto, Liberty CR inicia sus operaciones en el año 2021, sin embargo, es propiedad de la empresa Liberty Latín América, la cual está presente en algunos países Latinoamericanos y del Caribe, pero sus filosofías su visión y sus objetivos son iguales para todas las empresas de Liberty Latín América, incluida su estructura organizacional.

Recientemente Liberty Latín América comunica algunos pequeños cambios realizados en la estructura organizacional de la compañía a nivel regional.

Con dichos cambios actualmente los líderes comerciales de cada país en donde se encuentra presenten Liberty Latin América (incluida Costa Rica), deben reportar de manera directa al señor Balan Nair, quien es el CEO de Liberty Latin América.

También se agrega de manera reciente un vicepresidente Senior de Mercados Centro-Sur (Guillermo Ponce), quien resguarda las operaciones de la Compañía en Costa Rica y también en Panamá. Existe una junta directiva conformada por once personas la cual está ubicada en Denver, Colorado de Estados Unidos.

Ahora bien, el departamento de Facilities está conformado por 18 personas, se encarga cada una de las gestiones pertinentes con respecto de realizar el estudio del kilometraje vehicular, gastos de combustible, revisión de los mantenimientos de flota tanto preventivos como correctivos, el cual para esta última debe realizar la gestión de citas a las agencias o talleres, para que no se vea afectada la mayoría de la flota y las diferentes rutas que deben realizar en su trabajo.

Además de esto, hay una persona encargada de revisar el presupuesto y su debido estudio para poder solicitar a la gerencia financiera el dinero necesario para todas las actividades, las cuales requieran las flotas para su buen funcionamiento, entre otras labores.

1.9 Objetivos de la investigación

1.9.1 Objetivo General

Evaluar la factibilidad técnica-financiera para la sustitución de la flotilla vehicular actual a vehículos amigables con el ambiente en la provincia de San José, en la empresa Liberty CR para agosto 2023.

1.9.2 Objetivos específicos

1. Evaluar tecnologías en vehículos amigables con el ambiente de venta en Costa Rica, con el fin de determinar la mejor opción para Liberty CR.
2. Realizar una evaluación económica – financiera de las diferentes opciones en análisis para determinar la más conveniente, entre adquisición o leasing.
3. Desarrollar una propuesta de cambio y plan de sustitución de la flotilla vehicular en la provincia de San José, para Liberty CR.
4. Proponer la metodología de evaluación sobre el impacto del proyecto a los seis meses de ejecución.

5. Diseñar un plan de concientización dirigida hacia el personal de la empresa Liberty CR, con el fin de unificar criterios en pro de una filosofía verde organizacional.

1.10 Alcances, limitaciones y delimitación de la investigación

A continuación, se indica cuáles son las expectativas y las limitantes del proyecto.

1.10.1 Alcances

La empresa Liberty CR desea realizar cambios en su flotilla vehicular propia utilizada actualmente en el área de San José, se conforma por 28 vehículos todos de combustible Diésel, los cuales se utilizan por el personal de técnicos de la empresa encargados de brindar los servicios referentes a la instalación, monitoreos, mantenimientos, soporte técnico y reparaciones de los distintos servicios ofrecidos por la empresa.

Se realiza una investigación, análisis y comparación de las distintas opciones en el mercado automotriz con la característica de ser amigable con el ambiente con el propósito de elegir la opción más acertada de acuerdo con las necesidades y recursos de la empresa.

Dicha investigación se lleva a cabo en el primer y segundo cuatrimestre del año 2023 con el fin de generar una propuesta de cambio de flota vehicular para la empresa Liberty CR.

La empresa cuenta con recurso humano técnico suficiente y puede generar recursos financieros e incluso contemplar la posibilidad de adquirir compromisos financieros con respecto de créditos, arrendamiento de unidades o leasing o la posibilidad de formar convenios con empresas automotrices, para realizar el cambio de flotilla.

Se cuenta con acceso y disponibilidad de recursos tecnológicos, bases de datos de información tanto teóricas como confidenciales por parte de la empresa, además de datos relacionados con fichas técnicas y pliegos de condiciones, todo esto para facilitar la resolución y apoyar el problema de investigación del presente proyecto.

La elaboración de esta propuesta no contempla la flotilla vehicular perteneciente a otras localidades propiedad de Liberty CR fuera de San José.

1.10.2 Limitaciones

Las siguientes son las limitaciones presentes para la realización de este proyecto:

El proyecto está limitado a la creación de propuestas que reúnan los requisitos técnicos, financieros y principalmente ambientales, para llevar a cabo la sustitución de la flota vehicular actual propia de Liberty CR de la zona de San José.

Los datos que se obtienen para la presente investigación son tomados en consideración en un periodo de tiempo de un año, pues las condiciones del mercado pueden cambiar.

1.10.3 Delimitación del tema

- a. **Temporal:** El presente trabajo se realiza en el primer y segundo cuatrimestre del año 2023.
- b. **Espacial:** La empresa cuenta con una flotilla en la zona de San José de 28 automóviles de diésel.
- c. **Objeto de estudio:** Evaluar las distintas opciones que ofrece el mercado automotriz para diseñar propuestas técnico-financieras, en sustitución de la flotilla vehicular propia actual a vehículos amigables con el ambiente en la provincia de San José, en la empresa Liberty CR.
- d. **Delimitación del estudio:** Buscar en el mercado nacional opciones de vehículos con la característica de ser amigables con el ambiente.

Capítulo II

2.1 Marco conceptual

A continuación, se detalla los conceptos, modelos teóricos y los argumentos que sustentan a esta investigación.

2.2 Marco teórico

En el presente apartado se describe los conceptos teóricos, definiciones y herramientas requeridos para una mayor comprensión del presente trabajo de investigación, con respecto de la relevación de realizar la sustitución de la flotilla vehicular actual propia de Liberty CR por una más amigable con el ambiente.

Para una correcta administración de cualquier empresa se requiere una correcta gestión empresarial, esta se entiende como el proceso que dirige y guía las operaciones de una organización para hacer realidad los objetivos establecidos. Es decir, esta área de actuación se encarga de organizar todos los recursos existentes para diseñar y poner en marcha acciones que permitan alcanzar las metas de la empresa. (Santander, 2022).

Además de una correcta gestión empresarial, se debe procurar ciertos aspectos importantes que logren posicionar a la empresa como una de las más sólidas y competitivas del mercado, manteniendo una buena imagen empresarial entendiendo. Independientemente del tamaño o del sector cualquier empresa comercializa productos o servicios con el propósito de optimizar sus ventas. Para ello, se necesita gestionar en las diversas áreas una forma coordinada.

En la terminología empresarial es conocida como la imagen corporativa, de alguna manera la empresa es como un individuo, en el sentido de que la imagen proyectada a alguien es un elemento crucial, pues su aspecto juega un papel a la hora de ser valorado por los demás.

La imagen empresarial se puede identificar también como la percepción de una empresa por parte de los potenciales consumidores a partir de imágenes, formas y colores. Sin embargo, también es posible hablar de la imagen interna de una empresa, es decir, cómo es percibida por los propios trabajadores. (Economía, 2015).

Contar con una buena imagen empresarial es muy relevante para la empresa, esto supone muchas ventajas y beneficios como proporcionar una ventaja competitiva, la cual distinga a la empresa del resto, pues consiste en el valor que mantiene y ofrece a su mercado a mediano plazo.

Es decir, al mecanismo mediante el cual un negocio puede asegurar, y/o producir servicios y hacer sostenible el aporte del valor que ofrece. La ventaja competitiva está ligada a la cadena de valor de una organización.

Debido a esto, intentar mantener en el tiempo la generación de valor a lo largo de la cadena de procesos en la empresa, implica una constante evolución y adaptación a los cambios.

También, implica la creación de una dinámica innovativa, esta permite poder ofrecer los productos y/o servicios dentro del mercado siendo los preferentes. (Barroeta, M. 2020)

Sin duda alguna, lograr una ventaja competitiva es un aspecto que se refleja desde la parte interna de la empresa y esto involucra especialmente al cliente interno, este es aquel vinculado directamente a la organización; aquel que pertenece a la empresa y cumple un rol para la operación del negocio.

Los clientes internos son quienes tienen una interacción continua y constante con la empresa. El ejemplo más claro de este tipo de clientes son los empleados o la plantilla laboral. Cualquier colaborador que forme parte de la compañía es un cliente interno. No obstante, hay otros clientes internos, dependiendo de la estructura y tipo de operación de cada empresa;

por ejemplo, socios, proveedores, inversionistas, representantes, empresas con las que se tenga alianzas o sinergias. (Rodríguez. J, 2022)

Dado que el cliente interno es el primer cliente de la empresa, debe contar con todas las herramientas necesarias para poder ofrecer el mejor servicio al cliente externo. Este se describe como aquellos que no están dentro de la empresa y no pertenecen a la organización, pero tienen un vínculo profesional, comercial o social con la compañía.

Estos clientes tienen una relación temporal a corto, mediano o largo plazo, e interactúan con una empresa en cuanto a la presencia de marca, los productos o servicios. Los más comunes son los consumidores, es decir, compañías o personas quienes compran los productos o servicios de la empresa o gobierno, institutos, asociaciones, etc. (Rodríguez. J, 2022)

Además, para que una empresa logre el éxito y la ventaja competitiva, es muy importante contar con flota vehicular en perfecto estado para llevar a cabo de manera oportuna todas las funciones requeridas por el personal y se puede decir son un conjunto de vehículos que posee una organización, ya sea pública o privada, para realizar sus actividades empresariales. Esto puede incluir distintos tipos de vehículos, desde transporte de carga y de mercancías, hasta autos o motos para el uso diario de los miembros de la organización.

Los vehículos que componen una flota tienen el propósito de facilitar el cumplimiento de un servicio de la manera más segura y cómoda posible. Así, una flota vehicular es la base fundamental del sector logístico de una organización y determina, en gran medida, su buen funcionamiento. (Element, 2022), hay también elementos imprescindibles los cuales permiten las flotas se mantengan en un estado óptimo, se puede mencionar tres:

a- Mantenimiento preventivo vehicular: Es la atención temprana de los distintos componentes del vehículo, sea que se alcance primero el kilometraje debido o bien el tiempo transcurrido. Como sucede con el cambio de aceite de motor, se debe realizar por kilometraje o tiempo, lo que suceda primero. (Firestone, 2023).

Todas las empresas desean ser las primeras y las mejores en su entorno, Liberty CR no es la excepción, esto es algo que se puede lograr a través de la innovación a través de realizar distintas acciones, tal como se ve en seguida.

b- Mantenimiento correctivo vehicular: aquel en el que se repara las diferentes partes del vehículo en el momento en que dejan de funcionar o empiezan a fallar. (RECOPE, 2023).

c- Revisión Técnica Vehicular: La Revisión Técnica de Vehículos (RTV) tiene por objeto primordial comprobar que los vehículos que acuden a la revisión periódica cumplen con las condiciones de seguridad activa y pasiva que fija este Manual, por lo cual es importante que se preserve los criterios de diseño y fabricación de estos. (Procuraduría General de la República, 2008).

Dentro de una flota vehicular se puede encontrar variedad de vehículos y distintos modelos que funcionan bajo distintas modalidades de motor y también de combustibles, estos pueden ser tanto muy contaminantes, como por el contrario vehículos amigables con el ambiente. Más específicamente, contribuyen a reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Los tipos de coches ecológicos varían en función de su motor y, el motor varía según la energía que puede consumir, ya que hay vehículos ecológicos que utilizan gas natural, gas licuado de petróleo, hidrógeno o electricidad, entre otras fuentes de energía. (Ruta 401, s.f)

Dentro de los vehículos considerados amigables con el ambiente, según se menciona anteriormente, se puede encontrar los vehículos eléctricos. Estos poseen grandes ventajas para el país, no solo ambientales, sino también económicas y reglamentarias tal como depender completamente de la electricidad almacenada en la batería para conducir las ruedas, a diferencia de los automóviles con motor de combustión interna, pues funcionan con combustibles fósiles. Cuando un vehículo con motor convencional se queda sin combustible, el propietario debe pasar por una estación de servicio para llenar el tanque.

En contraste, los conductores de automóviles eléctricos pueden cargar la batería usando una fuente de electricidad externa. Los vehículos eléctricos híbridos enchufables albergan un motor de gasolina o diésel, así como un motor eléctrico, pero los propietarios cargan la batería mediante el mismo método. (Kia Costa Rica, 2021).

Además, según comentan (Larminie & Lowry, 2003) y (Araya-Fonseca, 2018): Es un transporte sobre ruedas impulsado mediante un motor eléctrico y, por ende, posee altas eficiencias en la conversión de energía eléctrica a mecánica. Este concepto de transporte contiene en sí, diversos subgrupos, los cuales son los vehículos híbridos, los híbridos de enchufar, los vehículos eléctricos de baterías y los eléctricos de celdas de combustible. Enfatizando que en Costa Rica más del 98% de energía es renovable, por lo cual, la movilidad eléctrica es especialmente sostenible en este país.

Entre las ventajas que poseen los vehículos eléctricos se tiene: reducen el uso y en consecuencia la dependencia de los derivados fósiles y, esto a la vez mejora la calidad del aire, pues las emisiones de gases de efecto invernadero se ven reducidas.

Las placas verdes de los vehículos son sinónimos de preocupación y cuidado del medio ambiente, por cuanto estas las poseen los vehículos eléctricos, cabe mencionar, cada vez son

más las placas verdes posibles de observar en Costa Rica, sin embargo, económicamente hablando este tipo de vehículos tiene, además, ventajas económicas significativas, su marchamo representa una significativa reducción gradual en el periodo de cinco años. Enseguida se adjunta una tabla donde se muestra el porcentaje de la reducción del marchamo por años.

Tabla 1. Porcentaje de reducción gradual del pago de marchamo por años en vehículos eléctricos

Año	Reducción en % (Exoneración impuesto propiedad)
1	100%
2	80%
3	60%
4	40%
5	20%

Nota: Elaboración propia con datos tomados de la República, 2019

Para realizar esta exoneración el trámite es sencillo y solo se debe realizar una vez, el primer año a través del sistema EXONET, el cual se describe más adelante y, los cuatro años restantes dicha exoneración se aplica de forma automática gracias a este sistema.

Un dato importante de tomar en cuenta con respecto de la exoneración es: puede ser solicitada únicamente por aquellos vehículos eléctricos ya sean nuevos o bien que han sido nacionalizados como nuevos en el país. (Herrera, w. 2019).

¿De qué se trata el sistema EXONET?

De acuerdo con el Ministerio de Hacienda, EXONET es un Sistema de Información Electrónico para la gestión y trámite de las solicitudes de exención de tributos, así como las demás gestiones relacionadas con estas, ante el Departamento de Gestión de Exenciones de la División de Incentivos Fiscales de la Dirección General de Hacienda del Ministerio de Hacienda. (Dirección General de Hacienda, 2017).

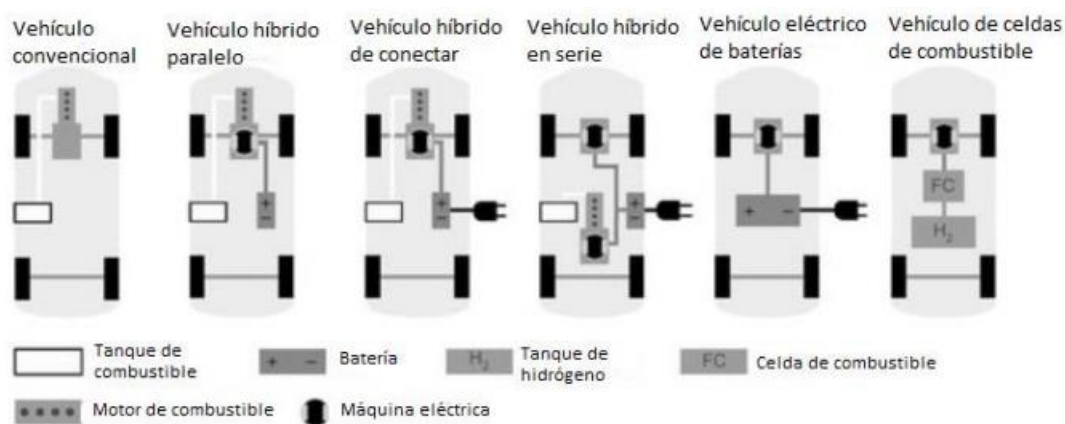
Otra de las ventajas que proporciona contar con vehículos eléctricos es que las personas y las empresas ya no deben preocuparse por la restricción vehicular por placa, la cual aplica para ingresar y trasladarse al casco central de la ciudad capital, San José, pues poseer la placa verde ofrece la ventaja de transitar libremente por la capital todos los días sin preocupaciones.

El pago de los parquímetros en algunas municipalidades es otra despreocupación que ofrecen estos vehículos. (Banco Nacional, 2020).

En definitiva, los vehículos eléctricos ofrecen grandes ventajas que favorecen al país y a las empresas, además se puede elegir variedad de sistemas según sus necesidades tal y como se ve a continuación:

a- Modelos de Vehículos Eléctricos: De acuerdo con (Herrmann & Rothfuss, 2015), mencionan hay distintos tipos de vehículos eléctricos y con características particulares. Se presentan a continuación en la Tabla 3:

Ilustración 1. Sistemas de propulsión eléctricos vs. sistemas de propulsión convencionales



Nota: Tomado de (Spath & Herrmann, 2011)

b- Sistema Híbrido Paralelo: Aunque los coches híbridos más comunes son los llamados híbridos en paralelo, existe otra tipología de híbridos en serie con diferencias

notables en función de la contribución del motor de gasolina al movimiento y el ámbito de uso del vehículo. Es decir, en función de si circula habitualmente en ciudad o en carretera, el híbrido en paralelo o en serie aporta unas prestaciones u otras.

En el caso de los híbridos en paralelo, tanto el motor eléctrico como el de combustión interna están conectados a las ruedas del vehículo, pudiendo trabajar de forma conjunta o por separado. Esta particularidad los hace especialmente interesantes desde el punto de vista del consumo y las emisiones. (ThinkBig, 2014).

c- Vehículo híbrido de conectar (Plug-in): este es un tipo de híbrido, cuenta con un motor de combustión interna, generalmente de gasolina, asociado a un motor eléctrico. Ambos propulsores pueden mover el coche por sí y la parte eléctrica dispone de una batería de pequeño tamaño que acostumbra a tener una autonomía de unos 50 kilómetros para recorridos urbanos. (Motor.es, 2020).

d- Vehículo eléctrico de rango extendido: Traducción del inglés “Range extended electric vehicle (REEV)”, es un tipo de transporte eléctrico que utiliza un motor eléctrico más potente, pero posee un motor de combustión secundario más pequeño para poder cargar la batería de tracción. También tiene la opción de poder cargar su batería en la red eléctrica, tiene una capacidad de entregar potencia de más 100 kW y capacidades de batería de alrededor de 15 kWh. (Spath & Herrmann, 2011).

e- Vehículo Eléctrico de Baterías: es cualquier tipo de vehículo que se desplaza por la energía eléctrica almacenada en una batería. Este tipo de vehículos son 100% eléctricos y, no cuentan con fuentes de suministro de combustible fósil.

Los vehículos eléctricos de batería son 100% eléctricos, puros, la energía proviene de la red y se almacena en las baterías recargables para su funcionamiento. La fuente de energía

para desplazarse la obtiene exclusivamente de las baterías. Algunos vehículos incluyen un sistema de frenado regenerativo que recarga la batería con el frenado del vehículo. (Renting Finders, 2023).

f- Vehículo de Celdas de Combustible: Al igual que ocurre en los vehículos eléctricos, los vehículos de celda de combustible funcionan con electricidad para alimentar un motor eléctrico. En este caso, esa electricidad se produce por medio de una celda de combustible alimentada por hidrógeno, en vez de usar la energía procedente de una batería.

El tipo más habitual de celda de combustible para aplicaciones de transporte es la membrana intercambiadora de protones, emparedada entre un electrodo positivo (cátodo) y uno negativo (ánodo). Su funcionamiento químico se explica en dos brochazos. Para empezar, el hidrógeno se introduce en el ánodo y el oxígeno del aire se introduce en el cátodo.

Las moléculas de hidrógeno (H_2) se descomponen en protones (H^+) y electrones por medio de una reacción electroquímica en el catalizador (habitualmente platino). (The conversation, 2022).

g- Vehículos Híbridos: a diferencia de los vehículos eléctricos que funcionan cien por ciento con electricidad, los vehículos híbridos, en cambio, utilizan motores tanto eléctricos como de combustión interna. La empresa automotriz Kia ubicada en Costa Rica define los vehículos híbridos de la siguiente manera: “Los automóviles híbridos funcionan con un motor de combustión interna y un motor eléctrico. Estos vehículos más ecológicos permiten a los conductores experimentar una economía de combustible más mejorada que los automóviles convencionales.” (Kia Costa Rica, 20219).

Además, los dos sistemas trabajan entre sí para mover el vehículo. Esto permite el automóvil queme menos gasolina, logrando una mejor eficiencia de combustible respecto de

un motor tradicional que solo usa combustible. La energía eléctrica sirve para aumentar el rendimiento del motor. Los híbridos, excepto los híbridos enchufables, cargan la batería a través de su sistema interno, por lo que no es necesario recargarla. (Kia Costa Rica, 20219).

En comparación con los vehículos eléctricos, los híbridos quedan en desventaja en temas como la reducción gradual del marchamo durante los primeros cinco años, pues esta medida es exclusiva de los vehículos eléctricos, igual sucede con la restricción vehicular por placa y con la exoneración de pago de algunos parquímetros municipales que de igual manera solo aplican para vehículos eléctricos y no así para los vehículos híbridos.

h- Vehículos de Gas (LP): otra opción amigable con el ambiente es utilizar motores convertidos a gas (LP), pero además de ser sustentable es también económicamente más ventajoso para las personas y las diversas entidades. La empresa Uber define el gas GPL o LP como un “sistema de combustible paralelo al sistema de gasolina que usa el comúnmente conocido gas de cocina, como combustible para tu carro. Al hacer la conversión a gas, tu carro cuenta con los dos sistemas, gas y gasolina, y podés conducir con el que prefieras con solo oprimir un botón” (Uber, 2021).

i- Vehículos de combustión interna: El motor de combustión interna consta de cilindros, pistones, inyectores de combustible y bujías. Combinados, estos componentes queman combustible y dejan salir los gases de escape de los cilindros. Al repetir el proceso, crea energía que impulsa el automóvil (Kia, 2021).

Para optar por cualquier tipo de vehículos de los ya mencionados, existe una opción distinta a la tradicional compra tal y como se ve a continuación:

a- Leasing de Vehículos: el leasing y sus condiciones pueden variar según la compañía con la que se realice el servicio, sin embargo, el diario La República lo define de la siguiente

manera: El leasing es un contrato de arriendo de bienes, en el que la empresa arrendadora (banco) compra el vehículo a nombre propio y cede su uso al cliente (empresa o persona física) a cambio del pago de una cuota, por un plazo determinado.

Esta modalidad gana terreno en los últimos años y algunos de sus beneficios son:

1. Mejores condiciones de financiamiento: primas bajas y tasas de interés fijas y variables competitivas.
2. Escudos fiscales para empresas y/o trabajadores independientes bajo una figura de leasing operativo.
3. Mayor protección patrimonial y mayor confidencialidad para el cliente al registrar los bienes a nombre de la arrendadora.
4. Los seguros asociados al leasing de vehículos suelen ser más económicos, ya que el bien se suele asegurar con pólizas colectivas de la arrendadora. (González, A. 2022).

“En Costa Rica, podemos encontrar diversas entidades financieras que ofrecen este tipo de servicios para vehículos. Tales como: BAC Credomatic, Banco Cathay, Cafsa, Credi Q, Davivienda, Desyfin, Kineret, Grupo Mutual y Scotiabank”. (Cisneros, 2017)

Según lo expuesto en el portal de (Adobe Total Fleet, 2020), “se ofrecen dos principales tipos de servicios de arrendamiento (leasing), el financiero y el operativo”

b- Leasing Financiero: En este plan de arrendamiento, una entidad financiera adquiere el vehículo para el cliente y le da el usufructo a cambio de la cuota. Este modelo mantiene igual condiciones de adquisición y propiedad que el leasing operativo en función financiera, pero la opción de compra es automática al finalizar el contrato.

Beneficio fiscal: Únicamente la deducción del rubro correspondiente a los intereses. (Total Fleet, 2022).

c- Leasing Operativo: Este arrendamiento, contempla las mismas condiciones de adquisición y derecho de propiedad que los otros, pero el contrato no contempla la opción de compra. Al final del periodo de contrato se debe devolver el bien.

En este tipo de contrato es posible encontrar el Renting, este es un arrendamiento puro en donde el arrendatario no asume todas las obligaciones de la tenencia, sino cuenta con servicios adicionales dentro de las cuotas periódicas de renta y el Renting, permite deducir del impuesto sobre la renta el monto completo de la cuota de alquiler. Leasing (Total Fleet, 2022).

En el caso de los vehículos de combustión interna los cuales posee actualmente la empresa Liberty CR es importante mencionar el tipo de combustible requerido, así como sus desventajas.

Diésel: Es una mezcla de hidrocarburos, se obtiene de la destilación fraccionada del petróleo a una temperatura entre 250°C y 350°C a presión atmosférica. Es más sencillo de refinar que la Gasolina, tiene mayores cantidades de componentes minerales y de azufre.

Además, tiene un 18% más de energía por unidad de volumen en comparación con la Gasolina, esto sumado a la mayor eficiencia de los motores diésel contribuye a que su rendimiento sea mayor. Las propiedades del combustible, tales como temperatura de ignición, volatilidad, estabilidad a la oxidación, la potencia, el desgaste, la formación de depósitos y la emisión de gases, dependen directamente de la composición de este. RECOPE distribuye el Diésel Automotriz, este es el combustible mayormente utilizado para el transporte y el Diésel de Generación Térmica que consume el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). (RECOPE, 2021)

Contar con tecnología ecológica no es solo algo opcional o de moda, es más bien parte de lo que significa para una empresa ser responsable en términos ambientales, pues la responsabilidad ambiental puede estar conceptualizada desde distintos puntos de vista, sin embargo, a nivel empresarial o corporativo, se define como el deber o el convenio que la empresa tiene con respecto al cuidado y conservación del medioambiente. (Limtek, s.f)

Con el fin de brindar un aporte al desarrollo sostenible de Costa Rica, a partir de hoy el país cuenta con una Política Nacional de Responsabilidad Social, la cual promueve un enfoque de gestión responsable y sostenible entre las empresas públicas y privadas y organizaciones de la administración pública, así como entidades de la sociedad civil. (MEIC, 2017).

Para efectos de este proyecto de investigación es relevante mencionar la Dirección de Cambio Climático y su función con el fin de comprender los organismos encargados de legislar la materia ambiental en el país:

Dirección de Cambio Climático (DCC): La Dirección de Cambio Climático, como parte del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), es la dependencia encargada de coordinar y gestionar la política pública de cambio climático en Costa Rica.

El Reglamento Orgánico del Ministerio de Ambiente y Energía establece en el artículo 43 las funciones de la DCC son:

- Coordinar y gestionar la política pública de cambio climático, promoviendo la integración de una agenda intra-ministerial de cambio climático en sus distintas dimensiones. Apoyar al ministro o ministra Rectora y a SEPLASA en la ejecución de la agenda prioritaria a nivel nacional e internacional de cambio climático.

- Ejercer la fiscalía de la Convención Marco de Cambio Climático en sus distintos ámbitos y apoyar al ente rector en el proceso de negociación bajo la Convención y sus instrumentos.
- Fungir como Secretaría Técnica del Mercado Doméstico de Carbono y sus estructuras.
- Diseñar y administrar el Registro de Créditos de Carbono y/o Unidades de Compensación que se genere o transe en el territorio costarricense con el fin de evitar la doble contabilidad y establecer los vínculos con el Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático (SINAMECC).
- Coordinar e impulsar la implementación del Programa País Carbono Neutralidad con los diversos actores y sectores del quehacer nacional y de otros programas que se genere para consolidar la implementación de la acción climática.
- Promover espacios de participación multisectorial que fomenten el involucramiento del sector privado, sector público, academia y sociedad civil en la acción climática. (Ministerio de Ambiente y Energía, 2023)

Existe terminología específica exclusiva de la materia ambiental y es importante conocer para comprender adecuadamente los propósitos del país en temas ambientales y la descarbonización es uno de ellos, es muy utilizada con respecto de temas referentes al medio ambiente, a mejorar el ambiente o disminuir la contaminación, sin embargo, la descarbonización son un conjunto de distintas actividades que según (Gallardo y Osses, 2019) “permiten eliminar el consumo de combustibles fósiles que poseen carbono en su estructura molecular, y cuya combustión libera energía, contaminantes –que afectan la salud de las personas y los ecosistemas– y gases de efecto invernadero” (Gallardo y Osses, 2019).

