



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**  
**CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

## **TRABAJO DE TITULACIÓN**

TIPO: Proyecto de Investigación

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

### **TEMA:**

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA IMPLEMENTAR EL CENTRO DE REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL, CANTÓN COLTA, PROVINCIA CHIMBORAZO.

### **AUTORES:**

JOHNNY FERNANDO ORTIZ POZO

ANDRÉS SANTIAGO QUINTUÑA LÓPEZ

RIOBAMBA – ECUADOR

2019

## **CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL**

Certificamos que el presente trabajo de titulación ha sido desarrollado por el Sr. Johnny Fernando Ortiz Pozo y Andrés Santiago Quintuña López, quienes han cumplido con las normas de investigación científica y una vez su contenido, se autoriza su presentación.

---

Ing. Geoconda Marisela Velasco Castelo  
**DIRECTORA**

---

Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia  
**MIEMBRO**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Nosotros, Johnny Fernando Ortiz Pozo y Andrés Santiago Quintuña López, declaramos que el presente trabajado de titulación es de nuestra autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autores, asumo la responsabilidad legal y académica del contenido de este trabajo de titulación.

Riobamba, 15 de febrero de 2019.

---

Johnny Fernando Ortiz Pozo  
**C.I. 060418686-6**

---

Andrés Santiago Quintuña López  
**C.I. 140128212-2**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación está dedicado a mi familia, a mi padre Marco, mi madre Ximena, a mis hermanos Andrea, Verónica, Marco, que han sido un pilar fundamental en mi formación como profesional, quienes permanentemente me apoyaron con la confianza, consejos y oportunidades contribuyendo incondicionalmente a lograr mis metas y objetivos planteados a lo largo de mi vida por lo cual extendo mi más profundo agradecimiento a todos ellos que me acompañaron en este camino.

Johnny F. Ortiz P.

Dedico este trabajo de titulación a mis padres, quienes me apoyan en todo momento y me han enseñado que el esfuerzo y la constancia son la clave para lograr mis metas; a mis hermanos, gracias por brindarme su confianza incondicional; a mis compañeros que me apoyaron en esta etapa de mi vida, su ejemplo de sacrificio me ha hecho valorar todos los aspectos de la vida. Gracias totales.

Andrés S. Quintuña L.

## **AGRADECIMIENTO**

Reconocemos nuestro agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, la Facultad de Administración de Empresas, Escuela de Ingeniería en Gestión de Transporte, y junto a sus docentes, nos han proporcionado los conocimientos necesarios para culminar esta etapa de vida la cual ha sido muy fructífera.

También extendemos un profundo agradecimiento especial a la Ing. Geoconda M. Velasco e Ing. Ruffo N. Villa, por guiarnos en nuestro trabajo de titulación, cada una de sus recomendaciones ha aportado un gran valor científico e investigativo, teniendo una visión crítica y constructiva, contribuyendo a nuestra formación academia.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Portada .....	i
Certificación del tribunal .....	ii
Declaración de autenticidad.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenido .....	vi
Índice de tablas .....	ix
Índice de Ilustraciones .....	xii
Índice de gráficos.....	xiii
Índice de anexos.....	xiii
Resumen.....	xiv
Abstract.....	xv
Glosario de abreviaturas. ....	xvi
Introducción .....	1
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.1.1 Formulación del Problema .....	4
1.1.1 Delimitación del Problema.....	4
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	4
1.3 OBJETIVOS .....	6
1.3.1 Objetivo General .....	6
1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	7
2.1.1 Antecedentes Financieros.....	11
2.2 BASE LEGAL Y NORMATIVAS.....	13
2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	15
2.3.1 Características Generales de los CRTV .....	17
2.4 IDEA A DEFENDER .....	27
2.4.1 Idea a defender .....	27
2.5 VARIABLES .....	27
2.5.1 Variable Independiente .....	27

2.5.2	Variable Dependiente .....	27
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....		28
3.1	MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN .....	28
3.2	TIPOS DE INVESTIGACIÓN .....	28
3.3	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS .....	30
3.3.1	Métodos.....	30
3.3.2	Técnicas.....	30
3.3.3	Instrumentos .....	31
3.4	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	31
3.4.1	Identificación y localización .....	31
3.4.2	Descripción del talento humano de la UTCTTTSV del cantón Colta .....	33
3.4.3	Análisis del parque automotor matriculado en el año 2017 .....	34
3.4.4	Evaluación de la Revisión Técnica Vehicular.....	35
3.4.5	Comprobación de la idea a defender.....	38
CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO .....		39
4.1	ETAPA I.- DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL.....	39
4.2	ETAPA II.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO .....	39
4.2.1	Identificación.....	39
4.2.2	Ubicación y localización .....	39
4.2.3	Planimetría .....	41
4.2.4	Políticas .....	42
4.2.5	Rama de actividad.....	42
4.2.6	Características del servicio.....	42
4.2.7	Durabilidad del Proyecto.....	42
4.3	ETAPA III.- ESTUDIO DE MERCADO .....	43
4.3.1	La demanda .....	43
4.4	ETAPA IV.- ESTUDIO TÉCNICO.....	48
4.4.1	Capacidad del CRTV .....	48
4.4.2	Equipos.....	55
4.4.3	Procesos.....	65
4.4.4	Flujograma de procesos del RTV en el cantón Colta.....	89
4.4.5	Tarifas de la revisión técnica vehicular.....	90
4.4.6	Identificación de la inversión, costos de operación y costos pre- operativos ..	91
4.5	ETAPA V.- ESPECIFICACIÓN DEL TALENTO HUMANO .....	93

