



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
UN CENTRO DE REVISIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS LIVIANOS, UBICADO
EN EL CANTÓN PALTAS DE LA PROVINCIA DE LOJA

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniero Mecánico Automotriz

AUTORES: PABLO LUIS FLORES SUQUI

CHRISTIAN RICARDO SARAGURO SALCEDO

TUTOR: ING. ADRIÁN XAVIER SIGÜENZA REINOSO, MSc.

Cuenca - Ecuador

2024

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Nosotros, Pablo Luis Flores Suqui con documento de identificación N° 0105905962 y Christian Ricardo Saraguro Salcedo con documento de identificación N° 1105076960; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 20 de septiembre del 2024

Atentamente,



Pablo Luis Flores Suqui
0105905962



Christian Ricardo Saraguro Salcedo
1105076960

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Pablo Luis Flores Suqui con documento de identificación N° 0105905962 y Christian Ricardo Saraguro Salcedo con documento de identificación N° 1105076960, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto técnico: “Estudio de factibilidad económica para la implementación de un Centro de Revisión Técnica de vehículos livianos, ubicado en el cantón Paltas de la provincia de Loja”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Mecánico Automotriz, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 20 de septiembre del 2024

Atentamente,



Pablo Luis Flores Suqui

0105905962



Christian Ricardo Saraguro Salcedo

1105076960

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Adrián Xavier Sigüenza Reinoso con documento de identificación N° 0103827366, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE REVISIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS LIVIANOS, UBICADO EN EL CANTÓN PALTAS DE LA PROVINCIA DE LOJA, realizado por Pablo Luis Flores Suqui con documento de identificación N° 0105905962 y por Christian Ricardo Saraguro Salcedo con documento de identificación N° 1105076960, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 20 de septiembre del 2024

Atentamente,



Ing. Adrián Xavier Sigüenza Reinoso, MSc.

0103827366

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a nuestra familia, cuya confianza en nosotros ha sido nuestra mayor fortaleza. Gracias por su amor incondicional, sacrificios y constante inspiración. Sin su apoyo, este logro no habría sido posible.

Asimismo, dedicamos este proyecto a la comunidad en el cantón Paltas, con la esperanza de que la implementación de este Centro de Revisión Técnica Vehicular mejore la calidad de vida de sus habitantes y contribuya a la seguridad vial y al desarrollo de la región. Que este trabajo sea un pequeño aporte para un futuro mejor.

AGRADECIMIENTO

A lo largo del desarrollo de este estudio de factibilidad para la implementación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular en el cantón Paltas, diversas personas e instituciones han sido fundamentales para su éxito. Agradecemos profundamente a nuestros docentes y tutores de tesis por su guía, paciencia y conocimientos compartidos durante todo el proceso. Sus valiosos aportes han sido esenciales para la correcta dirección y culminación de este trabajo.

Extendemos también nuestra gratitud al Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Paltas y a las entidades y personas locales que colaboraron proporcionando información y permitiendo el acceso a datos fundamentales para el análisis.

Finalmente, agradecemos especialmente a nuestras familias por su aliento constante y por brindarnos el soporte emocional necesario en cada etapa.

Los autores

RESUMEN

Este estudio de factibilidad tiene como objetivo principal analizar la viabilidad de implementar un Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en el cantón Paltas, Provincia de Loja. La investigación aborda tanto los aspectos técnicos como los financieros, además de evaluar la demanda potencial y el impacto social y ambiental de la instalación del centro.

En lo referente a la viabilidad financiera, se llevó a cabo un análisis de costos e ingresos proyectados, considerando inversiones iniciales y costos operativos. Los resultados muestran una Tasa Interna de Retorno (TIR) y un Valor Actual Neto (VAN) positivos, lo que sugiere que el proyecto es rentable a mediano plazo.

El estudio también considera el impacto social positivo que tendría la implementación de un CRTV, como la generación de empleo y la mejora en la seguridad vial. Asimismo, se realizaron encuestas a la población local para evaluar la percepción y disposición a utilizar el servicio, obteniendo resultados favorables.

Se concluye que la implementación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular en el cantón Paltas es factible desde el punto de vista técnico, financiero, y social.

Palabras clave: *centro de revisión técnica vehicular, estudio de factibilidad*

ABSTRACT

The main objective of this feasibility study is to analyze the viability of implementing a Vehicle Technical Review Center (CRTV) in the Paltas canton, Province of Loja. The research addresses both technical and financial aspects, in addition to evaluating the potential demand and the social and environmental impact of the installation of the center.

Regarding financial viability, an analysis of projected costs and income was carried out, considering initial investments and operating costs. The results show a positive Internal Rate of Return (IRR) and Net Present Value (NPV), which suggests that the project is profitable in the medium term.

The study also considers the positive social impact that the implementation of a CRTV would have, such as job creation and improvement in road safety. Likewise, surveys were conducted among the local population to evaluate the perception and willingness to use the service, obtaining favorable results.

It is concluded that the implementation of a Vehicle Technical Inspection Center in the Paltas canton is feasible from a technical, financial, and social point of view.

Keywords: *vehicle technical inspection center, feasibility study*

INDICE GENERAL

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	II
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE LOS AUTORES DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	III
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
INDICE GENERAL	1
1. INTRODUCCIÓN	7
2. PROBLEMA	8
2.1 Antecedentes.....	8
2.2 Importancia y alcance.....	8
2.3 Delimitación	9
3. OBJETIVOS	11
3.1 Objetivo general	11
3.2 Objetivos específicos.....	11

4. CAPÍTULO 1: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	12
4.1 Antecedentes regionales y nacionales de la revisión técnica vehicular....	12
4.2 Características generales de los CRTV	16
4.3 Tipos de centros de revisión técnica vehicular	20
4.4 Tipos de líneas	21
4.5 Requerimientos mínimos de un Centro de Revisión Técnica Vehicular..	22
4.6 Características mínimas de un CRTV	23
4.7 Normativa específica y base legal	26
4.8 Normativa específica de regulación de los Centros de revisión técnica vehicular	29
4.9 Modelo de Gestión de los Centros de Revisión Técnica Vehicular	30
4.10 Procesos y actividades de la revisión técnica vehicular	31
4.11 Impacto ambiental	34
4.12 Factibilidad económica.....	38
5. CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE MERCADO	43
CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR	43
5.1.1 Factores Económicos.....	43
5.1.2 Factores Socio-culturales.....	44
5.1.3 Demografía:	45
5.2 Competencia:	48
5.3 Aplicación de encuestas para el estudio de factibilidad	50
5.3.1 Introducción.....	50

5.3.2 Ubicación geográfica.....	50
5.3.3 Población del cantón Paltas	51
5.3.4 Diseño del Estudio.....	51
5.3.5 Población y Muestra	52
5.3.6 Instrumentos de Recolección de Datos.....	52
5.3.7 Variables del Estudio.....	52
5.3.8 Análisis descriptivo de resultados	54
5.3.8.1 Variables socio demográficas	54
5.3.8.2 Variables cuantitativas.....	56
5.3.9 Interpretación de resultados.....	61
6. CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA	63
6.1 Potencial de Mercado:	63
6.2 Dimensionamiento del parque automotor en el cantón Paltas.....	66
6.3 Análisis de tiempos.....	67
6.4 Oferta de tiempos de servicio anuales para CRTV.....	68
6.5 Demanda de tiempos para CRTV	68
6.6 Tipo de CRTV	70
6.7 Infraestructura del CRTV de tipo fijo.....	70
6.8 Equipos	71
6.8.1 Equipo por cada línea de revisión.....	72
6.9 Factibilidad del tipo de centro de revisión técnica vehicular	76

6.10 Talento humano	77
6.11 Análisis de la inversión inicial.....	77
6.12 Análisis de ingresos	80
6.13 Egresos.....	82
6.14 Análisis económico del proyecto.....	83
6.15 Alternativa para factibilidad del proyecto	85
6.16 Resultados VAN y TIR.....	87
7. CONCLUSIONES	88
8. RECOMENDACIONES	89
9. BIBLIOGRAFÍA	91
10. ANEXOS	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	10
Figura 2.....	31
Figura 3.....	45
Figura 4.....	77
Figura 5.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	67
Tabla 2	68
Tabla 3	69
Tabla 4	70
Tabla 5	73
Tabla 6	76
Tabla 7	77
Tabla 8	80
Tabla 9	82
Tabla 10	84
Tabla 11	86
Tabla 12	87
Tabla 13	55
Tabla 14	57
Tabla 15	58
Tabla 16	60

1. INTRODUCCIÓN

La seguridad vial y el control de emisiones son aspectos fundamentales para el desarrollo sostenible y la calidad de vida en cualquier región. En este contexto, la implementación de centros de revisión técnica vehicular (CRTV) juega un papel fundamental, al garantizar que los vehículos cumplan con los estándares de seguridad y ambientales establecidos. Este estudio de factibilidad económica se enfoca en la implementación de un centro de revisión técnica vehicular para vehículos livianos en el cantón Paltas, provincia de Loja. Este estudio tiene como objetivo evaluar la viabilidad económica de establecer un CRTV en Paltas, analizando aspectos como la demanda potencial, los costos asociados, la rentabilidad y los beneficios sociales y ambientales.

Se realizaron encuestas a los propietarios de vehículos y una revisión exhaustiva de la normativa vigente. Se analizaron diversos escenarios, para identificar los posibles riesgos y oportunidades, asegurando que el proyecto sea económicamente viable y también beneficioso para la comunidad.

2. PROBLEMA

2.1 Antecedentes

La Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 66, numeral 27, garantiza el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. En consonancia, la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial establece la necesidad de Centros de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) para garantizar la seguridad vial y ambiental. En este contexto, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) tienen la responsabilidad de regular esta materia mediante ordenanzas.

En el caso del cantón Paltas, provincia de Loja, la ausencia de un CRTV genera riesgos en la seguridad vial y afecta la calidad ambiental. La falta de control sobre el estado mecánico de los vehículos aumenta el riesgo de accidentes y crea un ambiente menos seguro. Además, esta carencia tiene impactos económicos negativos para el GAD de Paltas, ya que los ciudadanos deben desplazarse a otros municipios para realizar la revisión técnica y matriculación vehicular; lo que ocasiona una pérdida de ingresos para el GAD municipal. Por lo tanto, la creación de un CRTV en el cantón Paltas se presenta como una necesidad urgente para garantizar la seguridad vial, proteger el medio ambiente y promover el desarrollo económico local.

2.2 Importancia y alcance

La implementación de un CRTV en el cantón Paltas no solo responde a una exigencia legal, sino que también aborda múltiples dimensiones de bienestar social, económico y ambiental. Desde una perspectiva de seguridad vial, un CRTV asegurará que los vehículos en circulación cumplan con los estándares mínimos de seguridad, reduciendo

así el riesgo de accidentes causados por fallos mecánicos. Esto, a su vez, protege la vida y la integridad de los ciudadanos.

En términos ambientales, la revisión técnica vehicular es esencial para controlar las emisiones contaminantes de los vehículos, contribuyendo a la protección del aire y mitigando los efectos negativos del cambio climático. La creación de un CRTV en Paltas promoverá prácticas más sostenibles y reducirá la contaminación vehicular, en línea con el derecho constitucional a un ambiente sano.

Económicamente, la existencia de un CRTV local evitará que los ciudadanos de Paltas incurran en gastos adicionales al tener que desplazarse a otras jurisdicciones para cumplir con las revisiones técnicas. Además, generará ingresos para el GAD municipal a través de las tarifas de revisión, contribuyendo al desarrollo económico local y permitiendo la reinversión en otros proyectos de infraestructura y servicios públicos.

2.3 Delimitación

El presente estudio se enfocará en evaluar la factibilidad económica para la implementación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular para vehículos livianos en el cantón Paltas, provincia de Loja. La investigación abarcará varios aspectos importantes: un análisis del marco legal y regulatorio vigente, un estudio de mercado para determinar la demanda potencial del CRTV, una evaluación de los costos de implementación y operación, y un análisis de los beneficios económicos, sociales y ambientales que se derivarían de su establecimiento.

La delimitación temporal del estudio comprende el periodo 2021-2026, coincidiendo con el actual Plan de Desarrollo Nacional. Geográficamente, se circunscribirá al cantón Paltas, considerando las características y necesidades específicas de esta jurisdicción.

Figura 1

Delimitación geográfica Cantón Paltas, provincia de Loja



3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Realizar un estudio de factibilidad económica para la implementación del Centro de Revisión Técnica Vehicular en el Cantón Paltas, Provincia de Loja.

3.2 Objetivos específicos

- Establecer un marco teórico de referencia mediante revisiones bibliográficas para consolidar conceptos esenciales relacionados con el Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV).
- Realizar un estudio de mercado mediante el análisis de la oferta y la demanda, utilizando encuestas para identificar y cuantificar la edad y el estado actual del parque automotor, el flujo de automóviles en la zona y la tasa de crecimiento vehicular.
- Ejecutar un análisis exhaustivo de factibilidad económica y financiera, definiendo los costos asociados con la implementación del CRTV, tanto previos como posteriores a la operación, identificando detalladamente los gastos involucrados en cada fase del proyecto.

4. CAPÍTULO 1: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1 Antecedentes regionales y nacionales de la revisión técnica vehicular

La fabricación de vehículos automotores y la adquisición de estos, especialmente en países en desarrollo, han crecido notablemente en las últimas décadas, generando serias repercusiones para la salud y el bienestar público. La producción mundial de automóviles nuevos subió de 5 millones en los años 50 a casi 60 millones en la actualidad. Este aumento ha ido en contra de los intentos de la ingeniería automotriz por disminuir las emisiones de los vehículos más recientes. (Galván et al., 2014).

Bajo esta perspectiva, es interesante mencionar el Memorando de Bellagio (ICCT, 2001), que señala algunos aspectos esenciales de las emisiones contaminantes de la flota automotriz mundial. Este documento advierte que para 2030 las emisiones tóxicas en países fuera de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) podrían ser entre tres y seis veces más altas que en 1990, a menos que se establezcan estrictos programas de control vehicular. (Galván et al., 2014).

Según el inventario de emisiones de la Comunidad Europea y de Estados Unidos, las emisiones de diversos contaminantes han disminuido en las últimas dos décadas gracias a la implementación de regulaciones más estrictas. Sin embargo, en los países en desarrollo, como los latinoamericanos, la calidad del aire en las grandes ciudades se ha deteriorado debido al crecimiento de la población, la expansión urbana, el aumento del número de vehículos y la falta de regulaciones ambientales adecuadas (PNUMA, 2007).

El estudio de América Latina resulta particularmente interesante porque en los últimos 40 años su población urbana se ha cuadruplicado (PNUMA, 2010). Actualmente, áreas metropolitanas como Ciudad de México, Buenos Aires, São Paulo y Río de Janeiro superan los 10 millones de habitantes, lo que las convierte en megaciudades, al igual que Los Ángeles y Nueva York en Estados Unidos, Shanghái y Pekín en China, Tokio y

Osaka-Kobe en Japón, y Delhi en la India. Todas estas ciudades comparten problemas de calidad del aire, principalmente debido al tráfico vehicular (Molina, 2004; SMA-GDF, 2010; OMU, 2010a).

En los países latinoamericanos, entre 1990 y 2005, la cantidad de automóviles se incrementó en promedio un 200% (PNUMA, 2010). Según datos del Observatorio de Movilidad Urbana (OMU) para América Latina y el Caribe, en 2007, el número de vehículos de transporte individual en ciudades como Belo Horizonte, Bogotá, Buenos Aires, Ciudad de México, Guadalajara, Porto Alegre y São Paulo superaba el millón, mientras que Caracas, Curitiba y Santiago estaban cerca de alcanzar esa cifra.

Además, los vehículos de transporte individual constituyen al menos el 95% del total del parque automotor utilizado para transporte de personas, mientras que el 5% restante corresponde a vehículos de transporte público como autobuses estándar, autobuses articulados y biarticulados, microbuses, combis y taxis colectivos. Esto muestra una clara preferencia por el transporte individual en lugar del transporte público. En consecuencia, los vehículos de uso individual emiten diariamente más toneladas de CO, HC, NO_x, SO₂ y PM que el transporte público (Galván et al., 2014).

Los vehículos en mal estado mecánico, además de liberar más contaminantes, tienen mayor riesgo de provocar accidentes, tanto con otros vehículos como con peatones. El Observatorio de Movilidad Urbana (OMU) informa que en 2007, en las principales áreas metropolitanas de América Latina y el Caribe, se registraron entre 4,2 y 15,8 muertes por cada mil habitantes debido a accidentes de tránsito. Estas cifras superan a las reportadas en ciudades europeas, donde el promedio es de 3 muertes por cada mil habitantes. (Galván et al., 2014).

Está comprobado que la antigüedad del vehículo está directamente relacionada con la probabilidad de accidentes. Según la Confederación Nacional de Transportes de Brasil,

la edad media de la flota de automóviles en el país es superior a 9 años, y la de camiones ronda los 18 años. En toda América Latina, la situación es similar. Por tanto, es urgente controlar estas flotas antiguas para reducir los riesgos que representan para la seguridad y la salud pública (Galván et al., 2014).

Una de las estrategias más utilizadas internacionalmente para reducir las emisiones de escape de los vehículos y disminuir los accidentes de tráfico son los programas de inspección y mantenimiento (I/M). En América Latina y el Caribe, varios países han implementado programas de este tipo, ya sea para un municipio o para una región metropolitana (Galván et al., 2014).