La descarbonización está ligada a reducir la huella de carbono, conocida como GEI (Gases de Efecto Invernadero), que es la cuantificación de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) generadas por una persona, una organización o un país durante un año como producto de su operación y la carbono neutralidad se refiere a la práctica de balancear los equivalentes de emisiones de dióxido de carbono. (TEC, 2023).

Según un estudio publicado el pasado año 2022 por la Dirección de Cambio Climático (DCC), en Costa Rica el sector del transporte es uno de los principales contribuyentes al aumento de los gases de efecto invernadero, generando el 42% de las emisiones. (DCC, 2022).

Por ello, muchas empresas costarricenses están encaminadas a cumplir el plan de descarbonización y tomar las medidas necesarias que contribuyan a disminuir la huella de carbono del país, como es el caso de la empresa Liberty Costa Rica, la cual opta por adquirir una flota vehicular más amigable y responsable con el ambiente.

Con respecto de la huella de carbono de los vehículos eléctricos se encuentra datos mucho más favorables para estos, si se compara con los vehículos de combustión interna, dado que el (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2016) hace la observación referente al período comprendido entre el año 2016 y el año 2050, la movilidad eléctrica podría tener un impacto de disminución de 1,4 Giga toneladas de CO₂, eso representaría un ahorro de 85 mil millones de dólares en combustibles fósiles. El autor (González Barrios, 2013) menciona que no solo existe el impacto en cero emisiones de dióxido de carbono, sino, además, los costos de mantenimiento son mucho menores por la diferencia en la cantidad de piezas de cada tipo de vehículo y destaca que un vehículo eléctrico tiene un motor con mucha más eficiencia se contrasta con los de combustión interna.

Para lograr carbono neutralidad es importante entender que consiste en un balance cuantitativo entre las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de un conjunto de actividades humanas y aquellas acciones para reducirlas o compensarlas, de manera tal, el resultado sea igual a cero.

Aunque este término se extiende a una gran cantidad de gases, se considera como base su equivalente en CO₂, pues representa la mayor cantidad de emisiones.

Según la OSD Consultores, 2021 “La C-Neutralidad puede ser obtenida por cualquier organización, debido a que todas las actividades humanas necesitan de insumos o ejecutan acciones que producen gases de efecto invernadero, directa o indirectamente. Esto incluye empresas, instituciones y hasta países. Para esto se realiza un cálculo de su Huella de Carbono, que corresponde al total de estas emisiones en la cadena de sus actividades, con el fin de encontrar las mejores medidas técnicas para disminuirlas o compensarlas. Esta labor la realizan consultores ambientales certificados (OSD, 2021).

Todas las acciones empresariales contribuyen al cambio climático de alguna u otra manera, por cuanto éste es la modificación de la temperatura, la cual se reproduce con una velocidad e intensidad sin precedentes en la historia de la humanidad, como consecuencia de la actividad humana.

Lo anterior ocurre en todo el mundo y sus consecuencias pueden ser devastadoras, tanto para el medio ambiente como para las personas. La actividad humana, en concreto y principalmente la quema de combustibles fósiles generadores de gases de efecto invernadero, es la causa detrás de esta grave amenaza medioambiental, la mayor a que se enfrenta la humanidad.

Los impactos del cambio climático ya son perceptibles y quedan puestos en evidencia por datos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM):

- La temperatura media mundial ha aumentado ya $1,11 \pm 0,13$ °C desde la época preindustrial.
- Los siete años transcurridos desde 2015 son los más cálidos de los que se tiene datos. La década de 2011 a 2020 fue la más cálida jamás registrada.
- Las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global siguen aumentando cada año, alcanzan el máximo de 59 GT CO₂ eq. en 2019 (IPCC, 2022).
- En octubre de 2022, la concentración media mensual de CO₂, medida por la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA) de Estados Unidos en su observatorio de Mauna Loa, en Hawai, vuelve a alcanzar un máximo histórico acumulado de 420,99 partes por millón (ppm), una cantidad de CO₂ no registrada desde hace tres millones de años.
- El contenido calorífico de los océanos alcanza niveles sin precedentes. En algún momento de 2021, gran parte del océano se ve afectado por al menos una ola de calor marina «intensa».
- El nivel medio del mar a escala mundial alcanza un nuevo máximo en 2021, tras aumentar una media de 4,5 mm anuales durante el período 2013-2021. Esta cifra es más del doble que la registrada entre 1993 y 2002. (GreenPeace, 2023)

Los gases efecto invernadero son provocados por muchas acciones y entre ellas está el transporte, según lo expuesto por (Ballesteros & Aristizabal, 2007), los gases de efecto invernadero son todos aquellos que forman parte de la atmósfera, ya sea por emisiones naturales o antropógenos, estos gases tienen la capacidad de absorber energía, la cual se

transforma en movimiento molecular interno y produce un aumento de la temperatura. Entre estos gases se encuentra el dióxido de carbono, el principal responsable del calentamiento global, el metano, generado por las fermentaciones producidas por bacterias anaeróbicas, el óxido nitroso, producto del uso de fertilizantes nitrogenados, los clorofluorocarbonos que se encuentran naturalmente en pequeñas concentraciones en la atmósfera, estos se utilizan en la industria de la refrigeración y el ozono troposférico originado por la quema de fuentes de energía.

Aunado a lo anterior, distintas actividades contribuyen en mayor o menor manera a la producción de gases de efecto invernadero, a continuación, se ve cuáles son las principales áreas en contribuir a ello:

a- Principales Emisores de los Gases Efecto Invernadero: de acuerdo con información suministrada por (IMN & MINAE, 2015), cada litro de combustible quemado por un motor de combustión interna conlleva la emisión de diversos gases, entre ellos el dióxido de carbono, este gas es uno de los más preocupantes de los gases de efecto invernadero. Esto se debe a que sus concentraciones en el ambiente son alarmantes y presenta mayor emisión al ambiente.

Tabla 2. Principales sectores Emisores de GEI para el año 2017

Sector	Gas	Emisiones (Gg)
Energía	CO ₂ eq	7981,6
IPPU	CO ₂ eq	1394,7
Agricultura	CO ₂ eq	2962,8
FOLU	CO ₂ eq	-2968,4
Residuos	CO ₂ eq	2138,5

Nota: Inventario GEI, 2017

En la tabla anterior se observa datos importantes con respecto de los sectores e industrias que más contribuyen a las Emisiones de GEI en Costa Rica para el año 2017. El total de las emisiones netas fue de un 11509,2 Gg de dióxido de carbono y cómo se observa, el sector

energía es el principal contaminante y en este sector se encuentra el transporte tal y como se ve en la siguiente tabla:

Tabla 3. Sector de Energía y sus subsectores Emisores de GEI para el año 2017

Categoría	Subcategoría	Fuente	Metodología	Nivel	Factores de emisión
Energía	1.A.1 Industrias de la energía	1.A.1a Producción de electricidad y calor	IPCC 2006	1 y 2	D y CS
		1.A.1b Refinación de petróleo		1 y 2	D y CS
		1.A.1c Manufactura de combustibles sólidos y otras industrias de la energía		1 y 2	D y CS
	1.A.2 Manufactura e industria de la construcción	Todas las industrias	IPCC 2006	1 y 2	D y CS
	1.A.3 Transporte	1.A.3a.i Aviación de cabotaje	IPCC 2006	1 y 2	D y CS
		1.A.3b Transporte terrestre		1 y 2	
		1.A.3c Ferrocarriles		1 y 2	
		1.A.3d Navegación marítima y fluvial		1 y 2	
		1.A.3e Otro transporte		1 y 2	
		1.A.3a.i Aviación civil internacional	EMEP/CORINAIR 2019	3A	D
	1.A.4 Otros sectores	Todas las subcategorías	IPCC 2006	1 y 2	D y CS
	1.B Emisiones fugitivas de combustibles	1.B.2a. Petróleo	IPCC 2019	1	D
		1.B.3. Otras emisiones provenientes de la producción de energía	Propia	1	D internacional

Nota: Inventario GEI, 2017

Se puede apreciar en detalle las subcategorías que componen la categoría de Energía, la cual es la principal responsable a nivel país de provocar emisiones de CO₂ contribuyentes al cambio climático.

Además, dentro de esta categoría se encuentra el sector transporte, principal contaminante dentro de su categoría, de ahí la importancia que representa contar con flota vehicular más amigable con el ambiente, tanto para la empresa Liberty CR, como para el país en general.

Cada área o sector de los presentados en las tablas anteriores impactan el ambiente de maneras distintas, puede ser de tipo positivo o negativo, directo o indirecto, acumulativo o no, reversible o irreversible, extenso o limitado, entre otras características. Se diferencia del daño ambiental, en la medida y el momento en que el impacto ambiental es evaluado en un proceso ex - ante, de forma tal que puedan considerarse aspectos de prevención, mitigación

y compensación para disminuir su alcance en el ambiente. (Procuraduría General de la República, 2023).

Para contribuir al medio ambiente y tratar de mitigar los actuales daños naturales, el país se esfuerza por lograr una serie de convenios, crear acuerdos y reglamentos los cuales logren encaminar el país hacia un futuro mejor con el cambio y la responsabilidad de muchas acciones en el presente. A continuación, se describe algunas de las principales medidas y convenios o reglamentos adoptados por el país:

a- Plan de Descarbonización Nacional: El Plan de Descarbonización Nacional incluye cambios y modificaciones significativas en su oferta de movilidad y transporte (público y privado), en la gestión de sus formas de energía, en la construcción sostenible y la industria instalada en el país, así como en la gestión de los residuos de sus ciudadanos y empresas. También se incluye pautas para mejorar las prácticas agrícolas y el uso del suelo, evitando la deforestación. El Plan ofrece una Hoja de Ruta para impulsar la modernización de la economía costarricense, generar empleos y dinamizar su crecimiento a partir de un modelo basado en la generación de bienes servicios 3D: descarbonizados, digitalizados y descentralizados en la producción eléctrica. (Presidencia de la República de Costa Rica, 2019).

El Plan Nacional de Descarbonización, presentado por el gobierno de la República tiene por objetivo ser carbono neutral para el año 2050 y para lograrlo, el país no debe generar gases de efecto invernadero, en su defecto si debe producir más oxígeno y reducir las emisiones de CO₂.

El plan de descarbonización del país señala lo siguiente con respecto de las flotas de vehículos livianos: en veinte años (1996-2016) el país pasa de comprar 6,424,561 de barriles

de hidrocarburos a 20,208,666), eso representa un costoso aumento en la factura petrolera y de emisiones contaminantes. A la vez, Costa Rica tiene una flota antigua: la edad promedio de los vehículos es de 15 años. La flota privada consume 50% del total de energía usada en el sector transporte, comparada con el 10,13% que consume el transporte colectivo - el cual transporta muchas más personas. La quema de combustibles fósiles no solo aumenta la carbonización del país, sino, además, daña la calidad del aire: los niveles de PM 2.5 superan los niveles recomendados internacionalmente y los niveles de NO₂ del Gran Área Metropolitana exceden los límites de la Organización Mundial de la Salud en muchos de los puntos en donde se realiza la medición.

b- Plan Nacional de Desarrollo y de inversión pública del bicentenario 2019-2022:

En el país se puede encontrar variedad de instituciones y de entes con distintas estrategias que buscan enfrentar de la mejor manera los desafíos ambientales y de bienestar nacional. Entre ellos se tiene El Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) como ente rector del Sistema Nacional de Planificación (SNP) presenta el Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública (PNDIP) 2019-2022, con el objetivo de contribuir al fortalecimiento de la capacidad del Estado para definir objetivos, establecer prioridades, formular metas y asignar recursos, así como dar seguimiento y evaluar las políticas, planes, programas o proyectos que se va a ejecutar durante el período 2019-2022, con el propósito de fijar un norte, un rumbo, un camino sobre el país y contribuir de esta manera a enfrentar los principales desafíos que tiene el país y sobre todo, mejorar la prestación de los bienes y servicios públicos a la ciudadanía. (Ministerio de Ambiente y Energía, 2018)

Las principales características de este PNDIP-2019-2022 son las siguientes:

- Integra el tema de la Inversión Pública en un solo documento, permitiendo una planificación más estratégica desde el inicio de la Administración y la utilización racional de los recursos públicos.
- El PNDIP incluye por primera vez la participación ciudadana, como elemento innovador por medio de una consulta pública, conscientes de la importancia propia la ciudadanía en los procesos de planificación, de esta manera se incorpora la opinión de los habitantes, así como de diversas organizaciones con el fin de brindar un aporte al Gobierno y demás tomadores de decisiones, para focalizar las acciones por trabajar durante los próximos cuatro años de acuerdo con las necesidades reales de la población.
- Es un plan más estratégico al incorporar menos objetivos, indicadores y metas, lo cual facilita el seguimiento, la evaluación, la rendición de cuentas y la asignación de recursos públicos. Entre otros. (MIDEPLAN, 2019).

c- **Ley No. 9518, sobre “Incentivo y Promoción para el Transporte Eléctrico:** Según la Ley No. 9518, sobre “Incentivo y Promoción para el Transporte Eléctrico.” (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica., 2018). Incluye muchos capítulos y artículos sobre acciones tomadas para promover la adquisición de vehículos eléctricos.

Discute las competencias de entes, entre ellos el MINAE y MOPT como reguladores y veladores de que se cumpla las estipulaciones dadas. Además, menciona temas como exoneraciones sobre valor del vehículo, sobre refacciones, propiedad. Aunado a esto contempla aspectos sobre la restricción vehicular nula que se da a estos vehículos. Se toma en cuenta también, regulaciones para el transporte público y temas de financiamiento.

d- Plan Nacional de Transporte Eléctrico 2018-2030: Este es un plan del gobierno de la República de Costa Rica, llevado a cabo en conjunto con el MINAE, el MOPT y SEPSE. En él se detalla toda una estrategia para llevar a cabo y cumplir los acuerdos adoptados por el país en importantes convenios internacionales, por ejemplo: el Acuerdo de París, los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y la Estrategia Energética Sustentable de Centroamérica 2020. El Plan Nacional de Transporte Eléctrico tiene a cargo temas ambientales, de salud, energía y transporte, así como ordenamiento territorial, pero siempre yendo de la mano con el objetivo de electrificar el transporte nacional con fuentes limpias y renovables y con enfoque de reducir los gases de efecto invernadero y la dependencia de combustible fósiles. (Gobierno de la República de Costa Rica, 2018)

e- El Acuerdo París: El Acuerdo de París es un acuerdo internacional, establece limitaciones a las emisiones de gases de efecto invernadero para ralentizar el calentamiento global. Establece limitaciones a las emisiones de gases de efecto invernadero para ralentizar el calentamiento global. El límite es de máximo 2 °C por encima de los niveles de temperatura media globales anteriores a la Revolución Industrial, aunque es deseable no superar 1,5 °C. Esta meta también se recoge en el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 13 de la Agenda 2030, enfocado en la acción por el clima. Cada país establece voluntariamente en las llamadas “contribuciones determinadas a nivel nacional” cuánto quiere reducir sus emisiones e informa de sus progresos al resto de países parte.

Los países miembros de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático de 1992 se reúnen cada año para supervisar sus avances en las Conferencias de las Partes (COP, por sus siglas en inglés). (Moreno, P. 2021).

Los acuerdos y leyes presentadas anteriormente son medidas para mitigar los daños al ambiente a nivel nacional, sin embargo, a nivel internacional existen una serie de objetivos del desarrollo sostenible que tienen por objetivo erradicar grandes problemas a nivel mundial y para esto es necesario el esfuerzo y aporte de todos los países incluido Costa Rica, por tanto, para efectos de este proyecto de investigación se toma en cuenta algunos objetivos los cuales van de la mano con las acciones de la empresa Liberty CR, asociados con los objetivos del desarrollo sostenible, llamados también “Objetivos Mundiales”, estos son 17 objetivos planeados se aprueban en el año 2015 por los países miembros del Programa de Naciones Unidas con el fin de detener la pobreza, proteger al planeta, asegurar paz y un ambiente de prosperidad a nivel global para 2030. Su principal función es que se alcance una estabilidad medio ambiental, económica y social. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015).

Para efectos del presente trabajo se elige ciertos objetivos para dar enfoque a las propuestas que se presentara a la empresa Liberty y son de su interés tanto a nivel social, económico y ambiental:

- **Objetivo 7:** Energía asequible y no contaminante: Busca garantizar el acceso a energías seguras, sostenibles y modernas. También, aumentar la proporción de energías renovables en los conjuntos de fuentes de energía. Aunado a estos, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética. Así como, mejorar la cooperación internacional en cuanto a desarrollo de tecnología e investigación y mejorar las infraestructuras que permitan estos cambios. (ODS, 2023).
- **Objetivo 9:** Industria, innovación e infraestructura: Las metas que maneja este objetivo yacen en desarrollar infraestructura fiable, sostenible, resiliente y de calidad para

apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, manteniéndolo asequible y equitativo. Busca promover la industrialización inclusiva y sostenible, para aumentar el empleo. Quiere aumentar el acceso de las pequeñas industrias y demás empresas, con énfasis en los países en desarrollo, así como a sus servicios financieros. Hace una acotación a la modernización en infraestructura con el fin de hacer a las industrias más sostenibles, que aprovechen mejor los recursos y adopta nuevas tecnologías. (ODS, 2023).

- **Objetivo 13:** Acción por el clima: Su meta es fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos climáticos y los desastres naturales. Busca promover medidas para el cambio climático en política, planes nacionales y estrategias afines.

Además, busca mejorar la educación, sensibilización y capacidad humana e institucional para mitigar el cambio climático. (ODS, 2023).

Continuando con los objetivos y planes internacionales existe la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), una organización internacional cuya misión es diseñar mejores políticas para una vida mejor. “Nuestro objetivo es promover políticas que favorezcan la prosperidad, la igualdad, las oportunidades y el bienestar para todas las personas. Nos avalan 60 años de experiencia y conocimientos para preparar mejor el mundo de mañana”.

En colaboración con gobiernos, responsables de políticas públicas y ciudadanos, trabajan para establecer estándares internacionales y proponer soluciones basadas en datos empíricos a diversos desafíos sociales, económicos y ambientales. La OCDE es un foro único, un centro de conocimientos para la recopilación de datos y el análisis, el intercambio de experiencias y de buenas prácticas. Asesoramos en materia de políticas públicas y en el establecimiento de estándares y normas a nivel mundial en el ámbito que van desde la mejora del desempeño

económico y la creación de empleo al fomento de una educación eficaz o la lucha contra la evasión fiscal internacional. (OCDE, 2023).

Con respecto de lo anterior se puede integrar el concepto de competitividad empresarial, éste es un término que hace referencia a la capacidad de un negocio para producir y vender productos o servicios los cuales cumplan con la calidad de los mercados, a igual precio o con precios más bajos y maximizando los rendimientos de los recursos consumidos para producirlos. Está relacionada con la efectividad organizacional y su capacidad para cumplir con los requisitos de desarrollo del desempeño fijados. También tiene que ver con las políticas y factores, integrados en redes de innovación y emprendimiento, capaces de determinar el nivel de productividad del negocio, su potencial generador de valor, su potencial de creación de empleo y el retorno de la inversión de sus estrategias. (Banco Industrial, 2021).

Así también, la salud ocupacional es la responsabilidad social, moral y legal que tiene la persona empleadora en cuanto a adoptar en el centro de trabajo actividades que conlleven a:

- a) Promover y conservar la salud de la persona trabajadora;
- b) Prevenir todo daño que las condiciones de trabajo pudieran causar a la persona trabajadora;
- c) Proteger la salud ante los riesgos nocivos que resulten de las condiciones de trabajo;
- d) Garantizar a la persona trabajadora un empleo acorde con sus capacidades fisiológicas y psicológicas;
- e) Adaptar las condiciones de la tarea a la persona trabajadora. (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1982).

La inactividad es la ausencia o falta de actividad y para poder eliminarla de la empresa y sustituir la flota vehicular por una ecológica, significa una inversión para la empresa, por lo

cual se utiliza indicadores financieros para calcular aspectos importantes con respecto de la inversión, el VAN para (Blank & Tarquin, 2006) “El valor actual neto, es una medida de la rentabilidad absoluta neta que proporciona un proyecto. Por lo cual, se realiza inicialmente, es el incremento proporcionado a los propietarios en términos absolutos, una vez descontada la inversión inicial que se efectuó para llevar a cabo el proyecto”

2.3 Marco metodológico

2.3.1 Tipo de investigación.

“La Investigación Aplicada se centra en la resolución de problemas en un contexto determinado, es decir, busca la aplicación o utilización de conocimientos, desde una o varias áreas especializadas, con el propósito de implementarlos de forma práctica para satisfacer necesidades”. (Bibliotecas Duoc UC, 2022, parr. 2).

El tipo de investigación realizada en el presente proyecto es de índole aplicada, consiste en llevar un estudio para desarrollar una estrategia alcanzando un objetivo concreto, exponiendo la viabilidad técnica-financiera para la sustitución de la flotilla vehicular actual por una amigable con el ambiente, para la Empresa Liberty CR, en ella se describe las situaciones que dan origen al problema y se analiza los elementos que intervienen por medio de la investigación, recolección de datos y análisis de la información y así, identificar características importantes de los datos para poder obtener un conocimiento amplio de la situación en estudio, con el fin de identificar las características necesarias, factibles e idóneas necesarias.

El objetivo de la investigación es llegar a conocer las características vehiculares que ofrece el mercado en la gama ecológica, para realizar una evaluación tecnológica, económica

- financiera donde se permita demostrar la viabilidad para la toma de decisiones en la propuesta de cambio y sustitución de la flotilla actual.

Además de esto, el presente trabajo de investigación conlleva características de investigación de tipo descriptiva, pues el autor Carlos Sabino define la investigación descriptiva en su obra *El proceso de investigación* (1992) como “el tipo de investigación que tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utiliza criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable⁷ con la de otras fuentes” (Martínez, 2018).

Dicho esto, se describe en el presente trabajo: la flotilla vehicular propia de la zona de San José por sustituir está conformada por 28 vehículos, todos con muchos años de uso y antigüedad, presenta así problemas, desperfectos y fallas mecánicas durante los traslados y desplazamientos del personal técnico a cargo de realizar las visitas a los diferentes clientes, ya sea por motivos de instalación, revisión, etc. Los datos referidos a reparaciones, costos, o bien de accidentes, no fueron proporcionados al grupo investigador; sin embargo, es válida la presunción sobre reparaciones o desperfectos que genera los años de la flotilla vehicular.

De acuerdo con lo anterior y basados en los análisis de datos operacionales, técnicos y financieros de la empresa se llega a la conclusión sobre la necesidad y la importancia que representa para la empresa Liberty CR realizar la ya mencionada sustitución de flota vehicular con el fin de mejorar su imagen, el servicio ofrecido, así como también su rentabilidad y contribuir al plan país encaminado hacia la descarbonización en pro del medio ambiente.

Los criterios por utilizar para la elaboración de las propuestas para realizar la sustitución se obtienen mediante entrevista con personal calificado de la empresa Liberty CR y apegados a las políticas y lineamientos de la empresa.

2.3.2 Definición del enfoque

Para el desarrollo del trabajo se utiliza un enfoque mixto, pues tanto los elementos cualitativos como cuantitativos se mezclan en cada una de las etapas analizadas, por lo tanto, se cree conveniente combinar, esto permite analizar los dos tipos de enfoques de investigación, cualidades que resultan valiosas y dan aportaciones al trabajo, la combinación de ambos permite obtener mejores resultados en la investigación, según lo indica Ruiz Medina, citado por Arias (2019):

El enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en una investigación o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento y, justifica la utilización de este enfoque en su estudio considerando que ambos métodos (cuantitativo y cualitativo) se entremezclan en la mayoría de sus etapas, por lo que es conveniente combinarlos para obtener información que permita la triangulación como forma de encontrar diferentes caminos y obtener una comprensión e interpretación, lo más amplia posible, del fenómeno en estudio. (p.34).

“Por su parte, la investigación cualitativa proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. También aporta un punto de vista “fresco, natural y completo” de los fenómenos, así como flexibilidad”. (R. Hernández Sampieri, 2006, p. 30).

2.3.3 Población y muestra

La población final objeto de estudio en esta investigación está dirigida a la flotilla de vehículos propia utilizada por la empresa Liberty en la provincia de San José, está compuesta por 28 vehículos y todos utilizan combustible diésel.

Par efectos del presente proyecto de investigación no se utiliza el criterio de muestra porque se entiende que la población final objeto del estudio son los 28 vehículos de la empresa.

2.3.4 Recolección de la información.

Según, Arias (2006), “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información”. Son ejemplos de técnicas la observación directa, la encuesta y la entrevista, el análisis documental, de contenido y otros.

La recolección de la información para el presente trabajo de investigación se lleva a cabo mediante varias fuentes, se mencionan enseguida:

- Entrevistas no estructuradas. tanto presenciales como virtuales vía Teams.
- Visitas a distintos sitios web, libros, revistas, etc.
- Revisión documental (fichas bibliográficas).
- Información empresarial y pliego de condiciones por parte de la empresa Liberty CR.
- Cotizaciones y ofertas con las distintas empresas y entidades financieras.

2.3.5 Descripción de los instrumentos.

En esta investigación se utiliza herramientas e instrumentos para poder consolidar la información y así contar con una recolección total de cuanto se requiere conocer.

Los instrumentos utilizados en el presente proyecto de investigación se describen a continuación:

- **Entrevista no estructurada:** En profundidad según Folgueiras (2016), es aquella que se realiza sin un guion previo. Sigue un modelo de conversación entre iguales. En esta modalidad, el rol del entrevistador supone no sólo obtener respuestas, sino también saber qué preguntas hacer o no hacer. En la entrevista en profundidad no hay un guion prefijado, sino una serie de temas con posibles cuestiones posibles de plantear a la persona entrevistada. Así, dependiendo hacia donde vaya la entrevista, la persona entrevistadora debe hacer uso de los diferentes temas trabajados. Por tanto, la entrevista se construye simultáneamente a partir de las respuestas de la persona entrevistada. Las respuestas son abiertas y sin categorías de respuesta establecidas a priori.

Según Ruiz Olabuenaga (1999), algunos de los objetivos de la entrevista en profundidad son:

- Comprender más que explicar
- Buscar la respuesta subjetivamente sincera.
- Obtener unas respuestas emocionales frente a racionales.
- Preguntar sin esquema fijo para las respuestas.
- Controlar el ritmo de la entrevista en relación con las respuestas recibidas.
- Alterar el orden y características de las preguntas, e interrumpir cuando es necesario introducir o matizar algo o reconducir el tema.
- Explicar el sentido de la pregunta tanto como sea necesario y permitir crear juicios de valor u opiniones.
- Encontrar un equilibrio entre familiaridad y profesionalidad.

Basados en la información anterior se elabora una serie de preguntas abiertas para realizar la posterior entrevista al personal encargado de transportes de la empresa Liberty CR, con el

fin de conocer con exactitud los requerimientos y necesidades de la empresa y así elaborar propuestas de sustitución de los vehículos ajustadas a las necesidades requeridas.

- **Pliego de Condiciones:** la empresa Liberty facilita el acceso a su pliego de condiciones interno, para realizar la adquisición de los vehículos necesarios de conformidad con todos los términos y las condiciones de acuerdo con sus necesidades.

Cabe destacar, dicho pliego de condiciones está elaborado por personal calificado y experto en el área y aprobado por la gerencia.

¿Qué es un pliego de condiciones?