4.5.1	Personal requerido para operar el CRTV.....	93
4.6	ETAPA VI. - EVALUACIÓN FINANCIERA.....	97
4.6.1	Viabilidad Financiera (Por liberación o Cuenta Propia).....	97
4.6.2	Viabilidad Financiera (Por Concesión).....	106
4.6.3	Viabilidad Financiera (Por Autorización o arrendamiento).....	113
4.6.4	Beneficios de la implementación de un CRVT .....	121
	CONCLUSIONES .....	122
	RECOMENDACIONES.....	123
	BIBLIOGRAFÍA .....	124
	ANEXOS .....	128



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos históricos de accidentes de tránsito en el cantón Colta y sus efectos.....	3
Tabla 2. Gases que afectan el medio ambiente producto del uso de combustibles fósiles. .....	3
Tabla 3: Contenido del Estudio de Factibilidad Proyectos de Inversión.....	12
Tabla 4: Base legal y normativa para la ejecución del proyecto de titulación.....	13
Tabla 5: Elementos controlados en una RTV. ....	17
Tabla 6: Superficie mínima que debe tener un CRTV de acuerdo a sus líneas.....	18
Tabla 7: Características mínimas que debe cumplir el CRTV.....	19
Tabla 8: Reglamento relativo a los procesos de la revisión de vehículos a motor. ....	20
Tabla 9: Manual de procedimientos para la revisión técnica vehicular.....	22
Tabla 10: Identificación y localización de UTCTTTSV del cantón Colta. ....	32
Tabla 11: Número de funcionarios públicos con los que cuenta la UTCTTTSV del cantón Colta.....	33
Tabla 12: Número de vehículos motorizados matriculados por clase. ....	34
Tabla 13: Parámetros de inspección en la RTV a nivel Nacional.....	35
Tabla 14: Identificación, ubicación y localización. ....	40
Tabla 15: Planimetría área CRTV. ....	41
Tabla 16: Vehículos matriculados en Chimborazo entre los años 2012 - 2017. ....	43
Tabla 17: Datos históricos del parque automotor del cantón Colta.....	44
Tabla 18: Determinación de los valores a, b.....	45
Tabla 19: Proyección de vehículos livianos.....	46
Tabla 20: Proyección de motocicletas. ....	46
Tabla 21: Proyección de vehículos pesados.....	46
Tabla 22: Total general de las proyecciones del parque automotor del cantón Colta. ...	47
Tabla 23: Capacidad operativa ideal de las líneas de revisión técnica vehicular. ....	48
Tabla 24: Capacidad operativa en planta de las líneas de revisión técnica vehicular.....	49
Tabla 25: Cotejación de las líneas de revisión en planta y de forma ideal, capacidad operativa real.....	49
Tabla 26: Diseño en planta del área administrativa y nave de revisión vehicular.....	52
Tabla 27: Área operativa.....	53
Tabla 28. Equipos que utilizará el CRTV del cantón Colta.....	55
Tabla 29: Características técnicas del sonómetro. ....	56

Tabla 30: Gases analizados.....	57
Tabla 31: Características técnicas del analizador de gases.....	57
Tabla 32: Características técnicas del opacímetro.....	59
Tabla 33: Características técnicas del detector de holguras.....	60
Tabla 34: Características técnicas del luxómetro.....	61
Tabla 35: Características técnicas del banco de suspensión.....	62
Tabla 36: Características técnicas del frenómetro.....	63
Tabla 37: Características técnicas del alineador al paso.....	64
Tabla 38: Manual de procedimientos para la revisión técnica de vehículos.....	65
Tabla 39: Retrovisores exteriores para vehículos.....	70
Tabla 40: Parámetros de medición de ruido.....	77
Tabla 41: Gases producidos por vehículos encendidos por chispa.....	78
Tabla 42: Valores límite de coeficiente de absorción.....	79
Tabla 43: Tarifas de la RTV de la ANT.....	91
Tabla 44: Identificación de la Inversión.....	91
Tabla 45: Costos de Operación.....	92
Tabla 46: Costos pre- operativos.....	92
Tabla 47: Personal Operativo y Administrativo.....	93
Tabla 48: Análisis del perfil profesional.....	95
Tabla 49. Tasa de depreciación.....	98
Tabla 50: Inversión Total para implementar el CRTV por cuenta propia.....	99
Tabla 51: Cálculo de ingreso del año 2018.....	100
Tabla 52: Total de los ingresos producidos en la vida útil del proyecto.....	100
Tabla 53: Costos operativos, modelo económico por cuenta propia.....	101
Tabla 54: Depreciación.....	101
Tabla 55: Flujo Neto de Caja, modelo económico por cuenta propia.....	102
Tabla 56: TIR, modelo económico por cuenta propia.....	103
Tabla 57: VAN, modelo económico por cuenta propia.....	104
Tabla 58: Criterios de Decisión del VAN.....	104
Tabla 59: Análisis Beneficio- Costo, modelo económico por cuenta propia.....	105
Tabla 60: Inversión Total, modelo económico por concesión.....	106
Tabla 61: Calculo de ingreso del año 2018.....	107
Tabla 62: Total de los ingresos producidos en la vida útil del proyecto.....	107
Tabla 63: Costos operativos, modelo económico por concesión.....	108