Los programas de inspección periódica obligatoria con controles ambientales se aplican con gran éxito en todo el mundo para identificar los vehículos que no cumplen con los estándares aceptables de emisiones, ya que estos son los principales responsables del exceso de contaminantes en la atmósfera. En cuanto a la seguridad vehicular, los nuevos equipos electrónicos, como los sistemas de frenos con antibloqueo (ABS), las bolsas de aire (airbags) y los sistemas de control de estabilidad electrónica (ESC), también se desgastan con el uso y la edad del vehículo, y requieren mantenimiento constante para evitar fallos que puedan causar accidentes de tráfico de todo tipo. Por lo tanto, los programas de inspección vehicular "integrados", que incluyen la revisión conjunta de los sistemas de seguridad y las emisiones, son esenciales para asegurar que los vehículos funcionen correctamente a lo largo de su vida útil. (Galván et al., 2014).

La inspección vehicular tiene como objetivo fundamental motivar a los conductores a mantener sus vehículos en condiciones lo más cercanas posible a las de un automóvil nuevo, ya que el desgaste por el uso continuado puede afectar los avances tecnológicos y los beneficios logrados con los programas de control de emisiones y seguridad implementados en las últimas décadas. Además de comprobar los niveles de emisión de

gases, partículas y ruido, la inspección vehicular detecta cambios en las condiciones originales del vehículo, evitando prácticas no deseadas como la remoción de catalizadores, silenciadores (mufflers) o la alteración de la calibración de la bomba de inyección en vehículos diésel. (Ortiz y Quintuña, 2019).

En Ecuador, el control de los vehículos de transporte terrestre comenzó en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) en la década de 1990 para garantizar que el transporte público cumpliera con estándares de calidad internacionales, debido a un preocupante aumento de la contaminación del aire en la capital.

En 2001, el DMQ implementó el sistema de Revisión Técnica Vehicular (RTV) integral, el primero a nivel nacional, y desde 2003, se estableció un Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV), haciendo que la RTV fuese obligatoria para el proceso de matriculación.

Siguiendo el ejemplo del DMQ, el gobierno local de Cuenca implementó el CRTV como un requisito voluntario hasta 2008, pero en 2009 hizo obligatoria la RTV para matricular vehículos. Así, estas dos ciudades se convirtieron en pioneras en la implementación de CRTV a nivel nacional, adoptando una política de colaboración público-privada para su implementación (Ortiz y Quintuña, 2019).

En el gobierno del presidente Rafael Correa, a través del Consejo Nacional de Competencias (CNC), se emitió la resolución No. 006-CNC-2012, posteriormente reemplazada por la resolución No. 003-CNC-2015. Esta última estipula que los gobiernos autónomos descentralizados y municipales serán responsables de la planificación, regulación y control del tránsito, transporte terrestre y seguridad vial (Consejo Nacional de Competencias, 2015).

Además, esta reforma confiere a los gobiernos autónomos descentralizados municipales (GADM) la autoridad para autorizar, concesionar o implementar centros de revisión y control técnico vehicular, con el propósito de verificar el estado mecánico, los elementos de seguridad, las emisiones de gases y el ruido provenientes del transporte terrestre. Asimismo, se les otorga la responsabilidad de supervisar el funcionamiento de estos centros de revisión y control técnico vehicular (Consejo Nacional de Competencias, 2015).

En este contexto, la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) impulsó la creación de la Empresa Pública de Revisión Técnica Vehicular (RETEVE EP) como la entidad técnica responsable de administrar y supervisar el sistema de RTV a nivel nacional. Según las recomendaciones de estudios previos, los Centros de Revisión Técnica Vehicular debían ser construidos, equipados y operados por una empresa privada de reconocido prestigio en esta área, basándose en los modelos de asociación previstos en la Ley Orgánica de Empresas Públicas. RETEVE EP se creó mediante el Decreto Ejecutivo 152 del 20 de noviembre de 2013 (Agencia Nacional de Tránsito, ANT, 2014).

4.2 Características generales de los CRTV

La Revisión Técnica Vehicular (RTV) es una medida esencial destinada a garantizar la seguridad vial y la protección del medio ambiente al evaluar regularmente el estado mecánico de los vehículos en circulación. Uno de sus objetivos principales es reducir los índices de accidentabilidad causados por fallas mecánicas, lo cual contribuye directamente a la disminución de la mortalidad debido a los accidentes de tránsito. Los vehículos al ser sometidos a la RTV de manera obligatoria cada año, aseguran una exhaustiva inspección. Esto permite evaluar una amplia gama de parámetros que garantizan el adecuado funcionamiento de los vehículos estudiados. Algunos de los aspectos que se revisan tienen que ver con el estado de los frenos, la suspensión, los

neumáticos, los sistemas de iluminación, la emisión de gases y otros componentes fundamentales para la seguridad y el rendimiento del vehículo. La realización de la RTV de forma periódica y obligatoria en un CRTV es esencial para mantener la funcionalidad óptima del parque automotor, lo que a su vez contribuye a la seguridad de los conductores, pasajeros y peatones, así como a la preservación del medio ambiente al reducir las emisiones contaminantes (Ortiz y Quintuña, 2019).

Elementos analizados en una revisión técnica vehicular

Luces

- Luces intermitentes: Se verifica el correcto funcionamiento de las luces intermitentes, también conocidas como luces direccionales o intermitentes de giro. Estas luces son fundamentales para indicar la intención del conductor de girar a la izquierda o a la derecha, así como para cambiar de carril, aumentando la seguridad vial al alertar a otros conductores y peatones sobre las maniobras del vehículo.
- Luces de freno: Durante la inspección se comprueba que las luces de freno se enciendan correctamente al aplicar el pedal de freno. Estas luces son esenciales para alertar a los conductores que vienen detrás sobre la reducción de velocidad o la detención del vehículo, lo que ayuda a prevenir colisiones traseras.
- Luces de marcha atrás: Se verifica que las luces de marcha atrás se enciendan al colocar la palanca de cambios en la posición de reversa. Estas luces proporcionan iluminación adicional cuando el vehículo retrocede, lo que facilita la maniobra y mejora la visibilidad para el conductor y otros usuarios de la vía.

Frenos

- Buen estado de los frenos: Durante la inspección se verifica el correcto funcionamiento de todos los componentes del sistema de frenos, incluyendo discos, pastillas, tambores, zapatas, líneas hidráulicas y el sistema de freno de estacionamiento (freno de mano). Se comprueba que los frenos respondan de manera adecuada al ser accionados, proporcionando una frenada eficiente y uniforme sin presentar ruidos extraños, vibraciones o bloqueos.
- Ruedas: Se examina el estado general de las ruedas, incluyendo llantas, neumáticos, válvulas y aros. Se verifica que las llantas estén en buen estado, sin desgaste excesivo, grietas, cortes o deformaciones que puedan comprometer la seguridad durante la conducción. También se comprueba la presión de inflado de los neumáticos, asegurando que se encuentren dentro de los límites recomendados por el fabricante para garantizar un correcto agarre y estabilidad del vehículo en carretera.

Acondicionamiento general del vehículo

- Carrocería: Durante la inspección se examina el estado general de la carrocería del vehículo, buscando abolladuras, corrosión, fisuras o cualquier otro tipo de daño estructural que pueda comprometer su integridad y seguridad.
- Chasis: Se verifica la integridad y resistencia del chasis del vehículo, asegurándose de que no presente deformaciones, fisuras o corrosión que puedan afectar su solidez y estabilidad.
- Estado de cabina: Se inspecciona el interior de la cabina del vehículo, el estado de los asientos, alfombras, paneles, tablero de instrumentos y otros componentes internos, garantizando que estén en buen estado y libres de daños que puedan representar un riesgo para los ocupantes del vehículo.

- Funcionamiento de puertas y ventanas: Se comprueba que todas las puertas del vehículo abran y cierren correctamente, así como el funcionamiento de las ventanas, asegurando que suban y bajen sin trabas y que los mecanismos de cierre estén en buen estado.
- Anclaje de cinturones de seguridad: Se verifica que los cinturones de seguridad estén correctamente anclados al chasis del vehículo y que funcionen adecuadamente, proporcionando un sistema de sujeción eficaz para los ocupantes en caso de colisión.
- Espejos: Se comprueba la presencia y el estado de los espejos retrovisores interiores y exteriores, así como su correcta colocación y ajuste para garantizar una visibilidad óptima del entorno del vehículo.
- Visibilidad general: Se evalúa la visibilidad general desde el interior del vehículo, asegurándose de que no haya obstrucciones en los cristales, parabrisas o espejos que puedan afectar la visibilidad del conductor durante la conducción.
- Limpiaparabrisas: Se verifica el funcionamiento adecuado del sistema de limpiaparabrisas, el estado de las escobillas y el sistema de lavado, asegurando una limpieza eficaz del parabrisas para mantener una visibilidad clara en condiciones de lluvia u otros tipos de suciedad.

Dirección del vehículo

- Alineamiento de la dirección: Durante la inspección se verifica el alineamiento de la dirección del vehículo, asegurándose de que las ruedas estén correctamente alineadas y paralelas entre sí. Un alineamiento adecuado es crucial para garantizar una conducción estable y segura, así como para prevenir el desgaste irregular de los neumáticos.

- Ejes delanteros y traseros: Se inspecciona la integridad y alineación de los ejes delanteros y traseros del vehículo, verificando que estén en buen estado y libres de daños que puedan comprometer la estabilidad y control del mismo durante la conducción.
- Amortiguador y suspensión: Se examina el estado y funcionamiento de los amortiguadores y sistema de suspensión del vehículo, asegurándose de que absorban correctamente los impactos y proporcionen una conducción suave y confortable, así como de que no presenten fugas de líquido hidráulico u otros signos de desgaste.
- Tubo de escape: Se verifica la integridad y estado del sistema de escape del vehículo, incluyendo el tubo de escape, el silenciador y el catalizador, asegurando que no presenten fugas, grietas u obstrucciones que puedan afectar el rendimiento del motor o incrementar las emisiones de gases contaminantes.
- Nivel de ruidos: Se evalúa el nivel de ruido emitido por el vehículo durante su funcionamiento, verificando que esté dentro de los límites permitidos por las normativas locales, lo que contribuye a reducir la contaminación acústica y mejorar la calidad de vida de las personas que habitan en áreas urbanas.
- Grado de emisión de gases contaminantes: Se realiza una medición de las emisiones de gases contaminantes producidas por el vehículo, como óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC) y dióxido de carbono (CO₂), asegurando que se encuentren dentro de los límites establecidos por las regulaciones ambientales para proteger la salud pública y el medio ambiente.

4.3 Tipos de centros de revisión técnica vehicular

Centros de revisión técnica vehicular fijos o de plataforma independiente

Es un espacio con una amplia infraestructura que debe contar con zonas de estacionamiento y un área de revisión cerrada y techada. Para un funcionamiento óptimo, eficaz y seguro, los sistemas necesarios incluyen orientación, iluminación, ventilación, aislamiento acústico y aireación. Este tipo de centro también debe tener servicios básicos, carreteras pavimentadas para ingreso y salida, áreas verdes, áreas de espera para usuarios, visibilidad del área de revisión, zona para inspectores, personal de planta, zona de recepción y entrega de documentos, y guardias de seguridad. (Agencia Nacional de Tránsito, Reglamento relativo a los procesos de la revisión de vehículos a motor, 2015).

Centros de revisión móviles o de plataforma integrada

Estos centros tienen la capacidad de moverse a diferentes ubicaciones para prestar sus servicios. Están equipados con los mismos aparatos que un centro de Revisión Técnica Vehicular (RTV) fijo y poseen las mismas atribuciones que un CRTV fijo.

4.4 Tipos de líneas

Un Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) está compuesto por una o varias líneas de revisión. Cada línea cuenta con infraestructura, equipos tecnológicos y personal capacitado, que trabajan en conjunto para llevar a cabo la inspección vehicular conforme a las regulaciones vigentes en el país (Ortiz y Quintuña, 2019).

Línea de revisión técnica vehicular de tipo menor

Este tipo de línea está diseñada para la inspección de vehículos de menor tamaño o de pequeño tonelaje, como motocicletas, tricimotos, cuatrimotos y similares.

Línea de revisión técnica vehicular de tipo liviano

Este tipo de línea está diseñada para inspeccionar vehículos con un peso máximo de 3.5 toneladas (3,500 kg), incluyendo automóviles, camionetas, remolques y furgonetas.

Línea de revisión técnica vehicular de tipo pesado

Este tipo de línea está diseñada para inspeccionar vehículos con un peso superior a 3.5 toneladas (3,500 kg). En esta categoría se incluyen camiones, autobuses, tractores, volquetes y remolques de camiones.

Línea de revisión técnica vehicular de tipo mixto

Esta línea está diseñada para inspeccionar tanto vehículos ligeros como pesados, combinando las funciones de las dos líneas anteriores.

Línea de revisión técnica vehicular solo gases

Esta línea se dedica al control de las emisiones de gases de los vehículos, garantizando un aspecto ambiental al verificar que las partículas moleculares de los gases no excedan los límites establecidos por la normativa.

4.5 Requerimientos mínimos de un Centro de Revisión Técnica Vehicular

La Resolución No. 022 – DE - 2016 – ANT establece los procedimientos y requisitos necesarios para la autorización del funcionamiento de los centros de revisión técnica vehicular (CRTV), con el objetivo de garantizar que estos centros cumplan con los estándares de calidad y seguridad establecidos por las autoridades competentes.

Esta resolución establece los criterios mínimos que deben cumplir las instalaciones físicas de los CRTV, en aspectos como dimensiones adecuadas, iluminación, ventilación, acceso para personas con discapacidad, entre otros, para garantizar un ambiente seguro y funcional para la realización de las inspecciones vehiculares.

También se especifican los equipos y herramientas técnicas que deben estar disponibles en los CRTV para llevar a cabo las inspecciones vehiculares de manera eficiente y precisa, los equipos de diagnóstico, sistemas de medición de emisiones, herramientas de ajuste y calibración, entre otros.

La resolución establece además los requisitos mínimos de capacitación y experiencia que deben cumplir el personal técnico y operativo que trabajará en los CRTV, como mecánicos, inspectores, técnicos en electrónica, entre otros, para garantizar la calidad y precisión de las inspecciones vehiculares.

Se detallan los procedimientos y protocolos que deben seguirse durante las inspecciones vehiculares en los CRTV, como la verificación de los diferentes sistemas y componentes del vehículo, la toma de medidas y registros, la emisión de informes técnicos, entre otros, para asegurar la consistencia y uniformidad en la aplicación de los estándares de inspección.

Finalmente, la resolución establece las normativas y regulaciones de seguridad laboral y ambiental que deben cumplir los CRTV en sus operaciones diarias, medidas de prevención de riesgos laborales, gestión de residuos y emisiones contaminantes, entre otros, para garantizar un entorno de trabajo seguro y respetuoso con el medio ambiente (ANT, 2016).

4.6 Características mínimas de un CRTV

Según la Resolución No. 022-DE-2016-ANT, las características mínimas que debe tener un Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) son fundamentales para garantizar un ambiente seguro, funcional y eficiente para la realización de las inspecciones vehiculares, y son las siguientes:

- Terreno con superficie plana: Es importante que el terreno donde se ubica el CRTV tenga una superficie plana y nivelada para facilitar el acceso y la circulación de los vehículos, así como para asegurar la estabilidad de las instalaciones.
- Fosa de seguridad o rampas metálicas: Se requiere una fosa de seguridad con dimensiones de 1 metro de ancho por 5 metros de largo, o bien, dos rampas

metálicas con las mismas dimensiones, que permitan el acceso seguro y cómodo para la inspección del vehículo desde la parte inferior.

- Espacio para la revisión cerrado y cubierto: Se debe contar con un área específica y protegida contra las inclemencias del clima donde se realizarán las inspecciones vehiculares, garantizando así condiciones adecuadas de trabajo para el personal y protección para los vehículos.
- Zona de parqueo pavimentada: Se necesita un espacio pavimentado con capacidad para al menos 40 vehículos en espera, asegurando un flujo ordenado y seguro de los mismos durante el proceso de revisión.
- Altura de libre ingreso y salida: Se requiere una altura mínima de 4,5 metros tanto en la entrada como en la salida del CRTV para permitir el acceso de vehículos de diferentes tamaños y alturas.
- Ancho mínimo de la línea de revisión para vehículos pesados: La línea de revisión destinada a vehículos pesados debe tener un ancho mínimo de 4,5 metros para permitir el paso y maniobra segura de estos vehículos durante la inspección.
- Ancho mínimo de la línea de revisión para vehículos livianos: La línea de revisión destinada a vehículos livianos debe tener un ancho mínimo de 4 metros para permitir el acceso y la inspección adecuada de estos vehículos.
- Largo mínimo de la línea de revisión: Se requiere una longitud mínima de 25 metros para la línea de revisión, tanto para vehículos livianos como pesados, garantizando así espacio suficiente para realizar todas las inspecciones requeridas.
- Servicios básicos: Es necesario contar con servicios básicos como luz y agua para asegurar el funcionamiento adecuado de las instalaciones y el bienestar del personal y usuarios.

- Equipo básico de seguridad industrial: Se deben proporcionar equipos de seguridad industrial como extintores, botiquines de primeros auxilios y equipos de protección personal para prevenir y responder ante posibles emergencias.
- Sistema de iluminación: Se requiere un sistema de iluminación funcional que garantice condiciones adecuadas de visibilidad durante todas las etapas de la inspección vehicular, tanto en el interior como en el exterior del CRTV.
- Sistema de ventilación y aireación: Se debe contar con un sistema adecuado de ventilación y aireación para mantener un ambiente seguro y saludable dentro del CRTV, garantizando la circulación de aire fresco y la extracción de gases y olores.
- Sistema contra incendios: Es necesario contar con un sistema contra incendios que incluya detectores de humo, alarmas y extintores, así como un plan de evacuación, para proteger las instalaciones y a las personas en caso de emergencia.
- Teléfono convencional: Se requiere la instalación de al menos un teléfono convencional para facilitar la comunicación interna y externa en caso de emergencia o necesidad de contacto con las autoridades competentes.
- Sistema enlazado y en tiempo real con el ente de control: Es necesario contar con un sistema de comunicación enlazado y en tiempo real con el ente de control y fiscalización de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) para reportar y registrar las inspecciones vehiculares realizadas.
- Vías pavimentadas de ingreso y salida: Se requieren vías pavimentadas y debidamente señalizadas para el ingreso y salida de los vehículos, garantizando así un flujo ordenado y seguro dentro del CRTV.
- Área para espera de los usuarios: Se debe contar con un área específica y cómoda para la espera de los usuarios, con asientos, señalización y servicios básicos disponibles.