El pliego de condiciones también llamado Cartel se trata de un documento de interés público, y es quizás el documento más importante a la hora de realizar un contrato, este documento debe estar aprobado y firmado por un funcionario competente en total ejercicio de sus funciones. El documento es de suma importancia, pues en él se encuentra las condiciones o cláusulas técnicas, comerciales, así como también las jurídicas del respectivo contrato administrativo.

El artículo 51 del reglamento de la contratación Administrativa (RCL) afirma que el cartel constituye el reglamento específico de la contratación.

- **Cotización:** una cotización es una propuesta por parte del proveedor de manera escrita en respuesta a lo solicitado por la empresa contratante del bien o servicio.

¿Qué es una cotización?

Es el documento presentado por una persona física o jurídica, en el cual se establece el precio y las características del bien o servicio. (Colegio de Contadores Públicos de Costa Rica, 20217).

- **Oferta y Valoración:** Seguidamente después de elaboradas y enviadas las cotizaciones a las distintas casas matrices, entidades financieras, etc., se obtiene las ofertas correspondientes solicitadas a los lugares mencionados para su posterior análisis y valoración con el propósito de seleccionar las más adecuadas y cumplan con lo especificado.

¿Qué es una oferta?

En este país la Ley de contratación administrativa describe la oferta de la siguiente manera: Ofrecimiento. El artículo 61 del RLCA la define como “la manifestación de voluntad del participante, dirigida a la Administración, a fin de celebrar un contrato con ella, conforme a las estipulaciones cartelarias”. Es la iniciativa tomada por una de las partes al proponerle a otra un negocio describiendo su contenido y precisando sus elementos esenciales de forma completa. (Picado, G. 2017).

De lo anterior se puede decir entonces que es un documento en donde el cliente tiene toda la información sobre el producto o servicio que desea adquirir, incluyendo plazos de entrega, alcance de trabajo, valores y formas de pago. Además, actúa como un llamamiento para que el cliente decida por contratar el servicio o comprar el producto de dicha empresa. (Rock Content, 2018).

- **Visitas a distintos sitios web, libros, etc.:** se hace uso de recursos electrónicos e información suministrada vía web para la búsqueda de diferentes temas y conceptos relevantes para el presente proyecto y sustentan todo lo descrito en él.

2.3.6 Descripción, confiabilidad y validez de instrumentos

La confiabilidad y la validez de los instrumentos reflejan la manera en que el instrumento se ajusta a las necesidades de la investigación (Hurtado, 2012). Por tanto, la validez se refiere a la capacidad propia de un instrumento por sí solo para poder cuantificar de manera

significativa y adecuada el rasgo para cuya medición se diseña. Se encarga de medir la característica (o evento) para el cual es diseñado y no otra similar.

La entrevista: se realiza dos tipos de entrevistas en el presente proyecto, la primera es no estructurada, se conforma por preguntas abiertas, se lleva a cabo por el equipo investigador a cargo de tres estudiantes de la carrera Logística Internacional, con el fin de analizar y reunir la información pertinente para lograr establecer las preguntas que conforman la siguiente entrevista, la cual se realiza por parte del equipo investigador al personal idóneo de la empresa Liberty CR con el fin de constatar la información necesaria y oportuna para elaborar el presente proyecto de investigación, así como sus necesidades y requerimientos para realizar la sustitución de la flotilla vehicular. Al final de esta primera entrevista se obtiene todas las preguntas necesarias para realizar la segunda entrevista.

La segunda entrevista no estructurada de igual manera se realiza con preguntas abiertas, se lleva a cabo vía Teas, en dicha entrevista está presente el equipo investigador y el encargado del área de transportes de la empresa Liberty CR.

Durante la entrevista se obtiene valiosa información sobre todas las especificaciones técnicas requeridas, así como también la obtención de un pliego de condiciones por parte de la empresa, el fin es conocer en detalle cada requerimiento para efectuar correctamente las cotizaciones necesarias para adquirir los nuevos vehículos.

El pliego de condiciones: dicho pliego es completamente elaborado y aprobado por la empresa de manera auténtica y profesional, pues en él se encuentra todas las especificaciones técnicas, económicas y hasta ambientales necesarias para llevar a cabo la sustitución vehicular.

Este pliego es la base de información por tomar para la elaboración de los documentos necesarios, tales como cotizaciones, valoraciones, propuestas, presupuestos, etc.

El cual está adjunto en la sección Anexos del presente proyecto de investigación.

La cotización: las cotizaciones recibidas se toman para realizar las distintas propuestas con todos los requisitos y la información necesaria, los montos se utilizan para elaborar los cálculos pertinentes y obtener información relevante.

2.4 Variables

a) Independientes: Son las causas generadas y explican los cambios en las variables dependientes. Entre los diseños experimentales la variable independiente es el tratamiento que se aplica a un grupo experimental.

Se toma las siguientes variables independientes para su posterior análisis.

- Tecnología en vehículos.
- Análisis Económico-Financiero
- Estudio interno de la empresa
- Estudio de factibilidad del proyecto

b) Dependientes: Son aquellas que se modifican por acción de la variable independiente. Constituyen los efectos o consecuencias que se miden y dan origen a los resultados de la investigación.

Se toma las siguientes variables dependientes para su posterior análisis.

- Costo de implementar vehículos con tecnología amigable con el ambiente.
- Resultado del Análisis
- FODA
- Resultado del estudio

2.4.1 Definición de variables

Cuadro 1. Variables

Objetivos específicos	Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Definición instrumental
1. Evaluar tecnologías en vehículos amigables con el ambiente de venta en Costa Rica, a fin de determinar la mejor opción para Liberty CR.	Tecnología en vehículos.	Costo de implementar vehículos con tecnología amigable con el ambiente.	Presupuesto Estudio ambiental y social	Entrevista Cotizaciones
2. Realizar una evaluación económica – financiera de las diferentes opciones en análisis para determinar la más conveniente, entre adquisición o leasing.	Análisis Económico-Financiero	Resultado del Análisis	Estudio Financiero	Propuestas económicas Diagrama de flujo
3. Desarrollar una propuesta de cambio y plan de sustitución de la flota vehicular en la provincia de San José, para Liberty CR.	Estudio interno de la empresa	FODA	Amenazas Debilidades Oportunidades Fortalezas	Cotizaciones Reglamento para adquisición de vehículos en Liberty CR.
4. Proponer la metodología de evaluación sobre el impacto del proyecto a los seis meses de ejecución.	Estudio de factibilidad del proyecto	Resultado del estudio	Estudio de Mercado Estudio Legal	Proyección de compra Cuadro comparativo

Nota: Elaboración propia con Microsoft Excel

2.5 Diseño del estudio

El presente proyecto de investigación se lleva a cabo a través de un plan de trabajo, consta de seis capítulos identificados y definidos dentro de un diagrama de Gantt. El tiempo estimado de la duración total para la realización del proyecto es de ocho meses, comprendidos entre los meses de enero y hasta agosto del presente año.

Las herramientas utilizadas son tanto tecnológicas, como financieras y de recolección y análisis de datos a través de investigaciones, tales como: bases de datos e información veraz y confiable suministrada por la empresa Liberty CR, pliegos de condiciones, consulta de los distintos estudios, leyes, estrategias y planes a nivel nacional que respalden tanto la importancia como la necesidad existente actualmente a nivel país de contar con vehículos amigables con el ambiente.

Además de entrevistas presenciales y virtuales a través de la plataforma Teams y al realizar las distintas propuestas para la empresa, se toma en cuenta los datos obtenidos mediante las cotizaciones recibidas por las distintas empresas automotrices y entidades financieras.

Sin dejar de lado la investigación e información obtenida de internet con respecto de las políticas ambientales y de carbono neutro en el país.

A continuación, se detalla el plan de trabajo por semanas:

Cuadro 2. Diagrama de Gantt que detalla las actividades realizadas por semana

Actividades del Proyecto de Investigación	Duración	Semanas																										
Capítulo I		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27
Aprobación del tema de tesis por parte de profesor	Semana 1																											
Recolección de datos y formulación del problema de investigación	Semana 1																											
Formulación y planteamiento de los objetivos general y específicos	Semana 2																											
Redacción de la justificación del proyecto y de los antecedentes	Semana 1																											
Busqueda y recolección de información sobre Plan País y otros acuerdos nacionales ambientales	Semana 2																											
Redacción de los alcances, limitaciones y delimitación del proyecto	Semana 1																											
Capítulo II																												
Investigación y redacción del marco teórico	Semana 3																											
Entrevista con personal de Liberty CR	Semana 1																											
Descripción del tipo y enfoque de la investigación	Semana 1																											
Recolección y descripción de los instrumentos de la investigación	Semana 1																											
Descripción del diseño y método de investigación	Semana 1																											
Capítulo III																												
Elaboración del análisis estratégico y del FODA	Semana 1																											
Elaboración de los estudios de mercado y técnico	Semana 1																											
Elaboración de los estudios legal y ambiental	Semana 1																											
Presentación de los capítulos I, II Y III	Semana 1																											
Capítulo IV																												
Redacción de las conclusiones	Semana 2																											
Redacción de las recomendaciones	Semana 1																											
Capítulo V																												
Creación de la propuesta de valor	Semana 2																											
Plan de acción	Semana 2																											
Redacción de la Introducción	Semana 1																											

Nota: Elaboración propia con Microsoft Excel

2.6 Método de investigación

Con el objeto de recopilar la información se requiere contacto directo con el encargado del área de Facilities, además, se haga el envío de un pliego de condiciones con todos aquellos requerimientos técnicos para poder llevar a cabo el concurso para la obtención de la flota en la organización. Esto permite tener mayor apertura en un estudio de mercado con más opciones para poder ofrecer a la empresa y así tener alternativas las cuales puedan llevar a la mejora económica, financiera y además técnica de la flotilla de Liberty CR.

Facilities: este término en inglés quiere decir Facilidades, en las empresas viene siendo una figura utilizada para referirse a todos aquellos servicios requeridos por la organización y es parte del día a día de sus rutinas, como son mantenimientos de edificios, jardinería, seguridad, etc. Por eso Facilities es una figura que hoy en día se maneja como un departamento, el cual está bajo la supervisión de Finanzas y cuenta con una línea presupuestaria propia. El Comité Europeo de Normalización (CEN) definida por la BSI (British Standards) indica de forma precisa: «FM es la integración de procesos dentro de una organización (empresa) para mantener y desarrollar los servicios acordados que mejoren y respalden (mantengan) la efectividad de sus actividades primarias».

Capítulo III

3. Presentación de estudios del proyecto

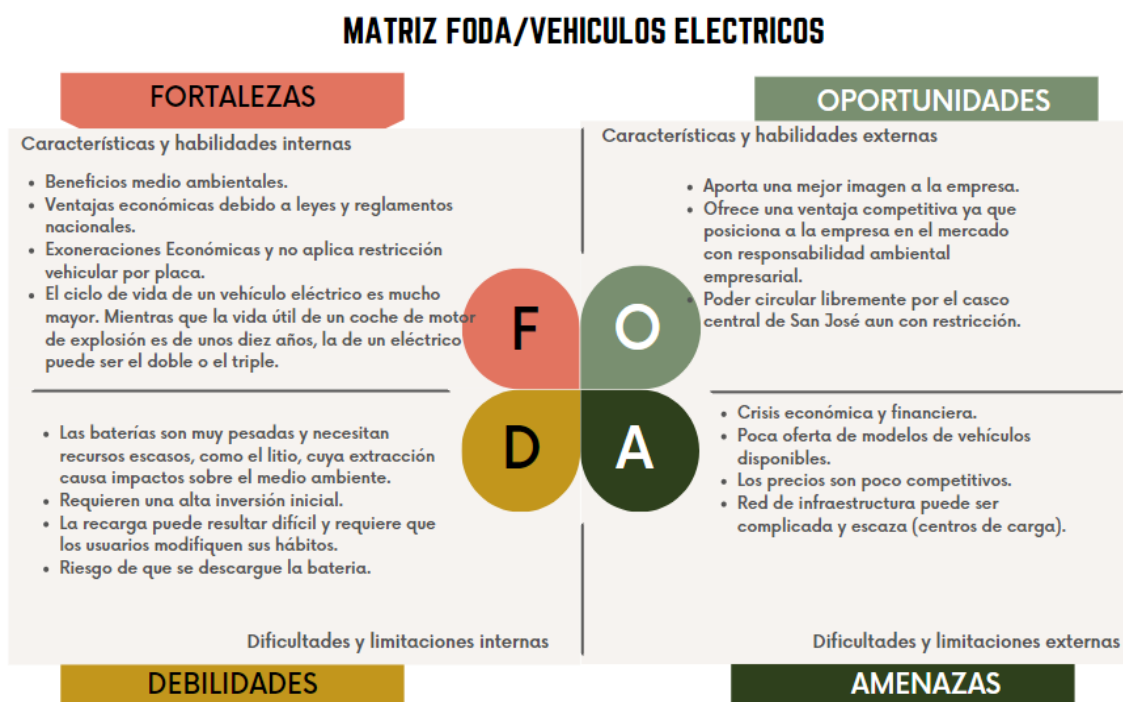
3.1 Análisis estratégico

El análisis estratégico establece implícitamente el estudio y el análisis del entorno interno y externo de la organización, fundamental para la toma de decisiones.

3.1.1 Análisis FODA

Se realiza un análisis FODA para contemplar las variables más significativas con respecto de la adquisición de vehículos eléctricos para la empresa.

Ilustración 2. Matriz FODA con respecto de la adquisición de vehículos eléctricos



Nota: Elaboración propia en aplicación Canva.com, abril 2023

3.1.2 Estudio de mercado

Para realizar la sustitución de la flota vehicular actual de la empresa Liberty CR, se lleva a cabo propuestas que contemplen opciones de vehículos amigables con el ambiente, así como también evaluar la posibilidad con respecto de si los vehículos se van a adquirir por medio de compra o por medio de un contrato leasing.

Para lograr lo anterior el equipo investigador se contacta con los distintos proveedores de vehículos los cuales puedan satisfacer las necesidades de la empresa Liberty CR.

Otro aspecto importante por analizar es considerar la opción de adquirir los vehículos nuevos por medio de compra o de un contrato Leasing, pues cada método contiene sus propias ventajas y desventajas, además es importante analizarlas y describirlas para así, la empresa decida la opción que más se adapte a sus necesidades.

Seguidamente se menciona las entidades financieras por medio de las cuales se pueden adquirir vehículos por contrato de préstamo o leasing en nuestro país.

Davivienda CR: esta entidad ofrece variedad de créditos para comprar vehículos y leasing, disponibles tanto dólares como en colones.

Además, ofrece alianzas con las empresas para obtener mejores condiciones preferenciales ya sea en dólares o colones. (Davivienda CR, 2021).

Banco de Costa Rica (BCR): esta es otra de las entidades financieras más reconocidas que ofrecen este tipo de contratos. Ofrece múltiples beneficios con distintas aseguradoras con tasas fijas de hasta tres años en dólares.

Scotiabank CR: esta entidad financiera es otra opción, ofrece Leasing y financiamiento.

El leasing gana terreno en los últimos años. “Desde hace más de cuatro años, notamos un creciente interés de los clientes por esta modalidad de financiamiento” (Alvarado, M. 2023).

Grupo Q: esta agencia ofrece CrediQ Leasing, un producto de operación financiera a mediano y largo plazo, teniendo como máximo de 96 meses. Consiste en que una empresa propietaria de bienes vehiculares (CrediQ), cede simultáneamente a otro (arrendatario) el uso durante un determinado plazo de tiempo por un precio distribuido en cuotas periódicas. (CrediQ, 2023).

Para la realización de las propuestas en este proyecto de investigación se contacta con las principales agencias proveedoras de vehículos ecológicos, así como también con las entidades financieras que ofrecen el servicio Leasing con el fin de obtener variedad de ofertas, características, plazos y condiciones para su posterior análisis.

3.1.2.1 Análisis de la demanda

Para poder mejorar la competitividad en el sector de Telecomunicaciones y afín con la tendencia manejada en el país sobre la sostenibilidad, Liberty CR, solicita características especiales de sus vehículos y así poder optimizar la operación, en este caso, en la zona de San José. Dichas características y servicios requeridos en cuanto a la flota vehicular amigable son:

Disponibilidad inmediata: Que de los 28 vehículos al menos dispongan el 85% para entrega inmediata y esté garantizada para poder operar cuanto antes posible.

Productividad: acompañamiento del proveedor (es) para que la flota vehicular pueda entrar a producir lo más inmediato y eficazmente posible y a la vez genere mayor valor al nombre de la empresa.

Confiabilidad: abarca aspectos generales como planes estratégicos de seguridad vial, calidad de la flota vehicular respecto de tiempos donde llegue a presentar fallas, y dicho proveedor (es) puedan ofrecer de forma inmediata asistencia.

3.1.3 Estudio técnico

En el estudio técnico se define las agencias y las entidades financieras con las cuales se contacta para obtener toda la información necesaria con el fin de elaborar una comparación adecuada, tomando en cuenta los criterios más importantes antes de realizar las propuestas.

Las agencias y entidades financieras son las siguientes:

Cuadro 3.Comparativo de las Agencias y entidades financieras

Agencias vehiculares	Entidades Financieras
Audi	Davivienda
Nissan	Banco de Costa Rica
Grupo Q	Scotiabank
Hyundai	Credi Q
Chevrolet	
Isuzu	

Nota: Elaboración propia.

A continuación, se muestra los criterios por tomar en cuenta para la evaluación de opciones, las cuales se van a tomar en cuenta para adquirir los vehículos tipo panel.

Tabla 4. Principales criterios para evaluar adquirir vehículos tipo panel

Nombre			
Criterio requerido	Cumple		Puntuación Obtenida
	SI	NO	
Vehículo amigable con el ambiente			
Capacidad de carga aproximada (kg) 585 +/- 3%			
Altura Total (mm): 1721 +/- 3%			
Ancho Total (mm): 1716 +/- 3%			
Pasajeros 2+1 +/-			
Llantas: 165/70R15 +/-			
Tracción Delantera			
Marchamo y Dekra al día			
Red de talleres con cobertura en provincia de San José			
Asignación de citas de mantenimiento no mayores a 24 horas			
Duración de mantenimientos preventivos no mayor a 4 días hábiles			
Duración de mantenimientos Correctivos no mayor a 6 días hábiles			
Stock de repuestos para cubrir las reparaciones de al menos 2 vehículos al mes por un periodo de 3 años			
Total			

Nota: Elaboración propia

Otras especificaciones generales por considerar son las condiciones generales de un vehículo para el funcionamiento como servicio técnico en la empresa Liberty CR:

Tabla 5. Generalidades

Especificaciones Generales	
Tipo vehículo	Panel
Tipo de Sistema	Eléctrico
Año	2022-2023
Marchamo	SI
RTV	SI
Color	Blanco
Puertas	4 a 5 Puerta Corrediza Obligatoria
Dirección Electro asistida	SI
Vidrios eléctricos	A considerar
Espejos Retrovisores Día/Noche	SI
Cabeceras de Asiento	SI
Puerta Corrediza	SI
Limpia parabrisas	SI
Asientos de Tela	SI
Aire acondicionado	SI
Cinturones de Seguridad	SI
Viseras	SI
Alfombras	SI
Luz Interna compartimento de carga	SI
Llanta de repuesto	SI
Dispositivo apertura tanque de combustible	SI

Nota: Elaboración propia con Microsoft Excel

3.1.4 Estudio legal

En tema de vehículos eléctricos se encuentra la ley de Incentivos y promoción para el transporte eléctrico N.º 9518 y en su ARTÍCULO 1 señala “La presente ley tiene por objeto crear el marco normativo para regular la promoción del transporte eléctrico en el país y fortalecer las políticas públicas para incentivar su uso dentro del sector público y en la ciudadanía en general.” (Procuraduría General de la República, 2018).

Con esta ley se busca motivar aún más a la población para adquirir vehículos eléctricos, dadas las ventajas que poseen ambientalmente hablando. Además, en esta ley se establece que los entes como el MOPT y el MINAE son los encargados de regular, así como de velar porque se cumpla y se acate todas las estipulaciones presentadas en la ley N.º 9518.

En dicho documento se hace mención acerca del tema de las exoneraciones sobre el valor del vehículo, se menciona otras ventajas importantes como la restricción vehicular por número de placa para transitar en la zona de San José, la cual no aplicaría para estos vehículos.

Adicional a esto, el pasado 2022 se publica en el Diario Oficial La Gaceta la Ley N° 10.209, llamada la “Ley de incentivos al transporte verde”, esta nueva ley viene a realizar algunas reformas a la Ley N° 9518, de incentivos y promoción para el transporte eléctrico, ya mencionada anteriormente.

La reforma contiene una serie de incentivos de carácter tributario aplicables a los vehículos eléctricos, repuestos relacionados con el funcionamiento del motor eléctrico, las baterías de los vehículos eléctricos y dispensadores de recarga, que deberán ser definidos vía reglamentaria por el Ministerio de Ambiente y Energía. (EY Centroamérica, 2022).

Seguidamente se muestra el esquema de exoneraciones aplicables a los bienes mencionados:

- Durante el primer periodo fiscal siguiente a la publicación de la Ley, aplicará, a los ya citados, una tarifa de un 1% por concepto de Impuesto sobre el Valor Agregado (IVA) por periodo fiscal, hasta alcanzar la tarifa general prevista (13%).
- En cuanto al Impuesto de Consumo y sobre el Valor Aduanero, la exoneración aplicable al impuesto correspondiente será de la siguiente forma:

Tabla 6. Plazo y Exoneración

Plazo	Exoneración
36 meses	100%
Siguientes 36 meses	75%
Siguientes 36 meses	50%
Siguientes 36 meses	25%
A partir de los 12 años	Impuesto correspondiente

Nota: Tomado de EY Centroamérica (2022).

El objetivo de esta nueva reforma es alinear los plazos de los incentivos fiscales con los compromisos internacionales que ha asumido el país, con el fin de alcanzar la carbono neutralidad en su flotilla vehicular. Además de esto, la propuesta incluye incentivos fiscales temporales para los vehículos eléctricos y sus insumos. (Presidencia de la República de Costa Rica, 2022).

En materia pertinente a los vehículos híbridos, actualmente en nuestro país no existen leyes o reglamentos que incentiven el uso de vehículos híbridos o que otorguen ventajas como exoneraciones debido a su dependencia de los combustibles.

3.1.5 Estudio ambiental y social

Costa Rica está encaminada en lograr grandes avances con respecto del impacto ambiental y la movilidad eléctrica y amigable con el ambiente, debido a esto el gobierno crea distintas leyes y reglamentos que apoyen e incentiven el uso de estas tecnologías vehiculares, pues como es bien sabido en este país el sector transporte es uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero que tanto afectan al país y a la población mundial.

Los vehículos eléctricos llegan, para quedarse y de paso para dar un verdadero cambio a la movilidad vial sustentable aunque si bien es cierto, existen muchas dudas con respecto de este tipo de vehículos tal y como es el caso del precio y, no es ningún secreto que el precio de estos vehículos puede resultar una inversión un poco costosa al principio y es si se compara con un vehículo de combustión interna tradicional resulta mucho más costoso, pero un vehículo tradicional no ofrece iguales ventajas que un vehículo eléctrico, tanto ambientales como económicas.

A continuación, se enlista cuáles son algunas de las principales ventajas ambientales que ofrecen los vehículos eléctricos.

- Funcionan por medio de una energía renovable y, por lo tanto, son sostenibles.
- Son muy eficientes, pues además de la carga normal sus baterías recargan energía al frenar.
- Se disminuye los niveles de gases de efecto invernadero tanto del vehículo como de los mecanismos involucrados en su producción y, reducen la emisión de CO₂. (Bridgestone, 2022).
- Al ser vehículos que no contaminan el ambiente también se ven beneficiadas las zonas por donde estos circulan, la calidad del aire se ve mejorada.
- No solo la contaminación del aire beneficiado, además también la contaminación sónica disminuye ya que estos vehículos al utilizar batería en lugar del motor son mucho más silenciosos.
- Requieren menos mantenimiento preventivo y a su vez disminuye el uso de refrigerantes dañinos y que contaminan el medio ambiente, esto sucede porque los vehículos eléctricos poseen menos cantidad de componentes y piezas móviles que los vehículos de combustión interna, por lo tanto, el mantenimiento es menor y no es necesario el uso de aceites de motor o refrigerantes nocivos para el medio ambiente. (Endolla, 2021)

3.1.6 Estudio financiero

La empresa Liberty CR cuenta con 28 vehículos panel diésel, en la zona de San José, deben ser renovados en su totalidad y, de acuerdo con la legislación nacional, lo cual se considera en los capítulos anteriores de esta investigación, es importante contar con una flota más idónea para la compañía, no solo por su rendimiento, sino además, permita ser más ecológica y amigable con el ambiente, contando con una variedad de alternativas que el

mercado nacional tiene a disposición, y permite poder valorar por medio de propuestas económicas las alternativas más afines para la empresa.

Para poder iniciar el estudio financiero se debe considerar aspectos como si se desea la compra, el alquiler o un leasing y, si se trabaja a contado o crédito. En el costo para la adquisición, además es importante tener en cuenta el tipo de moneda, pues hoy en día la variación del dólar con respecto del colón es constante, siendo así, de los posibles modelos que se puede adquirir en la empresa en sus diferentes versiones, tanto eléctricas como de gasolina o diésel, se puede notar que la inversión de cualquiera de estos vehículos es muy alta; sin embargo, dicha inversión inicial no sería el único parámetro que se debe considerar para el análisis del modelo financiero del presente proyecto, porque también se busca el ahorro a largo plazo para la organización, por ser apenas una pequeña parte del cambio deseado de realizar.

Ahora bien, es importante entender que al ser una propuesta, a pesar de deber ir muy ligada a las necesidades de la compañía, también se debe considerar existen diferentes tipos de adquisición de flotas, puede ser a contado, si la empresa Liberty CR, tiene el flujo de efectivo para poder realizar una compra de esta magnitud o también, puede contar según su récord crediticio por créditos de 30-60 o hasta 90 días de pago, dicha condición depende mucho de la empresa con la cual se vaya a negociar y hasta donde están dispuestos a dar.

Otro método es el Leasing, el cual es el arrendamiento de vehículos con alguna entidad financiera y esto le permite no desembolsar mucho por la adquisición vehicular, además, esta figura permite no tener que desembolsar en caso de importación, pues quien se encarga de todos esos gastos es la empresa financiera como tal.

Para la empresa es importante anticiparse en hacer un estudio sobre el valor total vehicular, por cuanto se debe considerar que el costo total de estos activos actualmente es muy alto y, por lo tanto, al realizar un estudio previo para poder tener una visión más clara sobre lo que se desea realizar y hacia donde se quiere llegar.

El costo de la gestión de flota vehicular permite determinar cuándo se debe hacer un cambio, pueden además de esto, saber si cuentan con el costo para la adquisición, los mantenimientos tanto preventivos como correctivos, depreciación, licencias y administración de los vehículos.

Otro aspecto por considerar dentro del estudio financiero son las tendencias macroeconómicas más importantes no solo en el país, sino en el mundo, pues pueden afectar directa o indirectamente, además de las tasas de interés, la inflación y los precios del combustible, el cual hoy en día afecta mucho al país, por sus alzas tan constantes.

Debido a la prolongación que tienen los vehículos de flota vehicular en sus ciclos de vida, por motivo de los cuellos de botella existentes con respecto del tema de adquisición y suministro, los mantenimientos son un punto primordial, por eso se debe considerar como parte indispensable del tema financiero, esto en caso de considerar hacer la adquisición con una financiera u otro proveedor, el cual le pueda dar el soporte necesario en caso de alguna eventualidad.

Criterios para considerar en el financiamiento:

- Costo de combustible
- Costo de eléctrico
- Gasto de mantenimiento
- Costos de depreciación

- Pólizas

Estos entre algunos otros por considerar y, por lo cual deben destacarse para poder llevar a cabo la propuesta.

El análisis financiero, es una técnica utilizada para cualquier proyecto el cual permita evaluar, tanto la viabilidad financiera como la económica de una propuesta y, por ende, genera una decisión con la información suministrada.

Éste se centra en la realización de comparar los costos asociados con un proyecto o plan de acción de los cuales permite ver los beneficios que se espera tener, con el objetivo de determinar si la inversión o decisión es favorable dentro del punto de vista financiero.