Tabla 64: Depreciación.....	108
Tabla 65: Flujo Neto de Caja, modelo económico por concesión.....	109
Tabla 66: TIR, modelo económico por concesión.....	110
Tabla 67: VAN, modelo económico por concesión.....	111
Tabla 68: Análisis Beneficio - Costo, modelo económico por concesión .....	112
Tabla 69: Inversión Total, modelo económico por arrendamiento.....	113
Tabla 70: Cálculo de ingreso del año 2018.....	114
Tabla 71: Total de los ingresos producidos en la vida útil del proyecto.....	114
Tabla 72: Costos operativos, modelo económico por arrendamiento.....	115
Tabla 73: Depreciación.....	115
Tabla 74: Flujo Neto de Caja, modelo económico por arrendamiento. ....	116
Tabla 75: TIR, modelo económico por arrendamiento.....	117
Tabla 76: VAN, modelo económico por arrendamiento.....	118
Tabla 77: Análisis Beneficio - Costo, modelo económico por arrendamiento. ....	119
Tabla 78: Modelos económicos financieros evaluados. ....	120
Tabla 79: Ficha de observación determinación de los procesos de revisión. ....	129
Tabla 80: Cotizaciones equipos, software y mantenimiento, Leal Importaciones. ....	141
Tabla 81: Cotizaciones equipos, software y mantenimiento, Ryme. ....	141

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Fachada Frontal. ....	54
Ilustración 2: Isometría Exterior Derecha.....	54
Ilustración 3: Sonómetro.....	56
Ilustración 4: Analizador de gases. ....	58
Ilustración 5: Opacímetro. ....	59
Ilustración 6: Detector de holguras. ....	60
Ilustración 7: Luxómetro con regloscopio. ....	61
Ilustración 8: Banco de suspensión.....	62
Ilustración 9: Frenómetro.....	63
Ilustración 10: Alineador al paso. ....	64
Ilustración 11: Ficha de revisión vehicular cantón Colta. ....	131
Ilustración 12: Obtencion de números de serie e improntas de un vehículo. ....	132
Ilustración 13: Área administrativa del UTCTTTSV del cantón Colta. ....	132
Ilustración 14: Anuario Estadístico de Transporte 2013. ....	133
Ilustración 15: Anuario Estadístico de Transporte 2014. ....	134
Ilustración 16: Anuario Estadístico de Transporte 2015. ....	134
Ilustración 17: Anuario Estadístico de Transporte 2016. ....	135
Ilustración 18: Isometría Exterior Izquierda.....	137
Ilustración 19: Isometría Exterior Cerramiento. ....	138

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Vehículos motorizados matriculados por clase. ....	34
Gráfico 2: Flujograma del proceso de RTV en el cantón Colta.....	37
Gráfico 3: Línea de tendencia del parque automotor.....	45
Gráfico 4: Flujograma de los procesos de RTV .....	89
Gráfico 5: Organigrama básico del RTV.....	93

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Fichas de observación. ....	128
Anexo B: Determinación del proceso de RTV. ....	130
Anexo C: Anuarios estadísticos del transporte período 2012- 2018. ....	133
Anexo D. Vehículos matriculados en el cantón Colta período 2016- 2018. ....	136
Anexo E: Vistas arquitectónicas del CRTV del cantón Colta. ....	137
Anexo F: Tarifas de ANT para el año 2017.....	138
Anexo G: Tabla de remuneraciones de los Servidores Públicos en el Ecuador. ....	139
Anexo H: Cotizaciones equipos, software y mantenimiento. ....	140