- Baterías sanitarias: Es necesario contar con baterías sanitarias adecuadas y debidamente señalizadas para el uso de los usuarios y el personal del CRTV.
- Zona de inspectores y personal de planta: Se debe proporcionar un área específica para el personal técnico y operativo del CRTV, con instalaciones y equipos necesarios para llevar a cabo las inspecciones vehiculares de manera eficiente y segura.
- Zona de recepción y entrega de documentos: Se requiere un área dedicada para la recepción y entrega de documentos relacionados con las inspecciones vehiculares, garantizando así un proceso ordenado y eficiente.
- Guardianía: Es necesario contar con personal de guardianía o seguridad para garantizar la protección y vigilancia de las instalaciones del CRTV durante todo el horario de funcionamiento.
- Señalética: Se debe instalar una adecuada señalética tanto dentro como fuera del CRTV para orientar y guiar a los usuarios y el personal, así como para indicar la ubicación de áreas específicas y servicios.

4.7 Normativa específica y base legal

La implementación de centros de revisión técnica vehicular (CRTV) en Ecuador está fundamentada en una serie de leyes y normativas vigentes que garantizan un proceso estructurado y eficiente. Estas normativas no solo establecen los procedimientos y requisitos técnicos, sino que también promueven la seguridad vial y la protección del medio ambiente. A continuación, se presenta un análisis detallado de las principales leyes y reglamentos que sustentan este proyecto.

En primer lugar, la Constitución de la República del Ecuador (2008) establece el marco jurídico general que garantiza el derecho a un medio ambiente sano y seguro, lo cual incluye la regulación de las emisiones de los vehículos automotores. La Constitución en

su artículo 14 consagra el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, y en el artículo 66, numeral 27, señala que las personas tienen derecho a la seguridad. Estos principios constitucionales son la base para la implementación de políticas de revisión técnica vehicular, que buscan reducir los accidentes de tránsito y la contaminación ambiental.

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), publicado en 2010 y modificado en 2017, otorga competencias a los gobiernos locales para la gestión y control del tránsito y transporte terrestre en su jurisdicción. Este código establece las atribuciones y responsabilidades de los gobiernos autónomos descentralizados (GAD), permitiéndoles implementar y supervisar los centros de revisión técnica vehicular dentro de sus territorios. La descentralización de estas competencias busca una gestión más cercana y eficiente, adaptada a las necesidades específicas de cada región.

La Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV), promulgada en 2008 y modificada en 2014, junto con su Reglamento (2012, modificado en 2016), constituye la normativa específica que regula la revisión técnica vehicular. Estas disposiciones legales son fundamentales, ya que establecen los estándares y procedimientos que deben seguir los CRTV para asegurar la seguridad vial y el cumplimiento de las normativas ambientales. La LOTTTSV aborda aspectos como la homologación de vehículos, la capacitación y certificación de personal técnico, y los requisitos de infraestructura y equipamiento de los centros de revisión.

Las resoluciones del Consejo Nacional de Competencias (CNC) y de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) también juegan un papel fundamental. Resoluciones como la No. 006-CNC-2012 y la No. 003-CNC-2015 transfieren competencias a los gobiernos locales, estableciendo directrices claras sobre cómo deben gestionarse estas nuevas

responsabilidades. Por su parte, resoluciones de la ANT, como la No. 070-DIR-2015-ANT, No. 095-DIR-2016-ANT y No. 063-DIR-2017-ANT, detallan los plazos y requisitos específicos para la implementación y operación de los CRTV. Estas resoluciones aseguran una implementación ordenada y estandarizada a nivel nacional, promoviendo la uniformidad en los procedimientos y criterios de evaluación.

Asimismo, las Normas Técnicas Ecuatorianas (NTE INEN) son esenciales para estandarizar los procedimientos y garantizar la calidad y seguridad en la revisión técnica vehicular. Normas como la NTE INEN 2656 (Clasificación Vehicular) y la NTE INEN 2349 (Revisión Técnica Vehicular. Procedimientos) especifican los criterios técnicos que deben cumplir los vehículos para aprobar la revisión. Además, normativas ambientales como la NTE INEN 2202 y la NTE INEN 2203 regulan las emisiones de gases, asegurando que los vehículos cumplan con los límites permitidos para minimizar la contaminación del aire. Estas normas técnicas establecen los métodos de prueba y los parámetros de aceptación, garantizando así la objetividad y precisión en las evaluaciones.

Finalmente, los Reglamentos Técnicos Ecuatorianos (RTE INEN) complementan este marco normativo al establecer requisitos específicos para diversos componentes y aspectos de los vehículos. Reglamentos como el RTE INEN 034 (Elementos Mínimos de Seguridad en Vehículos Automotores) y el RTE INEN 041 (Vehículos de Transporte Escolar) garantizan que los vehículos cumplan con estándares de seguridad y accesibilidad, protegiendo así a todos los usuarios de la vía pública. Otros reglamentos, como el RTE INEN 017 (Control de emisiones contaminantes de fuentes móviles terrestres) y el RTE INEN 039 (Funcionamiento de vehículo con gas licuado de petróleo (GLP)), abordan aspectos críticos de la gestión ambiental y la eficiencia energética, contribuyendo a la sostenibilidad del sistema de transporte.

En esencia, la implementación de centros de revisión técnica vehicular en nuestro país está respaldada por un sólido marco legal y normativo que abarca disposiciones constitucionales y normativas técnicas específicas. Este conjunto de leyes y reglamentos asegura que los CRTV operen de manera eficiente, segura y respetuosa con el medio ambiente, contribuyendo así a la construcción de un sistema de transporte terrestre más seguro y sostenible en el país. La colaboración entre los distintos niveles de gobierno, la comunidad técnica y los usuarios es fundamental para el éxito de esta iniciativa, que busca mejorar la seguridad vial y la calidad del aire, beneficiando a toda la sociedad ecuatoriana.

4.8 Normativa específica de regulación de los Centros de revisión técnica vehicular

En el contexto normativo establecido por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) en Ecuador, la obtención y renovación de los permisos de funcionamiento para Centros de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) es una fase esencial. La ANT, como entidad nacional, desempeña un papel central al ser la única autoridad que otorga permisos para realizar revisiones técnico-mecánicas y de emisión de gases, respaldando así la integridad y estandarización de estos procesos a nivel nacional.

Desde el año 2010, existe una normativa clara y específica para la revisión técnica vehicular en Ecuador, desarrollada por la ANT. Esta normativa establece los estándares y protocolos que los CRTV deben seguir para garantizar la adecuada evaluación de la aptitud de circulación de los vehículos. La implementación y observancia de esta normativa son requisitos fundamentales para la obtención y renovación de los permisos operativos.

Para obtener o renovar sus permisos, los CRTV deben someterse a un riguroso proceso de verificación y auditoría por parte de la ANT. La infraestructura del centro debe cumplir con requisitos específicos y contar con el equipamiento necesario para llevar a cabo las

revisiones técnicas. Además, es fundamental que los centros implementen métodos y procedimientos técnicos normalizados que se ajusten a las directrices establecidas por la normativa.

Un requisito básico impuesto por la ANT es la posesión de certificados de calibración para todos los equipos de diagnóstico automotriz utilizados en la Revisión Técnica Vehicular. Estos certificados son emitidos por laboratorios acreditados y verifican el correcto funcionamiento y la precisión de los equipos utilizados en las revisiones. Este requisito garantiza la confiabilidad y precisión de los resultados de las evaluaciones técnicas. La emisión de certificados de calibración por parte de laboratorios acreditados permite garantizar la calidad y confiabilidad de las revisiones técnicas. La acreditación de los laboratorios asegura que los certificados emitidos sean producto de procesos rigurosos y estandarizados, respaldando así la integridad de los resultados obtenidos en la revisión de vehículos.

4.9 Modelo de Gestión de los Centros de Revisión Técnica Vehicular

Principalmente pueden observarse 2 modelos de gestión de los Centros de Revisión Técnica Vehicular: Un modelo de operación directa mediante un organismo gubernamental y un modelo de gestión privatizado. El principal problema del primer modelo es que, evidentemente, está sujeto a presiones presupuestarias derivadas de la administración gubernamental, y esto afecta directamente a la organización del servicio, la competencia de los funcionarios y la calidad del sistema. Estos programas también son conocidos por su lentitud en la toma de decisiones, la inversión y los ajustes necesarios para mantenerse al día con la evolución de la tecnología vehicular y de inspección, así como por las dificultades para la sustitución y renovación del personal. Tanto usuarios como especialistas han reportado frecuentes interrupciones en el funcionamiento de las líneas de inspección debido a problemas que no se resuelven con suficiente rapidez.

Además, los programas gubernamentales son más propensos a fraudes, ya que los organismos públicos tienen dificultades inherentes para implementar sistemas efectivos de control de calidad y auditoría (Galván et al., 2014).

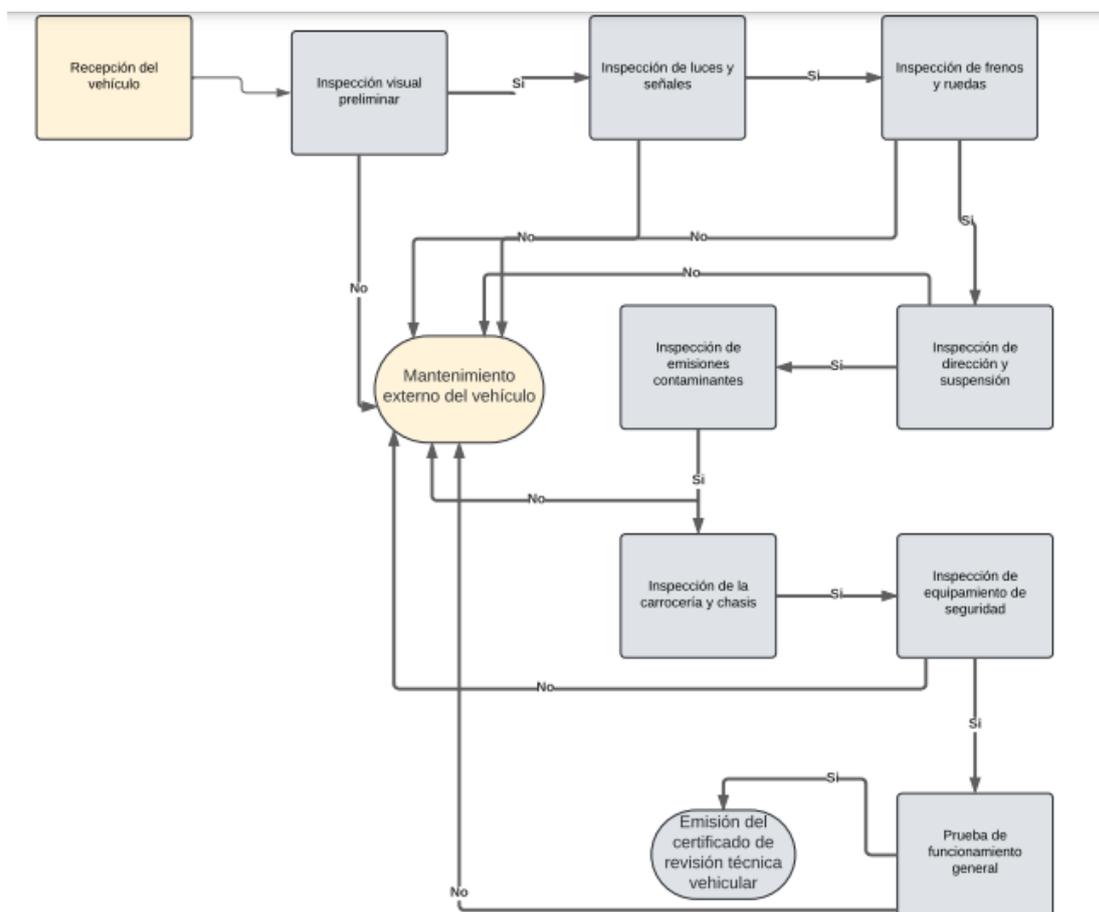
Por otra parte, en el modelo de gestión privado, la mayoría de los problemas mencionados anteriormente, se reducen, debido a que, para que los programas sean exitosos y redituables, deben garantizarse unas condiciones de servicio, agilidad y atención óptimas para los clientes. Lógicamente, para que estos modelos privados funciones adecuadamente, es preciso la supervisión y auditoría constantes por parte de la autoridad gubernamental encargada (Galván et al., 2014).

4.10 Procesos y actividades de la revisión técnica vehicular

Se han identificado los principales procesos y actividades incluidas en la revisión técnica vehicular, los cuales se explican en el siguiente diagrama de flujo:

Figura 2

Procesos de la revisión técnica vehicular



A continuación, se explican los procesos y actividades identificadas:

- o **Recepción del vehículo:** El proceso comienza con la recepción del vehículo en el Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV). En esta etapa, se verifica la documentación del vehículo y se registra en el sistema correspondiente.
- o **Inspección visual preliminar:** Se realiza una inspección visual preliminar del vehículo para identificar posibles anomalías visibles, como golpes, abolladuras, óxido u otros daños externos que puedan afectar su funcionamiento.
- o **Inspección de luces y señales:** Se verifica el correcto funcionamiento de las luces exteriores del vehículo, incluyendo luces intermitentes, luces de freno, luces de marcha atrás, luces de posición y luces de cruce, así como las señales de giro y emergencia.

- o Inspección de frenos y ruedas: Se verifica el buen estado de los frenos y las ruedas del vehículo, incluyendo discos, pastillas, tambores, zapatas, cilindros, mangueras y líneas de freno, así como el desgaste de los neumáticos y la presión de inflado.
- o Inspección de dirección y suspensión: Se verifica el correcto funcionamiento de la dirección y la suspensión del vehículo, incluyendo la alineación de la dirección, los amortiguadores, los resortes, los bujes, los terminales y las rótulas.
- o Inspección de emisiones contaminantes: Se realiza una medición de las emisiones contaminantes del vehículo, incluyendo gases de escape como CO (monóxido de carbono), HC (hidrocarburos), NOx (óxidos de nitrógeno) y CO2 (dióxido de carbono), así como el nivel de ruido producido por el escape.
- o Inspección de la carrocería y chasis: Se verifica el estado general de la carrocería y el chasis del vehículo, incluyendo la ausencia de fisuras, corrosión, deformaciones estructurales o cualquier otro tipo de daño que pueda comprometer su integridad y seguridad.
- o Inspección de equipamiento de seguridad: Se verifica el funcionamiento adecuado de los sistemas de seguridad del vehículo, incluyendo cinturones de seguridad, airbags, sistemas de anclaje infantil, espejos retrovisores y otros dispositivos de seguridad activa y pasiva.
- o Prueba de funcionamiento general: Se realiza una prueba de funcionamiento general del vehículo para verificar el correcto funcionamiento de todos sus sistemas y componentes, incluyendo motor, transmisión, frenos, dirección, suspensión, sistema eléctrico y sistemas de confort y entretenimiento.
- o Emisión del certificado de revisión técnica vehicular: Una vez completada la inspección y verificado que el vehículo cumple con todos los requisitos establecidos, se

emite el certificado de revisión técnica vehicular, que certifica que el vehículo ha sido sometido a una inspección exhaustiva y se encuentra en condiciones adecuadas para circular.

4.11 Impacto ambiental

La implementación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en Paltas tiene el potencial de mejorar significativamente la calidad del aire y la seguridad vial. Sin embargo, es fundamental evaluar detalladamente el impacto ambiental que este proyecto podría generar.

Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un proceso fundamental para identificar y mitigar los efectos negativos que un proyecto puede tener sobre el entorno. En el caso del CRTV en Paltas, la EIA comienza con una descripción del proyecto. Este aspecto describe las instalaciones, los equipos necesarios, el número de vehículos que se espera revisar diariamente y el personal requerido, lo cual ha sido mencionado en párrafos anteriores.

Una identificación detallada de los impactos es esencial. Durante la construcción del CRTV, es probable que se generen impactos temporales como emisiones de polvo, ruido y posible contaminación del aire y suelo. Durante la operación, los impactos incluirán emisiones de gases provenientes de los vehículos en revisión, manejo de residuos peligrosos como aceites y baterías, y potenciales contaminaciones de suelos y aguas si no se gestionan adecuadamente los residuos.

Emisiones y Calidad del Aire

Uno de los beneficios principales de un CRTV es la reducción de emisiones contaminantes de los vehículos en circulación. Un CRTV asegura que los vehículos

cumplen con las normativas ambientales, lo cual contribuye a mejorar la calidad del aire en la región. Para maximizar este beneficio, es esencial implementar sistemas de monitoreo que controlen y registren las emisiones generadas durante las revisiones técnicas. Estos sistemas no solo verifican el cumplimiento de los estándares, sino que también permiten realizar ajustes en los procesos para reducir aún más las emisiones.