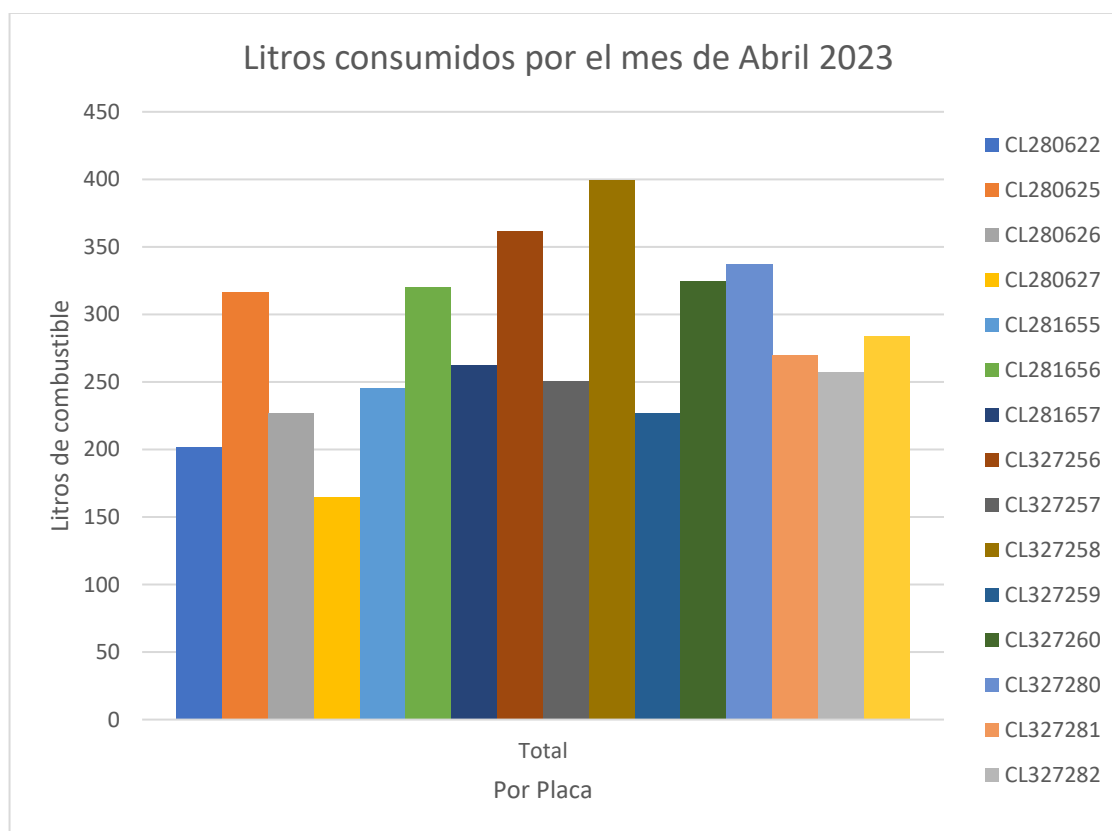
Capítulo IV

4.1 Análisis de resultados financieros (costo-beneficio)

El presente análisis financiero se confecciona según una serie de recomendaciones recibidas por la empresa Liberty CR, se deben tener en consideración para la evaluación financiera de proyectos. Además, el análisis contribuye a la estrategia que se tiene por parte de la administración para implementar tecnologías verdes y así, la empresa vaya contemplando tanto los costos operativos y costos indirectos en su inversión inicial.

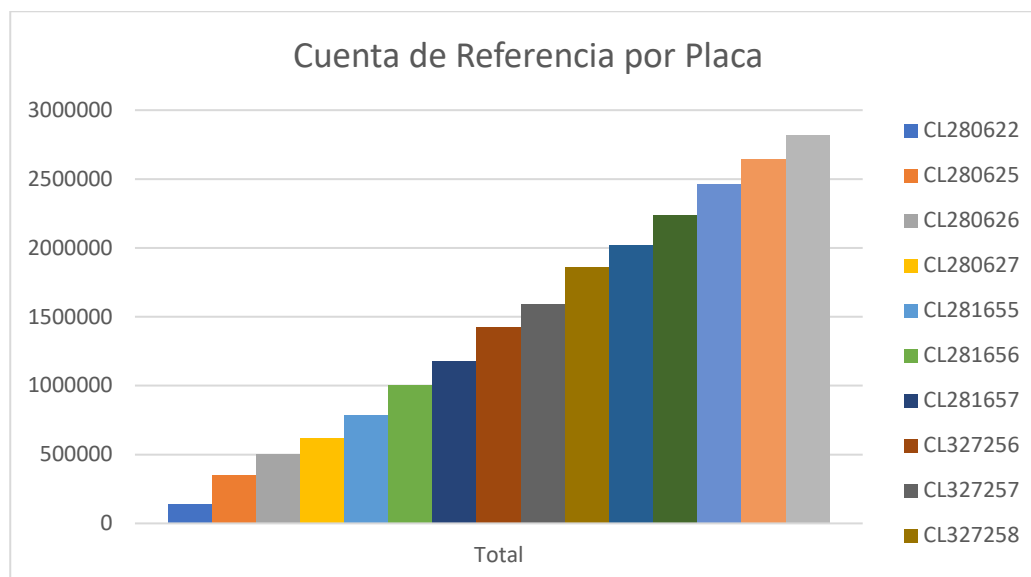
Se detalla a continuación los litros consumidos por consumo de diésel de 15 vehículos de los 28 en estudio, como muestra para el mes de abril y además el consumo de kilometraje de estos para poder tenerlo en consideración en dicho análisis:

Gráfico 1. Litros de consumo Diésel mes de abril



Nota: Datos de consumo mes de abril por combustible diésel, suministrados por el departamento de Facilities, Liberty CR.

Gráfico 2. Kilometraje mes de abril 2023



Nota: Datos de Kilometraje mes de abril, suministrados por el departamento de Facilites de Liberty CR

Además, se realiza una lista de variables de costos de vehículos de combustión vs. vehículos eléctricos para la inversión del proyecto, a continuación, se detalla las variables ya mencionadas:

- Costo de combustible al año.
- Litros de consumo de combustible al año.
- Mantenimientos que brinda la agencia.
- Impuesto por derecho de circulación.
- Parqueos.

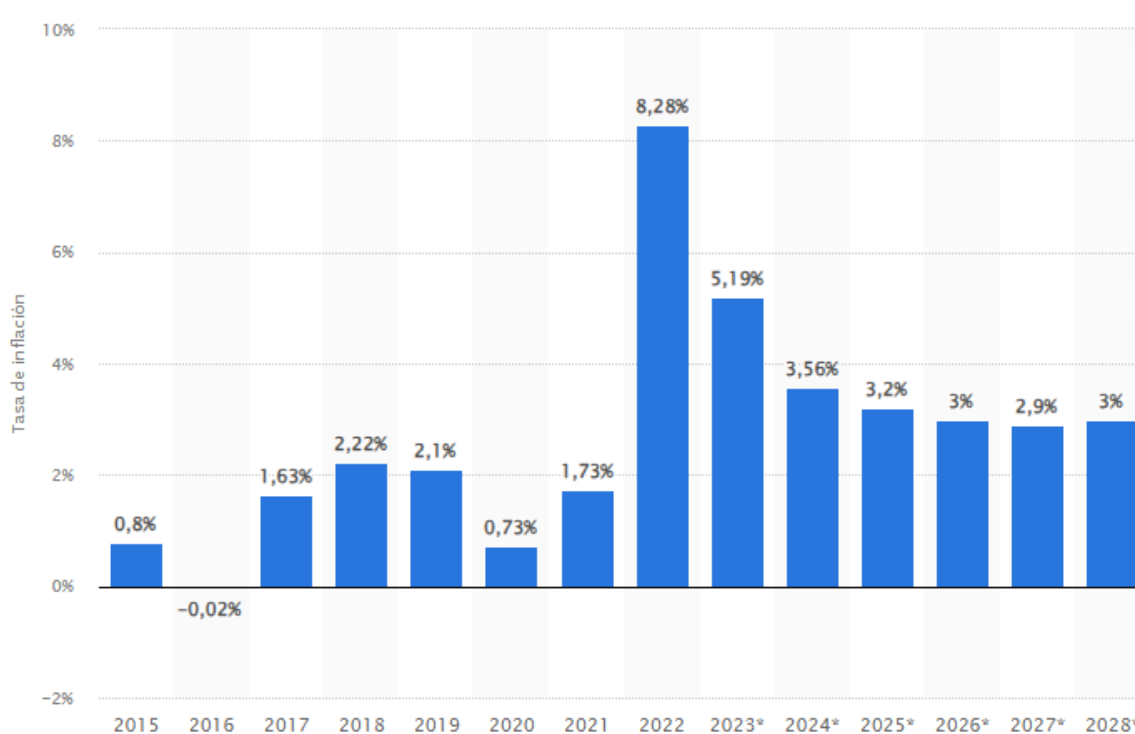
Variables Vehículo eléctrico:

- Costo por consumo de recargas.
- Consumo anual KWH
- Mantenimientos de agencia
- Impuesto de circulación.

- Zonas de parqueos luego de transcurrir el periodo de exoneraciones a vehículos eléctricos, según la Reforma Reglamento de incentivos para el transporte eléctrico N.º N° 41428-H-MINAE-MOPT

Premisas económicas del 2015 al 2028

Gráfico 3. Evolución anual de tasa inflación CR 2015-2028



Nota: Tomado de Statista 2023. <https://es.statista.com/estadisticas/1190003/tasa-de-inflacion-costa-rica/>

Tabla 7. Variables de costos V.E. combustión proyectado al 2028 / TC. ₡600

Costo anual de combustible	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total	Inflación
Costo anual de combustible	\$ 118,753.39	\$ 122,315.99	\$125,985.47	\$129,765.04	\$133,657.99	\$137,667.73	\$ 768,145.60	3%
Mantenimientos	\$ 82,482.38	\$ 84,956.85	\$ 87,505.56	\$ 90,130.72	\$ 92,834.65	\$ 95,619.68	\$ 533,529.84	3%
Seguros y Marchamos	\$ 6,260.16	\$ 6,260.16	\$ 6,260.16	\$ 6,260.16	\$ 6,260.16	\$ 6,260.16	\$ 37,560.96	
Impuesto derecho de circulación	\$ 16,884.00	\$ 16,884.00	\$ 16,884.00	\$ 16,884.00	\$ 16,884.00	\$ 16,884.00	\$ 101,304.00	
Nota: Elaboración propia, a partir de datos de Liberty CR.							\$ 1,440,540.40	

Se toma en consideración para lo que corresponde al costo de combustible se procede a usar el dato de diésel, los costos de combustible son basados también por la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP) donde para el segundo trimestre del año 2023

según boletín 35-2023 del 02 de junio del presente año, se maneja un promedio de \$1.06, según se refleja en el siguiente cuadro informativo:

Tabla 8. Estudio precio de combustibles a junio 2023

Costa Rica: ajuste aprobado en el precio de los combustibles internos en dólares			
Estudio extraordinario de oficio de mayo 2023 TC. ₡600			
Combustible	Precios vigentes	Extraordinario Enero	
		Precio aprobado	Variación absoluta
Gasolina Superior (RON 95)	\$ 1.23	\$ 1.27	\$ -0.03
Gasolina Regular (RON 91)	\$ 1.18	\$ 1.18	\$ -0.0016
Diésel	\$ 1.06	\$ 0.97	\$ -0.09
Gas GLP (Cilindro de 25 libras)	\$ 12.10	\$ 11.89	\$ -0.20
Nota: https://aresep.go.cr/noticias/aprobadas-nuevas-variaciones-precios-combustibles/			

Poder analizar el tiempo de carga de un vehículo tipo panel eléctrico depende de la capacidad de batería y cargado, el cual se puede ver en la siguiente tabla:

Cuadro 4. Información por tipo de cargador

Tipo Cargador	Potencia	Tiempo
Cargador Doméstico	Entre 1.4 kW y 2.4 kW.	Entre 8 a 20 horas para cargar completamente un vehículo eléctrico, dependiendo de su capacidad de batería.
Cargador de pared (Nivel 2)	entre 3.7 kW y 22 kW, aunque los más comunes son de 7 kW y 11 kW.	Desde aproximadamente 3 a 8 horas, dependiendo de la capacidad de la batería del vehículo y la potencia del cargador.
Cargador rápido	Los cargadores rápidos utilizan corriente continua (DC) y pueden proporcionar potencias de carga significativamente más altas que los cargadores de nivel 2.	Estos cargadores pueden cargar un vehículo eléctrico de 0 a 80% de su capacidad en aproximadamente 30 minutos a 1 hora, dependiendo del modelo del vehículo y la potencia del cargador.

Nota: Datos tomados de <https://www.cambioenergetico.com/blog/cargador-vehiculo-electrico/>

Según información dada anteriormente las baterías tienen tiempo de carga según su capacidad:

Cuadro 5. Capacidad vs Tiempo de Carga

Capacidad de la batería	Tiempo de carga completa (11kW)
100 kW	9 horas
78 kW	7 horas
64 kW	6 horas
54 kW	5 horas
41 kW	4 horas
40 kW	3,5 horas
27 kW	2,4 horas
24 kW	2 horas

Nota: Información tomada de <https://sotysolar.es/>

Para poder realizar un cálculo preciso debe ser bajo la siguiente formulación:

- **Tiempo de carga** = (Capacidad de la batería) / (Potencia de carga)
- En este caso, el tiempo de carga sería:
- **Tiempo de carga** = (60 kWh) / (11 kW) = 5,45 horas

A continuación, se presenta un ejemplo de un cuadro comparativo de costos entre un carro eléctrico y un carro de combustible en Costa Rica. Es importante tomar en cuenta que los costos pueden variar dependiendo de diferentes factores, como el modelo específico de los vehículos, los precios de la electricidad y combustible, los impuestos y los subsidios disponibles, entre otros.

Este cuadro es solo una representación general para fines comparativos con vehículos tipo panel eléctricos, con medidas aproximadas:

Tabla 9. Comparativo entre vehículos tipo Panel Eléctricos

Características	Renault Kangoo E-Tech 	BYD T3 	MAXUS eDeliver 3 	Yema EC30 
Capacidad de carga (kg)	650	650	905	560
Altura total (mm)	1845	1915	1861	1912
Ancho total (mm)	1836	1680	1680	1556
Pasajeros	2+1	2+1	2+1	2+1
Autonomía estimada (km)	230 - 270	300	270	150
Velocidad máxima (km/h)	130	100	90	100
Potencia del motor (kW)	44 - 75	45	85	30
Tiempo de carga (tomacorriente)	6 - 17 horas	5 - 7 horas	7 - 8 horas	6 - 8 horas
Capacidad de la batería (kWh)	33 - 44	35.2	35.3	30.72
Bolsas de aire	SI	SI	SI	SI
Sistema de info entretenimiento (Radio, Pantallas)	SI	NO	NO	SI
Control de estabilidad	SI	SI	SI	SI
Precio aproximado (USD)	\$ 45,900.00	\$ 39,000.00	\$ 36,500.00	\$ 21,500.00
Garantía	8 años o 160,000 km	6 años o 150,000 km	3 años o 100,000 km	4 años o 150,000 km

Nota: Información recibida por la gerencia de compras de Liberty CR.

Del cuadro comparativo anterior se puede analizar varias características importantes de los cuatro vehículos eléctricos comentados:

1. Capacidad de carga: MAXUS eDeliver 3 tiene la mayor capacidad de carga con 905 kg, lo que podría ser más beneficioso en el caso de transporte de carga pesada.

2. Autonomía estimada: BYD T3 tiene la mayor autonomía con 300 km y, esto sería ideal para los casos en donde se necesita recorrer distancias más largas sin recargar frecuentemente.

3. Potencia del motor: MAXUS eDeliver 3 cuenta con la mayor potencia del motor con 85 kW, lo que podría traducirse en un mejor rendimiento en carretera y aceleración.

4. Velocidad máxima: Renault KANGOO E-TECH tiene la mayor velocidad máxima con 130 km/h, esto puede ser relevante si se necesita un vehículo para viajar a altas velocidades.

5. Tiempo de carga: BYD T3 tiene un tiempo de carga más corto, lo cual puede ser conveniente para los casos en que se necesita cargar el vehículo rápidamente.

6. Capacidad de la batería: La capacidad de la batería varía entre los modelos, siendo Renault KANGOO E-TECH y MAXUS eDeliver 3 los que tienen la mayor capacidad.

7. Características de seguridad: Renault KANGOO E-TECH y Yema EC30 cuentan con bolsas de aire, y esto es súper importante para la seguridad de los ocupantes.

8. Sistema de info entretenimiento: Renault KANGOO E-TECH y Yema EC30 presentan sistemas de info entretenimiento, lo que puede mejorar la experiencia de conducción.

9. Control de estabilidad: Todos los vehículos cuentan con control de estabilidad, lo que es una característica importante para mejorar la seguridad y el manejo del vehículo.

Determinar la mejor opción, de vehículo es complicado, pues la empresa Liberty CR es quien de acuerdo con sus necesidades y preferencias específicas lo decida, ya sea si valora una mayor capacidad de carga, como es en el MAXUS eDeliver 3, podría ser una buena opción. Si necesita una mayor autonomía para viajes largos, el BYD T3 podría ser más

adecuado. Si busca un vehículo con una buena velocidad máxima y características de seguridad, el Renault KANGOO E-TECH podría ser una opción para considerar.

Otro punto por destacar dentro del comparativo es que la carga por medio de enchufe doméstico (tomacorriente convencional) puede llevar de 8 a 14 horas para una carga completa, esto dependiendo de la capacidad de la batería y de la corriente suministrada, por otro lado en un cargador público nivel 2, el tiempo de carga se reduce significativamente, aquí puede llevar un tiempo de 4 a 6 horas, nuevamente dependiendo de la capacidad de la batería, en este caso se puede hablar del Renault Kangoo Van E-Tech Eléctrica.

Ahora bien, es importante recalcar, para los vehículos eléctricos en términos de exoneración aplica de la siguiente forma:

Cuadro 6. Porcentaje de exoneración de vehículos Eléctricos.

Porcentaje exoneración	Año
100%	1
80%	2
60%	3
40%	4
20%	5

Nota: Tomado de <https://portalmovilidad.com/incentivos-vehiculos-electricos-costa-rica/>

Dentro del análisis también se debe revisar sobre la compra vs el leasing, pues deben existir opciones que Liberty CR debe poner sobre la mesa a la hora de presentar ante el comité Financiero de la compañía dicho proyecto y, así cualquiera sea su decisión se pueda aprobar el presupuesto de inmediato y no tener que volver a esperar dos a tres meses para ingresar la propuesta a revisión, por eso se genera un análisis con estimaciones para que sean valoradas, aquí tomando en cuenta el modelo ya cotizado Renault Kangoo Van E-Tech Eléctrica:

Cuadro 7. Comparativo Compra vs. Leasing

Aspecto	Compra	Leasing
Precio base en dólares	\$ 45,900 (estimado)	Depende del pago inicial y condiciones del contrato
Pago inicial	\$11,475 (25% del precio base, estimado)	Generalmente, un pago inicial más bajo, por ejemplo, \$ 5833.33 dólares
Pagos mensuales	No aplica	Por ejemplo, \$ 833.33 dólares mensuales (estimado)
Costo de mantenimiento (anual)	\$ 1333.33 (estimado)	Puede estar incluido en el contrato, algunos costos adicionales podrían aplicar
Consumo de energía (anual)	\$ 1666.67 (estimado)	No aplica
Impuestos y seguros (anuales)	\$ 2,000 (estimado)	Depende de las condiciones del leasing
Valor de reventa (después de 5 años)	\$ 33,333.33 (estimado)	No aplica, ya que no eres el propietario
Tipo de cambio estimado	600	

Nota: Información suministrada por la Gerencia de Compras de Liberty CR.

Algunas de las condiciones para leasing considerando los datos del panel anteriormente analizado son los siguientes:

Cuadro 8. Comparativo leasing entre entidades Bancarias

	Kangoo Van E-Tech Eléctrica €45,900,00		
Aspecto	Scotiabank	Bac San José	Banco Popular
Tasa de interés	8%	10%	9%
Pago inicial	\$ 8333.33	\$ 8333.33	\$ 8333.33
Plazo del leasing	48 meses	48 meses	48 meses
Pagos mensuales	\$ 1101.01	\$ 1208.33	\$ 1153.85
Costos adicionales	Seguro, mantenimiento, etc.	Seguro, mantenimiento, etc.	Seguro, mantenimiento, etc.
Kilometraje permitido	100.000 Km/año	100.000 Km/año	100.000 Km/año

Nota: Información suministrada por la Gerencia de Compras de Liberty CR y entidades bancarias

La compra o el leasing de una flota de vehículos tipo panel en Costa Rica depende de una serie de factores, como el presupuesto de la empresa, el tipo de uso que se le da a los vehículos y la duración de la necesidad, en este caso no hay un presupuesto aún analizado, pues a partir de mediados de setiembre del año 2023 es cuando las áreas deben iniciar con la revisión de cada una de las categorías que manejan y, es ahí donde se estudia el monto que

deben invertir para poder realizar el proyecto de cambio de la flota vehicular tipo panel, el cual se encuentra en estudio.

Ahora bien, para poder entrar al análisis financiero se realiza los siguientes panoramas con respecto de la compra de vehículos eléctricos:

Tabla 10. Opción 1: Flujo de caja proyecto de inversión

Descripción	Descripción Cantidad	Momento 0	2024 1	2025 2	2026 3	2027 4	2028 5	Imp Inflación
Costo Anual de Consumo Combustible vehículos	28		\$ 84,607.96	\$ 87,146.19	\$ 89,760.58	\$ 92,453.40	\$ 95,227.00	3%
Mantenimientos	28		\$ 34,098.19	\$ 35,121.13	\$ 36,960.00	\$ 38,500.00	\$ 38,500.00	3%
Derecho circulación Anual Aprox.	28		\$ 9,333.33	\$ 9,333.33	\$ 9,333.33	\$ 9,333.33	\$ 9,333.33	
Total Gastos Actuales V. Combustible			\$ 128,039.47	\$ 131,600.66	\$ 136,053.91	\$ 140,286.73	\$ 143,060.33	
Costo consumo recarga KWH	28		\$ -52,145.76	\$ -53,710.14	\$ -55,321.44	\$ -56,981.08	\$ -58,690.52	3%
Mantenimientos	28		\$ -	\$ -32,685.33	\$ -33,665.89	\$ -34,675.87	\$ -35,716.15	3%
Derecho circulación VE. Aprox.	28		\$ -2,028.83	\$ -8,591.38	\$ -13,625.13	\$ -17,130.07	\$ -19,106.22	
Total Gastos Actuales V. Electrico			\$ -54,174.60	\$ -94,986.85	\$ -102,612.46	\$ -108,787.03	\$ -113,512.88	
Capital de Inversión Presupuesto \$45000	28	\$ 1,260,000.00						
Venta de Vehículos combustión actual		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Estación de Recarga	2	\$ -7,920.00						
Inversión Inicial Vehículo Eléctrico VE	BYD T3	\$ -1,092,000.00						
Diferencia		\$160,080.00	\$73,864.88	\$36,613.81	\$33,441.45	\$31,499.70	\$29,547.45	
Total		\$365,047.29						

Nota: Hay una posibilidad que por adquirir una cantidad de vehículos no se tenga que invertir en las estaciones de recarga, por lo que aumentaría la diferencia y pueda no convertirse en un ahorro para la empresa Liberty

Nota: Elaboración propia, a partir del análisis financiero realizado con Liberty, 2023

Esta primera opción refleja los siguientes parámetros:

- Compensación de los costos de vehículo eléctrico (BYD T3) versus gastos del vehículo de combustión que se tiene actualmente.
- Costos operativos del vehículo de combustión el cual son igual a: **Costo combustible Diésel + Mantenimientos + Derecho de circulación anual aproximado.**

Costos operativos carro eléctrico que es igual a: **Costo de consumo recarga + Mantenimientos + Derecho de circulación anual aproximado.**

Dados estos valores se puede ver que con la compra de las 28 unidades de panel eléctricas se puede tener un ahorro a un mediano plazo de cinco años, pues los vehículos de panel diésel generan más costos por mantenimientos, seguros y derechos de circulación respecto del vehículo eléctrico.

Ahora bien, se tiene otro panorama, la venta de los vehículos actuales para poder tener aún más flujo de caja para el segundo año, esto hace que al final del periodo cinco se tenga mejores resultados y permita a Liberty no sacar tanto presupuesto para poder realizar el pago de los vehículos los cuales se proponen comprar, las BYD T3 eléctricas.

Tabla 11. Opción 2: Flujo de caja proyecto de inversión

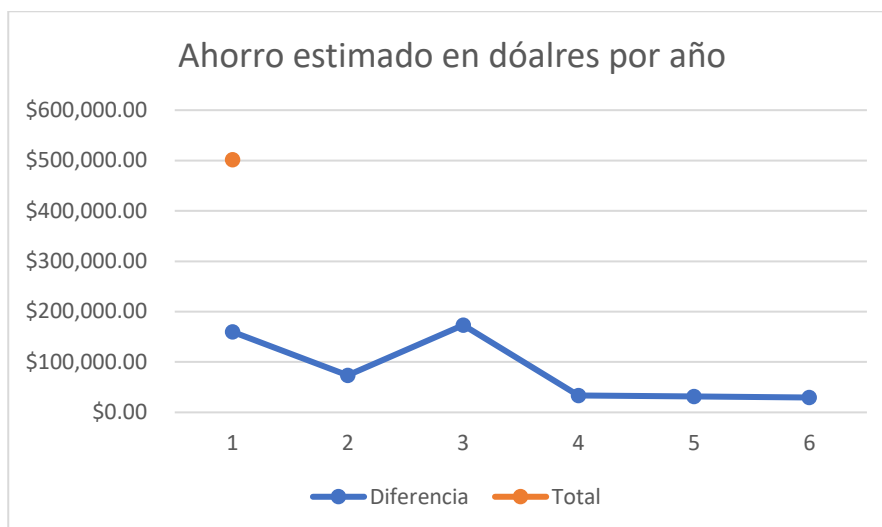
Descripción	Descripción Cantidad	Momento 0	2024 1	2025 2	2026 3	2027 4	2028 5	Imp Inflación
Costo Anual de Consumo Combustible vehículos	28		\$ 84,607.96	\$ 87,146.19	\$ 89,760.58	\$ 92,453.40	\$ 95,227.00	3%
Mantenimientos	28		\$ 34,098.19	\$ 35,121.13	\$ 36,960.00	\$ 38,500.00	\$ 38,500.00	3%
Derecho circulación	28		\$ 9,333.33	\$ 9,333.33	\$ 9,333.33	\$ 9,333.33	\$ 9,333.33	
Total Gastos Actuales V. Combustible			\$ 128,039.47	\$ 131,600.66	\$ 136,053.91	\$ 140,286.73	\$ 143,060.33	
Costo consumo recarga KWH	28		\$ -52,145.76	\$ -53,710.14	\$ -55,321.44	\$ -56,981.08	\$ -58,690.52	3%
Mantenimientos	28		\$ -	\$ -32,685.33	\$ -33,665.89	\$ -34,675.87	\$ -35,716.15	3%
Derecho circulación VE	28		\$ -2,028.83	\$ -8,591.38	\$ -13,625.13	\$ -17,130.07	\$ -19,106.22	
Total Gastos Actuales V. Electrico			\$ -54,174.60	\$ -94,986.85	\$ -102,612.46	\$ -108,787.03	\$ -113,512.88	
Capital de Inversión Presupuesto \$45000	28	\$ 1,260,000.00						
Venta de Vehículos combustión actual	28	\$ -	\$ -	\$ 136,666.04	\$ -	\$ -	\$ -	
Estación de Recarga	2	\$ -7,920.00						
Inversión Inicial Vehículo Eléctrico VE	BYD T3	\$ -1,092,000.00						
Diferencia		\$160,080.00	\$73,864.88	\$173,279.85	\$33,441.45	\$31,499.70	\$29,547.45	
Total		\$501,713.33						

Nota: elaboración propia, a partir del análisis financiero realizado con Liberty, 2023

Con este panorama y al vender los automóviles a precio de mercado, se puede tener un ingreso para el segundo año de \$136,666.04 el cual permite tener mayor flujo de caja a Liberty.