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación Estudio de factibilidad para implementar el centro de revisión técnica vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, Cantón Colta, provincia Chimborazo, tiene como propósito garantizar las condiciones mínimas de seguridad de los vehículos, diagnosticar fallas mecánicas, y dar cumplimiento a los reglamentos técnicos vigentes. Se consideró los datos del parque automotor y vehículos matriculados en el período 2016 - 2018 del cantón Colta, se clasificó a los vehículos por tipo (livianos, pesados y motocicletas) realizando una proyección futura, para establecer el número de líneas de revisión y equipos mecánicos a utilizarse. Se analizó tres modelos de gestión financiera tomando en cuenta los datos de los indicadores económicos los cuales determinan que el rendimiento del proyecto es factible, concluyendo que el modelo económico por concesión es el adecuado para realizar la inversión, en el cual se obtuvo el Valor Actual Neto (VAN) es de \$ 212.990, 56 y la Tasa Interna de Retorno (TIR) equivale a 43 %; además la relación beneficio costo es de \$ 1,24 indicando beneficio económico y social. Los indicadores aportan los instrumentos necesarios para una correcta toma de decisiones al momento de proveer la infraestructura y equipos tecnológicos, además del personal mínimo requerido en el ámbito administrativo y operativo. Para las municipalidades pequeñas y medianas se sugiere instaurar estos centros en mancomunidades como lo determina la Ley.

**Palabras clave:** <CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS> <CENTRO DE REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR> <PROCESOS> <ESTUDIO DE FACTIBILIDAD> <LÍNEA DE REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR> <COLTA (CANTÓN)>

---

Ing. Geoconda Marisela Velasco Castelo  
**DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.**

## ABSTRACT

The current Research project Study of feasibility to implement the revision technical vehicular of the Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, from Colta Canton province of Chimborazo, has like purpose to guarantee the minimum conditions of vehicles security, to diagnose mechanical failures, and to comply to the current technical regulations. It was considered of vehicle fleet data and registered vehicles in 2016 - 2018 from Colta Canton, the vehicles were classified by type: (light, heavy and motorcycles) doing a future projection, in order to stablish the number of revision lines mechatronic equipment to use. Three models of financial management were analised, considering the economic indicators data which determine the project performance is feasible, concluding that economic model by concession is the appropriate, in order to do the investment, in which was obtained the net current value (VAN) is of \$ 212.990,56 and the internal rate of return (TIR) of 43 %; besides the relation cost- benefit is of \$ 1,24 showing a social and economic benefit. The indicators contribute the necessary instruments for a correct decisions making to the moment of providing the infrastructure and technological equipment, besides to the minimum required staff in administrative and operative area. For the small and medium municipalities, it is suggested to stablish these centres in associations like the law determines.

**Key Words:** <ECONOMICAL AND ADMINISTRATIVE SCIENCES>, <CENTER OF REVISION TECHNICAL VEHICULAR>, <PROCESSES>, <FEASIBILITY STUDY>, <LINE OF REVISION TECHNICAL VEHICULAR>, <COLTA (CANTÓN)>.

## **GLOSARIO DE ABREVIATURAS.**

- ANT.** - Agencia Nacional de Tránsito
- CAF.**- Corporación Andina de Fomento
- COOTAD.** - Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización.
- CORPAIRE.** - Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito
- COT.** - Compuestos orgánicos totales
- COV.** - Compuestos orgánicos volátiles
- CRTV.** - Centro de Revisión Vehicular Técnica
- CNC.** - Consejo Nacional de Competencias
- DMQ.** - Distrito Metropolitano de Quito
- GADM.** - Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal
- GADMCC.** - Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Colta
- INEN.** - Instituto Nacional Ecuatoriano de Normativa
- INEC.** - Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
- LOTTTSV.** - Ley Orgánica de Transporte Transito y Seguridad Vial
- OMS.** - Organización Mundial de la Salud
- RTE.** - Reglamento Técnico Ecuatoriano
- RTV.** - Revisión Técnica Vehicular
- RV.** - Revisión Vehicular
- RETEVE EP.** - Empresa Pública de Revisión Técnica Vehicular
- SRI.** - Servicio de Rentas Internas
- TIR.** - Tasa Interna de Retorno
- UTC-TTTSV.** - Unidad Técnica de Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad vial
- VAN.** - Valor Actual Neto
- VIN.** - Número de Identificación del Vehículo



## INTRODUCCIÓN

A nivel Nacional la Revisión Técnica Vehicular inicia mediante la transferencia de las competencias de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial, facultan a los GAD's a planificar, controlar y regular el tránsito en su jurisdicción, por la cual el GADM del Cantón Colta mediante la Unidad Técnica de Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad vial, cantón Colta (UTC-TTTSV-GADMC-COLTA), se encarga de los procesos íntegros de matriculación, estando inmerso la revisión técnica vehicular, proceso que es realizado de forma íntegra visualmente sin el cumplimiento del control de los gases emitidos al medio ambiente, elementos mecánicos, eléctricos y seguridad. Lo cual ha generado altos índices de accidentabilidad en el cantón Colta producidos por fallas mecánicas de los automotores, esto ha alertado a los organismos del control del tránsito, por la cual se ve la necesidad de implementar Centro de Revisión Técnica Vehicular es un tema esencial.

Con el desarrollo de este estudio se pretende definir la viabilidad financiera y técnica, mediante la aplicación de principios teóricos y prácticos que garanticen una calidad en el servicio a los usuarios con alta eficiencia, en base a parámetros impuestos por la normativa nacional vigente que verifican las condiciones mínimas de seguridad de los vehículos

Los equipos con los que cuentan las líneas de revisión son parte del análisis de rentabilidad tecnológica, lo que proporciona los criterios necesarios para la adquisición de los mismos, determinando la capacidad operativa y el dimensionamiento del estudio, de igual forma se analiza las alternativas de ubicación del proyecto para obtener los mejores resultados en la prestación del servicio.