Gestión de Residuos

El manejo adecuado de residuos es un aspecto vital en la operación de un CRTV. Los residuos peligrosos, como aceites usados, baterías y filtros de aire, deben ser gestionados de acuerdo con protocolos estrictos para evitar la contaminación del suelo y del agua. Es importante establecer alianzas con empresas especializadas en el tratamiento de residuos peligrosos para asegurar su correcta disposición final. Además, implementar programas de reciclaje puede ayudar a reducir la cantidad de residuos que terminan en vertederos y promover prácticas más sostenibles dentro de la comunidad. En este aspecto es esencial revisar las ordenanzas específicas del GAD municipal relativas al manejo y control de ese tipo de residuos.

Consumo de Recursos

El consumo de recursos, especialmente agua y energía, es otro aspecto básico. Un análisis detallado del consumo de agua y energía permitirá identificar oportunidades para minimizar el uso y maximizar la eficiencia. Por ejemplo, la implementación de tecnologías de ahorro de agua y energía, como la implementación de estrategias específicas para reducir el consumo y optimizar los recursos, pueden reducir significativamente el impacto ambiental del CRTV. Además, utilizar materiales sostenibles en la construcción y operación del CRTV contribuye a una menor huella ecológica.

Infraestructura y Ubicación

La selección del sitio para el CRTV es fundamental para minimizar el impacto ambiental. Un análisis del sitio debe considerar la proximidad a fuentes de agua, áreas residenciales y zonas ecológicamente sensibles. La ubicación ideal debe minimizar la interferencia con el entorno natural y evitar la contaminación de recursos hídricos. Además, el diseño de las instalaciones debe integrarse armónicamente con el entorno, utilizando principios de arquitectura sostenible que reduzcan la huella ambiental del CRTV.

Cumplimiento Normativo

Es esencial asegurarse de que el CRTV cumple con todas las normativas ambientales locales, regionales y nacionales. Hay que poner énfasis en la gestión de residuos, las emisiones y la construcción. Es preciso obtener todos los permisos y licencias ambientales necesarios antes de iniciar la construcción y operación del CRTV para que el proyecto esté alineado con las regulaciones vigentes y no existan riesgos legales. Para lograrlo se debe trabajar específicamente en función de las ordenanzas vigentes en el cantón.

Participación Comunitaria

La participación de la comunidad es esencial para el éxito del CRTV. Es importante realizar consultas públicas y talleres informativos para estar en contacto con la comunidad local, recoger sus opiniones y preocupaciones sobre el proyecto, y fomentar un sentido de pertenencia y apoyo. Además, sería interesante implementar programas de educación y concienciación sobre la importancia de la revisión técnica vehicular y sus beneficios ambientales para ayudar a crear una cultura de responsabilidad y sostenibilidad en la comunidad.

Monitoreo y Evaluación

Establecer un programa de monitoreo continuo es importante para evaluar el impacto ambiental del CRTV y realizar ajustes según sea necesario para mejorar su desempeño ambiental. Sería preciso definir indicadores de desempeño ambiental específicos, como la reducción de emisiones, la gestión eficiente de residuos y el uso racional de recursos, para medir el éxito del CRTV y tomar decisiones para optimizar sus operaciones.

Indicadores ambientales

Se plantean a continuación algunos indicadores ambientales que permitirán obtener información precisa acerca del impacto y el manejo ambiental.

Indicadores de emisiones y calidad de aire

Reducción de Emisiones de CO₂ (kg/año):

Descripción: Cantidad de dióxido de carbono reducido gracias a las revisiones técnicas vehiculares.

Método de Medición: Comparación de las emisiones de los vehículos antes y después de la revisión técnica.

Concentración de Partículas PM_{2.5} y PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):

Descripción: Niveles de partículas finas en el aire, que son indicadores de la calidad del aire.

Método de Medición: Monitoreo continuo mediante estaciones de medición de calidad del aire cerca del CRTV.

Número de Vehículos que Cumplen Normativas de Emisiones (%):

Descripción: Proporción de vehículos que cumplen con las normativas de emisiones después de la revisión.

Método de Medición: Registros de las inspecciones realizadas en el CRTV.

Indicadores de Gestión de Residuos

Cantidad de Aceite Usado Recogido y Tratado (litros/mes):

Descripción: Volumen de aceite usado gestionado adecuadamente.

Método de Medición: Registros de recolección y tratamiento de residuos peligrosos.

Número de Baterías Recicladas (unidades/mes):

Descripción: Cantidad de baterías vehiculares recicladas.

Método de Medición: Registros de recolección y entrega a empresas recicladoras.

Cantidad de Residuos Sólidos Generados (kg/mes):

Descripción: Volumen de residuos sólidos generados por el CRTV.

Método de Medición: Pesaje de residuos recolectados y registros de disposición final.

Indicadores de Consumo de Recursos

Consumo de Agua (m³/mes):

Descripción: Cantidad de agua utilizada en las operaciones del CRTV.

Método de Medición: Lectura de medidores de agua instalados en el CRTV.

Consumo de Energía (kWh/mes):

Descripción: Cantidad de energía eléctrica consumida por las instalaciones del CRTV.

Método de Medición: Lectura de medidores de electricidad y registros de facturación.

4.12 Factibilidad económica

La factibilidad económica es un componente fundamental en la planificación y desarrollo de proyectos. Se refiere a la evaluación exhaustiva de los aspectos financieros y

económicos de un proyecto para determinar su viabilidad y rentabilidad potencial. Este tipo de estudio es esencial para asegurar que los recursos se utilicen de manera eficiente y que el proyecto pueda generar un retorno de inversión adecuado (Alfonso, 2022).

Definición de Factibilidad Económica

La factibilidad económica implica un proceso analítico que abarca todos los aspectos financieros relacionados con un proyecto. Este análisis evalúa los costos iniciales y operativos, los ingresos proyectados, los beneficios potenciales y los riesgos asociados. Su objetivo principal es determinar si el proyecto es financieramente viable y sostenible a largo plazo, respondiendo a la pregunta fundamental: ¿es económicamente rentable emprender este proyecto? (Alfonso, 2022).

Tipos de Factibilidad Económica

Existen varios tipos de factibilidad económica, cada uno abordando diferentes aspectos del análisis financiero y de mercado:

Factibilidad Financiera:

La factibilidad financiera se enfoca en la capacidad del proyecto para generar ingresos suficientes que cubran los costos operativos y de inversión, proporcionando además un margen de ganancia. Este análisis comprende la evaluación del flujo de caja, proyecciones de ingresos, análisis de rentabilidad y la identificación de riesgos financieros.

Factibilidad de Mercado:

Este tipo de factibilidad examina la demanda del mercado para el producto o servicio que el proyecto ofrecerá. Aquí se incluyen estudios de mercado, análisis de la competencia, segmentación de clientes y pronósticos de ventas. La factibilidad de mercado es esencial para entender si existe una demanda suficiente que justifique la implementación del proyecto.

Factibilidad Técnica:

La factibilidad técnica analiza si los recursos técnicos y tecnológicos necesarios para el proyecto están disponibles y son adecuados. Esto está relacionado con la capacidad de producción, la tecnología utilizada, los procesos operativos y la infraestructura existente.

Factibilidad Legal:

Este tipo de análisis examina los aspectos legales y regulatorios que pueden afectar el proyecto, tales como el cumplimiento de leyes locales, regulaciones, permisos necesarios y normativas específicas del sector.

Factibilidad Operativa:

La factibilidad operativa se centra en la capacidad del proyecto para ser operado de manera eficiente. Considera aspectos como la gestión, el personal, los procesos operativos y la logística necesaria para el funcionamiento del proyecto.

Evaluación de la Factibilidad Económica

La evaluación de la factibilidad económica es un proceso integral que proporciona una visión clara y completa de la viabilidad de un proyecto. Este proceso se lleva a cabo en varias etapas, cada una con su propio conjunto de herramientas y técnicas (Alfonso, 2022). A continuación, se detallan los componentes de esta evaluación:

1. *Análisis de Costos y Beneficios:*

Identificación de Costos: La identificación de costos es una tarea crítica que requiere un análisis exhaustivo de todas las posibles inversiones necesarias. Esto engloba los costos de adquisición de terrenos, construcción de instalaciones, compra de equipos, capacitación de personal y costos de operación continuos. También se deben considerar los costos indirectos como la publicidad y los gastos administrativos.

Identificación de Beneficios: La proyección de ingresos debe ser realista y basarse en estudios de mercado específicos. Los beneficios comprenden ingresos directos de tarifas por servicios de revisión técnica vehicular, así como ingresos secundarios por servicios adicionales, como mantenimiento de vehículos y ventas de productos relacionados.

2. *Proyecciones Financieras:*

Estados Financieros Proyectados: Preparar estados financieros proyectados es fundamental para visualizar el rendimiento financiero esperado. Estos documentos contemplan proyecciones de ingresos, gastos, activos, pasivos y flujos de efectivo. Las proyecciones deben realizarse para diferentes escenarios (optimista, realista y pesimista) para evaluar la viabilidad en distintas condiciones del mercado.

Análisis de Rentabilidad: El uso de indicadores financieros como ROI, TIR, VAN y el periodo de recuperación de la inversión ayuda a medir la rentabilidad del proyecto. Estos indicadores proporcionan una visión cuantitativa del rendimiento financiero esperado y facilitan la comparación con otras oportunidades de inversión.

3. *Análisis de Sensibilidad:*

Este análisis permite evaluar cómo los cambios en variables clave afectan la rentabilidad del proyecto. Este análisis ayuda a identificar los factores críticos que pueden influir en el éxito del proyecto y a desarrollar estrategias de mitigación de riesgos.

4. *Estudio de Mercado:*

Realizar un estudio de mercado exhaustivo es esencial para comprender la demanda del servicio. El estudio de mercado debe identificar el tamaño del mercado objetivo, la segmentación de clientes, las preferencias de los consumidores y las tendencias emergentes que puedan afectar la demanda.

5. *Evaluación de Factibilidad Técnica:*

La evaluación técnica se centra en determinar si la infraestructura y la tecnología necesaria están disponibles y son adecuadas para el proyecto. Se analiza la evaluación de la capacidad de producción, la eficiencia operativa, la disponibilidad de personal calificado y la adecuación de la tecnología utilizada. También se deben considerar aspectos como la sostenibilidad y la eficiencia energética de las instalaciones y equipos.

6. *Evaluación de Factibilidad Legal y Reguladora:*

Es fundamental asegurar que el proyecto cumpla con todas las leyes y regulaciones aplicables, tales como, la obtención de permisos y licencias necesarias, el cumplimiento de normativas ambientales y de seguridad, y la evaluación de posibles barreras legales que puedan afectar la implementación del proyecto.

7. *Análisis de Riesgos:*

Identificar y evaluar los riesgos potenciales es fundamental para el éxito del proyecto. Los riesgos pueden ser financieros, operativos, técnicos o de mercado. Es importante desarrollar planes de contingencia y estrategias de mitigación para minimizar el impacto de estos riesgos. El análisis de riesgos debe ser continuo y adaptarse a los cambios en el entorno del proyecto.

En esencia, la factibilidad económica es un proceso detallado que proporciona una base para la toma de decisiones en la planificación de proyectos. Para un centro de revisión técnica vehicular, este análisis es indispensable para asegurar que el proyecto sea viable, rentable y sostenible a largo plazo. La evaluación de la factibilidad económica debe ser rigurosa y considerar todos los aspectos financieros, técnicos, de mercado y legales, garantizando así el éxito y la rentabilidad del proyecto.

5. CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE MERCADO

CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR

5.1.1 Factores Económicos

El análisis de la capacidad adquisitiva de la población local en el Cantón Paltas revela una realidad demográfica y económica diversa. Con base en el último censo del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en 2022, el cantón alberga una población total de 22,841 personas, con una clara división entre el entorno urbano y rural. La cifra demuestra que el 65.7% de la población reside en áreas rurales, destacando la predominancia de este entorno en la región.

En el plano demográfico, se destaca que casi el 40% de la población tiene menos de 20 años, indicando una población mayoritariamente joven. Este factor demográfico influye en la distribución de la capacidad adquisitiva, considerando las particularidades de los hábitos de consumo y necesidades específicas de este grupo etario.

El valle de Casanga, que abarca un 35% de la superficie del cantón, se revela como una zona central de actividad agrícola intensa. Aquí, se cultiva una amplia variedad de productos que incluyen maní, tuna de cactus, café, mango, plátano, arroz, camote, yuca, maíz, entre otros. Estos productos agrícolas son gestionados por fincas y haciendas, lo que indica la importancia del sector agrícola en la economía local y sugiere una fuente vital de ingresos para la población.

Estabilidad Económica en el Cantón Paltas

La estabilidad económica del Cantón Paltas se encuentra vinculada a las actividades económicas predominantes en la provincia de Loja. Según el análisis del INEC (2023), las principales ramas de actividad son el comercio al por mayor y al por menor (18.7%)

y la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (12.2%). Estas actividades se desarrollan de manera diferenciada entre los centros urbanos y las áreas rurales.

En los centros urbanos, especialmente en la ciudad de Loja, el comercio desempeña un papel fundamental en la economía del cantón. Por otro lado, la población de las parroquias rurales y la franja periférica de la urbe se involucra principalmente en actividades agrícolas, ganaderas y relacionadas con el sector primario.

La construcción, con un 9.8%, también contribuye de manera significativa a la economía local y ha experimentado un dinamismo apreciable en los últimos años. Este hecho demuestra un aumento en la actividad constructiva, lo que puede traducirse en un indicador de desarrollo económico.

La provincia de Loja, en conjunto, basa su economía en la agricultura, la ganadería y el comercio, con la realización periódica de ferias de integración fronteriza que contribuyen al desarrollo económico regional. Este contexto económico variado proporciona una base sólida para la evaluación de la capacidad adquisitiva de la población local en el Cantón Paltas y, por ende, para la planificación estratégica del Centro de Revisión Técnica Vehicular.

5.1.2 Factores Socio-culturales

La integración exitosa de un Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en el Cantón Paltas requiere una comprensión profunda de los factores socio-culturales que influyen en las actitudes y comportamientos de la comunidad local hacia la movilidad y la seguridad vehicular. Existen aspectos fundamentales que demandan especial atención, como, por ejemplo, el entendimiento de la cultura automotriz local.

Cultura Automotriz Local

La cultura automotriz local en el Cantón Paltas refleja la relación práctica de la población con los vehículos, y está arraigada en tradiciones, preferencias y valores específicos de la comunidad. La movilidad, especialmente en áreas rurales, tiene connotaciones distintas que en entornos urbanos. Comprender cómo la población local percibe y utiliza los vehículos es esencial para adaptar los servicios del CRTV a las necesidades específicas de la comunidad.

La preferencia por ciertos tipos de vehículos, las prácticas de mantenimiento y reparación existentes, y la frecuencia de uso de los medios de transporte influirán en la demanda y la aceptación del servicio de revisión técnica vehicular. La incorporación de estas perspectivas locales en la planificación del CRTV facilitará una integración más armoniosa y una mayor participación de la comunidad.

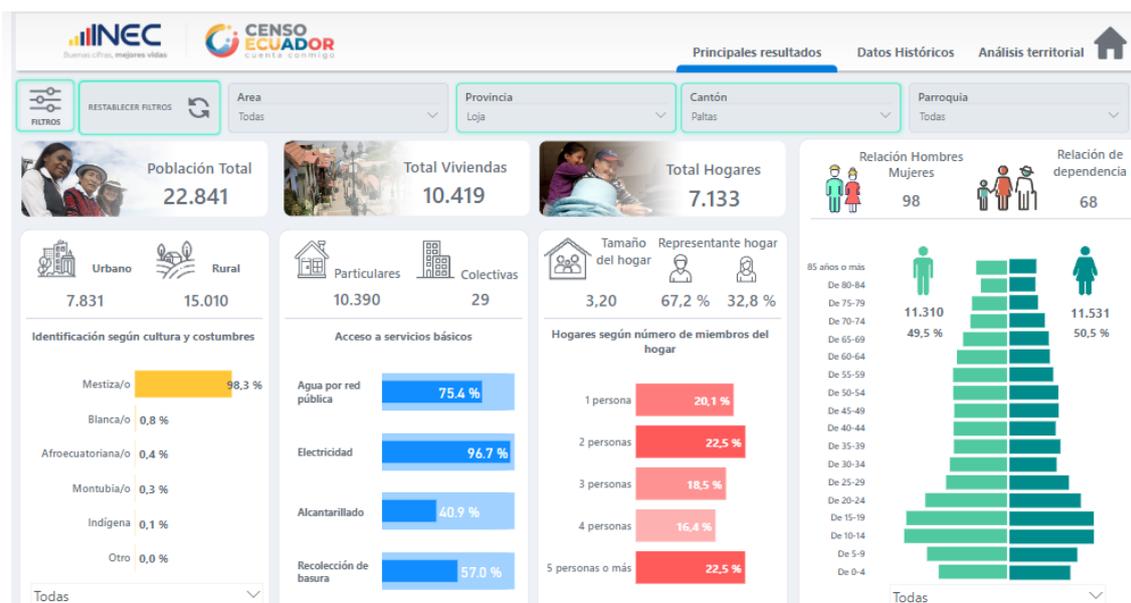
5.1.3 Demografía:

Para analizar de forma global la factibilidad de la implementación de un CRTV en el cantón Paltas, es fundamental conocer la población total y la densidad de población en ese lugar y sus alrededores.

Según los datos proporcionados por el INEC en relación al Censo de Población y Vivienda del año 2022, la población total del cantón es de 22841 personas; con 7831 personas que residen en el entorno urbano, y 15010 en el entorno rural. Se puede observar que la mayor parte de la población del cantón se encuentra en su mayoría en un rango de edad entre los 10 y los 29 años.