En conclusión, se confecciona un análisis entre la recuperación de la inversión versus cada periodo, considerando, este cuenta con una inflación anual del 3% la cual debe ser tomada en cuenta para dicho resultado.

Gráfico 4. Ahorro estimado 2024-2028 en dólares vehículo eléctrico



Nota: Elaboración propia

4.2 Propuesta de un plan integral para reducir, reciclar o reutilizar las partes automotrices de la flota vehicular propia de la empresa Liberty CR

Como parte de la búsqueda constante por promover prácticas más sostenibles y reducir el impacto ambiental en este país, muchas empresas, tal es el caso de Liberty CR, experimentan una transformación significativa hacia la movilidad eléctrica como respuesta a la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y reducir el creciente impacto ambiental.

A medida que esta transición hacia la movilidad eléctrica se acelera, surge la necesidad de desarrollar estrategias para reducir, reciclar y reutilizar las partes automotrices de estos vehículos, con el fin de maximizar su eficiencia y minimizar su huella ecológica.

En cuanto a términos económicos, el reciclaje y la reutilización de partes automotrices en vehículos eléctricos también juegan un papel fundamental en la economía circular. Al dar una segunda vida útil a componentes aún en buen estado, se evita su disposición en vertederos y se reduce la generación de residuos.

No solo se trata de una responsabilidad ambiental, sino también de una oportunidad estratégica y económica para las empresas y sus vehículos. Al incorporar prácticas de economía circular en la compra, mantenimiento y reparación de vehículos eléctricos, las empresas pueden reducir costos a largo plazo.

La reutilización de partes y repuestos permite ahorrar recursos y energía, mientras el reciclaje adecuado de materiales valiosos puede generar nuevas fuentes de ingresos.

Adquirir prácticas de reducir, reciclar y reutilizar no solo mejora la imagen corporativa y fortalece la reputación de la empresa como líder en sostenibilidad, sino también puede generar ahorros significativos en costos al evitar la compra de nuevos componentes, partes y repuestos aprovechando al máximo los recursos disponibles.

Para llevar a cabo buenas prácticas de reciclaje y reutilización es importante estar al tanto del conocimiento que tiene personal con respecto del tema, así como también investigar y estar bien informados de primera mano, por parte de las empresas automotrices, sobre cuáles son las partes de los vehículos eléctricos que pueden ser reutilizadas y/o recicladas.

Para esto se contacta con distintas casas automotrices las cuales fabrican vehículos eléctricos tipo panel e indaga en internet. Se obtiene la siguiente información reflejada en el cuadro mostrado en seguida:

Cuadro 9. Partes reciclables de un vehículo eléctrico

Parte Automotriz	Reciclables	Reutilizables	Marcas de Vehículos Eléctricos	Empresas que reciben estas partes automotrices
1.Baterías Las baterías son el elemento más contaminante de los vehículos eléctricos.	Si, las baterías pueden ser recicladas para recuperar materiales valiosos como litio, cobalto, níquel y aluminio. Estos materiales pueden ser utilizados nuevamente en la fabricación de nuevas baterías o en otros productos. 7 años es más o menos el tiempo de vida útil que tiene una batería en un vehículo eléctrico.	No es lo usual, pero pueden ser reutilizadas en algunos casos, aunque su reutilización no es tan común como el reciclaje. Se pueden reutilizar en aplicaciones estacionarias, como sistemas de almacenamiento de energía para hogares, edificios o redes eléctricas mas no es viable usarlas en otros vehículos debido a limitaciones técnicas.	Todas las marcas, Tesla, Nissan, Chevrolet, BMW, Audi, Hyundai, Kia, Volkswagen. etc.	Recicladoras especializadas en baterías como Fortech CR, Eco Volthium baterías o universidades nacionales que realizan estudios y pruebas como el TEC.
2.Motores Eléctricos	Si, estos motores pueden ser desmontados y sus componentes pueden ser reciclados o reutilizados como por ejemplo los alambres de cobre que contienen, aluminios y hierro.	Si, los imanes de tierras raras que se encuentran en los motores son particularmente valiosos y pueden ser recuperados para su reutilización.	Todas las marcas, Tesla, Nissan, Chevrolet, BMW, Audi, Hyundai, Kia, Volkswagen. etc.	Talleres de Reparación de Vehículos eléctricos, empresas de mantenimiento de flotas eléctricas o empresas recicladoras (recicladora del Occidente, etc.)
3.Componentes Electrónicos	Si, como los controladores de motor, los sistemas de gestión de la batería y los sistemas de carga pueden ser reciclados para recuperar metales y otros materiales valiosos presentes en ellos.	Si, existen varios componentes que pueden ser reutilizados como lo son pantallas, medidores de temperaturas, cargadores de a bordo, puertos de carga, la transmisión, etc. Estos pueden ser reacondicionados para ser utilizados nuevamente en los vehículos.	Todas las marcas, Tesla, Nissan, Chevrolet, BMW, Audi, Hyundai, Kia, Volkswagen. etc.	Empresas de mantenimiento y reparación de vehículos eléctricos en Costa Rica, talleres de electrónica automotriz dentro de la zona de San José.
4. Carrocería y Chasis	Si, los materiales como el acero y el aluminio utilizados en la construcción de la carrocería pueden ser recuperados y utilizados en la fabricación de otros productos. Actualmente muchos vehículos contienen grandes cantidades de materiales reciclados en estas partes lo que los vuelve más ecológicos y llamativos.	Si, dependiendo del estado en que se encuentren estas partes automotrices pueden ser rescatadas, con reparación y arreglos profesional pueden volver a ser reutilizados.	Todas las marcas, Tesla, Nissan, Chevrolet, BMW, Audi, Hyundai, Kia, Volkswagen. etc.	Empresas de deshuese y reciclaje de vehículos, o empresas de mantenimiento y reparación.

5. Plásticos utilizados en los interiores	Si, grandes empresas automotrices internacionales como Ford están apostando por crear estas partes a base de material reciclado como lo son las botellas plásticas. Gran parte del interior de los vehículos pueden ser reciclados y transformados.	No es común, sin embargo, pueden ser reparados o reacondicionados para ser siendo utilizados en el mismo vehículo. Es más usual que sea reciclado para crear nuevas partes vehiculares.	Todas las marcas, Tesla, Nissan, Chevrolet, BMW, Audi, Hyundai, Kia, Volkswagen. etc.	Empresas recicladoras como The Recycle Studio, Aceretech, Recyplast, Eco Resolva.etc.
6. Neumáticos	Si, los neumáticos utilizados en los vehículos eléctricos pueden ser reciclados para producir nuevos neumáticos o utilizarlos en la fabricación de otros productos, como pisos de caucho o superficies deportivas.	No es recomendable que los neumáticos sean reutilizados por motivos de seguridad, en su lugar lo ideal que sean reciclados y transformados.	Todas las marcas, Tesla, Nissan, Chevrolet, BMW, Audi, Hyundai, Kia, Volkswagen. etc.	Empresas recicladoras que reciben neumáticos como Ecocaucho, la planta Multiservicios Ecológicos, Bridgestone.etc.
7. Vidrios	Si, las ventanas y los parabrisas pueden ser reciclados y utilizados en la producción de nuevos vidrios.	Si, cuando los vidrios están en buen estado y su composición están en perfectas condiciones pueden volver a ser utilizados.	Todas las marcas, Tesla, Nissan, Chevrolet, BMW, Audi, Hyundai, Kia, Volkswagen. etc.	Empresas recicladoras de vidrio como Grupo Vical. Empresas de mantenimiento y reparación como Autoglass.

Nota: Elaboración propia con datos consultados y tomados de internet

En la tabla anterior se puede observar cómo efectivamente muchas partes automotrices si pueden ser recicladas o reutilizadas con las debidas medidas de seguridad y de la mano de personal capacitado en el tema, quien permita asegurar la eficiencia y eficacia de las piezas a la hora de ser recicladas o en caso de volver a utilizarse.

Es importante tener en cuenta que la capacidad de reciclaje o reutilización de estas partes va a depender específicamente de la tecnología utilizada en los vehículos, pues cada empresa automotriz trabaja de manera específica, con distintas medidas y características.

En todo caso a la hora de reciclar o reutilizar estas partes la empresa debe, en la medida de lo posible, asegurarse de utilizar los medios y los canales más adecuados, así como también hacer uso de distintos indicadores que le permitan evaluar y medir sus resultados

para tomar las mejores decisiones a lo largo de todo el proceso, para esto existen distintos indicadores que pueden ser utilizados por la empresa.

Según Grupo Softland existe multitud de clasificaciones de los indicadores de gestión: en función de su nivel de intervención, aquí se puede encontrar indicadores de impacto, estos son los que miden un cambio, los indicadores de resultado miden si se alcanza el objetivo definido, indicadores de procesos miden de qué forma se realiza las tareas de la empresa y también se encuentra los indicadores de recursos, miden la forma en la que se usan los recursos de la empresa. (Softland, 2023).

Dichos indicadores de desempeño deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y tener un tiempo definido (SMART). Se deben adaptar a la empresa y a lo que realmente desean medir para después poder evaluar de manera efectiva el desarrollo de las acciones implementadas de reciclaje y reutilización de partes automotrices en vehículos eléctricos.

Sumado a esto, la empresa cuenta con el recurso humano para llevar a cabo distintas acciones de mejora, por ejemplo, el uso y seguimiento de estos indicadores o acciones que involucren personal a cargo del adecuado uso y supervisión de la flota vehicular propia de la empresa.

Además, se realiza una serie de consultas a la empresa Liberty CR con respecto de la existencia de prácticas internas de separación, reciclaje y reutilización, con el objetivo de saber cuánto conocimiento posee el personal en lo referente a buenas prácticas ambientales y a la importancia de reciclar. Se obtiene los resultados descritos a continuación.

Se logra concluir que no existe mucha información con respecto de este tema entre los colaboradores, pues no están familiarizados con estas acciones dentro de la empresa. Sin embargo, la empresa está dispuesta a adoptar las medidas necesarias para mejorar cada día.

Actualmente tampoco existen políticas o reglamentos que fomenten la reutilización y el reciclaje entre los colaboradores de la empresa, por lo tanto, estas no son prácticas muy presentes en el día a día de estas personas.

Ahora bien, como parte del proyecto se procura establecer un plan de acción, por cuanto al adquirir vehículos eléctricos tipo panel, se debe implementar puntos de recarga en sucursales específicas y estratégicas en la zona de San José, estas facilitan el acceso de la carga a los vehículos de la empresa, como también a los clientes quienes los visitan y requieran de este servicio.

En atención de lo anterior se encuentra lo siguiente; La adquisición y uso de vehículos eléctricos en Costa Rica va en auge por la creciente oferta y debido a la Ley de Incentivos y Promoción, según su artículo 21 Oferta de vehículos eléctricos, como lo menciona el MINAE en su página oficial “El Ministerio de Ambiente y Energía mantendrá una lista de los modelos ofrecidos en el país por los importadores de vehículos eléctricos, cuyas marcas representadas tengan vehículos eléctricos en sus inventarios nacionales” (MINAE, 2023, párr.4)

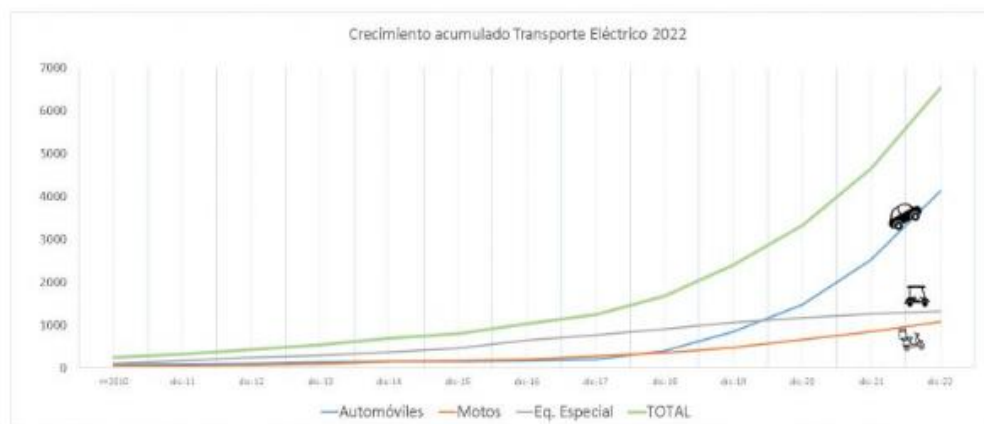
Según datos del MINAE “en la actualidad se cuenta con un total de 8,875 vehículos eléctricos, que van desde automóviles, motos, equipos especiales como carros de golf, cuadriciclos, montacargas, carros de trabajo” (Registro Nacional, 2023).

Tabla 12. Acumulados vehículos eléctricos

ACUMULADO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS				
TIPO	Automó,	Motos	Eq. Especial	TOTAL
<=2010	62	26	120	208
dic-11	78	31	173	282
dic-12	91	46	255	392
dic-13	97	81	323	501
dic-14	109	136	409	654
dic-15	113	162	498	773
dic-16	123	187	685	995
dic-17	151	269	798	1 218
dic-18	349	347	945	1 641
dic-19	808	468	1097	2 373
dic-20	1436	652	1197	3 285
dic-21	2481	841	1298	4 620
dic-22	4083	1060	1362	6 505
jun-23	6208	1152	1515	8 875

Nota: Minae, por medio del Registro Nacional <https://energia.minae.go.cr/?p=5634>

Gráfico 5. Crecimiento acumulado Transporte Eléctrico 2022



Nota: Minae, por medio del Registro Nacional <https://energia.minae.go.cr/?p=5634>

Tabla 13. Promedio anual de ingresos de automóviles eléctricos

Categoría	Descripción	Cantidad
000003	Automóvil	6016
000016	Vehículos Especial	1329
000001	Motocicleta	1122
000004	Carga Liviana	214
000007	Equipo Especial Gen	64
000002	Bicimoto	50
000009	Semiremolque	37
000014	Equipo especial Obr	24
000008	Remolque	8
000019	Autobus	5
000005	Carga Pesada	2
000006	Equipo Especial Agrí	2
000000	Categoría no registr:	1
000018	Microbus	1
Grand Total		8875

Nota: Minae, por medio del Registro Nacional <https://energia.minae.go.cr/?p=5634>

Cuadro 10. Ingreso de vehículos eléctricos en CR del 2017-2023

Detalle	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Vehículos CR (C/U)	2,319,314	2,444,402	2,547,612	2,629,052	2,720,541	2,802,157	2,886,222
Ingresos Autos (C/U Miles)	73,073	62,698	52,424	36,768	41,946	43,204	44,501
Ingreso Motos (C/U Miles)	60,491	44,348	35,578	31,278	34,613	35,651	36,721
Ingreso Vehículos Transito Lent	4,206	3,847	3,263	2,869	3,484	3,589	3,696
Ingresos Totales (C/U Miles)	153,833	125,088	103,210	81,440	91,489	94,234	97,061
Automóviles Eléctricos	25	198	459	627	1045	2160	6675
Motocicletas Eléctricas	83	78	121	184	188	713	918
Otros Eléctricos	115	147	152	100	101	215	370
Inscripciones Electricos	223	423	732	911	1334	3089	7963
% Ingreso Autos	0.03%	0.32%	0.88%	1.71%	2.49%	5.0%	15.0%
% ingreso Motos	0.14%	0.18%	0.34%	0.59%	0.54%	2.0%	2.5%
% ingreso Otros	2.73%	3.82%	4.66%	3.49%	2.90%	6.0%	10.0%
% ingreso totales reales	0.14%	0.34%	0.71%	1.12%	1.46%		
Acumulado Autos (Uni)	200	398	857	1,484	2,529	4,689	11,364
Acumulado Motos (Uni)	287	365	486	670	858	1,571	2,489
Acumulado V.Especial (Uni)	771	918	1,070	1,170	1,271	1,486	1,856
TOTAL (Uni)	1,258	1,681	2,413	3,324	4,658	7,747	15,709

Nota: Minae, por medio del Registro Nacional <https://energia.minae.go.cr/?p=5634>

Tener un carro eléctrico no es solo la inversión inicial, sino a lo largo de la vida del vehículo se va a tener muchos ahorros. Por no usar combustible, no se tiene cambios de filtros, cambios de aceite, el mantenimiento es muy básico, además están exonerados de cuatro impuestos. (Calderón, 2023, párr.10)

Esta tendencia lleva al crecimiento de estaciones de carga, para el público en general y en las empresas específicamente. Los puntos de carga no solo brindan mayor confort a los

usuarios de vehículos eléctricos, sino también pueden crear nuevos ingresos a la empresa prestando un servicio adicional a cualquier persona quien visite las instalaciones y requiera de carga para su automóvil eléctrico, así como también genera y crea una buena imagen empresarial amigable con el ambiente.

Ahora bien, como una alternativa se busca además un plan, pues al adquirir vehículos eléctricos tipo panel en la empresa Liberty, es conveniente para la empresa poder implementar inicialmente dos puntos de recarga en sucursales específicas y estratégicas en la zona de San José, las cuales faciliten el acceso directo de la carga de los vehículos de la empresa, para así poder evitar y prevenir inconvenientes a futuro por falta de carga.

Según datos suministrados por la empresa Liberty se puede observar 17 sucursales en la provincia de San José, se debe analizar puntos como ubicación estratégica, afluencia de clientes, parqueo, espacios disponibles, instalación eléctrica, para la selección de las sucursales e implementar los cargadores.

Cuadro 11. Cantidad de tiendas área de San José

Tiendas	Provincia	Canton	Distrito
Cap Alajuelita	San José	Alajuelita	Alajuelita
Cap Av. Segunda	San Jose	San Jose	Catedral
Cap Av. Tercera	San Jose	San Jose	Carmen
Cap Coca Cola	San Jose	San Jose	Hospital
Cap Coronado	San Jose	Vázquez de Coronado	San Isidro
Cap Mall San Pedro	San Jose	San Pedro	Montes De Oca
Cap Multicentro Desamparados	San Jose	Desamparados	Desamparados
Cap Multiplaza Del Este	San Jose	Curridabat	Curridabat
Cap Multiplaza Escazú	San Jose	Escazu	San Rafael
Cap Novacentro	San Jose	Goicochea	Guadalupe
Cap Pérez Zeledón	San Jose	Perez Zeledon	San Isidro Del General
Cap Plaza Lincoln	San Jose	Moravia	San Vicente
Cap Rohrmoser	San Jose	Pavas	Pavas
Sucursal Ct Sabana	San Jose	San Jose (Mata Redonda)	Sabana

Oficinas Cedral	San Jose	Escazu	San Rafael
Oficinas Pavas	San Jose	San Jose	Pavas
Oficinas Lindora	San Jose	Santa Ana	Pozos
Oficinas Sabana	San Jose	San Jose (Mata Redonda)	Sabana

Nota: Recopilada por Liberty Costa Rica.

En Costa Rica existen varias empresas donde se brinda el servicio de instalación, por solicitud de la empresa Liberty se contacta a la Casa de las Baterías, pues brindan el servicio completo, desde los materiales, instalación, conexión eléctrica, tótem para el cargador y el dispositivo o cargador.

El dispositivo analizado es marca Wallbox, cuenta con múltiples beneficios que facilitan su uso y regulan sus consumos, algunos de sus beneficios son:

Cuadro 12. Beneficios

	1- Compacto		4- Recarga potente
	2-Conexión inalámbrica		5- Carga controlada
	3- Compatibilidad mayoría Vehículos		6- De larga duración

Fuente: Información brindada por la Casa de las Baterías.

Sus características particulares brindan seguridad al usuario, pues posee un diseño compacto con un alto rendimiento y una capacidad ajustable desde los 16 A hasta 48 A, cuenta con una conexión inteligente y una aplicación (Mywallbox) para controlar y monitorear su carga a través de wifi, además tiene un funcionamiento por medio de controladores de voz o asistentes de voz como Amazon Alexa y Google home.

Otro punto por destacar es que maneja una configuración inteligente, la cual le permite cargar y administrar horarios de carga, inclusive si hubiese problemas con la conexión, su

poder de carga le permite mantener más de un dispositivo en un circuito eléctrico al cargar varios vehículos eléctricos a la vez con seguridad.

Algunas especificaciones generales y eléctricas se muestran en la siguiente imagen.

Imagen 1. Especificaciones Generales

General Specifications		Electrical Specifications		
Model	Pulsar Plus		40A Model	48A Model
Cable length	25ft			
Color	Matte Black	Charging Power	96kW	115kW
Charging protocol	SAE J1772	Rated Current	40A	48A
Dimensions	78" x 79" x 39" (without cable)	Connection Type	NEMA 14-50 or Hardwired	Hardwired
Weight	44lbs (without cable)	Rated voltage AC $\pm 10\%$	240/208 V (Level 2), 60Hz	
Operating temperature	-22°F to 104°F	Connector type	SEA J1772 Type 1	
Storage temperature	-40°F to 158°F	Configurable current	from 6A to rated current	
Electrical safety	UL 2594, UL 2231	Environmental Rating	Indoor and Outdoor Installations	
EMC compliance	FCC Part 15 Class B		NEMA Type 4 per UL 50E	



Nota: Elaboración e imágenes brindados por la Casa de las Baterías.

Los costos asociados con la instalación e implementación de cada uno de los cargadores se basan en los diseños suministrados por el proveedor y alimentados por el suministro eléctrico de cada sucursal seleccionada, los montos dados son los necesario para la ejecución del proyecto incluyendo los materiales e instalación (mano de obra).

Cuadro 13. Costos de Implementación

El Cargador Pulsar Plus 11KW			
Descripción	Precio	Cantidad	Montos
WallBox Pulsar	\$923.00	2	\$1,846.00
Toten Para cargador	\$390.00	2	\$780.00
Materiales e Instalación	\$667.00	2	\$1,334.00
Total			\$3,960.00

Nota: Elaboración propia con datos suministrados por la Casa de las Baterías.

En la tabla anterior se puede observar: el monto total por la instalación de dos centros de carga corresponde a un total de \$ 3,960.00.

Capítulo V

5.1 Propuesta

5.1.1 Análisis de la situación actual de la flota vehicular por sustituir

Tal y como se menciona en los capítulos anteriores, la propuesta de sustitución de vehículos diésel por vehículos amigables con el ambiente, comprende el 100% de los vehículos tipo Panel propiedad de la empresa Liberty CR actualmente y utilizados únicamente dentro de la provincia de San José, es decir un total de 28 vehículos de distintas marcas.

Dichos vehículos serán sustituidos por vehículos con nuevas tecnologías amigables con el ambiente, pues al contar con varios años de uso en el mercado se deterioran y consecuentemente requieren mayores revisiones, mantenimientos y reparaciones mecánicas.

Además, las metas ambientales y el plan actual de descarbonización del país, así como la importancia de preservar el medio ambiente en pro de las futuras generaciones, son algunos de los principales aspectos que motivan esta sustitución de la flota vehicular actual, propia de la empresa Liberty CR.

En el cuadro 16 se mostrará un desglose de los 28 vehículos por renovar tipo Panel, su modelo, año y el tiempo de uso acumulado hasta julio de 2023.

Cuadro 14. Inventario de los 28 vehículos Panel interna actual propiedad de Liberty CR.

Marca del vehículo	Modelo	Año	Años en uso	Cantidad de vehículos	Porcentaje	Combustible
Daihatsu	Gran Max	2009	14	10	35%	Diesel
Changan	Star Light	2010	13	5	18%	Diesel
Fiat	Fiorino	2012	11	7	25%	Diesel
Fiat	Doblo	2010	13	5	18%	Diesel
Suzuki	APV	2011	12	1	4%	Diesel
Total				28	100%	28

Nota: Elaboración propia con datos suministrados por Liberty CR.

En el cuadro anterior se puede apreciar que los 28 vehículos acumulan varios años de uso, esto se traduce en 12,6 años en promedio para cada uno de ellos.

Los vehículos están divididos en cuatro marcas diferentes y abarcan cinco modelos distintos, siendo la marca Fiat la más utilizada para un total de 12 vehículos, seguidos por la marca Daihatsu con un total de 10 vehículos, posteriormente el Changan con cinco unidades y la marca menos utilizada es la Suzuki, solo poseen un vehículo. Todos los vehículos utilizan combustible diésel, según lo observado en el cuadro anterior.

Normalmente, estos vehículos se utilizan para trabajar de lunes a viernes en jornadas de ocho horas diarias, en los 20 cantones que conforman la Provincia de San José. Debido a la gran cantidad de cantones y las distintas distancias recorridas diariamente por cada vehículo, se puede encontrar que cada uno de los vehículos presenta kilometrajes variados entre sí, tal y como se observa en la siguiente tabla.

Como parte de la propuesta de sustitución de la flota vehicular se recomienda a la empresa Liberty CR deshacerse de los vehículos a través de la venta de estos, ya sea a los colaboradores o al público en general, esto tomando en cuenta que los 28 vehículos aún pueden seguir siendo utilizados en el mercado con las debidas medidas, revisiones y mantenimientos necesarios, en el siguiente cuadro se muestra información precisa del estado actual de los vehículos, su kilometraje y aproximadamente su valor de mercado.

Cuadro 15. Análisis comparativo situación actual en kilometraje y precio de venta en el mercado

N.º Terminación placa	Marca y modelo del vehículo	Año	Años en Uso	Estado del vehículo	Kilometraje al 28/07/2023	Dekra y Marchamo al día	Problemas Mecánicos al 28/07/2023	Valor Estimado \$ (TC 600)
CL 920	Daihatsu Gran Max	2008	14	Estado Regular	617,501	Si	Necesita mantenimiento	\$ 5000
CL 547	Daihatsu Gran Max	2008	14	Estado Regular	512,000	Si	Problema en la transmisión	\$ 5000
CL 146	Daihatsu Gran Max	2008	14	Necesita reparaciones	580,200	Si	Necesita cambio de Aceite	\$ 5000
CL 180	Daihatsu Gran Max	2008	14	Estado Regular	730,002	Si	Necesita mantenimiento	\$ 5000
CL 924	Daihatsu Gran Max	2008	14	Necesita reparaciones	610,000	Si	Fugas de Liquido	\$ 5000
CL 857	Daihatsu Gran Max	2008	14	Buen estado	460,000	Si	Ninguno	\$ 5333
CL 921	Daihatsu Gran Max	2008	14	Estado Regular	477,000	Si	Sin A/C	\$ 5000
CL 145	Daihatsu Gran Max	2008	14	Necesita reparaciones	500,210	Si	Sistema de suspensión dañado	\$ 5000
CL 397	Daihatsu Gran Max	2008	14	Estado Regular	765,00	Si	Necesita Tramado	\$ 5000
CL 814	Daihatsu Gran Max	2008	14	Necesita reparaciones	721,000	Si	Fugas de liquido	\$ 5000
CL 925	Changan Star Light	2009	13	Necesita reparaciones	525,340	Si	Necesita mantenimiento	\$ 3500
CL 106	Changan Star Light	2009	13	Estado Regular	455,000	Si	Desgaste en neumáticos	\$ 3500
CL 937	Changan Star Light	2009	13	Estado Regular	422,480	Si	Desgaste en neumáticos	\$ 3500
CL 817	Changan Star Light	2009	13	Necesita reparaciones	607,000	Si	Necesita cambio de Aceite	\$ 3500
CL 834	Changan Star Light	2009	13	Estado Regular	512,000	Si	Desgaste en neumáticos	\$ 3500
CL 346	Fiat Fiorino	2009	11	Necesita reparaciones	430,197	Si	Necesita mantenimiento	\$ 5166
CL 550	Fiat Fiorino	2009	11	Necesita reparaciones	502,000	Si	Necesita Tramado	\$ 5166
CL 919	Fiat Fiorino	2009	11	Necesita reparaciones	478,220	Si	Problema en la transmisión	\$ 5166
CL 113	Fiat Fiorino	2009	11	Necesita reparaciones	603,850	Si	Problemas en el sistema de escape	\$ 5166
CL 665	Fiat Fiorino	2009	11	Buen Estado	454,000	Si	Ninguno	\$ 5333
CL 328	Fiat Fiorino	2009	11	Necesita reparaciones	500,327	Si	Desgaste en neumáticos	\$ 5166
CL 871	Fiat Fiorino	2009	11	Estado Regular	474,870	Si	Necesita cambio de Aceite	\$ 5166
CL 472	Fiat Doblo	2010	13	Necesita reparaciones	595,000	Si	Necesita Tramado	\$ 5166
CL 872	Fiat Doblo	2010	13	Estado Regular	756,000	Si	Fugas de liquido	\$ 5166
CL 568	Fiat Doblo	2010	13	Necesita reparaciones	619,890	Si	Necesita mantenimiento	\$ 5166
CL 315	Fiat Doblo	2010	13	Estado Regular	703,000	Si	Necesita cambio de Aceite	\$ 5166
CL 064	Fiat Doblo	2010	13	Necesita reparaciones	592,000	Si	Sistema de suspensión dañado	\$ 5166
CL 478	Suzuki APV	2011	12	Estado Regular	492,000	Si	Necesita mantenimiento	\$ 6666

Nota: Elaboración propia con datos suministrados por Liberty CR.