Con la implementación del Centro de Revisión Técnica Vehicular se busca mejorar la calidad de vida de los habitantes, influyendo en la disminución de accidentes de tránsito, producidos por fallas mecánicas en los automóviles, controlar los niveles de ruido, y contribuir a la reducción de emisiones contaminantes producidos por el parque automotor del cantón.

## **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el año 2012 el Estado ecuatoriano mediante el Consejo Nacional de Competencias (CNC) asigna a cada Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) según su categoría el Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial con obligaciones de mantener la capacidad operativa, para: Planificar, organizar y regular el tránsito y transporte terrestre en el territorio de su jurisdicción.

Mediante este proceso el GAD, obtiene la facultad de realizar la matriculación vehicular sin contar con la infraestructura, equipos y talento humano idóneo para realizar la inspección técnica requerida por el parque automotor del cantón.

Debido a esto el GADM del cantón Colta enfrenta un grave problema al asumir las competencias de tránsito transporte y seguridad vial, siendo la principal falencia:

- ✚ No se realiza la Revisión Técnica Vehicular (RTV) de acuerdo a la normativa que dispone la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), en este cantón el control es únicamente de forma visual.

El cual produce diversos inconvenientes al cantón Colta, estos son:

- a. Un alto índice de accidentes por fallas mecánicas.

Según la unidad técnica de movilidad del GADM del cantón Colta en el año 2017 se matricularon 5.631 vehículos, esta revisión técnica vehicular fue realizada de forma visual, generando un alto índice de accidentabilidad de un 6,60% que son producidos por fallas mecánicas de los 242 accidentes registrados en el cantón, lo antes mencionado se encuentra referenciado en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos históricos de accidentes de tránsito en el cantón Colta y sus efectos

Año	Datos históricos de accidentes de tránsito en el Cantón Colta y sus efectos								
	Accidentes de Tránsito	Víctimas	Presentan Traumatismos	Heridos		Fallecidos		Números de Accidentes producidos por fallas mecánicas	
2017	242	182		153	84,00%	29	16,00%	16	6,60%

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2017)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

b. Contaminación ambiental por el consumo de combustibles fósiles los cuales generan emisiones contaminantes que superan los límites máximos establecidos en la normativa vigente en el Instituto Nacional Ecuatoriano De Normativa (INEN).

Las emisiones de gases contaminantes producidas por los vehículos en el cantón Colta alcanzan las 12,289.99 toneladas registrando el 28.45% de la contaminación ambiental de la provincia, esto se debe a que circulan vehículos que han cumplido su vida útil. Como se ilustra en la Tabla 2.

Tabla 2. Gases que afectan el medio ambiente producto del uso de combustibles fósiles.

AÑO 2017	Gases que afectan el medio ambiente producto del uso de combustibles fósiles (Diésel, Gasolina).	Generación de emisiones de gases por el transporte en la provincia de Chimborazo (Ton).	Generación de emisiones de gases por el transporte en el Cantón Colta (Ton).
		CO(monóxido de carbono), COT(Compuestos orgánicos totales), COV(Compuestos orgánicos volátiles), NH3(Amoníaco), NOX(Óxido de Nitrógeno), PM10(Material particulado menor a 10 micras), PM2,5, SO2(Dióxido de azufre)	43 198,59
			12 289.99

Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2017)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

### **1.1.1 Formulación del Problema**

¿Cuán factible es la implementación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Colta?

### **1.1.1 Delimitación del Problema**

El proyecto de investigación se encuentra enfocado en el parque automotor del GADM del cantón Colta que pertenece a la provincia de Chimborazo, que según datos de la Unidad Técnica de Movilidad en el año 2016 se matricularon 4.235 vehículos, en el año 2017 se matricularon 5.631 y en el año 2018 se matricularon 8.317. La investigación considera los siguientes aspectos:

**Objeto de estudio:** Estudio de factibilidad para implementar el Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM), cantón Colta, provincia Chimborazo.

**Campo de acción:** Gestión de Transporte.

**Localización.** Unidad Técnica de Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad vial, cantón Colta (UTC-TTTSV-GADMC-COLTA), Provincia de Chimborazo.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar al conocimiento existente sobre el estudio de factibilidad para la implementación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV), y siendo utilizada como instrumento de evaluación financiera, de indagación científica en los procesos de implementación de los CRTV cuyos resultados podrán sistematizarse en una propuesta para ser incorporado al conocimiento de las ciencias de la gestión del transporte ya demostrando así por medio de un estudio de factibilidad se lograra implementar un nivel de control, planificación y regulación del transporte terrestre que mejora la operatividad del parque automotor del cantón Colta.