Figura 3

Información Sociodemográfica Cantón Paltas Provincia de Loja



Fuente: Censo Ecuador. INEC (2023).

La densidad poblacional en el cantón y sus alrededores es de 20,6 habitantes/ km², y se puede observar la importante presencia de adultos jóvenes en el Cantón Paltas, que, según los datos del censo del año 2022, revela una dinámica demográfica interesante que influye de forma directa en la estimación de la composición de los conductores en la región. Con un 32,8% de la población local situada entre los 15 y 40 años, se evidencia que aproximadamente una tercera parte de los habitantes del cantón pertenecen a la categoría de adultos jóvenes. (INEC 2023).

Este dato adquiere importancia al considerar que la mayoría de los conductores se concentran típicamente en la franja de edad de 18 a 40 años. De este modo, se puede inferir que una proporción significativa de los habitantes de este rango etario está en edad de conducir, lo que sugiere que la mayoría de los conductores en el Cantón Paltas se encontrarían dentro de este segmento demográfico. La implementación de un Centro de Revisión Técnica y Vehicular en el cantón se presenta como una medida pertinente, ya

que se dirige directamente a una porción significativa de la población que probablemente esté activamente involucrada en la conducción y mantenimiento de vehículos.

Por otra parte, la ausencia de datos específicos sobre el número de vehículos registrados en el Cantón Paltas obliga a la utilización de información disponible en áreas cercanas para realizar estimaciones. Los datos proporcionados por el director del CRTV de la ciudad de Loja a diario “La Hora”, sobre la matriculación de más de 11 mil vehículos en el Cantón Loja durante el primer semestre del año 2022 ofrece una referencia importante y permite hacer estimaciones sobre la posible magnitud del parque automotor en la región.

Aunque el Cantón Loja y el Cantón Paltas son entidades separadas, comparten similitudes geográficas y culturales que indican patrones de comportamiento similares en términos de propiedad de vehículos. La cifra de matriculación en Loja brinda una perspectiva general sobre la actividad vehicular en la provincia y puede utilizarse como una guía aproximada para entender la situación en Paltas.

Es importante tener en cuenta que varios factores, como la densidad poblacional, las características geográficas y la actividad económica, van a influir en las diferencias específicas entre ambos cantones. Por lo tanto, aunque la matriculación en Loja ofrece una referencia útil, se requerirá un análisis más detallado para obtener una estimación precisa del número de vehículos en el Cantón Paltas.

También debemos tener en cuenta la variabilidad en la composición demográfica y las actividades económicas de los dos cantones, lo que generará fluctuaciones en la posesión de vehículos.

5.2 Competencia:

Se han identificado dos Centros de revisión Técnica Vehicular en zonas cercanas al cantón Paltas, los cuales podrían considerarse como competencia. A continuación, se explican sus características, ventajas y desventajas:

Espíndola

El Centro de Revisión Técnica Vehicular en el cantón Espíndola destaca por su eficiencia en el proceso de revisión. Con una capacidad para atender alrededor de 150 vehículos semanalmente y un tiempo de atención de menos de 20 minutos por vehículo, se manifiesta como una opción rápida y conveniente para los propietarios de vehículos. Su atención promedio de 30 vehículos diarios, totalizando 600 vehículos mensuales, indica una alta demanda y eficacia en la prestación del servicio.

Ventajas de la Competencia en Espíndola

Se han identificado las siguientes ventajas del CRTV Espíndola:

- El tiempo de atención inferior a 20 minutos representa un aspecto muy valorado por los usuarios, ya que el servicio se realiza de manera rápida y eficiente.
- La capacidad para atender 150 vehículos semanalmente indica una apreciable demanda y una operación bien establecida, lo que indica un buen posicionamiento entre los usuarios de la provincia e incluso de otras provincias cercanas.

Desventajas

- El enfoque en tiempos de atención extremadamente cortos tal vez genere compromisos en la calidad de la revisión técnica, ya que la rapidez a veces puede estar en conflicto con la exhaustividad del proceso.

- Aunque atiende a una cantidad significativa de vehículos, si la demanda sigue aumentando, podría enfrentar desafíos para mantener la eficiencia sin sacrificar la calidad.

Loja

El Centro de Matriculación Vehicular en Loja, aunque no se especializa únicamente en revisión técnica, atiende a una gran cantidad de vehículos, con una capacidad para 2500 vehículos mensuales. Su enfoque en la matriculación, alineado con el calendario emitido por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), indica un servicio integral que aborda múltiples necesidades de los propietarios de vehículos.

Ventajas de la Competencia en Loja

Se han identificado las siguientes ventajas del CMV en Loja:

- Proporciona un servicio más amplio, atrayendo a usuarios que buscan no solamente la revisión técnica.
- El centro en Loja es más conocido y se ajusta a las regulaciones y normativas gubernamentales, lo cual ha generado confianza entre los usuarios.

Desventajas

- La especialización en matriculación limita la percepción del centro como un lugar específico para la revisión técnica
- Por su capacidad para atender a 2500 vehículos mensuales, experimenta congestión y tiempos de espera prolongados, generando insatisfacción entre los usuarios.

5.3 Aplicación de encuestas para el estudio de factibilidad

5.3.1 Introducción

En este apartado se detalla la información de las encuestas aplicadas en el estudio de factibilidad para la implementación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en el cantón Paltas, provincia de Loja, con el objetivo de recabar información directa y precisa de los habitantes y conductores de la región. Esta fase es fundamental para comprender las necesidades y expectativas de la comunidad respecto a la revisión técnica vehicular, así como para evaluar la demanda potencial del CRTV.

5.3.2 Ubicación geográfica

El cantón Paltas se encuentra en la región sur de Ecuador, dentro de la provincia de Loja. Este cantón se caracteriza por su ubicación estratégica en la zona occidental de la provincia, lo que le confiere una posición geográfica de relevancia tanto a nivel provincial como nacional. Limita al norte con los cantones Celica y Chaguarpamba, al sur con el cantón Catamayo, al este con el cantón Gonzanamá y al oeste con el cantón Olmedo. La cabecera cantonal, Catacocha, se encuentra a una altitud de aproximadamente 1,800 metros sobre el nivel del mar, y es conocida por su clima templado y su variada topografía que incluye montañas y valles. Esta ubicación geográfica otorga a Paltas un acceso privilegiado a importantes vías de comunicación, facilitando el tránsito y la conectividad con otras regiones de la provincia de Loja y del país.

Figura 5

Cantón Paltas



5.3.3 Población del cantón Paltas

Según información del INEC acerca del último censo de población y vivienda realizado en nuestro país en 2022, el cantón Paltas, ubicado en la provincia de Loja, tiene una población total aproximada de 22841 habitantes. Esta cifra refleja la composición demográfica del cantón, distribuida entre sus diversas parroquias rurales y urbanas. La cabecera cantonal, Catacocha, concentra una parte significativa de la población, actuando como el principal centro administrativo y comercial de Paltas. La diversidad y distribución de la población en Paltas influyen en las dinámicas sociales, económicas y culturales del cantón, y son factores importantes a considerar en el desarrollo y planificación de servicios y proyectos locales.

5.3.4 Diseño del Estudio

El presente estudio de factibilidad para la implementación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en el cantón Paltas, en la provincia de Loja, se realizó mediante un diseño descriptivo y transversal. Este diseño permite describir las características de la población en un momento específico y facilita la obtención de

información relevante sobre las opiniones y necesidades de los residentes en relación con la implementación de un CRTV.

5.3.5 Población y Muestra

Población: La población objetivo del estudio está compuesta por todos los residentes del cantón Paltas, provincia de Loja, que poseen un vehículo.

Muestra: La muestra seleccionada para este estudio es de 47 residentes del sector que fueron encuestados. La selección de la muestra fue no probabilística y de conveniencia, dado que se buscó recopilar datos de un grupo representativo de residentes con vehículos para obtener una visión general sobre la factibilidad de implementar el CRTV.

5.3.6 Instrumentos de Recolección de Datos

El instrumento principal utilizado para la recolección de datos fue una encuesta estructurada, diseñada específicamente para este estudio. La encuesta contiene preguntas cerradas y algunas preguntas de opción múltiple, lo que permitió obtener datos cuantitativos precisos y fácilmente analizables. La encuesta fue administrada en persona para asegurar una mayor tasa de respuesta y obtener datos confiables.

5.3.7 Variables del Estudio

En el presente estudio de factibilidad se han identificado y analizado diversas variables, tanto sociodemográficas como cualitativas, que son esenciales para comprender el contexto y los requerimientos de la población objetivo.

Variables Sociodemográficas

Las variables sociodemográficas tienen un papel fundamental en este estudio, proporcionando una visión clara de las características básicas de los encuestados. La edad de los participantes se ha clasificado en cinco grupos etarios: menos de 25 años, de 25 a

34 años, de 35 a 44 años, de 45 a 54 años, y 55 años o más. Esta categorización permite identificar las diferencias de opinión y percepciones entre distintos grupos etarios.

Otra variable sociodemográfica importante es el género de los encuestados, dividido en tres categorías: masculino, femenino, y prefiero no decirlo. Esta clasificación permite analizar si existen diferencias significativas en las respuestas y actitudes hacia el CRTV basadas en el género, lo que será útil para diseñar servicios más efectivos y equitativos.

El tipo de vehículo que poseen los encuestados es otra variable relevante, con categorías que incluyen automóvil, motocicleta, camioneta, camión y otros. Este dato es esencial para entender la diversidad del parque vehicular en Paltas y para diseñar un CRTV que pueda atender adecuadamente a todos los tipos de vehículos presentes en la región.

El año de fabricación del vehículo también se ha registrado, clasificado en: 2020 o más reciente, 2015-2019, 2010-2014, 2005-2009, y 2004 o más antiguo. Esta variable ayuda a evaluar la antigüedad de los vehículos y a identificar posibles requerimientos en la inspección técnica vehicular.

Variables Cualitativas

Además de las variables sociodemográficas, el estudio también considera una serie de variables cualitativas que ofrecen una visión más detallada sobre las actitudes y comportamientos de los encuestados en relación con la inspección vehicular. El conocimiento sobre la inspección vehicular es una variable fundamental. La preparación del vehículo para la revisión técnica vehicular se ha evaluado también.

Otra variable importante analizada es el conocimiento sobre la frecuencia de la revisión técnica vehicular (RTV), lo que ayuda a identificar si los propietarios están al tanto de la frecuencia con la que deben realizar la RTV.

También se han tomado en consideración otras variables más específicas relacionadas con el mantenimiento vehicular, costos de mantenimiento, importancia de implementar un CRTV en el sector, factores y motivaciones para acudir a un CRTV, etc.

5.3.8 Análisis descriptivo de resultados

El estudio de factibilidad para la implementación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en el cantón Paltas, ha proporcionado una visión detallada sobre las características y opiniones de los residentes en relación con la inspección vehicular. A través de la recolección y análisis de datos de 47 encuestados, se han identificado varias tendencias y patrones que son esenciales para la toma de decisiones.

5.3.8.1 Variables socio demográficas

La distribución de edades de los encuestados revela una representación equilibrada de diferentes grupos etarios. Con un 26% de los encuestados en el rango de 35 a 44 años, seguido por un 21% en el rango de 45 a 54 años, se observa que la mayoría de los participantes se encuentran en etapas en donde la propiedad y el mantenimiento de vehículos son más comunes. Esta información sugiere que la preocupación por la inspección vehicular es alta entre los adultos de mediana edad, quienes probablemente utilizan sus vehículos tanto para el trabajo como para actividades personales.

La mayor parte de los encuestados son hombres (55%), seguidos por un 28% de mujeres y un 17% que prefirió no revelar su género. Esta predominancia masculina tal vez manifiesta una mayor responsabilidad o interés en el mantenimiento vehicular entre los hombres, aunque es necesario contextualizar la equidad en la conducción en ese cantón. Sin embargo, la participación significativa de mujeres indica que las preocupaciones y responsabilidades relacionadas con los vehículos están presentes en ambos géneros.

En los tipos de vehículos, la encuesta muestra una diversidad considerable. Los automóviles y las camionetas son los vehículos más comunes, representando un 23% y 21% respectivamente. La presencia notable de vehículos clasificados como "otros" (26%) sugiere una variedad de vehículos que probablemente engloben SUV, furgonetas y autobuses, remarcando la necesidad de un CRTV que pueda manejar diferentes tipos de vehículos y sus necesidades específicas.

El análisis del año de fabricación de los vehículos revela que la mayoría son relativamente nuevos, con un 28% fabricados entre 2015 y 2019 y un 21% fabricados en 2020 o más reciente. Esto indica una tendencia hacia la renovación del parque vehicular en Paltas, lo cual es positivo para la implementación del CRTV, ya que los vehículos más nuevos generalmente requieren menos reparaciones, pero aún necesitan cumplir con las normativas de inspección.

Tabla 13

Información sociodemográfica

	Variable	Frecuencia	Porcentaje
Género	Masculino	26	55%
	Femenino	13	28%
	Prefiero no decirlo	8	17%
Edad	Menos de 25 años	8	17%
	25-34 años	9	19%
	35-44 años	12	26%
	45-54 años	10	21%
	55 años o más	8	17%
Tipo de vehículo	Automóvil	11	23%
	Motocicleta	7	15%
	Camioneta	10	21%
	Camión	7	15%
	Otro	12	26%
Año de fabricación del vehículo	2020 o más reciente	10	21%
	2015-2019	13	28%
	2010-2014	11	23%
	2005-2009	8	17%
	2004 o más antiguos	5	11%

5.3.8.2 Variables cuantitativas

Revisión técnica vehicular

Conocimiento sobre la Inspección Vehicular

El conocimiento sobre la inspección vehicular es variado entre los encuestados. Un 43% afirma tener conocimiento, mientras que un 40% tiene una idea general y un 17% no está informado. Este resultado manifiesta la necesidad de campañas de sensibilización y educación sobre la importancia y los procedimientos de la inspección vehicular, por parte del GAD cantonal, para asegurar que todos los propietarios de vehículos estén bien informados.

Preparación del Vehículo para la Revisión Técnica Vehicular

La mayoría de los encuestados (60%) considera que su vehículo está preparado para la revisión técnica, lo que refleja una actitud positiva hacia el mantenimiento regular. Sin embargo, un 30% no está seguro, lo que indica una falta de confianza en el estado de sus vehículos o en su conocimiento sobre los requisitos de la revisión técnica. Este hallazgo subraya la importancia de proporcionar información clara y accesible sobre la revisión técnica vehicular.

Familiarización con las Normativas de un CRTV

Casi la mitad de los encuestados (47%) tiene un conocimiento parcial de las normativas de un CRTV, mientras que un 40% está completamente informado. Esto sugiere que hay una base de conocimiento, pero también un margen significativo para mejorar la familiarización con las normativas, lo que podría lograrse a través de la implementación del centro de revisión técnica en la localidad, el cual promocionará el conocimiento de las ordenanzas y normativas pertinentes.

Conocimiento sobre la Frecuencia de la RTV

El conocimiento sobre la frecuencia de la revisión técnica vehicular es igualmente variado. Un 45% de los encuestados está al tanto, mientras que un 32% manifiesta que depende del tipo de vehículo. Esta variabilidad indica que es esencial para el

funcionamiento óptimo del CRTV propuesto, el proporcionar información específica y detallada sobre la frecuencia de las revisiones según el tipo de vehículo para asegurar el cumplimiento de las normativas.

Multas Relacionadas con la RTV

Un 26% de los encuestados ha recibido multas relacionadas con la RTV, y un 28% ha estado cerca de recibir una. Estos resultados reflejan la importancia de cumplir con las normativas vehiculares y la necesidad de un CRTV en el sector, que facilite este cumplimiento, reduciendo así las incidencias de multas.

Tabla 14

Procedimientos de la revisión técnica vehicular

Variable		Frecuencia	Porcentaje
Conocimiento sobre inspección vehicular	Sí	20	43%
	No	8	17%
	Tengo una idea general	19	40%
Preparación del vehículo para la RTV	Sí	28	60%
	No	5	11%
	No estoy seguro	14	30%
Conocimiento normativas CRTV	Sí	19	40%
	No	6	13%
	Solo algunas	22	47%
Conocimiento frecuencia RTV	Sí	21	45%
	No	11	23%
	Depende del tipo de vehículo	15	32%
Multas relacionadas con la RTV	Sí	12	26%
	No	22	47%
	No, pero he estado cerca	13	28%

Mantenimiento vehicular

Frecuencia de Mantenimiento General del Vehículo

La mayoría de los encuestados realiza el mantenimiento de sus vehículos cada 3 meses (32%) o 1 vez al año (26%). Este hábito de mantenimiento regular es positivo y muestra una preocupación por la seguridad y el rendimiento vehicular. No obstante, un 21% realiza mantenimiento solo cuando es necesario, lo que se traduce como riesgos potenciales de seguridad y rendimiento.

Frecuencia de Alineación y Balanceo del Vehículo

La alineación y balanceo de los vehículos se realiza principalmente cada 6 meses (38%) o una vez al año (26%). Estos hábitos son indicativos de una conciencia sobre la importancia del mantenimiento preventivo para la seguridad y el rendimiento del vehículo.

Factores Importantes en el Mantenimiento del Vehículo

El rendimiento y la economía son los factores más valorados en el mantenimiento del vehículo, con un 38% y 28% respectivamente. Esto sugiere que los propietarios buscan eficiencia y ahorro en el mantenimiento, priorizando estos aspectos sobre la estética.

Lugar del Mantenimiento del Vehículo

Una mayoría significativa de los encuestados (68%) prefiere talleres independientes para el mantenimiento de sus vehículos, probablemente debido a costos más bajos o confianza en mecánicos locales. Solo un 9% acude a talleres oficiales de la marca, y un 19% no realiza mantenimiento regularmente, lo que podría representar un área de preocupación en términos de seguridad vehicular.