Según se aprecia el cuadro anterior los 28 vehículos requieren de algunos mantenimientos y reparaciones para poder circular adecuadamente, además todos son aptos para la venta y están al día con toda la documentación legal correspondiente.

Con respecto del kilometraje se puede analizar son un poco variados, pues algunos vehículos tienen más años de uso que otros y, además, recorren distintas rutas a través de la provincia de San José.

5.1.2 Propuesta de la venta de los vehículos de combustión interna actuales a los Trabajadores y Otras Personas interesadas.

Con la información obtenida de la tabla anterior se estima que, al vender los 28 vehículos a un precio bajo, pero competitivo en el mercado actual, la empresa puede recuperar aproximadamente \$ 136,666.66 los cuales podrá utilizar según lo crea necesario la empresa.

El proceso de venta directa de estos vehículos se contempla para iniciar en el segundo trimestre del año 2024 y finalizar el segundo trimestre del año 2025.

El precio de venta de estos vehículos se establece según información consultada en distintas páginas dedicadas a la venta de vehículos usados en el país.

Además, se toma en cuenta, según la información presente en la tabla anterior, que la mayor parte de estos vehículos requiere de mantenimientos o algunas reparaciones, sin embargo se toma la decisión en conjunto con la gerencia de la empresa Liberty CR, de ofrecer dichos vehículos a precios muy accesibles, por cuanto la empresa solo incurrirá en dichos mantenimientos pendientes y no en las reparaciones necesarias, por el contrario serán los compradores y nuevos dueños de estos vehículos quienes deban incurrir en dichos costos. Estas condiciones quedarán por escrito en los contratos de la compraventa.

Se toma esta decisión con base en procurar el bienestar financiero de la empresa, por cuanto esta no desea incurrir en más gastos tomando en cuenta la fuerte inversión de dinero que se aproxima con la adquisición de los 28 nuevos vehículos.

A continuación, se mostrará un nuevo cuadro en donde se esclarece los montos derivados por los mantenimientos de los vehículos que así lo requieren actualmente, los cuales debe cubrir la empresa vendedora, es decir Liberty CR.

Cuadro 16. Vehículos con mantenimientos pendientes y sus respectivos costos

N.º	N.º Termin a placa	Marca y modelo del vehículo	Año	Años en Uso	Kilometraje al 28/07/2023	Problemas Mecánicos al 28/07/2023	Costo del mantenimiento o requerido	Valor Estimado \$ (TC 600)
1	CL 920	Daihatsu Gran Max	2008	14	617,501	Necesita mantenimiento	₡90 000	\$ 150
4	CL 180	Daihatsu Gran Max	2008	14	730,002	Necesita mantenimiento	₡90 000	\$ 150
11	CL 925	Changan Star Light	2009	13	525,340	Necesita mantenimiento	₡ 82 000	\$ 136
16	CL 346	Fiat Fiorino	2009	11	430,197	Necesita mantenimiento	₡ 82 000	\$ 136
25	CL 568	Fiat Doblo	2010	13	619,890	Necesita mantenimiento	₡ 82 000	\$ 136
28	CL 478	Suzuki APV	2011	12	492,000	Necesita mantenimiento	₡ 82 000	\$ 136
							₡ 508 000	\$ 844.66

Nota: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la empresa Liberty CR.

Al realizar los mantenimientos pendientes al 28 de julio de 2023, la empresa deberá invertir un total de \$846.66 dólares según los históricos con los cuales cuenta la empresa. Es importante mencionar que por mantenimientos la empresa se refiere únicamente a los siguientes servicios:

- Revisión General.
- Verificación de los niveles de líquidos del vehículo
- Cambios de aceite
- Reemplazo de los limpia parabrisas.
- Iluminación

- Presión de neumáticos
- Revisión de las baterías.
- Reemplazo de piezas pequeñas como filtros de aire, bujías, pastillas, rotulas, etc.

Una vez realizados los mantenimientos, los vehículos estarán en las condiciones deseadas para la venta y, como parte de la propuesta para proceder con la venta, se llega a la conclusión de que la venta se realizará primero de manera interna con los colaboradores, mediante un comunicado que la empresa les hará llegar, en donde se anuncie la venta de los vehículos y además las personas interesadas deberán comunicarse con el departamento de ventas para obtener más información.

Seguidamente, se procederá a colocar los vehículos en venta a través de los distintos sitios webs de comercialización de vehículos usados, como son: crautos.com, artesanoscarclub.com y algunos otros.

5.1.3 Criterios para la selección de los nuevos vehículos eléctricos

Ahora bien, para definir los criterios más adecuados para la selección de los nuevos vehículos que cuenten con tecnologías amigables con el ambiente, se realiza un estudio de mercado de las diferentes opciones disponibles, de la mano con los requerimientos y necesidades de la empresa Liberty CR.

Bajo un escenario alternativo, se contempla las opciones ofrecidas por los vehículos eléctricos, y se realiza un cuadro comparativo con las distintas características principales más ajustadas a las necesidades de la empresa, para así, las pueda analizar posteriormente.

Es importante recordar, al contar con vehículos eléctricos la empresa Liberty CR podrá percibir una serie de ventajas, ahorros o aportes, tal y como se menciona anteriormente en el presente proyecto. Por ejemplo, ventajas y beneficios de circulación dentro del casco central

de San José, exoneración de pagos en algunos parqueos públicos y marchamos, ahorros al no necesitar de combustibles ni cambios de aceite regularmente, requieren menos costos en mantenimiento, además de la buena imagen corporativa que estos vehículos aportan a las empresas.

Así, también se realiza un cuadro comparativo con las opciones de vehículos eléctricos tipo panel más ajustados a las necesidades y especificaciones de la empresa Liberty CR, además, se incluye las principales variables que se toma en cuenta, son:

- Precio y garantía
- Dimensiones en mm
- Autonomía
- Consumo en KWh y en colones por cada 100 km
- Tiempo de carga

Tabla 14. Comparativo de los vehículos eléctricos tipo Panel que más se ajustan a la empresa.

Características	Renault Kangoo E-Tech	BYD T3	MAXUS eDeliver 3	Yema EC30
				
Capacidad de carga (kg)	650	650	905	560
Altura total (mm)	1845	1915	1861	1912
Ancho total (mm)	1836	1680	1680	1556
Pasajeros	2+1	2+1	2+1	2+1
Autonomía estimada (km)	230 – 270	300	270	150
Velocidad máxima (km/h)	130	100	90	100
Potencia del motor (kW)	44 – 75	45	85	30
Consumo en KWh por cada 100 km	16.29	11.73	13.07	20.48
Consumo en colones por cada 100 km	\$3.41	\$2.46	\$2.74	\$4.29

Tiempo de carga (tomacorriente)	6 – 17 horas	5 – 7 horas	7 – 8 horas	6 – 8 horas
Capacidad de la batería (kWh)	33 – 44	35.2	35.3	30.72
Control de estabilidad	SI	SI	SI	SI
Precio aproximado (USD)	\$ 45,900.00	\$ 39,000.00	\$ 36,500.00	\$ 21,500.00
Garantía	8 años o 160 000 km	6 años o 150 000 km	3 años o 100 000 km	4 años o 150 000 km

Nota: Elaboración propia con datos obtenidos de internet y casas matrices.

Cada vehículo tiene características diferentes y específicas, ellas se adaptan a las distintas necesidades, por ejemplo, el **MAXUS eDeliver 3** es el vehículo con capacidad de soportar mayor peso en kg según la tabla anterior, este aspecto resultaría muy beneficioso para la empresa en aquellos casos en los cuales deba transportar grandes cantidades de peso en materiales y herramientas necesarias para llevar a cabo su trabajo.

Si se habla de velocidad, el **Renault KANGOO E-TECH** es el vehículo más potente, puede alcanzar hasta 130 km por hora, este otro aspecto es muy importante de considerar si la empresa desea llegar siempre a tiempo o en el menor tiempo posible en el momento de atender a sus clientes.

El tiempo que toman estos vehículos para cargar sus baterías es muy variado, pero similares. Además, en cuanto a su precio se encuentra muchas diferencias de un modelo a otro, sin embargo, el precio no es lo más importante, hay muchos otros factores relevantes por considerar: su autonomía, sus medidas y los ya mencionados anteriormente.

Con el fin de recopilar información sobre el gasto estimado en dólares para realizar la comparación entre los cuatro vehículos, se utilizó como punto de referencia la distancia de 100 kilómetros para cada uno de los vehículos analizados ya que cada uno de ellos cuenta con una capacidad de batería y autonomía diferente, por lo tanto, comparar los vehículos bajo igual cantidad de kilómetros recorridos, permite demostrar datos más significativos.

Y para obtener la cantidad en colones se utiliza como referencia la tarifa comercial estipulada por la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), la cual establece una tarifa vigente industrial al 2023 de ₡125,69 por KW.

Como parte del análisis del costo beneficio que debe tomar en cuenta la empresa Liberty CR en caso de adquirir vehículos eléctricos, está la importancia de la Ley de incentivos y promoción para el transporte eléctrico. Estos incentivos se traducen en ahorros para la empresa, en la siguiente tabla se verá estos incentivos y su descripción.

Tabla. Descripción de los distintos incentivos y beneficios que poseen los vehículos eléctricos en Costa Rica.

Cuadro 17. Beneficios e incentivos.

Beneficios e Incentivos para Vehículos Eléctricos en Costa Rica	Descripción
Exención de Impuesto Selectivo de Consumo (ISC) (30%)	Los vehículos eléctricos están exentos del pago del ISC, ello reduce significativamente el costo de compra.
Exención de Impuesto de Ventas (IV) (13%)	Los vehículos eléctricos también están exentos del impuesto de ventas, lo cual contribuye a reducir el costo total del vehículo.
Reducción en el Pago de Marchamo	Los vehículos eléctricos tienen un descuento significativo en el pago anual de Marchamo los primeros cinco años, ver tabla 1. <i>Porcentaje de reducción gradual del pago de marchamo por años en vehículos eléctricos.</i>
Estacionamientos Reservados.	Algunos lugares públicos y comerciales ofrecen estacionamientos reservados o prioritarios para vehículos eléctricos.
Acceso al casco central de San José cualquier día de la semana.	Los vehículos eléctricos están exentos de la restricción vehicular que afecta a los demás vehículos de todo el país al ingresar al casco central de San José por ciertos días, según la terminación de sus números de placas.
Descuentos en el uso de parquímetros municipales	Algunas municipalidades ofrecen descuentos totales o parciales en el uso de sus parqueos para los vehículos eléctricos.

Nota: elaboración propia a partir de información tomada de Ley N.º 9518, Ley de Incentivos y Promoción para el

Transporte Eléctrico

Es importante destacar lo siguiente: los incentivos y beneficios pueden estar vigentes por periodos de tiempo específicos, en consecuencia, la empresa deberá estar al tanto de cualquier cambio, reforma o nuevo reglamento que afecte cualquier pago correspondiente.

También es recomendable consultar con las autoridades y entidades relevantes en Costa Rica, para obtener información actualizada sobre los incentivos disponibles para vehículos eléctricos en el país.

Además, estos incentivos aplican únicamente a los vehículos eléctricos que porten un distintivo emitido por el MIANE.

5.1.4 Propuesta de selección de nuevos vehículos eléctricos amigables con el ambiente.

Con el objetivo de reemplazar los 28 autos tipo Panel actuales y avanzar hacia una flota más sostenible, se realizó una exhaustiva búsqueda y evaluación de los modelos de vehículos eléctricos disponibles en el mercado. Se considera diversos factores, como la capacidad de carga, autonomía, medidas, eficiencia energética y costos operativos.

Después de un análisis detallado, el siguiente modelo de vehículo eléctrico se selecciona para adquirir:

Cuadro 18. Características BYD T3

Características	BYD T3
	
Capacidad de carga (kg)	650
Altura total (mm)	1915
Ancho total (mm)	1680
Pasajeros	2+1
Autonomía estimada (km)	300
Velocidad máxima (km/h)	100
Potencia del motor (kW)	45
Consumo en KWh por cada 100 km	11.73
Consumo en colones por cada 100 km	₡1474.76
Tiempo de carga (tomacorriente)	5 – 7 horas
Capacidad de la batería (kWh)	35.2
Control de estabilidad	SI
Precio aproximado (USD)	\$ 39,000.00
Garantía	6 años o 150 000 km

Nota: Elaboración propia con información suministrada por Liberty CR.

Es importante destacar que la selección de este modelo se basa en su idoneidad para satisfacer las necesidades operativas de Liberty CR y su alineación con los objetivos de sostenibilidad. Este modelo ofrece una combinación óptima de capacidad de carga, medidas acorde con las necesidades, alcance y eficiencia energética, lo cual permitirá mejorar la eficiencia operativa y reducir la huella ambiental de la flota de vehículos.

5.1.4.1 Adquisición de los nuevos vehículos eléctricos

Una vez elegido el modelo de vehículo eléctrico BYD T3 bajo un escenario de supuestos, y como medio para obtener una cotización real se contactará con la concesionaria en Costa Rica para consultar disponibilidad, términos de negociación, garantías, cotización de los 28 vehículos, plazos de entrega y otros, con el fin de posteriormente organizar un cronograma de cambio de la flota vehicular actual por la nueva flota vehicular por adquirir a partir del primer trimestre del año 2024.

Ilustración 3. Cotización Cori Motors

CORI MOTORS
Cori Motors distribuidor oficial de
BYD, Chery, ZNA-DFM y Foton en Costa Rica.
Zona Industrial, San José, Costa Rica
☎ 2547 5950

Cotización De vehículo
Fecha: 10/08/2023
Concesionario: Cori Motors, Ciudad Quesada
vehículo:
Marca: BYD Modelo: T3



Información Solicitada:
Precio: \$ 39,000.00

Disponibilidad:	-Para entrega inmediata 7 vehículos. -Para entregar los 28 vehículos se requiere plazo de al menos 40 días hábiles en un único lote o a disposición del comprador según plazos de entrega deseados con un mínimo de 28 días naturales entre cada entrega.
Precio:	\$ 1092,000.00 (*Precio puede estar sujeto a negociación por lote)
Opción de Financiamiento	Si (Consultar requisitos y opciones)

El Precio de Venta Neto incluye:
Las Disposiciones arancelarias y tributarias vigentes a la fecha, cualquier variación de los impuestos será por cuenta del cliente.
Incluye kit básico de seguridad.
Mano de obra gratuita en los servicios de inspección de garantía de 1,000 Km. siempre y cuando sean realizados en los talleres de CORIMOTORS.

Nota: Cotización suministrada por Cori Motors, 2023

Una vez obtenida la información anterior sobre la cotización y demás detalles importantes acerca de los nuevos vehículos eléctricos por adquirir, surge la decisión sobre la forma de adquisición más conveniente para la empresa. A continuación, se presenta una propuesta para la adquisición de los 28 vehículos eléctricos BYD T3:

1. **Compra Directa:** La opción de compra directa comprende adquirir los 28 vehículos eléctricos mediante un pago único al proveedor. Esta modalidad permitirá a la empresa ser dueña de los vehículos desde el inicio y tener la libertad de utilizarlos sin restricciones.

Sus principales Ventajas son:

- Propiedad inmediata de los vehículos.
- Flexibilidad en el uso y mantenimiento de la flota.
- Posibilidad de obtener beneficios fiscales por la adquisición de vehículos eléctricos.

Sus principales desafíos son:

- Mayor inversión inicial para un total de \$\$\$, lo cual puede afectar la liquidez de la empresa a corto plazo.

2. **Leasing (Arrendamiento Financiero):** El leasing es una opción de financiamiento que permite a la empresa utilizar los vehículos durante un período determinado a cambio del pago de cuotas periódicas. Al final del contrato, la empresa puede optar por comprar los vehículos, devolverlos o renovar el contrato.

Sus principales Ventajas son:

- Menor inversión inicial, lo cual libera recursos financieros para otros proyectos.
- Posibilidad de actualizar la flota con mayor frecuencia al final del contrato.
- Beneficios fiscales, pues las cuotas de arrendamiento pueden ser deducibles como gastos operativos.

Sus principales desafíos son:

- Restricciones contractuales y límites en la personalización o modificación de los vehículos.
- A largo plazo, el costo total del leasing puede ser mayor que el de la compra directa.

5.1.5 Propuesta de Decisión

Dada la naturaleza del plan piloto y la importancia de contar con una flota de vehículos eléctricos adecuada y sostenible para Liberty CR, se sugiere considerar la opción de compra directa, en tanto se ajusta mejor a las necesidades y objetivos de la empresa.

Dado que el plan es un piloto para evaluar la viabilidad de vehículos eléctricos en la flota, la adquisición por compra permite una mayor flexibilidad para evaluar el rendimiento y beneficios de los vehículos a lo largo del tiempo, sin estar atados a contratos de leasing que tengan condiciones específicas de duración.

Además, la empresa manifiesta que en el pasado tuvo la oportunidad de adquirir vehículos bajo la modalidad de leasing y no fue de su entero agrado, debido a diversos motivos y restricciones, los cuales se mencionaran brevemente a continuación:

El principal inconveniente que manifestó la empresa Liberty CR es con respecto a los costos que se ven afectados a largo plazo ya que, aunque el leasing les ofreció pagos mensuales más bajos en comparación con la compra directa, posteriormente los costos totales a lo largo del contrato de leasing se volvieron más altos principalmente debido a los intereses y tarifas asociados.

En cuanto a restricciones, también existieron inconformidades ya que se presentaron condiciones estrictas sobre el uso y mantenimiento del vehículo, como en el caso del límite del kilometraje, también las modificaciones o alteraciones a los vehículos estaban prohibidas,

el contrato establecía también tarifas o penalizaciones por devolver el vehículo antes de la fecha de vencimiento del contrato, además el contrato leasing restringía o limitaba el uso del vehículo fuera del país entre otros.

Por lo tanto, en esta nueva ocasión desea adquirir los vehículos por medio de compra directa, pues, aunado a lo anterior, posee estabilidad financiera y cuenta con los recursos financieros necesarios para la compra de los vehículos, sin afectar su estabilidad económica, además, la adquisición directa ofrece a la empresa Liberty CR la ventaja de evitar el pago de intereses asociados con un contrato de leasing, esto contribuye a mantener una posición financiera sólida.

Y por último la compra directa de vehículos eléctricos refuerza el compromiso de Liberty CR con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente. Esta decisión puede mejorar la imagen corporativa y demostrar el liderazgo de la empresa en la adopción de prácticas empresariales responsables y amigables con el ambiente.

5.1.5.1 Cronograma de Reemplazo y Venta de los vehículos actuales.

A continuación, se muestra un cuadro de manera general con el desglose de las actividades del trabajo necesario para llevar a cabo el reemplazo y la venta de los actuales vehículos de combustión interna, propiedad de la empresa Liberty CR, este análisis estará enfocado en la entrega del trabajo por ejecutar de parte del equipo a cargo de implementar el proyecto.

Seguidamente después del cuadro de actividades a ejecutar, se mostrará un cuadro más específico con cada una de las etapas, las actividades y su respectiva duración.

Dicho cronograma estará fundamentado bajo la propuesta y los supuestos de que los vehículos eléctricos seleccionados por la empresa Liberty CR son los de la marca y modelo BYD T3 para llevar a cabo la sustitución de los actuales vehículos de combustión interna.

Cuadro 19. Actividades del plan para la sustitución y venta de la actual flota Vehicular de Liberty.

2023	2024	2025
Inicio/ Análisis 1. Preparación y Evaluación inicial: Duración 5 semanas Del 05/06/2023 al 10/07/2023	Implementación 4. Inicia la compra del lote con los primeros 9 vehículos eléctricos y capacitación al personal sobre uso de estos vehículos. Duración 10 semanas Del 08/01/2024 al 18/03/2024	Cierre 8. Evaluación del rendimiento de los primeros 9 vehículos adquiridos después de un año de uso. Duración 2 semanas Del 01/04/2025 al 15/04/2025
2. Solicitud de cotizaciones, negociaciones, definición de términos de compra Duración 2 semanas Del 11/07/2023 al 25/07/2023	5. Llegada del segundo lote con 9 vehículos más. 4 semanas Del 25/03/2024 al 22/04/2024	9. Finaliza la venta de los vehículos usados en el segundo trimestre del año. Duración 8 semanas
3. Plan para inicio de venta de los vehículos viejos Duración 2 semanas Del 26/07/2023 al 09/08/2023	6. Llegada de los restantes 10 vehículos eléctricos Duración 4 semanas Del 23/04/2024 al 21/05/2024 7. Inicia la venta de los vehículos usados de Liberty CR. A partir del Tercer trimestre 01/08/2024	10. Monitoreo, seguimiento y control de los 28 nuevos vehículos eléctricos Duración 3 semanas Del 01/05/2025 al 22/05/2025 11. Evaluación de los resultados Duración 2 semanas Del 02/06/2025 al 16/06/2025

Nota: elaboración propia a partir de la información suministrada del análisis financiero.

De acuerdo con la información brindada en el cuadro anterior, la duración total del plan para la sustitución y venta de la actual flota vehicular propia de la empresa Liberty CR, comprende un total de 36 semanas aproximadamente, distribuidas en un periodo comprendido entre el año 2023 al 2025, iniciando desde el 05 de junio del 2023 al 16 de junio del 2025.

En el siguiente cuadro, se muestra de manera más detallada las actividades que involucra cada etapa.

Cuadro 20. Cronograma de las actividades por etapa para la sustitución y venta de la actual flota Vehicular de Liberty.

Etapas	Actividad	Duración	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización
1. Preparación y Evaluación Inicial	- Realizar inventario y clasificación de los 28 vehículos actuales. - Clasificarlos según su estado y valor de mercado estimado. - Evaluar la factibilidad de preparar y vender los autos viejos a los trabajadores y otras personas interesadas. - Definir criterios para selección de los nuevos vehículos eléctricos. - Realizar el análisis de modelos disponibles, capacidad de carga, autonomía y costos operativos. - Tomar la decisión final sobre los modelos de vehículos eléctricos por adquirir.	5 semanas	05/06/2023	10/07/2023
2. Cotización y negociación de adquisición de Nuevos vehículos	- Solicitar las cotizaciones a la agencia de venta de los nuevos vehículos. - Solicitar la información pertinente sobre disponibilidad de los 28 vehículos, tiempos de entrega, etc. - Establecer un plan de entrega con el proveedor para recibir los vehículos en la fecha acordada. - Verificar la disponibilidad y coordinar los permisos necesarios para la importación y registro de los vehículos en Costa Rica.	2 semanas	11/07/2023	25/07/2023
3. Plan para inicio de venta de los vehículos viejos	- Inicia la transición de los vehículos actuales a los nuevos vehículos eléctricos. - Comunicar activamente al personal sobre la futura venta de los autos viejos a los empleados y el público en general. - Llevar a cabo los mantenimientos pendientes de los vehículos viejos para lograr mejores condiciones para su venta.	2 semanas	26/07/2023	09/08/2023
Implementación 4. Inicio la compra del lote con los primeros 9 vehículos eléctricos.	- Firmar el contrato de adquisición y realizar el pago inicial. - Establecer un plan de entrega con el proveedor para recibir los vehículos en la fecha acordada. - Verificar la disponibilidad y coordinar los permisos necesarios para la importación y registro de los vehículos en Costa Rica. - Una vez recibido el primer lote de vehículos se procederá a brindar una capacitación al personal a cargo de conducir dichos vehículos para obtener mejores resultados y eficiencia en su uso, mantenimiento y carga. - Después de recibir los vehículos eléctricos asegurarse de que estén en buenas condiciones y cumpliendo con los requisitos legales.	10 semanas	08/01/2024	18/03/2024

5. Llegada del segundo lote con 9 vehículos más.	- Como parte de la propuesta establecida en este punto, se planea iniciar la venta de los vehículos usados para deshacerse de ellos conforme los nuevos vehículos van llegando a la empresa. - Después de recibir los vehículos eléctricos asegurarse de que estén en buenas condiciones y cumpliendo con los requisitos legales.	4 semanas	25/03/2024	22/04/2024
6. Llegada de los restantes 10 vehículos eléctricos	- Se continúa con la venta de los vehículos usados tanto a los colaboradores como al público en general. - Realizar seguimiento de las ventas y garantizar la disponibilidad de autos tipo Panel para la operación continua de la empresa. - Después de recibir los vehículos eléctricos asegurarse de que estén en buenas condiciones y cumpliendo con los requisitos legales. - La empresa anuncia públicamente el cambio total de su flota vehicular propia de la provincia de San José, como parte de una meta hacia la sostenibilidad,	4 semanas	23/04/2024	21/05/2024
7. Cierre Evaluación del rendimiento de los primeros 9 vehículos adquiridos después de un año de uso.	- Definir Indicadores de Rendimiento para su posterior evaluación. Mediante estos indicadores clave de rendimiento (KPIs) se puede evaluar autonomía de la batería, el consumo de energía, el tiempo de carga, el costo de mantenimiento y la satisfacción de los conductores, así como también su impacto ambiental por mencionar algunos.	2 semanas	01/04/2025	15/04/2025
8. Finaliza la venta de los vehículos usados.	- Se planea la venta total de los 28 vehículos viejos para el segundo trimestre del año 2025. - Se instala las estaciones de recarga vehículo eléctrico en la provincia de San José - Evaluar los resultados del proceso de reemplazo y venta de los vehículos.	8 semanas	16/04/2025	08/06/2025
9. Monitoreo, seguimiento y control de los 28 nuevos vehículos eléctricos	- Realizar ajustes o mejoras en el plan de implementación según los resultados obtenidos. - Realización de pruebas de las estaciones de carga para los vehículos eléctricos. - Aceptación final de las estaciones, realización de un informe final general.	3 semanas	09/06/2025	30/06/2025
Total		40 semanas		

Nota: elaboración propia con datos obtenidos del informe financiero, cotización ByD y Liberty CR.

En el análisis anterior se encuentra puntos muy relevantes planeados y establecidos en pro de asegurar el correcto funcionamiento de la empresa, procurando siempre cuenten con la cantidad de vehículos necesarios diariamente para llevar a cabo sus operaciones.

Se busca sustituir la flota actual de manera progresiva a partir del año 2024 para evitar el desabastecimiento de los vehículos tipo panel de la empresa, por este motivo se establece junto con la empresa proveedora de los vehículos BYD y sus representantes en Costa Rica, que el total de los 28 vehículos eléctricos sean recibidos en tres tractos con aproximadamente cinco semanas de diferencia entre cada uno de ellos, esto considerando el tiempo que tarda la embarcación desde su salida de las instalaciones del fabricante en Asia, hasta la llegada a Costa Rica.

A la vez se planea la venta de los vehículos que la empresa Liberty utiliza actualmente, se estima la venta del total de los 28 vehículos tome aproximadamente nueve meses, pues se venderán paulatinamente y conforme el segundo y tercer lote de los nuevos vehículos eléctricos va ingresando a las instalaciones de Liberty ubicada en la provincia de San José.

Luego otro aspecto importante es el concerniente a las capacitaciones. Al ser estos vehículos eléctricos nuevos para el personal a cargo de su conducción, se vuelve necesario instruirlos acerca de los cambios que representan en comparación con los vehículos actuales de combustión interna, con el fin de asegurar el correcto uso y manipulación que pueda prolongar la vida útil y el rendimiento de estos vehículos.