Para la elaboración del estudio de factibilidad se basa en los datos de la Unidad Técnica de Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad vial, cantón Colta (UTC-

TTTSV-GADMC-COLTA), la cual, impone dinámicas específicas que cada día demandan de mayores servicios de movilidad, entre estos el de: Revisión Técnica Vehicular el cual brinda servicios preventivos, un centro equipado que satisfaga esta necesidad para garantizar la seguridad del parque automotor de los ciudadanos.

Para obtener resultados favorables para esta investigación se utilizará herramientas metodológicas, financieras y normas técnicas que son complemento para un CRTV, garantizando un nivel de confiabilidad en los resultados.

El estudio de factibilidad es primordial para la planificación, control, regulación y gestión del GADM del cantón Colta en materia de tránsito y transporte terrestre y seguridad vial puesto que, a través del mismo, se va a desarrollar una posibilidad para el Centro de Revisión Técnica Vehicular bajo especificaciones técnicas y normas INEN, controlando el estado mecánico y emisiones contaminantes, producidas por el parque automotor.

En la actualidad este control se lo realiza de forma visual (empíricamente), produciendo importantes índices de accidentabilidad producidas por fallas mecánicas y contaminación ambiental, por lo cual es importante incorporar tecnología automatizada en las diferentes áreas de inspección y revisión vehicular.

La revisión técnica vehicular es un proceso debidamente normalizado para determinar las condiciones técnico-mecánicas de los vehículos y su objetivo fundamental es garantizar la seguridad de circulación, comprobando el cumplimiento de la normativa técnica y legal, los equipos tecnológicos con los que contará el CRTV no permitirán que exista modificación o alteración de datos, de esta manera, obteniendo resultados confiables.

La investigación se fundamenta en los modelos de Gestión Financiera y su respectivo análisis, ya que las referencias guían de manera efectiva y garantiza la implementación de un CRTV, proporcionando óptimos resultados.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General**

Realizar el estudio de factibilidad para la implementación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular en el GAD Municipal del Cantón Colta.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Diagnosticar el funcionamiento de la Revisión Técnica Vehicular del parque automotor del cantón Colta.
- ✓ Establecer la metodología, procesos, equipo tecnológico y el talento humano necesario para el control y evaluación del parque automotor.
- ✓ Determinar la factibilidad técnica y económica para implementar del centro de revisión técnica vehicular.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

#### **La revisión técnica vehicular o inspección técnica vehicular en América Latina**

La Organización Mundial de la Salud - OMS ha venido orientando la adopción de niveles cada vez más bajos de contaminación del aire para garantizar la salud de la población en áreas urbanas congestionadas. Es necesario, por lo tanto, que se desencadenen políticas públicas consistentes, con miras al control efectivo de las emisiones y seguridad de los vehículos. La consagrada experiencia internacional indica que los programas de inspección vehicular obligatoria hacen parte de las principales estrategias para mejorar la calidad del aire, con costo reducido (el mejor costo beneficio entre las medidas posibles) y las condiciones mecánicas inadecuadas de los vehículos, que muchas veces pasan desapercibidas por los conductores, pueden hacer con que éstos emitan hasta 10 veces más contaminantes de lo aceptable y se involucren en accidentes evitables si estuviesen en buenas condiciones mecánicas. La inspección vehicular busca básicamente inducir a los ciudadanos a mantener las condiciones muy cercanas a las del automóvil nuevo, determinando el desgaste, con el uso continuo, comprometen los avances tecnológicos y los beneficios obtenidos con los programas de control de emisiones y de elementos de seguridad de los vehículos nuevos implementados en las últimas décadas. Además de verificar los niveles de emisión de gases, partículas y ruido, la inspección vehicular identifica alteraciones en las condiciones originales de los vehículos, impidiendo prácticas indeseadas, como la retirada de los catalizadores, de los silenciosos (*mufflers*) o la violación de la calibración de la bomba de inyección en vehículos diésel. Es importante recordar que los vehículos modificados y equipados con sistemas que utilizan más de un tipo de combustible, como, por ejemplo, los vehículos con *kits* de gas natural - que funcionan con gasolina o gas - deben examinarse en cuanto a las emisiones de contaminantes en la inspección vehicular. (Corporación Andina de Fomento., 2014)

## **Accidentes de tránsito - causas y consecuencias**

Según el Instituto Nacional de Seguridad en el Tránsito - INST (SENAI-SP, 2001) “realizó investigaciones de campo en vehículos livianos y pesados, con la finalidad de evaluar las condiciones de seguridad de la flota en circulación. Se verificaron, en algunos centros improvisados de inspección vehicular, los sistemas de frenos, suspensión, dirección, iluminación, señalización, neumáticos y ruedas. De los vehículos livianos evaluados, solo el 1,5% no presentó ningún defecto y casi el 85% presentó defectos de naturaleza promedio o grave”.