Gasto Aproximado en el Mantenimiento Anual del Vehículo

Los gastos en mantenimiento anual se distribuyen de manera equitativa, con un 36% gastando entre \$100 y \$300, y un 32% entre \$300 y \$500. Esto indica una variedad en el poder adquisitivo y en las necesidades de mantenimiento de los propietarios de vehículos.

Tabla 15

Mantenimiento vehicular

Variable	Frecuencia	Porcentaje
-----------------	-------------------	-------------------

Frecuencia de mantenimiento general del vehículo	3 meses	15	32%
	6 meses	10	21%
	1 vez al año	12	26%
	Sólo si es necesario	10	21%
Frecuencia de alineación y balanceo	6 meses	18	38%
	1 vez al año	12	26%
	Cuando siento problemas	10	21%
	Nunca	7	15%
Factores importantes en el mantenimiento del vehículo	Seguridad	12	26%
	Economía	13	28%
	Rendimiento	18	38%
	Estética	4	8%
Lugar del mantenimiento del vehículo	Taller oficial de la marca	4	9%
	Taller independiente	32	68%
	Yo mismo	2	4%
	No realizado mantenimiento	9	19%
Gasto aproximado en el mantenimiento anual	Menos de \$100	14	30%
	\$100-\$300	17	36%
	\$300-\$500	15	32%

Percepciones nuevo CRTV

Percepción sobre el Beneficio de un Nuevo CRTV en su Área

Una amplia mayoría (77%) cree que un nuevo CRTV sería beneficioso, lo que indica una alta aceptación de la iniciativa. Solo un 2% no está de acuerdo, mientras que un 21% no está seguro, lo que sugiere que, con la información adecuada, la mayoría de los residentes apoyarían la implementación del CRTV en el sector.

Ubicación Conveniente para el CRTV

Las preferencias sobre la ubicación del CRTV están distribuidas casi equitativamente, con una ligera preferencia por el centro de la ciudad (30%) y la periferia de la ciudad (26%). Esto indica que cualquier ubicación seleccionada deberá considerar la accesibilidad para maximizar sus beneficios.

Factores Importantes al Elegir un CRTV

La rapidez del servicio y los costos son los factores más importantes al elegir un CRTV, con un 32% y 28% respectivamente, seguidos por la ubicación y la calidad y precisión de la revisión. Esto resalta la importancia de un servicio eficiente y accesible que también sea asequible para los residentes.

Disposición a Realizar Pruebas Adicionales

La mayoría de los encuestados (62%) estaría dispuesta a realizar pruebas adicionales siempre que no impliquen un costo adicional, mientras que solo un 21% lo haría sin restricciones y un 17% se opondría. Este hallazgo indica que los propietarios de vehículos valoran la exhaustividad de la revisión, siempre y cuando no aumente significativamente sus costos.

Motivaciones para Elegir un CRTV sobre Otros Centros

Los precios competitivos (32%), la experiencia previa (26%), y las ofertas y promociones (21%) son las principales motivaciones para elegir un CRTV sobre otros centros de revisión. Esto subraya la importancia de estrategias de marketing y precios atractivos para atraer y retener clientes.

Tabla 16

Percepciones nuevo CRTV

	Variable	Frecuencia	Porcentaje
Beneficio de un nuevo CRTV en su área	Sí	36	77%
	No	1	2%
	No estoy seguro	10	21%

Ubicación CRTV	Centro de la ciudad	14	30%
	Zona industrial	9	19%
	Periferia de la ciudad	12	26%
	Cerca de su hogar	12	26%
Factores importantes al elegir un CRTV	Ubicación	13	28%
	Costos	13	28%
	Rapidez del servicio	15	32%
	Calidad y precisión de la revisión	6	13%
Disposición a realizar pruebas adicionales	Sí	10	21%
	No	8	17%
	Sólo si no implica costo adicional	29	62%
Motivaciones para elegir un CRTV	Precios competitivos	15	32%
	Ofertas y promociones	10	21%
	Recomendaciones	10	21%
	Experiencia previa	12	26%

5.3.9 Interpretación de resultados

El análisis descriptivo de los datos obtenidos en este estudio revela varias tendencias y patrones importantes. La diversidad en la distribución de edades y géneros sugiere que cualquier estrategia para la implementación del CRTV debe ser inclusiva y considerar las necesidades de diferentes grupos demográficos. La variedad de tipos de vehículos y años

de fabricación indica que el CRTV debe estar equipado para manejar una amplia gama de vehículos y sus respectivos requerimientos técnicos.

El conocimiento y la preparación de los encuestados respecto a la inspección vehicular muestran que, aunque existe una base de conciencia, hay un margen considerable para mejorar la educación y sensibilización sobre este tema. Las prácticas de mantenimiento general y específicas como la alineación y balanceo manifiestan una preocupación por la seguridad y el rendimiento del vehículo, pero también revelan áreas donde se puede mejorar el cumplimiento y la regularidad del mantenimiento.

La percepción positiva general sobre la implementación de un CRTV en Paltas, combinada con la disposición a realizar pruebas adicionales bajo ciertas condiciones, indica una aceptación potencialmente alta del CRTV, siempre y cuando se aborden adecuadamente las preocupaciones sobre costos y accesibilidad. Las preferencias en cuanto a la ubicación del CRTV y los factores importantes al elegir un centro ponen de manifiesto la necesidad de un servicio que sea no solo eficiente y preciso, sino también accesible y económico.

6. CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

6.1 Potencial de Mercado:

Para tener una perspectiva general del potencial de mercado, es preciso mencionar en el análisis la Nueva Ley de Tránsito, publicada en el Registro Oficial el 10 de agosto de 2021. La implementación de esta ley refleja un compromiso del gobierno para respaldar y revitalizar el sector de la transportación, específicamente facilitando acceso a créditos y refinanciamiento de deudas acumuladas antes de la pandemia de COVID 19. Esta iniciativa, liderada por el Ministerio de Finanzas, señala la importancia estratégica del transporte en la recuperación económica y busca proporcionar a los actores del sector los recursos necesarios para adquirir o renovar sus flotas vehiculares.

La ley manifiesta la importancia de ofrecer a los participantes del sector de la transportación acceso a créditos favorables, como condiciones de préstamo flexibles, tasas de interés preferenciales y plazos de pago que se ajusten a las necesidades y capacidades financieras de los beneficiarios. Además, la posibilidad de refinanciar deudas adquiridas antes de la pandemia alinea la legislación con el reconocimiento de las dificultades financieras que enfrenta el sector.

El plan estratégico presentado por el Ministerio de Finanzas tiene la intención de impulsar la modernización y eficiencia del sector de la transportación. La adquisición o renovación de flotas vehiculares contribuirá a mejorar la calidad del servicio, la seguridad y la sostenibilidad ambiental.

Bajo otra línea de análisis, la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) ha jugado un papel fundamental al establecer un calendario y determinar la logística de la revisión técnica vehicular para el año 2024 a nivel nacional. Este proceso proporciona claridad y previsibilidad para los propietarios de vehículos, así como para los centros de revisión

técnica. Bajo esta perspectiva, la determinación anticipada del calendario permite a los propietarios de vehículos organizarse y cumplir con los requisitos de revisión técnica en tiempos establecidos, evitando congestiones de último momento. Además, la planificación de la revisión técnica a lo largo del año contribuye a la optimización de recursos, tanto para los usuarios como para los centros de revisión, lo que garantiza una afluencia permanente de automotores para el proceso de revisión.

Centrándonos en el análisis específico, la estimación de la demanda de servicios de revisión técnica vehicular en la provincia de Loja y en la región del Austro Ecuatoriano presenta algunas dificultades debido a la falta de datos específicos, pero algunos indicadores pueden ser útiles para realizar un análisis de mercado un poco más detallado.

Frecuencia Obligatoria de Revisión en la provincia de Loja

Todos los vehículos que circulan en la provincia de Loja están sujetos a la revisión técnica vehicular una vez al año. Este dato es esencial para entender la regularidad y la constancia de la demanda en la región.

Reanudación del Servicio en Loja

Según el GAD Municipal de Loja (2023), desde octubre de 2021, el servicio de revisión técnica vehicular se reanudó en esa ciudad, y ahora cuenta con tres líneas de revisión. Esta circunstancia marca un hito significativo que sin duda ha influido en la dinámica de la demanda en toda la zona austral.

Capacidades de los Centros de Revisión

Según el director del Centro de Revisión y Matriculación Vehicular de Loja, Galo Costa, en entrevista para Diario “La Hora” (2022), manifiesta que el centro procesa mensualmente alrededor de 2500 vehículos, lo que significa una atención diaria promedio

de 125 automotores. Por otra parte, el centro de Espíndola tiene una capacidad efectiva de 30 vehículos diarios, lo cual da cobertura a alrededor de 600 vehículos mensuales.

Análisis Comparativo en la Zona de Planificación 6 del Austro

El análisis comparativo de los centros de revisión técnica vehicular en la Zona de planificación 6 del Austro ofrece información importante que sirve como base para la formulación de propuestas de diseño. Este análisis indica las mejores prácticas y áreas de mejora en los servicios de revisión técnica en la región.

Propuesta para Estimar la Demanda

Considerando estos datos, se puede proponer un enfoque para estimar la demanda de servicios de revisión técnica vehicular en la provincia de Loja y el Austro Ecuatoriano.

- Evaluar la cantidad total de vehículos en circulación en la provincia y la Zona de planificación 6 del Austro.
- Considerar la frecuencia anual obligatoria de revisión para todos los vehículos en el Cantón Loja.
- Utilizar datos históricos sobre la capacidad operativa de los centros de revisión para proyectar la cantidad total de revisiones posibles en un año.

Al integrar estos elementos, se obtiene una estimación más precisa y contextualizada de la demanda de servicios de revisión técnica vehicular en la región, proporcionando una base sólida para la planificación estratégica y el diseño del centro de revisión.

Según datos del 2020, en la provincia de Loja había un registro de 25000 automotores matriculados, y según proyecciones se estima que existen aproximadamente 33000 vehículos en la provincia en la actualidad; y considerando que todos los vehículos están

sujetos a la revisión técnica vehicular una vez al año, podemos utilizar la siguiente fórmula para calcular la demanda potencial:

$$\text{Demanda Potencial} = \text{Cantidad total de vehículos} \times \text{Frecuencia anual de revisión}$$

Por tanto, tendríamos una demanda potencial de:

$$\text{Demanda Potencial} = 33,000 \text{ vehículos} \times 1 \text{ revisión/vehículo/año} = 33,000 \text{ revisiones/año}$$

Teniendo en cuenta que el CMV de Loja tiene una capacidad de atención de 2500 vehículos mensuales, y el CRTV de Espíndola tiene una capacidad de 600 vehículos mensuales, la atención brindada por estos dos centros durante un año alcanza un valor de 37200 atenciones anuales potenciales. Sin embargo, es interesante recordar que la atención en los CRTV no solamente se produce a automotores de la provincia, sino a vehículos que provienen de otros lugares debido a la cercanía con la provincia de Loja. Como ejemplo podemos mencionar a la vecina provincia del Azuay, de la zona de planificación 6, la cual cerró el año 2023 con un estimado de 185684 vehículos motorizados, muchos de los cuales probablemente han hecho su RTV en la provincia de Loja.

6.2 Dimensionamiento del parque automotor en el cantón Paltas

Según datos proporcionados por el INEC en el Anuario de Estadísticas de Transporte 2022, la tasa de matriculación vehicular a nivel nacional fue de 160,24 vehículos matriculados por cada mil habitantes. En la provincia de Loja, la tasa de vehículos motorizados matriculados durante el año 2022 fue algo inferior al promedio nacional, ubicándose en 150,19 vehículos matriculados por cada mil habitantes.

Considerando estas estadísticas oficiales, y al no haber datos específicos acerca del parque automotor en Paltas, se puede inferir esta variable, a través de la población del cantón y la tasa de matriculación provincial, lo que nos puede dar un valor aproximado del parque automotor en el cantón. Infiriendo los datos a través de la tasa de matriculación provincial, se estima en el cantón la matriculación efectiva de 3300 vehículos por año, lo que nos puede dar una idea aproximada del parque automotor en el cantón Paltas.

6.3 Análisis de tiempos

Para llevar a cabo el estudio de factibilidad, es necesario considerar el número de vehículos que posee el cantón, así como los tiempos necesarios para completar el proceso de revisión técnica vehicular. Es fundamental analizar las diferencias según los diversos tipos de vehículos y las líneas de revisión empleadas. Para realizar esta estimación, se ha tomado como referencia la experiencia de otras ciudades en cuanto a los tiempos de revisión, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 1

Tiempos de Revisión Técnica Vehicular

Tipo de vehículo	Tiempo de revisión (CRTV Fijo) en minutos	Tiempo de revisión (CRTV Móvil) en minutos
Livianos	8	16
Pesados	17	34
Taxis (Comercial)	8	16
Buses	17	34
Motos	8	16

Fuente: Adaptado de León y Peñaloza (2022)

Como se puede observar, es indudable que el tiempo empleado en la revisión en un CRTV fijo es menor a un CRTV móvil, tomando la revisión en esta última el doble de tiempo empleado que en un fijo. Este dato es importante, ya que los usuarios generalmente prefieren una atención ágil y rápida.

6.4 Oferta de tiempos de servicio anuales para CRTV

Teniendo en cuenta una jornada laboral de ocho horas diarias de lunes a viernes, y cuatro horas los días sábados, considerando además los diferentes días de vacaciones por feriados nacionales y provinciales, se ha considerado un promedio de 134000 minutos al año para la revisión técnica vehicular en el centro.

6.5 Demanda de tiempos para CRTV

Tipo fijo

Para calcular la demanda de tiempos del CRTV en el cantón, se estima en función del número de vehículos y el tiempo necesario para la revisión técnica, teniendo en cuenta que los tiempos difieren según el tipo de vehículo. Es importante recordar que la estimación aproximada de vehículos en el cantón no nos da específicamente la cantidad de vehículos livianos, pesados, taxis, buses y motocicletas, sino un promedio total. Tomando como referencia otros estudios de factibilidad, se propone un porcentaje representativo de los tipos de vehículos, así:

Tabla 2

Porcentaje tipos de vehículos

Tipo de vehículos	Número de vehículos	Porcentaje representativo
Livianos	2871	83%

Pesados	66	3%
Taxis	132	5%
Buses	66	3%
Motos	165	6%
Total	3300	100%

Fuente: Adaptado de León y Peñaloza (2022)

Tabla 3

Demanda de tiempos CRTV Fijo

Tipo de vehículo	Cantidad	Tiempo empleado por vehículo	Demanda total tiempos	Relación oferta-demanda
Livianos	2871	8 minutos	22968 min	0,1714
Pesados	66	16 minutos	1056 min	0,0079
Taxis	132	8 minutos	1056 min	0,0079
Buses	66	16 minutos	1056 min	0,0079
Motos	165	8 minutos	1320 min	0,0099
Total	3300		27456 min	0,205

Es interesante observar que la relación entre la oferta y la demanda para un CRTV fijo es de 0,205.

6.6 Tipo de CRTV

Los Centros de Revisión Técnica Vehicular pueden ser de tipo fijo, móvil o semi móvil.

Algunos elementos son fundamentales para poder definir el tipo de CRTV necesario.

Infraestructura

La Resolución No. 025-ANT.DIR-2019 define el cumplimiento de las características establecidas para los centros de revisión técnica vehicular.

Tabla 4

Características CRTV

Número de líneas	1	2	3	4	5
Superficie del terreno (m2) mínimo	2000	3000	4000	5000	6000
Superficie de nave de revisión (m2) mínimo	112	212	312	412	512
Superficie de la zona de servicios (m2) mínimo	80	100	120	140	160

Fuente: Adaptado de León y Peñaloza (2022)

6.7 Infraestructura del CRTV de tipo fijo

Según la Resolución No. 025-ANT.DIR-2019, “los centros de revisión técnica vehicular deben contar con un área de revisión cerrada y cubierta, con una zona de parqueo pavimentada para al menos 40 vehículos en espera. La altura libre de ingreso y salida de la estación será igual o superior a 4,5m. El ancho mínimo de la línea de revisión será de 4,5m para vehículos pesados, cuyo peso neto vehicular sea mayor a 3500 kg; y 4m para

vehículos livianos cuyo peso neto vehicular sea menor a 3500 kg. El largo mínimo de una línea de revisión debe ser de 25m tanto para el vehículo pesado como el liviano”.

5.9.1 Nave industrial

La Resolución Directorial No. 3422.2004-MTC-15, 2004 regula las características de la nave industrial. Esta norma manifiesta que los centros tendrán pisos pavimentados con hormigón impermeabilizado y contará con un sistema de ventilación e iluminación adecuados, así como la señalización apropiada, siguiendo las normas nacionales e internacionales.