Después de realizar un análisis exhaustivo, se llega a la conclusión siguiente: el proyecto de sustitución de la flota actual de vehículos propios de Liberty CR en la provincia de San José, requiere de una planificación detallada con tareas y seguimiento de tiempos a través de informes en cada etapa mencionada previamente. El éxito y crecimiento tanto para la institución como para el equipo implementador actual y futuros proyectos dependerán en gran medida de este enfoque sólido y bien estructurado.

Capítulo VI

6.1 Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo tanto las conclusiones como recomendaciones se basan en cada uno de los análisis realizados, esto dando respuesta a los objetivos planteados en el capítulo I, cabe destacar, cada uno de ellos obedece al desarrollo de toda la investigación realizada en la empresa Liberty CR, pero especialmente en el capítulo IV.

6.1.1 Conclusiones

6.1.1.1 Primer Objetivo

Para dicho proyecto se puede determinar que el vehículo eléctrico genera reducción en el consumo de combustibles fósiles y a la vez elimina las emisiones de CO₂ en el sector del transporte, pues gracias a su eficiencia energética y su tecnología es la que mejor se presenta como alternativa de cambio para la empresa Liberty CR. Además, como punto importante, la contribución que esto lleva a la sostenibilidad ambiental es superior a la de un vehículo convencional, porque permite energías renovables en carretera y mayor eficiencia a futuro.

Los vehículos eléctricos (V.E) son una tecnología limpia y eficiente, puede ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire. Los V.E. también son más silenciosos respecto de los vehículos de gasolina, eso puede ayudar a reducir la contaminación acústica.

6.1.1.2 Segundo Objetivo

A nivel mundial las nuevas tecnologías en el transporte incrementan, entre esto se encuentra la adquisición de vehículos eléctricos, sobre todo en este país, como se puede reflejar en el cuadro 10 del capítulo IV, alrededor de 1,853 autos ingresan en lo que se lleva del año, siendo así, para el 2017 se inicia con 0.03% hasta llegar hoy en día a un 15.0% de dicha tecnología.

Se sabe que los vehículos eléctricos tienden a ser un poco más caros en este momento por el tema de su auge, pero resultan ser más llamativos por su variedad de ventajas para el consumidor, sobre todo para las empresas.

Adicional a esto, el tema del leasing es una figura compleja y no suele ser tan común, tiene sus ventajas y desventajas, se destaca las siguientes:

Ventajas:

- Se tiene preservación del capital;
- Beneficios fiscales
- Actualización tecnológica
- Mantenimiento incluido.

Desventajas:

- Costo total puede ser más alto que comprado directamente
- Compromiso a largo plazo
- Restricciones en cuanto uso, mantenimiento y kilometraje (se considera el gráfico 2, donde hay una muestra del kilometraje)
- Falta de propiedad
- Penalidades por terminación anticipada

Por esto no se considera dentro de las opciones por dar a la empresa Liberty, pues esta refleja varios escenarios los cuales permiten ver que la compra viene siendo aún mucho mejor que la figura del leasing.

Por último, es posible centrarse dentro de la evaluación económica financiera, porque refleja varios escenarios, los cuales tienden a ser llamativos, mucho más para una empresa

donde se quiere mayor eficiencia tecnológica y bienestar ecológico, además de garantizar mejor servicio al cliente final.

6.1.1.3 Tercer Objetivo

Cabe destacar que la definición de vehículos por sustituir es clave, en cuanto influye positivamente en cómo se beneficia la empresa Liberty y todas las áreas de trabajo que la componen, como resultado de este proyecto. Por ello, el desarrollo de la propuesta de cambio y plan de sustitución de la flotilla vehicular en la provincia de San José para Liberty CR, emerge como un paso fundamental hacia la optimización de los recursos, la mejora de la eficiencia operativa y la reducción de la huella ambiental. Esta iniciativa se rige como una respuesta estratégica a los desafíos contemporáneos en materia de movilidad y sostenibilidad, en línea con las demandas crecientes de un entorno empresarial y social en constante evolución.

6.1.1.4 Cuarto Objetivo

La transición hacia un futuro más sostenible y amigable con el medio ambiente ha tomado un papel central en la agenda de muchas empresas en la actualidad.

En este contexto, Liberty CR es una empresa comprometida con la responsabilidad ambiental, decide emprender un ambicioso proyecto de sustitución de su flota actual de vehículos de combustión interna por vehículos eléctricos tipo Panel.

Este proyecto tiene como objetivo no solo reducir su huella de carbono, sino también generar un impacto positivo en la calidad del aire local y los costos operativos.

En el marco de este proyecto de vanguardia, surge la necesidad de evaluar el impacto concreto tenido por implementación de la nueva flota de vehículos eléctricos a los seis meses de su ejecución.

Para lograrlo, se propone una metodología de evaluación, esta permite medir y analizar diversos aspectos clave los cuales determinan el éxito de esta transición hacia la movilidad sostenible.

La metodología de evaluación del impacto se enfoca en el establecimiento de objetivos claros, donde se define los aspectos específicos medibles y coherentes con los resultados que se espera de la transición hacia los vehículos eléctricos.

Esto se lleva a cabo través de indicadores seleccionados minuciosamente, se evalúa la reducción de emisiones, el ahorro de combustible, el desempeño operativo, el impacto económico y otros factores cruciales para la toma de decisiones informadas.

La recopilación de datos precisos es otro componente fundamental de esta metodología, mediante la utilización de sistemas de información en los vehículos eléctricos, análisis financiero y mediciones de emisiones, entre otros recursos.

Además, se incluye la evaluación de la infraestructura de carga implementada y, la satisfacción de conductores y clientes para obtener una visión integral de la influencia tenida por la flota de vehículos eléctricos en la empresa y su entorno.

Los resultados de esta evaluación se presentan en un informe detallado, acompañado de recomendaciones y oportunidades de mejora, que guían futuras implementaciones similares y consolidan la visión de una movilidad más sostenible y responsable.

Esta metodología de evaluación del impacto del proyecto de sustitución de vehículos en Liberty CR, representa un paso significativo hacia la construcción de una flota más ecológica y eficiente.

Los resultados obtenidos aportan información valiosa para la toma de decisiones informadas y, sin duda, van a contribuir con un futuro más prometedor y sostenible en la zona de San José, Costa Rica.

6.1.1.5 Quinto Objetivo

Según lo analizado con respecto de los recursos con lo que cuenta la empresa, tanto humanos como materiales, así como también sus necesidades y metas actualmente, se concluye es factible para la empresa Liberty CR realizar el plan integral de reciclaje y reutilización de partes automotrices de los vehículos eléctricos, pues cuenta con los medios y los recursos para llevarlo a cabo y ponerlo en marcha con el propósito de contribuir con las metas ambientales de este país y de paso posicionarse en el mercado como una empresa con responsabilidad ambiental.

6.1.2 Recomendaciones

6.1.2.1 Primer Objetivo

Los vehículos eléctricos son una inversión a largo plazo la cual puede ayudar a la empresa a ahorrar dinero en combustible, mantenimiento y reparaciones. Además, los V.E., pueden ayudar a la empresa a mejorar su imagen pública y cumplir con los objetivos de sostenibilidad.

A continuación, se presenta algunos beneficios adicionales al invertir en una flota de vehículos eléctricos:

- Son más eficientes que los vehículos de gasolina/diésel, ello significa recorrer más millas con una sola carga.
- No producen emisiones de gases de efecto invernadero, lo anterior ayuda a reducir la contaminación y el cambio climático.

- Son más silenciosos que los vehículos de gasolina, lo que ayuda a reducir la contaminación acústica.
- Son más fáciles de mantener que los vehículos de gasolina, esto puede ayudar a ahorrar dinero en costos de mantenimiento.
- Pueden ayudar a las empresas a cumplir con los objetivos de sostenibilidad.

6.1.2.2 Segundo Objetivo

La recomendación realizada a la empresa Liberty CR, es primeramente la segunda opción según el análisis financiero: la compra de los 28 vehículo BYD T3 al ser un poco más económicos, además, por el tema del volumen de adquisición puede tener hasta la regalía del cargador de vehículos (esto según la agencia), además dentro de esta posibilidad, se recomienda a la empresa la venta de los vehículos a precio de mercado y así pueda generarle una recuperación pequeña y tener mayor flujo de caja para el segundo año y, a corto plazo se logre reflejar como un ahorro adicional a su inversión.

6.1.2.3 Tercer Objetivo

Basándonos en el análisis financiero ya realizado, se recomienda vender los 28 vehículos actuales a un precio competitivo, también que se compren nuevos vehículos como lo son los BYD T3 y se solicita al comité de finanzas de Liberty CR el monto total para pago de contado, esto contemplando cada una de las entregas a realizar.

San José es una ciudad piloto para esta propuesta, esto les permitirá evaluar el impacto de los nuevos vehículos y determinar si pueden replicar la propuesta a otras provincias de Costa Rica. Se espera generar un ahorro alrededor de \$136,666.66 en el segundo año, esto se basa en la venta de los vehículos actuales al valor del mercado y la compra de nuevos vehículos eléctricos ya indicados anteriormente.

Los vehículos eléctricos son más ecológicos y sostenibles que los vehículos tradicionales, también son más económicos para operar, por estas razones, sabemos que las nuevas tecnologías son la mejor opción para la empresa Liberty CR.

Adjuntamos dentro de la propuesta final un cronograma que detalla los plazos para vender los vehículos actuales y comprar los nuevos vehículos. Este cronograma garantizará que no se pierdan días laborales por cambios y se pueda llevar a cabo el plan de trabajo con normalidad, estamos seguros de que esta inversión será beneficiosa para la empresa.

6.1.2.4 Cuarto Objetivo

Para evaluar el impacto del proyecto a los seis meses de ejecución, es primordial definir objetivos o metas claras, alineados con los resultados que se espera de la transición hacia los vehículos eléctricos. Estos objetivos o metas son específicos y medibles y sirven como punto de referencia para la evaluación.

Una vez establecidas las metas por evaluar, el siguiente paso es identificar los indicadores clave de impacto, en cuanto permiten medir el éxito del proyecto en relación con esas metas.

Entre los indicadores por considerar se encuentra la reducción de emisiones de CO₂, que evidencia el impacto ambiental positivo del uso de vehículos eléctricos en comparación con los de combustión interna.

Este indicador específicamente es de los más relevantes, pues se alinea con las metas tanto de la empresa como del país en general. Así, también se puede medir el ahorro de combustible y la disminución de costos de mantenimiento, en tanto, los vehículos eléctricos tienden a ser más eficientes y requerir menos mantenimiento.

Además, un indicador importante es la mejora en la calidad del aire local, lo anterior contribuiría con la salud y bienestar de la comunidad en la zona de San José, entre otros indicadores relevantes.

Estos indicadores seleccionados permiten obtener datos concretos y cuantificables para evaluar el impacto real del proyecto de sustitución de vehículos y demostrar los beneficios de la movilidad sostenible para la empresa Liberty CR.

A continuación, se muestra un cuadro, contiene los distintos impactos que esta sustitución de flota vehicular puede afectar o causar y, su respectivo indicador para llevar a cabo la medición correspondiente de una manera más visual, con el afán comprender mejor los resultados obtenidos.

Cuadro 21. Comparativo para medir los seis meses de ejecución del proyecto.

Indicador	Unidad de Medida	Meta (Objetivo)	Resultado a los 6 meses
1. Evaluar la reducción de emisiones de CO ₂	Toneladas	Reducir las emisiones de CO ₂ en un 10%	X Toneladas
2. Medir el ahorro de combustible	Galones o litros	Ahorrar 1000 galones de combustible	X Galones o litros
3. Calcular la disminución de costos de mantenimiento de la flota de vehículos	Porcentajes	Reducir los costos operativos en un 12%,	X%
4. Mejora en la calidad del aire local	Niveles de contaminantes	Disminuir los niveles de contaminantes en un 5%	X unidades
5. Determinar la satisfacción de Conductores	Escala de 1 a 5	Alcanzar un promedio de satisfacción de 4 en una escala del 1 al 5	X promedio
6. Evaluar la infraestructura de carga	Número de puntos de carga	Contar con al menos 5 puntos de carga en la infraestructura	X puntos
7. Evaluar el rendimiento operativo y la autonomía de los vehículos eléctricos	Kilómetros	Alcanzar X cantidad de kilómetros o millas	X Kilómetros

Nota: Elaboración propia

Estas metas y su respectivo indicador proporcionan una base clara y medible, para evaluar el impacto del proyecto piloto de sustitución de vehículos de combustión interna por vehículos eléctricos tipo Panel en la empresa Liberty CR, a los seis meses de ejecución.

Cada uno de ellos se enfoca en aspectos claves, los cuales permiten evaluar el éxito y los beneficios de la transición hacia una flota más amigable con el ambiente.

En el primer indicador “Evaluar la reducción de emisiones de CO₂”, el objetivo es Reducir las emisiones de CO₂ en un 10% transcurridos los seis meses de ejecutado el proyecto.

Seguidamente para el indicador denominado “Medir el ahorro de combustible”, el objetivo planteado es lograr haber ahorrado al menos 5000 galones de combustible en total, con el cambio de vehículos de combustión interna por vehículos eléctricos.

Para el indicador de “Calcular la disminución de costos de mantenimiento”, el objetivo es reducir los costos en un 12% a los seis meses de ejecución del proyecto.

Después el indicador de “Mejora en la calidad del aire local”, el objetivo es alcanzar una reducción del 5% en los niveles de contaminantes a los seis meses.

En el indicador de satisfacción de los conductores, los datos se obtienen mediante entrevistas o encuestas a los conductores de los nuevos vehículos eléctricos y se evalúa en una escala de uno a cinco, donde uno representa una baja satisfacción y cinco una alta satisfacción. El objetivo es obtener un promedio alto de satisfacción entre los conductores con respecto de los vehículos eléctricos.

Por otro lado, el indicador "Análisis de infraestructura de carga" mide el número de puntos de carga disponibles para los vehículos eléctricos, en la provincia de San José. El objetivo es contar con un número específico de puntos de carga en la infraestructura para satisfacer las necesidades de carga de la flota de vehículos eléctricos.

Y con el indicador "Evaluar el rendimiento operativo y la autonomía de los vehículos eléctricos", el objetivo para este indicador es alcanzar un número específico de kilómetros

(o millas) recorridos por los vehículos eléctricos a los seis meses de ejecución del proyecto. En este caso es conveniente sea la empresa Liberty quien defina este número específico de kilómetros o millas, pues este número depende del rendimiento que ellos desean o esperan alcanzar tomando en cuenta las distintas rutas.

Al agregar estos indicadores al cuadro, la empresa Liberty puede tener una visión más completa y holística del impacto del proyecto en diferentes aspectos, incluida la satisfacción de los conductores y la capacidad de carga de la infraestructura, además de los aspectos ambientales y financieros mencionados anteriormente.

Los datos recopilados para cada indicador permiten evaluar el éxito y el progreso del proyecto en su totalidad.

Al realizar cada evaluación utilizando los indicadores ya mencionados, se recomienda utilizar gráficos adicionales, como barras o líneas, para visualizar la comparación entre las metas y los resultados de cada indicador, en cuanto esto facilita la interpretación de la información y muestra el impacto real del proyecto en un formato más visual y fácil de entender.

a) Metodología por utilizar

Para calcular cada uno de los indicadores mencionados en el cuadro anterior, es necesario utilizar diferentes medios o métodos, dependiendo de la disponibilidad de datos y recursos.

A continuación, se muestra un cuadro con la metodología a usar recomendada para calcular cada indicador:

Cuadro 22. Metodología para utilizar por cada indicador

Indicador	Método de Cálculo
1. Evaluar la reducción de emisiones de CO₂	Utilizar datos de consumo de combustible de los vehículos y factores de emisión para calcular las emisiones de CO ₂ . Y comparar esos datos obtenidos con los datos de línea de base antes de la implementación del proyecto para determinar la reducción en toneladas de CO ₂ .
2. Medir el ahorro de combustible	Registrar el consumo de combustible de los vehículos eléctricos en galones o litros a lo largo de los seis meses. Y calcular la diferencia en el consumo de combustible entre los vehículos de combustión interna y los vehículos eléctricos para obtener el ahorro en galones o litros.
3. Calcular la disminución de costos de mantenimiento de la flota de vehículos	Comparar los gastos de mantenimiento totales de los vehículos eléctricos con los gastos de mantenimiento totales de los vehículos de combustión interna durante el mismo período, o con históricos y registros de los antiguos vehículos de combustión interna y realizar un análisis comparativo.
4. Mejora en la calidad del aire local	Utilizar datos de calidad del aire de la provincia de San José registrados de estudios previos y de sitios web oficiales, para comparar los niveles de contaminantes antes y después de la implementación del proyecto. Y calcular la disminución porcentual en los niveles de contaminantes para determinar la mejora en la calidad del aire.
5. Determinar la satisfacción de Conductores	Realizar encuestas o entrevistas con los conductores para obtener sus opiniones y calificaciones sobre la satisfacción con los vehículos eléctricos. Y después calcular el promedio de las calificaciones para obtener la satisfacción promedio de los conductores en una escala del 1 al 5.
6. Evaluar la infraestructura de carga	Contabilizar el número de puntos de carga instalados y funcionales para los vehículos eléctricos. Y verificar que se hayan alcanzado como mínimo los 5 puntos de carga establecidos como meta en el cuadro.
7. Evaluar el rendimiento operativo y la autonomía de los vehículos eléctricos	Utilizar datos de registro de los vehículos eléctricos para determinar la cantidad de kilómetros (o millas) recorridos durante los seis meses. Y calcular el rendimiento promedio en kilómetros (o millas) recorridos por los vehículos eléctricos para evaluar su autonomía.

Nota: Elaboración propia

Es importante resaltar, para realizar estos cálculos es fundamental el personal a cargo cuente con datos precisos y actualizados sobre el consumo, costos, calidad del aire y otras variables relevantes.

La recopilación y análisis de estos datos pueden requerir colaboración con el equipo de gestión de flotas, personal de contabilidad, análisis de datos ambientales y otros

departamentos involucrados. Además, la utilización de sistemas tecnológicos de información en los vehículos eléctricos puede proporcionar información en tiempo real para facilitar el seguimiento y análisis de los indicadores.

La precisión y confiabilidad de los resultados va a depender de la calidad de los datos recopilados y los métodos que se utilice, por eso es muy importante asegurarse de contar con información precisa y actualizada para realizar una evaluación efectiva del impacto del proyecto.

b) Análisis. Ajustes y Mejoras

Después de haber realizado los pasos detallados anteriormente y, con el propósito de informar a la gerencia y a todo el personal de la empresa Liberty CR involucrado en el proyecto, es necesario preparar un informe detallado en el cual se presente los resultados de la evaluación del impacto a los seis meses de ejecución del proyecto.

En donde se pueda incluir todo tipo de retroalimentación, además de recomendaciones y oportunidades de mejora para guiar futuras implementaciones similares en el resto del país, pues es importante recalcar que este es un plan piloto diseñado únicamente para la provincia de San José.

Por tanto, al compartir los resultados del informe con todos los interesados, incluyendo la alta dirección de la empresa, los empleados involucrados, proveedores y otros actores relevantes, se fomenta un espacio para la retroalimentación y discusión sobre los resultados y futuras acciones con el fin de buscar siempre la mejora continua y la eficiencia.

En caso de ser necesario se puede establecer un plan de seguimiento continuo para monitorear el progreso y continuar mejorando el impacto del proyecto a lo largo del tiempo.

6.1.2.5 Quinto Objetivo

Con base en la información analizada acerca de la empresa Liberty CR y, en ausencia de prácticas amigables con el ambiente respecto de las partes automotrices, se le recomienda a la empresa la creación de un plan integral de reciclaje y reutilización de partes automotrices, el cual a su vez se convierte no solo en una necesidad, sino también en una prioridad tanto para la empresa y su flota vehicular como para la sociedad en general, pues a medida que la demanda de vehículos eléctricos crece, aumenta también la producción y el consumo de componentes necesarios para su fabricación. Esto implica una mayor extracción de recursos naturales y una generación de residuos en todo el ciclo de vida de estos vehículos.

El objetivo principal para desarrollar este plan integral radica en maximizar el ciclo de vida de los componentes, partes o repuestos vehiculares, mediante la implementación de prácticas sostenibles que permitan minimizar los impactos negativos de la industria automotriz en el medio ambiente. Al reducir la necesidad de fabricar nuevos componentes a partir de materias primas, se disminuye la explotación de recursos naturales escasos y se evita impactos asociados, como la deforestación o la degradación del suelo.

En consecuencia, la creación de un plan de reducir, reciclar y reutilizar partes automotrices en vehículos eléctricos se vuelve fundamental en un mundo donde la sostenibilidad y la eficiencia son elementos clave para el éxito empresarial. Al adoptar estas prácticas y, no solo en las partes de vehículos eléctricos, sino también en la generación de residuos en todas las áreas corporativas, las empresas no solo contribuyen a la protección del medio ambiente, sino también se posicionan como líderes en la industria, satisfaciendo las demandas de un mercado cada vez más consciente y comprometido con un futuro sostenible.

Tomado en cuenta la información anterior y, como respuesta a una alternativa más ecológica y amigable con el ambiente para ser implementada por la empresa Liberty CR, surgen las siguientes acciones como parte del plan integral diseñado para la empresa.

1. Evaluación inicial: primeramente es fundamental el personal de la empresa, tanto del departamento de proveeduría como el personal a cargo de los vehículos, trabajen en conjunto para la creación de un inventario detallado de la flota vehicular eléctrica de la empresa, identificando los diferentes componentes y partes de los vehículos, para establecer un sistema de compilación y almacenamiento de partes automotrices usadas, así como también tener disponible la información con respecto del estado y cuál es la vida útil de cada parte para determinar, con base en la tabla presentada anteriormente, cuáles componentes pueden ser reutilizados y reciclados, esto permite tener un mayor orden, control y estar bien informados de las principales partes que pueden llegar a ser reciclables o reutilizables a futuro.

Para garantizar un adecuado rendimiento de las partes posibles de ser reutilizables, se recomienda a la empresa implementar un proceso de evaluación y certificación de calidad interno de la mano de expertos en la materia quienes ayuden a garantizar que las partes reutilizadas cumplan con los estándares de seguridad y rendimiento.

Además, como otro aspecto importante quizás para ser tomado en cuenta a futuro, cuando dichos vehículos ya cuenten con tiempo de uso dentro de la empresa, es identificar las partes que están en buen estado y pueden ser reutilizadas, ser recicladas y las que deben ser desechadas al terminar por completo su vida útil.

Sumado a esto, implementar para dichas partes un sistema de etiquetado y catalogación claro y accesible en función de todas las partes, repuestos y posteriormente crear una base

de datos o sistema de seguimiento para registrar el historial y el estado de cada una. Antes de desechar cualquier pieza es importante hacerlo de forma responsable asegurándose de que dichos desechos no terminaran en lugares indebidos y no contaminen el ambiente.

2. Promover la reutilización de partes y repuestos: para afianzar aún más esta práctica de reutilización, resulta muy importante establecer un programa interno para fomentar la reutilización de partes y repuestos en la empresa antes de adquirir nuevos. Para esto se le hace la observación a la empresa con respecto de la necesidad de capacitar al personal técnico en la identificación y selección de partes y repuestos reutilizables. Además, establecer acuerdos de colaboración con talleres y proveedores externos para intercambiar partes y repuestos reutilizables.

Al no haber hasta el momento políticas o prácticas establecidas a nivel interno, se recomienda definir e implementar políticas internas, las cuales fomenten el reciclaje adecuado y la disposición responsable de las partes no reutilizables o de aquellas partes que requieren especial atención y/o cuidado, como lo es el caso de las baterías.

Al sacar provecho a todas aquellas partes y repuestos que pueden ser reciclados se beneficia a la empresa y a la vez se fomenta la economía circular. Según lo expuesto por (Fuentes, 2010), para los componentes distintos a la batería, entre ellos carrocería y partes afines, es posible hacer un proceso de reciclaje de hasta 85% del peso del vehículo, esto porque estas partes están hechas mayoritariamente de materiales que pueden ser tratados en distintos procesos de reciclaje. Lo anterior representa un alto porcentaje de material que puede ser reciclado y en cambio muchas veces termina desechado sin ninguna clase de control ni responsabilidad ambiental.

3. Capacitación y sensibilización: como parte fundamental de un plan integral y para alcanzar su éxito, se recomienda a la empresa desarrollar capacitaciones al personal con el fin de construir una verdadera cultura respecto de pensar primero en reciclar y reutilizar antes de comprar, dichas capacitaciones se deben brindar de manera periódica y crear campañas internas de concienciación dirigidas a los conductores y personal encargado del mantenimiento de los vehículos sobre la importancia de reducir, reciclar y reutilizar las partes automotrices y fomentar una cultura de responsabilidad ambiental, destacando los beneficios económicos y de estas prácticas ambientales y de cómo estas prácticas mejoran la imagen de la empresa en el mercado con respecto de la competencia. Como parte de estas capacitaciones es muy necesario capacitar al personal sobre las prácticas de reciclaje adecuadas y promover la separación de materiales y partes automotrices.

4. Implementar un programa de reciclaje: para aquellas partes que pueden ser recicladas se recomienda identificar los materiales de los cuales están fabricadas y repuestos para poder establecer convenios con centros de reciclaje especializados para gestionar adecuadamente estos materiales. Por ejemplo, el caso de los neumáticos los cuales pueden ser reciclados por la empresa Multiservicios Ecológicos, ubicada en la provincia de Alajuela, muy cerca de la provincia de San José y para el caso de las baterías se encuentra la empresa Fortech ubicada en Cartago.

Además, al implementar esta estrategia en la empresa Liberty CR, se atiende el cumplimiento de la ley No.8839, dicha ley es para la Gestión Integral de Residuos y permite regular la gestión integral de residuos, así como también el uso eficiente de los recursos, a través de acciones como la planificación y de la ejecución de acciones reguladoras, operativas, financieras, administrativas, educativas, ambientales y por supuesto, saludables,

de monitoreo y evolución. Dicha ley puede regular tanto a personas físicas como jurídicas, públicas o privadas, quienes son generadores de residuos de toda clase, exceptuando aquellas posibles de regular por legislación específica (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 2010).

5. Programa de mantenimiento preventivo: también es importante prolongar la vida útil de los vehículos eléctricos a través de buenas prácticas y cuidado. Por esto, se recomienda implementar un programa de mantenimiento preventivo regular para maximizar la vida útil de los componentes automotrices y complementar con revisiones periódicas de los vehículos para detectar posibles problemas y abordarlos de manera oportuna, impidiendo así el reemplazo prematuro de partes. Teniendo presente que Liberty cuenta con personal a cargo de la flota vehicular, se hace la observación acerca de poder aprovechar este recurso con la única recomendación de nuevamente capacitar e involucrar al personal acerca de la consecución de este plan integral.

6. Medir y evaluar los resultados: una de las formas con la cual cuenta la empresa para saber si las acciones que implementa y lleva a cabo dan éxito y el resultado es el esperado, es midiendo, y para esto se le recomienda a la empresa establecer indicadores de desempeño para monitorear el progreso del plan integral propuesto.

Dichos indicadores deben ser planteados y ejecutados por el personal de la empresa y para complementar se le recomienda realizar auditorías periódicas para evaluar el cumplimiento de las prácticas de reducción, reciclaje, reutilización y realizar revisiones periódicas del programa, además de hacer los ajustes según sea necesario para maximizar la eficiencia y los beneficios ambientales. Y como un aspecto extra para generar aún más el valor agregado, aplicar encuestas de satisfacción para recopilar retroalimentación de los empleados y clientes sobre las prácticas implementadas. Seguidamente se describe los principales indicadores que

se recomienda a la empresa tener en cuenta para analizar, medir y tomar las decisiones necesarias.

- **Tasa de reciclaje:** con este indicador se mide la cantidad de partes automotrices recicladas en relación con la cantidad total de partes con las cuales se cuenta en existencia. Puede ser expresada en porcentaje o en unidades físicas, según el resultado obtenido para la empresa es posible analizar qué tan efectiva o no ha sido su labor y así tomar decisiones, ya sea que deseen aumentar la tasa de reciclaje o se sientan satisfechos con los datos obtenidos.