Según INST por las comprobaciones realizadas, se puede concluir que de cada 100 vehículos livianos analizados:

- ✓ 38 presentaron faros en mal estado;
- ✓ 48 presentaron linternas en mal estado;
- ✓ 31 presentaron espejos retrovisores en mal estado;
- ✓ 86 presentaron por lo menos un problema de suspensión;
- ✓ 39 presentaron por lo menos un problema de dirección;
- ✓ 72 presentaron por lo menos un problema de frenos;
- ✓ 23 presentaron por lo menos un problema en las ruedas;
- ✓ 22 presentaron los 4 neumáticos en mal estado.

Según INST “los vehículos pesados evaluados ninguno dejó de presentar por lo menos un defecto y cerca del 90% presentó defectos de naturaleza promedio o grave. Por las verificaciones realizadas, se puede concluir que de cada 100 vehículos pesados analizados”:

- ✓ 40 presentaron faros en mal estado;
- ✓ 77 presentaron linternas en mal estado;
- ✓ 91 presentaron por lo menos un problema en los espejos retrovisores;
- ✓ 86 presentaron por lo menos un problema de suspensión;
- ✓ 93 presentaron por lo menos un problema de dirección;
- ✓ 97 presentaron por lo menos un problema de frenos;
- ✓ 25 presentaron por lo menos un problema en las ruedas;
- ✓ 17 presentaron por lo menos un neumático inseguro.



La mayoría de los países de América Latina y el Caribe que han implementado un programa de inspección y mantenimiento lo ha hecho siguiendo el esquema europeo, que contempla una prueba de emisiones, la evaluación del nivel de ruido y (no en todos los casos) la revisión de las condiciones físico-mecánicas, para todos los vehículos en circulación, incluso las motocicletas; tal es el caso de Buenos Aires, São Paulo, Bogotá, Costa Rica, Lima y Callao. Ambos programas contemplan restricciones a la circulación y en consecuencia tienen más beneficios que los programas donde se realiza únicamente la verificación de emisiones. Para los vehículos a diésel, en todas las localidades estudiadas se aplica la prueba estática. Con respecto a los límites de emisión, cada localidad estableció los valores en base al tipo de vehículo y modelo. (Corporación Andina de Fomento., 2014)

La RTV, a nivel internacional es conocida como instrumentos para reducir los índices de accidentes y mejorar la calidad de vida en las zonas urbanas, reduciendo la contaminación del medio ambiente.

### **Por otra parte, revisión técnica vehicular ciudad de México**

El Programa de Control Vehicular Obligatoria de la Ciudad de México destina para todos los vehículos matriculados. El objetivo principal del programa es controlar las emisiones de escape; sin embargo, como resultado de la prueba de emisiones se otorga al propietario del vehículo un holograma que tiene la función de exonerar la verificación por unos o varios semestres y de limitar la circulación del vehículo un día a la semana, el programa empezó a funcionar con prueba dinámica para vehículos que funcionan a gasolina a partir del año 1993 con equipos. A pesar de que la norma oficial mexicana, indica que debe realizarse, previo a la prueba de emisiones, una revisión visual de dispositivos de control de emisiones, esto no se realiza para los vehículos de modelo reciente ya que las características propias del motor impiden observar sus componentes. Los centros de control en México son concesionados y tienen la autorización para efectuar la medición de las emisiones de escape y ensayos de opacidad en vehículos diésel. El programa contempla sanciones tanto para los propietarios de vehículos que no presenten la verificación como para los prestadores del servicio. La prueba de control físico-mecánica se llevará a cabo a través de 4 equipos: alineador al paso, banco de suspensiones, frenómetro de rodillos, y detector de holguras. La operación del programa de control ha

permitido comprimir las emisiones vehiculares derivado de la inspección de emisiones mediante una prueba dinámica y de la sustitución de convertidores catalíticos; además, el hecho de que el programa de control esté asociado al programa “Hoy no circula” ha generado la renovación de la flota vehicular dado que año tras año se suma un modelo más a la restricción de la circulación, se presume que en el año 2010 con un total del 7% del parque automotor se dio obligado a dejar de circular un día por semana, con lo que se impidió la emisión de 40 mil toneladas de contaminantes, la prueba de emisiones se realiza bajo el método dinámico, por el cual es posible medir la concentración de NOx, CO, CO<sub>2</sub>, HC y O<sub>2</sub>. Estos programas contemplan restricciones a la circulación y en consecuencia tienen más beneficios que los programas donde se realiza únicamente la verificación de emisiones. Con respecto a los límites de emisión, cada localidad estableció los valores en base al tipo de vehículo y modelo. En el caso de México también se toma en cuenta el rendimiento de combustible para asignar la frecuencia del control. (Corporación Andina de Fomento., 2014)

En el Ecuador el control de los vehículos de transporte terrestre se inicia en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) en la década de 1990, para controlar que el transporte público cumpliera con estándares de calidad internacional, debido a un crecimiento alarmante de la contaminación del aire en la capital.

En el año 2001 se implementa el sistema de Revisión Técnica Vehicular (RTV) integral en el DMQ, siendo el primero a nivel nacional, y a partir del año 2003 se implementó un centro de revisión técnica vehicular (CRTV), llevando a ser obligatoria la RTV para realizar el proceso de matriculación.