5.9.2 Instalaciones administrativas

- Centro de cómputo
- Oficina o ventanilla de información
- Oficina o ventanilla de recepción de documentos
- Oficina o ventanilla de entrega de certificados de la aprobación vehicular y devolución de documentos
- Sala de espera y observación de la revisión vehicular para los propietarios de los vehículos
- Servicios higiénicos para el personal y usuarios
- Oficina para el gerente del CRTV
- Vestidores para el personal técnico

6.8 Equipos

Todos los centros de revisión técnica vehicular necesitan equipamiento general para el correcto funcionamiento de los procesos de revisión. Los equipos básicos son los siguientes:

- Sistema de comunicaciones y equipo informático
- Sistema de extracción del aire combustionado para los automotores
- Equipamiento necesario para la línea de revisión técnica
- Equipo de seguridad en caso de accidentes o siniestros
- Gases patrón para la correcta medición de los equipos patrón

6.8.1 Equipo por cada línea de revisión

A continuación, se describirá de manera general el equipo necesario para la revisión técnica vehicular. Para un centro de revisión de tipo fijo, el equipo se dividirá en tres líneas: línea de revisión para vehículos menores, línea de revisión para vehículos livianos y línea de revisión para vehículos pesados. Cabe destacar que los equipos descritos a continuación se utilizan de manera similar en los tres tipos de centros de revisión; lo que los diferencia es la inversión necesaria, la infraestructura y la cantidad de líneas de revisión disponibles en cada uno de ellos. Todos los equipos utilizados para la RTV deben ser nuevos y contar con la certificación basada en las recomendaciones internacionales de la OIRM, acreditada por el país o expedida por el fabricante (Resolución Directorial No. 11581-NTC-15, 2008). Los procesos de certificación de los equipos y la determinación de los requisitos técnicos a cumplir están establecidos por la OIRM. Además, se debe contar con la certificación de precisión y margen de error, que no debe superar el 2%. El certificado de precisión debe ser emitido por los fabricantes del equipo, quienes también deben cumplir con la normativa ISO 9001, acreditada por un organismo del país de origen. Adicionalmente, los equipos deben contar con transferencia de datos de forma automática (Resolución Directorial No. 11581-2008-MTC-15, 2008).

Todos los equipos para su correcto funcionamiento, deben estar sometidos a las especificaciones técnicas de nuestro país, bajo la norma INEN-2349, 2003-Revisión técnica vehicular.

Tabla 5*Equipos CRTV tipo fijo*

Equipo	Definición	Características
Sonómetro	Medición del ruido de los vehículos en decibeles	Filtros de ponderación tipo "A" para cumplir la recomendación internacional. Demostrado por certificado del fabricante. Rango de frecuencias: 20-10000 Hz Rango de medición: 35-130 dB Valor de división de escala: 0.1 dB
Luxómetro o regloscopio	Mide la intensidad luminosa de los faros del vehículo, ángulo de desviación y alineación de las luces	Rango de medición 0-250000 candelas La alineación con el eje del vehículo es de manera automática
Analizador de gases	Análisis de gases de escape de un vehículo	Medición y reporte automático de la concentración en volumen de CO, CO ₂ , HCs y O ₂ por el tubo de escape de los vehículos. Recomendación internacional OILM R99 y NTE INEN 2203. Rango de medición: Monóxido de carbono (CO): 0-10% Dióxido de carbono (CO ₂): 0-16% Oxígeno (O ₂): 0-21% Hidrocarburos no combustionados: 0-5000 ppm Velocidad de giro del motor: 0-10000 rpm

		<p>Temperatura del aceite: 0-150°C</p> <p>Factor lambda: 0-2</p> <p>Altitud: hasta 3000 msnm</p> <p>Presión: 500-760 mmHg</p>
Banco detector de holguras	Verifica la existencia de fugas de algún líquido del vehículo. Debe estar empotrado sobre una fosa iluminada.	<p>Es de tipo de dos placas genera movimientos longitudinales y transversales iguales y contrarios.</p> <p>Posee una capacidad de 1000 kg por placa para vehículos livianos y 3500 kg por placa para vehículos pesados.</p> <p>Tiene iluminación halógena de alta potencia que se puede regular</p>
Banco de pruebas para frenos	Verifica los sistemas de freno del vehículo	<p>De rodillos con superficie antideslizante empotrado a ras de piso. La prueba se realiza una vez por eje.</p> <p>Coefficiente mínimo de fricción: 0,8 en seco o mojado.</p> <p>Carga mínima de absorción para rodillos: 3000 kg para vehículos livianos y 7500 kg para vehículos pesados.</p> <p>Resolución de 1% en eficiencia y desequilibrio 0,1 daN en fuerza de frenado.</p> <p>Detención inmediata en caso de detención de la rueda.</p>

		Posee puesta a cero de manera automática antes de cada prueba
Banco de pruebas para suspensión	Verifica la eficiencia del sistema de suspensión del vehículo	Es de tipo de doble palanca oscilante y empotrada a ras de piso con una frecuencia de amplitud y oscilación variables automáticas. Posee una capacidad de portante mínima de 1500 kg por eje. Tiene una resolución de 1% en eficiencia y 1 mm en amplitud
Velocímetro	Cuenta los kilómetros empleados durante la verificación del funcionamiento del taxímetro para vehículos de uso público (NTE INEN 2349, 2003)	Posee un banco con rodillos con una superficie antideslizante con un coeficiente de fricción mínimo en seco o mojado de 0,8 para un solo eje. Capacidad portante de 1500 kg. Las variables de estudio son la velocidad y distancia recorridas por el vehículo, los cuales son determinadas automáticamente por el sistema
Opacímetro de flujo parcial	Mide la cantidad de absorción de la luz producidos por los gases de escape en vehículos diésel	Medición de 0-100% de opacidad y factor K de 0-9 1% de resolución 0,01m ⁻¹ Temperatura ideal de funcionamiento: 5-40 °C Humedad: 0-90% Altitud: Hasta 3000 msnm

		Presión: 500-700 mmHg Posee un ajuste automático mediante el filtro certificado. Para la toma de muestras tiene una sonda flexible la cual se inserta en el tubo de escape del vehículo.
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.9 Factibilidad del tipo de centro de revisión técnica vehicular

Los resultados obtenidos en la Demanda y en la relación Oferta/Demanda del CRTV de tipo fijo poseen un valor de 0,205, mientras que para un CRTV tipo móvil el valor es de 0,4096.

León y Peñaloza proponer un cuadro referencial para determinar la factibilidad de los tipos de CRTV:

Tabla 6

Factibilidad del tipo de CRTV

Tipo de CRTV	Rangos
Fijo	Mayor a 1
Fijo, pero se necesita analizar la inversión	Mayor a 0.6 hasta 0.99
Semi móvil o móvil	Menor a 0.6

Fuente: León y Peñaloza (2022)

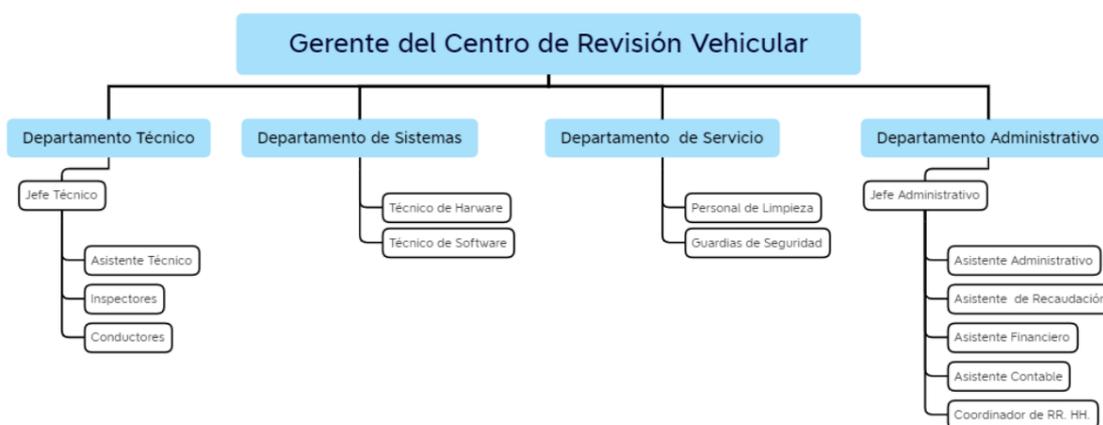
Basado en este análisis, ningún tipo de centro de revisión técnica vehicular sería factible en el sector; sin embargo, es preciso considerar que el parque automotor necesario para

la viabilidad de un CRTV de tipo fijo debe tener al menos 7800 vehículos, lo cual podría ser fácilmente alcanzable sumando el parque automotor de los cantones aledaños a Paltas.

6.10 Talento humano

León y Peñaloza (2022) en base a estudios anteriores, proponen el siguiente organigrama para un centro de revisión técnica vehicular de tipo fijo:

Figura 4



Fuente: León y Peñaloza (2022)

6.11 Análisis de la inversión inicial

CRTV Fijo

En este apartado se consideran adecuaciones de infraestructura, costo de equipos necesarios y precio del software para la toma de datos y resultados del CRTV.

León y Peñaloza (2022) proponen los siguientes valores, los cuales han sido tomados como referencia en relación al costo:

Tabla 7

Costos referenciales para la creación de un CRTV

Descripción	Cantidad	Costo unitario USD	Costo total USD
-------------	----------	--------------------	-----------------

Adecuaciones oficinas	1	\$ 80,000,00	\$80,000,00
Adecuaciones área	1	\$ 70,000,00	\$70,000,00
Nave para revisión	112 m	\$900,00	\$100,800,00
Zona de servicios	80 m	\$700,00	\$56,000,00
Consola de comunicación	1	\$6,500,00	\$6,500,00
Sonómetro CESVA	1	\$4,600,00	\$4,600,00
Analizador de 4/5 gases para vehículos a gasolina	1	\$11,400,00	\$11,400,00
Opacímetro para vehículos a diésel	1	\$10,900,00	\$10,900,00
Luxómetro MLT 3000 Con sistema de cámara	1	\$8,800,00	\$8,800,00
Frenómetro consola para vehículos livianos de hasta 3,5 Tn Mod. MBT2550	1	\$34,800,00	\$34,800,00

Banco de suspensión para vehículos livianos de hasta 3,5 Tn por eje Mod. MSD3000	1	\$15,000,00	\$15,000,00
Alineador de suspensión al paso para vehículos livianos de hasta 3,5 Tn de peso axial Mod. MINC I	1	\$14,500,00	\$14,500,00
Detector de holguras para coches y furgonetas hasta 3,5 Tn carga axial Mod. PMS 3/2	1	\$17,500,00	\$17,500,00
Equipos de cómputo	2	\$1000,00	\$2000,00
Software	1	\$40,000,00	\$40,000,00
TOTAL			\$472,800,00

Fuente: León y Peñaloza (2022)

Los costos de las adecuaciones para las oficinas y el área destinada al funcionamiento del proyecto están divididos en varias obras, como tratamiento o adecuación del terreno, obra gris, sistemas de alcantarillado, agua potable, luz, teléfono e internet. Además, se ha

considerado la inversión en la nave y el área de revisión. Estos costos son estimados y podrían variar según el contratista o el precio actual de los materiales a utilizar. Los valores incluyen la construcción de la estructura, el acondicionamiento del terreno y otras obras de servicios básicos e indispensables.

6.12 Análisis de ingresos

En esta sección se analizan las tarifas de revisión vehicular, las cuales dependen del tipo de vehículos. Estas tarifas están en vigencia actualmente y están reguladas mediante la Resolución 106 del Directorio del 2021 de la ANT.

De igual manera, se ha estimado una tasa de crecimiento del parque automotor del 10% anual, tomando como referencia la información a nivel nacional proporcionada por los cantones del país.

Tabla 8

Ingresos proyectados CRTV

CRTV Paltas		Tarifa	1ra revisión			3ra revisión			Cuarta revisión		
Tipo de vehículos	Cantidad	Costo	% pago	% vehículos	Ingresos 1ra revisión	% pago	% vehículos	Ingresos 3ra revisión	% pago	% vehículos	Ingresos 4ta revisión
Livianos	2871	26,58	100%	100%	76311,18	50%	5%	1913,76	100%	2%	1515,06
Pesados	66	41,81	100%	100%	2759,46	50%	5%	62,7	100%	2%	41,81
Taxis	132	18,19	100%	100%	2401,08	50%	5%	63,66	100%	2%	54,57
Buses	66	35,17	100%	100%	2321,22	50%	5%	52,75	100%	2%	35,17
Motos	165	15,85	100%	100%	2615,25	50%	5%	63,4	100%	2%	47,55
Total	3300				86408,19			2156,27			1694,16

TOTAL INGRESOS AÑO 0	90,258,62
-----------------------------	------------------

Es importante recordar que el proceso de revisión consta de cuatro posibilidades de aprobación de la RTV. En el primero y cuartos procesos de revisión vehicular, se recauda el costo total de la revisión técnica vehicular, pero en el segundo proceso de revisión no se recauda ningún valor por la RTV. En el tercer proceso el pago para la revisión es del 50% del costo total por cada vehículo.

Cálculo de ingresos en el año 10 de funcionamiento del CRTV

Para calcular los ingresos totales en el año 10 considerando un crecimiento del parque automotor del 10% anual, se debe aplicar el crecimiento acumulado a la cantidad inicial de vehículos de cada tipo y recalculan los ingresos correspondientes.

- Cálculo del crecimiento acumulado de vehículos en 10 años:

El crecimiento del parque automotor es del 10% anual, lo cual implica que se debe multiplicar la cantidad inicial de vehículos por $1+0.10$ elevado a la décima potencia.

- Cálculo de los ingresos en el año 10:

Se deben recalculan los ingresos para cada tipo de vehículo para la primera, tercera y cuarta revisión usando las nuevas cantidades de vehículos, manteniendo las tarifas y porcentajes de pago constantes.

Siguiendo esta lógica, el total de ingresos proyectados para el Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) del cantón Paltas en el año 10, considerando un crecimiento anual del 10% en el parque automotor, es 234,107,43 USD.

6.13 Egresos

Los egresos que se detallan a continuación corresponden al pago de servicios básicos, costo de mantenimiento de las máquinas y demás insumos necesarios. Es importante mencionar que el costo de mantenimiento de los equipos ha sido tomado del estudio de León y Peñaloza (2022).

Tabla 9

Egresos anuales referenciales proyectados CRTV

Descripción	Cantidad	Costo unitario USD	Total USD
Servicio de luz	12	300,00	3,600,00
Servicio de agua	12	150,00	1,800,00
Servicio de teléfono	12	60,00	720,00
Servicio de internet	12	50,00	600,00
Insumos	1	5000,00	5000,00
Uniformes	8	50,00	400,00
Analizador de gases: mantenimiento preventivo	4	140,00	560,00
Opacímetro: mantenimiento preventivo	4	140,00	560,00
Sonómetro: mantenimiento preventivo	4	120,00	480,00
Luxómetro MLT 3000: mantenimiento preventivo	4	160,00	640,00
Frenómetro MBT 2250: mantenimiento preventivo	4	220,00	880,00

Banco de suspensión: mantenimiento preventivo	4	260,00	1040,00
Alineador MINC I: mantenimiento preventivo	4	120,00	480,00
Detector de holguras: mantenimiento preventivo	4	140,00	560,00
Analizador de gases: ajuste y verificación	2	180,00	360,00
Opacímetro: ajuste y verificación	2	180,00	360,00
Sonómetro: ajuste y verificación	2	120,00	240,00
Luxómetro MLT 3000: ajuste y verificación	2	260,00	520,00
Frenómetro MBT 2250: ajuste y verificación	2	450,00	900,00
Banco de suspensión: ajuste y verificación	2	340,00	680,00
Alineador MINC I: ajuste y verificación	2	200,00	400,00
Detector de holguras: ajuste y verificación	2	200,00	400,00
Costos fijos	1	300,00	300,00
Sueldos del personal	8	9,600,00	76,800,00
TOTAL			98,280,00

6.14 Análisis económico del proyecto

En el análisis económico se ha considerado la inversión inicial para arrancar con el proyecto, mediante un préstamo en una entidad financiera. La tasa de interés actual bordea el 11% anual, lo cual ha sido considerado para el cálculo, así como los impuestos estatales. Los gastos fijos anuales corresponden a 98,280,00 USD, y corresponden a los gastos operativos propios del funcionamiento del centro.

Para el cálculo del Valor Actual Neto del proyecto (VAN) se ha tomado como referencia un crecimiento exponencial sostenido del 10% en los ingresos anuales debido al incremento del parque automotor en el cantón, y se ha realizado el análisis con una tasa de descuento del 10%. Con los flujos de caja proyectados y la tasa de descuento señalada, el proyecto no recupera la inversión inicial ni genera un rendimiento adecuado durante los 10 años de operación.

Tabla 10

Valor Actual Neto del proyecto

AÑO	INGRESOS (10% anual)	EGRESOS	IMPUESTOS 12%	PRÉSTAMO BANCO CAPITAL + INTERÉS 11%	FLUJO DE CAJA	FLUJO DE CAJA ACUMULADO
0	90,258,62	472,800,00			472,800	
1	99,284,43	98,280,00	11,914,13	79,923,96	(-90,833,66)	563,633,66
2	109,212,87	98,280,00	13,105,54	79,923,96	(-82,096,63)	645,730,29
3	120,134,15	98,280,00	14,416,09	79,923,96	(-72,485,9)	718,216,19
4	132,147,56	98,280,00	15,857,70	79,923,96	(-61,914,10)	780,130,89
5	145,362,31	98,280,00	17,443,47	79,923,96	(-50,285,12)	830,416,01
6	159,898,54	98,280,00	19,187,82	79,923,96	(-37,493,94)	867,909,95
7	175,888,39	98,280,00	21,106,60	79,923,96	(-23,422,17)	891,332,12
8	193,477,22	98,280,00	23,217,26	79,923,96	(-7,944,00)	899,276,12
9	212,824,94	98,280,00	25,538,99	79,923,96	9,081,99	890194,13
10	234,107,43	98,280,00	28,092,89	79,923,96	27,810,58	862383,55
					VAN	-677780,09

Los datos anteriores nos indican que el proyecto, bajo las condiciones actuales, no es financieramente viable; sin embargo, un incremento en el parque automotor podría revertir este aspecto negativo.