- **Tasa de reutilización:** de igual manera que el indicador anterior puede medir la cantidad de partes automotrices reutilizadas en relación con la cantidad total de partes. Esta tasa también puede expresarse en porcentaje o en unidades físicas y, además, su objetivo es poder analizar la información con respecto de las acciones realizadas y tomar decisiones.

- **Disminución de residuos:** con este indicador se puede saber cuál o cuánto ha sido la disminución en la cantidad de residuos generados como resultado del reciclaje y la reutilización de partes automotrices por parte de la empresa y puede ser expresada en porcentaje.

- **Ahorro de recursos:** este indicador permite cuantificar la cantidad de recursos naturales como metales o plásticos, ahorrados debido al reciclaje y la reutilización de las partes automotrices. El resultado puede ser agregado en unidades físicas o en valor monetario según desee la empresa.

- **Eficiencia en el proceso de reciclaje:** con este es posible medir la eficiencia del proceso de reciclaje, es especialmente útil porque también permite conocer qué tan eficientes son las personas a cargo del proceso de reciclaje, pues de ellos dependen los resultados de los datos por obtener, por ejemplo, la cantidad de partes recicladas por unidad de tiempo.

- **Participación de los colaboradores:** involucrar al personal hacia el logro de las metas empresariales siempre es indispensable para que estos sientan que en verdad forman parte importante de la empresa y, colaboren en gran manera, utilizar un indicador para medir la participación y el compromiso de los empleados en las prácticas de reciclaje y reutilización puede resultar muy útil. Aquí se pueden incluir aspectos como, la realización de capacitaciones, la adhesión a políticas de reciclaje y la generación de ideas para mejorar las prácticas existentes.

- **El impacto ambiental:** al utilizar este indicador se puede evaluar el impacto ambiental reducido en términos de emisiones de gases de efecto invernadero, consumo de energía o uso de agua, como resultado de llevar a cabo acciones de reciclaje y reutilización en la empresa.

- **Costos y ahorros:** también se puede saber cuál ha sido el porcentaje en costos, pues este indicador evalúa los costos asociados con el reciclaje y reutilización de partes automotrices, así como los ahorros potenciales en comparación con la adquisición de nuevas partes.

7. **Mejora continua:** una vez implementadas las acciones de reciclaje y reutilización y ser llevadas a cabo diariamente, la empresa no debe descuidarse ni restarles importancia, por el contrario, se recomienda mantenerse a la vanguardia e informada siempre para alcanzar la mejora continua al revisar periódicamente el plan y realizar los ajustes según sea necesario, en el momento necesario. Se puede mejorar siempre al mantenerse actualizado sobre avances tecnológicos y prácticas sostenibles en la gestión de partes y repuestos, sin olvidar establecer metas a largo plazo para aumentar la eficiencia y efectividad del plan integral.

Implementar este plan integral de reducción, reciclaje y reutilización de partes y repuestos automotrices de vehículos eléctricos, permite a la empresa reducir costos, minimizar el impacto ambiental y promover una cultura de sostenibilidad.

Por otra parte, está el tema de los cargadores eléctricos para lo cual se da las siguientes recomendaciones:

1- Tomando en cuenta la información analizada y dada la estrategia de ubicación, el estacionamiento, la afluencia de gente e instalación eléctrica se recomienda dos lugares, son:

- a- Oficinas Lindora
- b- Sucursal CT Sabana

Estos puntos específicamente cuentan con estacionamiento, están en zonas de alta afluencia de clientes como también se encuentran cerca de centros comerciales, áreas de recreación y otros, según (Csonka y Csiszár, 2017) “se debe utilizar infraestructura previamente construida y se consideran los lugares de descanso, tales como estacionamientos, baños públicos, algunos comercios, restaurantes y hoteles”.

2- Para la empresa Liberty, además de facilitar la carga a los colaboradores quienes utilizan las nuevas flotillas eléctricas, también es posible atraer nuevos clientes, la instalación de un cargador eléctrico puede generar ingresos adicionales y reducir costos para la empresa al cobrar estos otros servicios, los cuales ayudan a recolectar la inversión inicial y al mantenimiento de las estaciones de carga. Dado que esta tecnología permite controlar y programar las recargas vía wifi agiliza al personal de la sucursal su funcionamiento.

3- Se puede aprovechar las características de carga inteligente del dispositivo Wallbox para ofrecer servicios de carga programada y administración de horarios de carga. Esto

permite a los usuarios cargar sus vehículos de manera más conveniente y eficiente, ayuda a evitar problemas de demanda excesiva en momentos de alta afluencia.

4- Como parte del marketing y estrategias de publicidad, la marca o empresa Liberty debe generar una nueva visión al usuario de contribución al ambiente o marca de huella al ambiente. Una vez implementados los cargadores, se puede promocionar activamente sus servicios de carga eléctrica y conciencia a los clientes y al público en general sobre los beneficios de los vehículos eléctricos y la disponibilidad de puntos de carga en las sucursales de Liberty.

5- Al seguir estas recomendaciones, la empresa Liberty puede establecer una sólida red de puntos de carga de vehículos eléctricos en sus sucursales, ofreciendo un servicio valioso a los clientes y contribuyendo al desarrollo sostenible de la movilidad eléctrica en Costa Rica.

Como sugerencia o alternativa al plan de implementación de puntos de carga para vehículos eléctricos de la empresa Liberty, se da algunas acciones por seguir y los responsables:

1. **Estudio de viabilidad (costos) y ubicación:** Personal de nuevos proyectos debe realizar un estudio de mercado para identificar los costos que implica instalar cargadores de vehículos eléctricos en el área y determinar la viabilidad para la empresa en caso de instalarlos.

Deben identificar ubicaciones estratégicas para los puntos de carga, con indicadores que demuestren su factibilidad en la instalación.

2. **Selección del tipo de cargadores:** Personal de Nuevos proyectos y compradores deben evaluar diferentes opciones de cargadores según la necesidad y presupuesto,

considerando factores como la capacidad de carga, velocidad de carga y compatibilidad con diferentes modelos de vehículos eléctricos (Se sugieren los cargadores más universales).

3. **Instalación y configuración:** El proveedor asignado es especialista en instalación de puntos de carga, para llevar a cabo la instalación de los cargadores de manera segura y eficiente.

Se debe asegurar que los cargadores estén configurados correctamente y sean compatibles con los estándares de carga utilizados en la zona (Lo ideal es que un solo proveedor realice toda la instalación).

4. **Promoción y marketing:** El departamento de mercadeo, como valor agregado a lo invertido para la empresa debe promocionar los puntos de recarga a través de diferentes canales, como redes sociales, sitio web, folletos o anuncios en medios locales.

Cabe destacar los beneficios para los usuarios, como la conveniencia de cargar su vehículo mientras disfrutan de los productos o servicios de la marca Liberty, el cual también es el compromiso del negocio para con el medio ambiente y como la implementación de puntos de carga contribuye a reducir la huella de carbono.

5. **Monitoreo y mantenimiento:** El departamento de proyectos en el contrato debe establecer un sistema de monitoreo para supervisar el uso de los puntos de recarga y detectar posibles problemas o necesidades de mantenimiento.

Idealmente deben programar un mantenimiento regular de los cargadores para asegurar estén funcionando correctamente y brinden un servicio óptimo.

6. **Alianzas y colaboraciones (Beneficios Adicionales):** El departamento de mercadeo puede establecer alianzas con fabricantes de vehículos eléctricos, concesionarios o empresas de servicios relacionados, para promover conjuntamente la movilidad eléctrica.

Referencias

Bibliotecas Duoc UC. (13 de 10 de 2022). *Duoc UC Bibliotecas*. Obtenido de [https://bibliotecas.duoc.cl/investigacion-aplicada/definicion-proposito-investigacion-aplicada#:~:text=La%20Investigaci%C3%B3n%20Aplicada%20tiene%20por,del%20desarrollo%20cultural%20y%20cient%C3%ADfico](https://bibliotecas.duoc.cl/investigacion-aplicada/definicion-proposito-investigacion-aplicada#:~:text=La%20Investigaci%C3%B3n%20Aplicada%20tiene%20por,del%20desarrollo%20cultural%20y%20cient%C3%ADfico.).

Plataformas. (08 de marzo de 2021). Plataformas News. Obtenido de Plataformas News: <https://plataformas.news/operadores/nota/liberty-latin-america-realiza-cambios-en-el-equipo-ejecutivo>

Martínez, C. (24 de enero de 2018). Investigación descriptiva: definición, tipos y características. Obtenido de <https://www.+com/investigacion-descriptiva>

Ruiz Olabuénaga, J. (1999). Metodología de la investigación cualitativa. Bilbao: Universidad de Deusto.

Ministerio de Ambiente y Energía. (2018). Plan Nacional de Descarbonización 2018- 2050. San José: Gobierno de la República de Costa Rica

Ministerio de planificación nacional y política económica. (MIDEPLAN). (2019). Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública del Bicentenario 2019-2022. Costa Rica.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2016). Movilidad eléctrica. Oportunidades para Latinoamérica. Euroclima

González Barrios, G. (2013). Vehículos eléctricos. Desafíos y oportunidades para la región de América Latina. Montevideo. Uruguay.

Ministerio de Ambiente y Energía. (2015). Plan Nacional de Energía 2015-2030. San José.: Gobierno de la República de Costa Rica. [65] Ministerio de Ambiente y Energía. (2018).

Plan Nacional de Descarbonización 2018- 2050. San José: Gobierno de la República de Costa Rica. [66] Ministerio de Ambiente y Energía. Dirección de Energía. (25 de marzo de 2020). Vehículos eléctricos en Costa Rica. Obtenido de

<https://web.energia.go.cr/2020/03/16/movilidad-electrica-costa-rica/>

Sánchez, L., Agüero, J., & Guadamuz, R. (2018). Identificación y modelación de la meta en transporte para Costa Rica, alternativas para alcanzarla y sus implicaciones. San José: INFORME ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE 2018.

Hurtado, J. (2012). Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia (4a. ed.). Bogotá-Caracas: Ciea-Sypal y Quirón.

Arias, F. (2006). El Proyecto de Investigación. Sexta Edición. Episteme. Tomado de https://tauniversity.org/sites/default/files/libro_el_proyecto_de_investigacion_de_fidias_g_arias.pdf

Picado, G. (2017). Glosario Operativo de la Contratación Administrativa. Primera Edición. San José Costa Rica. Tomado de https://www.imprentanacional.go.cr/editorialdigital/libros/textos%20juridicos/glosario_operativo_edincr.pdf

Referencias utilizadas

Santander Universidades. (15 de abril de 2022). Becas Santander. Obtenido de Becas

Santander: <https://www.becas-santander.com/es/blog/gestion-empresarial.html>

Bibliotecas Duoc UC. (13 de 10 de 2022). Duoc UC Bibliotecas. Obtenido de

<https://bibliotecas.duoc.cl/investigacion-aplicada/definicion-proposito-investigacion->

[aplicada#:~:text=La%20Investigaci%C3%B3n%20Aplicada%20tiene%20por,del%20desarrollo%20cultural%20y%20cient%C3%ADfico.](#)

Arias, FG. (2019). Metodología. Revista Actividad Física y Ciencias, vol. 11, N°2 (p.34).

<https://books.google.co.cr/books?id=5yjGDwAAQBAJ&pg=PA41>

&dq=enfoque+mixto+pdf&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwis45mD6pDrAhV Hn-

AKHWa6Bj4Q6AEwAHoECAAQAg#v=onepage&q=enfoque%20mixto &f=false.

R. Hernández Sampieri, C. F.-C. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc

Graw Hill. Obtenido de <https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612->

[mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf](#)

Martínez, C. (24 de enero de 2018). Investigación descriptiva: definición, tipos y

características. Obtenido de <https://www.+.com/investigacion-descriptiva>

Ruiz Olabuénaga, J. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao:

Universidad de Deusto.

Ministerio de Ambiente y Energía. (2018). Plan Nacional de Descarbonización 2018- 2050.

San José: Gobierno de la República de Costa Rica

Ministerio de planificación nacional y política económica. (MIDEPLAN). (2019). Plan

nacional de desarrollo y de inversión pública del bicentenario 2019-2022. Costa Rica.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2016). Movilidad eléctrica.

Oportunidades para Latinoamérica. Euroclima

González Barrios, G. (2013). Vehículos eléctricos. Desafíos y oportunidades para la región de América Latina. Montevideo. Uruguay.

Ministerio de Ambiente y Energía. (2015). Plan Nacional de Energía 2015-2030. San José.:

Gobierno de la República de Costa Rica. [65] Ministerio de Ambiente y Energía. (2018).

Plan Nacional de Descarbonización 2018- 2050. San José: Gobierno de la República de Costa Rica. [66] Ministerio de Ambiente y Energía. Dirección de Energía. (25 de marzo de 2020). Vehículos eléctricos en Costa Rica. Obtenido de

<https://web.energia.go.cr/2020/03/16/movilidad-electrica-costa-rica/>

Sánchez, L., Agüero, J., & Guadamuz, R. (2018). Identificación y modelación de la meta en transporte para Costa Rica, alternativas para alcanzarla y sus implicaciones. San José: INFORME ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE 2018.

Hurtado, J. (2012). Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia (4a. ed.). Bogotá-Caracas: Ciea-Sypal y Quirón.

Fuentes, A. (2010). Análisis estratégico de reciclado de baterías en para vehículos eléctricos. Leganés, España: Universidad Carlos III de Madrid.

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (2010). Ley No.8839, Ley para la Gestión Integral de Residuos. San José, Costa Rica.

Fuentes, A. (2010). Análisis estratégico de reciclado de baterías en para vehículos eléctricos. Leganés, España: Universidad Carlos III de Madrid.

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (2010). Ley No.8839, Ley para la Gestión Integral de Residuos. San José, Costa Rica.

Portaluppi, A. (2021). Desde Costa Rica a Latinoamérica: una empresa reciclará las baterías de vehículos eléctricos. Recuperado de <https://portalmovilidad.com/desde-costarica-a-latinoamerica-una-empresa-reciclara-las-baterias-de-vehiculos-electricos/#:~:text=Fortech%20es%20una%20empresa%20costarricense,de%20metales%20cr%C3%ADticos%20que%20desarrollaron.>

Softland. (2022). ¿Cómo crear indicadores de gestión para una empresa? Recuperado de <https://softland.com.co/blog/blog/como-crear-indicadores-de-gestion-para-una-empresa%EF%BF%BC/>

Csonka, B., & Csiszár, C. (2017). *Determination of charging infrastructure location for electric*. Denholm, P., Margolis, R., Palmintier B., Barrows, C, Ibanez, E., Bird, L. y Zuboy, J.(2014).

Gloriana Casasola Calderón. (15 de 07 de 2023). *TELETICA*. Obtenido de https://www.teletica.com/nacional/costa-rica-acelera-la-transicion-hacia-una-flota-vehicular-electrica_338788

MINAE. (2023). *Ministerio de Ambiente y Energia*. Obtenido de <https://energia.minae.go.cr/?p=5634>

Registro Nacional. (06 de 2023). *MINAE*. Obtenido de <https://energia.minae.go.cr/?p=5634>

Anexos

Imagen 2. Carta de solicitud para realización de proyecto a Jefatura Regional Compras

San José, Escazú 26 de enero 2023

Sr. Rodrigo Fernández
Liberty Latin America
Director, Indirect Procurement

Estimado Señor Fernández:

Por medio de la presente los estudiantes **Angie Morales Valverde**, cédula número uno mil trescientos cincuenta y uno cero uno setenta y cuatro (113510174), **Jose David Ramírez Marín**, cédula número uno mil doscientos diecisiete cero cero treinta y tres (112170033) y **Yuliana Álvarez Rojas**, cédula número dos cero setecientos veintidós cero setecientos ochenta (207220780) nos dirigimos a usted con la finalidad de solicitarle que nos conceda la autorización para desarrollar el proyecto de Tesis para la titulación en Licenciatura en la carrera Logística Internacional de la Universidad Técnica Nacional.

El tema para desarrollar se basa en el “Proyecto piloto de factibilidad para el cambio de vehículos tipo Panel de combustible por vehículos tipo Panel amigables con el ambiente de la empresa Liberty Servicios Fijos Ly Sociedad Anónima (Liberty CR), en la zona de San José para agosto 2023”.

Esto con el fin de poder realizar un estudio financiero-económico-ambiental para su representada y que pueda generar valor y además pueda ser replicada en cada una de las áreas de interés, pudiendo mejorar su posicionamiento como marca en el país, además de ahorro en gastos operativos, generando eficiencias de los servicios brindados, entre otros.

Es por lo que solicitamos respetuosamente su valoración y aceptación para recibir toda la información por medio de la estudiante Angie Morales quien labora para ustedes y el cual es necesaria para el desarrollo de dicho proyecto.

Agradecemos de antemano su atención y pronta colaboración;

Se despiden;

Angie Morales

Angie Morales Valverde
Estudiante UTN-LI

Yuliana A.R.

Yuliana Álvarez Rojas
Estudiante UTN-LI

Jose David Ramirez Marin

Jose David Ramírez Marín
Estudiante UTN-LI

Imagen 3. Carta solicitud de realización de proyecto con el departamento Facilities

San José, Escazú 26 de enero 2023

Sr. Allan Harbottle Quirós
Liberty Costa Rica
Facilities & Security Senior Manager

Estimado Señor Harbottle:

Por medio de la presente los estudiantes **Angie Morales Valverde**, cédula número uno mil trecientos cincuenta y uno cero uno setenta y cuatro (113510174), **Jose David Ramírez Marín**, cédula número uno mil doscientos diecisiete cero cero treinta y tres (112170033) y **Yuliana Álvarez Rojas**, cédula número dos cero setecientos veintidós cero setecientos ochenta (207220780) nos dirigimos a usted con la finalidad de solicitarle que nos conceda la autorización para desarrollar el proyecto de Tesis para la titulación en Licenciatura en la carrera Logística Internacional de la Universidad Técnica Nacional.

El tema para desarrollar se basa en Proyecto piloto de factibilidad para el cambio de vehículos tipo Panel de combustible por vehículos tipo Panel amigables con el ambiente de la empresa Liberty Servicios Fijos Ly Sociedad Anónima (Liberty CR), en la zona de San José para agosto 2023.

Esto con el fin de poder realizar un estudio financiero-económico-ambiental para su representada y que pueda generar valor y además pueda ser replicada en cada una de las áreas de interés, pudiendo mejorar su posicionamiento como marca en el país, además de ahorro en gastos operativos, generando eficiencias de los servicios brindados, entre otros.

Es por lo que solicitamos respetuosamente su valoración y aceptación para recibir toda la información por medio de la estudiante Angie Morales quien labora para ustedes y el cual es necesaria para el desarrollo de dicho proyecto.

Agradecemos de antemano su atención y pronta colaboración;

Se despiden;



Angie Morales Valverde
Estudiante UTN-LI



Yuliana Álvarez Rojas
Estudiante UTN-LI



Jose David Ramírez Marín
Estudiante UTN-LI

Imagen 4. Aceptación para el desarrollo de proyecto Regional Compras

San José, Escazú 26 de enero 2023

Máster Rodrigo Alberto Arroyo
Docente
UNT- LI Logística Internacional

Quien suscribe, en calidad de **Supervisor**, me permito comunicarle que hemos procedido a autorizar a los (as) estudiantes de la carrera de Logística Internacional de la Universidad Técnica Nacional, para que ejecuten el proyecto de Tesis dirigido a nuestra organización en el departamento de Facilities-Compras.

Las personas autorizadas son:

- Arias Rojas Yuliana, cédula 2-0722-0780
- Morales Valverde Angie, cédula 1-1351-0174
- Ramírez Marín Jose David, cédula 1-1217-0033

Al respecto, y bajo la fe del juramento, extendemos que las autoridades emitidas, están sujetas de mantener cierta información de la empresa de forma discrecional y comprendemos que el trabajo se desarrollará para el primer y segundo cuatrimestre del año 2023.

Atentamente;



Rodrigo Fernández
Director, Indirect Procurement
rodrigo.fernandez@lla.com

Imagen 5. Aceptación para el desarrollo de proyecto jefatura Facilities

San José, Escazú 26 de enero 2023

Máster Rodrigo Alberto Arroyo
Docente
UNT- LI Logística Internacional

Quien suscribe, en calidad de Supervisor, me permito comunicarle que hemos procedido a autorizar a los (as) estudiantes de la carrera de Logística Internacional de la Universidad Técnica Nacional, para que ejecuten el proyecto de Tesis dirigido a nuestra organización en el departamento de Facilities-Compras.

Las personas autorizadas son:

- Arias Rojas Yuliana, cédula 2-0722-0780
- Morales Valverde Angie, cédula 1-1351-0174
- Ramírez Marín Jose David, cédula 1-1217-0033

Al respecto, y bajo la fe del juramento, extendemos que las autoridades emitidas, están sujetas de mantener cierta información de la empresa de forma discrecional y comprendemos que el trabajo se desarrollará para el primer y segundo cuatrimestre del año 2023.

Atentamente;

ALLAN
HARBOTTLE
QUIROS
(FIRMA)

Firmado
digitalmente por
ALLAN HARBOTTLE
QUIROS (FIRMA)
Fecha: 2023.05.11
11:34:57 -06'00'

Allan Harbottle Quirós
Facilities & Security Senior Manager
allan.harbottle@libertycr.com

Imagen 6. Validación de firma digital.

Nombre del documento: Carta desarrollo proyecto empresa LY (FA) (003) 11-5.pdf

Formato: Pdf

Tamaño: 195 KB

Resumen:



Garantía de integridad y autenticidad



Garantía de validez en el tiempo

Firmantes:

Firmante	Fecha oficial de la firma	Garantía de integridad y autenticidad	Garantía de validez en el tiempo
ALLAN HARBOTTLE QUIROS Cédula: 01-1047-0531	Sin fecha		

Detalle de la Firma Digital:

Firma Digital 1



La firma es válida hoy 09/08/2023 08:41:51 a.m.

Autoría del firmante garantizada

Nombre: ALLAN HARBOTTLE QUIROS

Identificación: 01-1047-0531

Resumen:



Garantía de integridad y autenticidad



La firma es válida hasta el 12/08/2025 01:28:56 p.m. cuando vence el certificado del firmante o hasta el momento de revocación del certificado, si ocurre.

Detalle:



Jerarquía de confianza: El documento fue firmado con un certificado oficial pero los certificados de la jerarquía no están contenidos en el documento.



Integridad: El contenido del documento no ha sido modificado después de realizada la firma.



Vigencia: El certificado digital está vigente.



Tipo de certificado: El tipo de certificado utilizado es válido para firmar.

Imagen 7. Carta de aceptación lectora 1

08 de junio del 2023

Señores
Comisión de Trabajos Finales de Graduación
Logística Internacional, Universidad Técnica Nacional
Presente

Estimados señores:

Quien suscribe, Susana Oconitrillo Chinchilla, cédula de identidad número 1-1385-0738, y atendiendo la solicitud de los (as) alumnos (as) **Angie Morales Valverde**, cédula de identidad número 113510174, **Yuliana Álvarez Rojas**, cédula de identidad número 207220780, y **Jose David Ramírez Marín**, cédula de identidad número 112170033, me permito manifestar mi anuencia para ser lector en el trabajo que se denomina "Proyecto piloto de factibilidad para el cambio de vehículos tipo Panel de combustible por vehículos tipo Panel amigables con el ambiente de la empresa Liberty Servicios Fijos Ly Sociedad Anónima (Liberty CR), en la zona de San José para agosto 2023".

En razón de lo anterior, adjunto curriculum vitae y copia de mi título universitario.

Agradeciendo la atención a la presente, se despide,



Lector (a)
Cédula 1-1385-0738.

Imagen 8. Currículum Vitae lectora

Susana Oconitrillo Chinchilla

PERFIL

Coordinadora de compras y logística.

FECHA DE NACIMIENTO

31 de marzo 1989.

DIRECCIÓN

El Brasil, Alajuela.

TELÉFONO

506 8327-6696

EMAIL

ocony89@hotmail.com

EXPERIENCIA

FEBRERO 2008 - FEBRERO 2011

Secretaría / Conservatorio Municipal de Alajuela

Atención en servicio al cliente.

Cobro mensualidades.

Registro estudiantes.

SEPTIEMBRE 2015 - MAYO 2016

Compradora / INTCOMEX

Análisis de inventarios.

Envío de órdenes de compra

OCTUBRE 2019 - HASTA LA FECHA

Coordinadora de compras y logística / INVOTOR S.A.

Análisis de ventas

Envío y seguimiento de órdenes de compra.

Coordinación de importaciones y logística internacional.

Análisis de costos.

EDUCACIÓN

Curso de inglés. IV Nivel Intensivo. Colegio Universitario de Alajuela. (2008)

Diplomado en Administración en Compras y Control de Inventarios.

Universidad Técnica Nacional. (2015)

Bachillerato en Administración en Compras y Control de Inventarios.

Universidad Técnica Nacional. (2016)

Licenciatura en Logística Internacional. Universidad Técnica Nacional. (2020)

Imagen 9. Carta de aceptación lectora 2

08 de junio del 2023

Señores
Comisión de Trabajos Finales de Graduación
Logística Internacional, Universidad Técnica Nacional
Presente

Estimados señores:

Quien suscribe, Maricela Arguedas, cédula de identidad número 604140831, y atendiendo la solicitud de los (as) alumnos (as) **Angie Morales Valverde**, cédula de identidad número 113510174, **Yuliana Álvarez Rojas**, cédula de identidad número 207220780, y **Jose David Ramírez Marín**, cédula de identidad número 112170033, me permito manifestar mi anuencia para ser lector en el trabajo que se denomina "Proyecto piloto de factibilidad para el cambio de vehículos tipo Panel de combustible por vehículos tipo Panel amigables con el ambiente de la empresa Liberty Servicios Fijos Ly Sociedad Anónima (Liberty CR), en la zona de San José para agosto 2023".

En razón de lo anterior, adjunto curriculum vitae y copia de mi título universitario.

Agradeciendo la atención a la presente, se despide,



Lector (a)
Cédula: 604140831

Imagen 10. Currículum Vitae lectora



MARICELA ARGUEDAS

ADMINISTRACIÓN

Contacto

Teléfono
8986-2843

Email
mari.02ka@hotmail.com

Dirección
Pueblo Nuevo, Alajuela

Estudios

Licenciatura en Logística Internacional

Bachillerato Universitario en Administración de Compras y Control de Inventarios.

Conocimientos

Microsoft Word.
Excel
Sistema Operativo Windows.

Objetivo

Brinda todo el conocimiento y el empeño que mi persona posee, para el desarrollo de las actividades en las cuales se requieran.

Perfil

- Persona con liderazgo, conciliadora, responsable, de excelentes relaciones interpersonales y facilidad de palabra.
- Proactivo y habilidad para trabajo en equipo por objetivos y metas.
- Habilidades de negociación y toma de decisiones.

Experiencia Laboral

- 2019 -Actualidad
CRAISA 200 E. Cruce San Antonio de Belén, Heredia
Administración de Almacén y Analista de Inventarios.
 - Encargada de la planificación y distribución de repuestos en el país.
 - Encargada de compras locales, además del personal del almacén.
 - Elaboración de reportes para gerencia.
 - Controles en sucursales.
 - Encargada de ingresos y salidas del inventario.
 - Elaboración de documentos de Importaciones.
- 2016 - 2018
Importaciones Piedra Natural
 - Facturación.
 - Servicio al Cliente.
 - Cuentas por Cobrar.
 - Ventas.

Referencias

María José Alfaro	Carolina Oviedo
Logística-Craisa	Administración
8666-2960	8796-3517

Imagen 11. Buscador de Colegiados Colypro



Imagen 12. Filóloga en estado Activo

Faustina pad136 Act...			
Todas las herramientas	Editar	Convertir	Firmar
	400950330	VARGAS ROJAS MELVIN	Activo
	400950374	SOTO ALFARO CARLOS LUIS	Retiro Ind
	400950462	CHANG MURILLO MARÍA FAUSTINA	Activo
	400950470	ESQUIVEL BENAVIDES LIGIA MARÍA	Activo