6.15 Alternativa para factibilidad del proyecto

A continuación, se explica una alternativa eficaz para que el proyecto sea financieramente rentable:

Número de vehículos necesarios

Considerando el número actual de vehículos en el cantón (3300), una de las alternativas propuestas es el incremento del parque automotor que realizará la revisión en el CRTV de Paltas. Esto se podría lograr mediante alianzas con otros GADs cercanos al cantón, como los cantones de Celica, Pindal y Puyango, con lo cual sería posible generar rentabilidad para el proyecto. Tomando como referencia la tasa de matriculación anual por cada mil habitantes en la provincia de Loja durante el año 2022, y según los datos de población de los cantones mencionados, se tiene un parque automotor de 2172 vehículos para el cantón Celica; 1298 vehículos para el cantón Pindal y 2330 vehículos para el cantón Puyango. Sumados los vehículos del cantón Paltas, nos da un parque automotor anual de aproximadamente 9000 vehículos que podrían realizar la RTV. Se han tomado como referencia el porcentaje de los diferentes vehículos según datos de otros estudios, como el de León y Peñaloza (2022), en los cuales el porcentaje de vehículos livianos es del 83% del total; los vehículos pesados representan el 3%; los taxis el 5%, los buses el 3% y las motos el 6%.

La proyección de ingresos se realiza en función de las tarifas en la primera, tercera y cuarta revisión, como se explicó anteriormente.

Esta proyección se manifiesta en la siguiente tabla:

Tabla 11*Nuevos ingresos proyectados CRTV*

CRTV Paltas		Tarifa	1ra revisión			3ra revisión			Cuarta revisión		
Tipo de vehículos	Cantidad	Costo	% pago	% vehículos	Ingresos 1ra revisión	% pago	% vehículos	Ingresos 3ra revisión	% pago	% vehículos	Ingresos 4ta revisión
Livianos	7,470	26,58	100%	100%	198,552,6	50%	5%	4,970,46	100%	2%	3,987
Pesados	270	41,81	100%	100%	11,288,7	50%	5%	292,67	100%	2%	209,05
Taxis	450	18,19	100%	100%	8,185,5	50%	5%	209,18	100%	2%	163,71
Buses	270	35,17	100%	100%	9,495,9	50%	5%	246,19	100%	2%	209,05
Motos	540	15,85	100%	100%	8,559	50%	5%	213,97	100%	2%	174,35
Total	9,000				236,081,7			5932,47			4743,16
TOTAL INGRESOS AÑO 0						246,757,33					

Teniendo en cuenta los ingresos proyectados para el año 0, se considera un incremento en el parque automotor del 10% anual según lo explicado anteriormente. Los costos de operación se mantienen sin variación, al igual que el préstamo. Según esos datos se procede al cálculo del VAN y TIR.

Tabla 12

VAN y TIR

AÑO	INGRESOS (10% anual)	EGRESOS	IMPUESTOS 12%	PRÉSTAMO BANCO CAPITAL + INTERÉS 11%	FLUJO DE CAJA	FLUJO DE CAJA ACUMULADO
0	246,757,33	472,800,00			(-472800)	
1	271,433,06	98,280,00	32,571,96	79,923,96	60477,14	(-412,322,86)
2	298,576,36	98,280,00	35,829,16	79,923,96	84543,24	(-327,779,62)
3	328,433,99	98,280,00	39,412,07	79,923,96	110817,96	(-216,961,669)
4	361,277,38	98,280,00	43,353,28	79,923,96	139720,14	(-77,241,52)
5	397,405,11	98,280,00	47,688,61	79,923,96	171512,54	94,271,02
6	437,145,62	98,280,00	52,457,47	79,923,96	206484,19	300,755,21
7	480,860,18	98,280,00	57,703,22	79,923,96	244953,00	545,708,21
8	528946,19	98,280,00	63,473,54	79,923,96	287268,69	832,976,9
9	581,840,8	98,280,00	69,820,89	79,923,96	333815,95	1,166,792,85
10	640,024,88	98,280,00	76,802,98	79,923,96	385017,94	1,551,810,79
					VAN	603,514,53
					TIR	26,93%

6.16 Resultados VAN y TIR

Después del análisis de los datos, se ha encontrado que la ganancia al final del proyecto sería de 603,514,53 dólares, mientras que la Tasa Interna de Retorno se encuentra en el 26,93%. Como se explicó anteriormente, se ha utilizado una tasa de descuento del 10% para realizar las proyecciones financieras, y al estar el TIR en el 26,93%, nos indica una inversión con buena rentabilidad según el tiempo planificado.

7. CONCLUSIONES

El estudio de factibilidad para la implementación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en el cantón Paltas, provincia de Loja, ha permitido obtener una visión clara y detallada de la necesidad y viabilidad de este proyecto. A partir de una revisión exhaustiva de la literatura y la normativa vigente, así como de la realización de encuestas para el estudio de mercado, se han obtenido conclusiones significativas.

La revisión de la normativa pertinente, tomando como referencia fundamental la Constitución de la República del Ecuador y la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, ha demostrado la obligatoriedad y relevancia de los CRTV para garantizar la seguridad vial y la protección del medio ambiente. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) están facultados para regular y asegurar la implementación de estos centros mediante ordenanzas específicas.

En el caso del cantón Paltas, la ausencia de un CRTV presenta riesgos significativos en términos de seguridad vial y calidad ambiental. La falta de control adecuado sobre el estado mecánico de los vehículos incrementa el riesgo de accidentes y contribuye a un entorno menos seguro para los ciudadanos. Además, la falta de un CRTV local obliga a los ciudadanos a desplazarse a otros municipios para realizar las revisiones técnicas y la matriculación vehicular, lo que no solo genera incomodidades y costos adicionales para los habitantes, sino que también representa una pérdida económica para el GAD de Paltas. La implementación de un CRTV en el cantón revertirá esta situación, permitiendo la recaudación de ingresos adicionales que podrían ser utilizados para mejorar otros servicios municipales.

Las encuestas realizadas para el estudio de mercado indican un alto grado de aceptación y demanda por parte de la población local para la implementación de un CRTV. Los datos recolectados muestran que la mayoría de los encuestados consideran necesario y

beneficioso contar con un centro de revisión técnica en el cantón, destacando la conveniencia y la seguridad que aportaría al territorio.

La combinación de un marco normativo sólido, una necesidad evidente en términos de seguridad vial y protección ambiental, y una demanda confirmada por la población, refuerza la viabilidad del proyecto de implementación del CRTV en Paltas. Este proyecto no solo se alinea con las políticas nacionales y locales de desarrollo, sino que también promete mejorar la calidad de vida de los habitantes del cantón. En esencia, el estudio de factibilidad ha concluido que la implementación de un CRTV en el cantón Paltas es viable, necesario y beneficioso para la seguridad, el medio ambiente y la economía local.

8. RECOMENDACIONES

A partir del estudio de factibilidad para la implementación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en el cantón Paltas, provincia de Loja, se han identificado una serie de recomendaciones clave para asegurar el éxito del proyecto:

Primero, es fundamental que el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del cantón Paltas tome la iniciativa en la formación de alianzas estratégicas con los GADs de Celica, Pindal y Puyango, con el objetivo de asegurar la cantidad mínima de vehículos necesarios requeridos para que el CRTV de Paltas sea financieramente rentable, debido a que, por la cantidad del parque automotor del cantón, la demanda no cubre los costos de inversión. Por el contrario, al trabajar en conjunto con los tres municipios sugeridos en el presente estudio, se asegurará la rentabilidad a largo plazo de la propuesta.

En ese sentido, también será importante la promulgación de una ordenanza específica que regule la creación y operación del CRTV. Esta ordenanza debe alinearse con la normativa nacional vigente y establecer claramente los estándares y procedimientos que deben

seguirse para garantizar la seguridad y la protección del medio ambiente, y para trabajar de manera colaborativa entre los municipios ya mencionados.

Asimismo, es esencial establecer un plan de comunicación y sensibilización dirigido a la población local, con el objetivo de informar sobre los beneficios y la importancia del CRTV. Este plan debería incluir campañas educativas que expliquen los procedimientos de revisión técnica vehicular y los beneficios en términos de seguridad vial y protección ambiental que generarán en el sector.

Para garantizar la sostenibilidad del CRTV, se recomienda también la implementación de un sistema de gestión eficiente que promueva la capacitación continua del personal técnico y administrativo, así como la adopción de tecnologías avanzadas que faciliten las inspecciones y aseguren la calidad del servicio. Este sistema debe ser capaz de adaptarse a cambios en la normativa y las necesidades del mercado.

La creación de alianzas con instituciones educativas y organizaciones no gubernamentales también puede aportar valor al proyecto mediante programas de formación y sensibilización.

Finalmente, se recomienda establecer mecanismos de monitoreo y evaluación continua del CRTV, para asegurar que los objetivos de seguridad vial y protección ambiental se estén cumpliendo de manera efectiva. Estos mecanismos necesariamente deberían incluir indicadores de desempeño claros y un sistema de retroalimentación que permita realizar ajustes y mejoras en el servicio.

Implementar estas recomendaciones permitirá la creación de un CRTV en el cantón Paltas, asegurando su funcionamiento efectivo y sostenible, contribuyendo así al desarrollo económico local, la mejora de la seguridad vial y la protección del medio ambiente.

9. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Nacional de Tránsito ANT (2021) Nueva ley de tránsito. Registro oficial.

<https://www.ant.gob.ec/ley-de-transito/>

Agencia Nacional de Tránsito ANT (2015) Reglamento relativo a los procesos de la revisión de vehículos a motor

Agencia nacional de Tránsito ANT (2016) Procedimiento para autorizar el funcionamiento de los centros de revisión técnica vehicular

Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador.

Quito: Imprenta del Gobierno. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

Baca Urbina, G. (2013). Evaluación de proyectos. Mexico, D.F: McGraw Hill.

Cry, L. A. (2009). Cómo crear un plan de negocios. Boston, Massachusetts: Harvard Business Publishing.

Diario La Hora (Junio de 2022) <https://www.lahora.com.ec/loja/11mil-vehiculos-matriculados-loja/>

Durán, V. (Enero de 2023). dspace.ups.edu.ec. Obtenido de dspace.ups.edu.ec: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24269>

GAD Municipal Loja (Noviembre de 2023) <https://www.loja.gob.ec/noticia/2023-11/ultimo-mes-para-matricular-los-vehiculos>

Galván, A., Melo, O., y Alcántara E. (2014). Inspección técnica vehicular en América Latina. Serie de cuadernos del Observatorio de Movilidad Urbana de América Latina y el Caribe;1/2014, Buenos Aires: CAF. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/793>

ICCT - Memorandum de Bellagio sobre Políticas Automóveis - Princípios para veículos e combustíveis perante imperativos mundiais de meio ambiente e saúde - Documento de Consenso: 19-21 de junio - 2001 Bellagio, Itália

- INEC (2023) Boletín nacional Primera entrega.
https://inec.censoecuador.gob.ec/BoletinNacionalPrimeraPublicacion.html#414_Distribuci%C3%B3n_geogr%C3%A1fica
- INEC (2022) Estadísticas de transporte ESTRA 2021.
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/ESTRA_2021/2021_METODOLOGÍA_ESTRA.pdf
- León, E; Peñaloza, E (2022) Evaluación de factibilidad para la implementación de un CRTV para el GAD del cantón Chunchi Provincia del Chimborazo. Tesis de Grado. Universidad Politécnica Salesiana.
- Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2018)
https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/LOTAIP_6_Ley-Organica-de-Transporte-Terrestre-Transito-y-Seguridad-Vial-2021.pdf
- Martínez, A., Erazo, J., Narváez, C., Erazo, C (2021) Modelo de Gestión para un Centro de Revisión Técnica Vehicular. CIENCIAMATRIA. 12(7) 807-837.
<https://doi.org/10.35381/cm.v7i12.450>
- Molina, M. y Luisa T. Molina. 2004. Megacities and Atmospheric Pollution. Journal of the Air & Waste Management Association. 54: 643-680
- Naranjo, F. P. (Agosto de 2022). dspace.ups.edu.ec. Obtenido de dspace.ups.edu.ec:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23851/1/UPS-CT010211.pdf>
- Observatorio de Movilidad Urbana (OMU). 2010a. Informe OMU 2010.
<http://omu.caf.com/documentos.aspx>
- Observatorio de Movilidad Urbana (OMU). 2010b. Análisis de Movilidad Urbana. Espacio Medio Ambiente y Equidad. <http://omu.caf.com/documentos.aspx>
- ONU (2015) Objetivos de desarrollo sostenible
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2007. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, Geo 4 medio ambiente para el desarrollo.

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2010. Perspectivas del Medio Ambiente: América Latina y el Caribe. Disponible en: <http://www.pnuma.org/>
- Rus, E (2020) Factibilidad financiera. <http://www.economipedia.com>
- Samaniego, C. (Febrero de 2023). dspace.ups.edu.ec. Obtenido de dspace.ups.edu.ec: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24706>
- Sapag, C. (2014). Preparación y Evaluación de Proyectos. Mexico, D.F: McGraw Hill.
- Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal (SMA-GDF). 2010. Inventario de emisiones de contaminantes criterio de la ZMVM 2008. http://www.sma.df.gob.mx/inventario_emisiones/
- Secretaría Nacional de Planificación. (2021-2025). Plan de Creación de Oportunidades . Ecuador, Quito.
- Stuteley, R. (2000). Plan de Negocios: la estrategia inteligente. Mexico, D.F: Pearson Educación.
- Velasco, F. (2007). Aprender a elaborar un plan de negocios. Barcelona: Paidós.
- Weistreicher, G. (1 de Abril de 2020). economipedia.com. Obtenido de economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/gestion-financiera.html>

10. ANEXOS

ENCUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR EN EL CANTÓN PALTAS

Gracias por tomar el tiempo para participar en esta encuesta. Su colaboración es fundamental para nuestra investigación sobre la factibilidad de la creación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en el cantón Paltas, provincia de Loja. El objetivo de esta encuesta es recoger información valiosa sobre las necesidades, experiencias y percepciones de los residentes respecto a la revisión técnica de sus vehículos.

La encuesta está diseñada para obtener una comprensión detallada sobre diversos aspectos, tales como, sus datos personales y del vehículo, su conocimiento sobre el proceso de revisión técnica, sus hábitos de mantenimiento vehicular y sus preferencias en cuanto a servicios de revisión. La información que proporcione nos ayudará a evaluar la viabilidad de este proyecto y a diseñar un centro que satisfaga mejor las necesidades de la comunidad.

Su participación es completamente voluntaria y las respuestas serán tratadas de manera confidencial. No se requerirá que proporcione información personal identificable, y sus respuestas se utilizarán únicamente con fines de análisis en esta investigación.

Muchas gracias por su colaboración.

1. ¿Cuál es su edad?

- a) Menos de 25 años
- b) 25-34 años
- c) 35-44 años
- d) 45-54 años

e) 55 años o más

2. ¿Cuál es su género?

a) Masculino

b) Femenino

c) Prefiero no decirlo

3. ¿Qué tipo de vehículo posee?

a) Automóvil

b) Motocicleta

c) Camioneta

d) Camión

e) Otro

4. ¿Cuál es el año de fabricación de su vehículo?

a) 2020 o más reciente

b) 2015-2019

c) 2010-2014

d) 2005-2009

e) 2004 o más antiguo

5. ¿Sabe qué se inspecciona en la Revisión Técnica Vehicular (RTV)?

a) Sí

b) No

c) Tengo una idea general

6. ¿Cree que su vehículo está preparado para aprobar la RTV?

a) Sí

b) No

c) No estoy seguro

7. ¿Está familiarizado con las normativas de RTV en su área?

a) Sí

b) No

c) Solo algunas

8. ¿Sabe cada cuánto tiempo debe realizar la RTV?

a) Sí

b) No

c) Depende del tipo de vehículo

9. ¿Ha recibido alguna multa relacionada con la RTV?

a) Sí

- b) No
- c) No, pero he estado cerca

10. ¿Cada cuánto realiza el mantenimiento general de su vehículo?

- a) Cada 3 meses
- b) Cada 6 meses
- c) Una vez al año
- d) Solo cuando es necesario

11. ¿Con qué frecuencia realiza la alineación y balanceo de su vehículo?

- a) Cada 6 meses
- b) Una vez al año
- c) Solo cuando siento problemas
- d) Nunca

12. ¿Qué factores considera más importantes en el mantenimiento de su vehículo?

- a) Seguridad
- b) Economía
- c) Rendimiento
- d) Estética

13. ¿Dónde realiza normalmente el mantenimiento de su vehículo?

- a) Taller oficial de la marca
- b) Taller independiente
- c) Yo mismo
- d) No realizo mantenimiento regularmente

14. ¿Cuánto gasta aproximadamente en el mantenimiento anual de su vehículo?

- a) Menos de \$100
- b) \$100-\$300
- c) \$300-\$500
- d) Más de \$500

15. ¿Cree que un nuevo Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) es beneficioso en su área?

- a) Sí
- b) No
- c) No estoy seguro

16. ¿Qué ubicación considera más conveniente para el CRTV?

- a) Centro de la ciudad

- b) Zona industrial
- c) Periferia de la ciudad
- d) Cerca de su hogar

17. ¿Qué factores considera más importantes al elegir un CRTV?

- a) Ubicación
- b) Costos
- c) Rapidez del servicio
- d) Calidad y precisión de la revisión

18. ¿Estaría dispuesto a realizar pruebas adicionales de su vehículo cuando el CRTV esté en funcionamiento?

- a) Sí
- b) No
- c) Solo si no implican costo adicional

19. ¿Qué le motivaría a elegir un CRTV sobre otros centros de revisión?

- a) Precios competitivos
- b) Ofertas y promociones
- c) Recomendaciones
- d) Experiencia previa