Llevando el ejemplo del DMQ el cabildo de Cuenca implemento el CRTV siendo un requisito voluntario la RTV hasta el año 2008, posteriormente en el año 2009 implementaron la obligatoriedad de la RTV para el proceso de matriculación, de esta manera las dos ciudades se consagraron pioneras en la implementación de los CRTV a nivel nacional. Adoptando una política de participación privada – publica, para la implementación.

Mediante estos datos históricos en el último gobierno mediante el Consejo Nacional de Competencias (CNC), en su resolución No. 006-CNC-2012, y sustituida por la resolución

No. 003- CNC-2015, señalando que los gobiernos autónomos descentralizados y municipales tendrán a su cargo la planificación, regulación y control del tránsito, transporte terrestre y la seguridad vial. (Consejo Nacional de Competencias., 2015)

Por otra parte, esta reforma otorga atribuciones a los GADM de autorizar, concesionar o implementar los centros de revisión y control técnico vehicular, a fin de controlar el estado mecánico, los elementos de seguridad, la emisión de gases y el ruido con origen en medios de transporte terrestre. Controlar el funcionamiento de los centros de revisión y control técnico vehicular. (Consejo Nacional de Competencias., 2015)

Sobre esa base, la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) promovió la creación de la Empresa Pública de Revisión Técnica Vehicular (RETEVE EP), como el ente técnico encargado de la administración y supervisión del sistema de RTV a nivel nacional, cuyos Centros de Revisión Técnica Vehicular deberían ser, sobre la base de las recomendaciones de los estudios previos, construidos, equipados y operados por una empresa privada de reconocido prestigio en ésta área, en base a los modelos de asociatividad previstos en la Ley Orgánica de Empresas Públicas. La (RETEVE EP) fue creada mediante Decreto Ejecutivo 152 del 20 de noviembre de 2013. (Agencia Nacional de Tránsito, ANT, 2014)

Los antecedentes históricos, así como los resultados obtenidos en los estudios de factibilidad para implementar Centros Revisión Técnica Vehicular en los diferentes GAD's del país, representan una gran importancia, ya que, las experiencias obtenidas sirven de modelo para el desarrollo del presente proyecto.

### **2.1.1 Antecedentes Financieros**

Un análisis financiero o estudio de factibilidad se encuentra compuesto de la información necesaria para la evaluación de un proyecto y los lineamientos generales para ponerlo en marcha, analizando el entorno de la actividad empresarial y se evalúan los resultados, el estudio de factibilidad cuenta con una estructura esquematizada para proyectos de inversión el cual se indica a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3: Contenido del Estudio de Factibilidad Proyectos de Inversión.

Contenido Estudio de Factibilidad	
Código	Contenido
1	Introducción
2	Resumen Ejecutivo
3	Situación Actual
4	Estudio de factibilidad; La viabilidad del proyecto es analizada a través de los siguientes estudios:
4.1	Objetivo del estudio: Determinar la variable económica, financiera, técnica y de mercado.
4.2	Características del proyecto
4.2.1	Naturaleza del proyecto
4.2.2	Importancia
4.2.3	Localización
4.3	Políticas
4.4	Estudio de mercado
4.4.1	El producto
4.4.1.1	Identificación del producto
4.4.1.2	Especificaciones técnicas del producto
4.4.1.3	Durabilidad
4.4.2	La Demanda
4.4.3	La Oferta
4.4.4	Precio del Producto
4.5	Estudio técnico
4.5.1	Capacidad de la Empresa
4.5.2	Procesos
4.5.3	Requerimiento de personal y costos
4.5.4	Organización
4.6	Estudio Financieros
4.6.1	Necesidades totales de capital
4.6.2	Estructura de costos
4.6.3	Estado de ganancias y perdidas
4.6.4	Flujo de caja
4.6.5	Ingresos totales
4.6.6	Capacidad de pago
4.6.7	Índices de evaluación del proyecto
4.6.7.1	Valor actual neto
4.6.7.2	Tasa interna de retorno
4.6.7.3	Período de recuperación del capital
4.6.7.3	Relación beneficio-Costo

Fuente: (Proyectos Aragua)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

El esquema presentado es una guía tentativa a seguir en nuestro estudio, con lo cual buscamos determinar de una forma óptima nuestra evaluación financiera y técnica.

## 2.2 BASE LEGAL Y NORMATIVAS

Para el desarrollo del trabajo de investigación se empleará la siguiente base legal vigente en el país la cual se encuentra expuesta en la Tabla 4.

Tabla 4: Base legal y normativa para la ejecución del proyecto de titulación.

CODIGO	LEY/ NORMATIVA	VIGENTE	FECHA DE PUBLICACIÓN	
	Constitución de la República del Ecuador	SI		24/07/2008
	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)	SI		19/10/2010
			Modificación	20/03/2017
	Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV)	SI		07/08/2008
			Modificación	31/12/2014
	Reglamento a la LOTTTSV	SI		25/06/2012
			Modificación	14/11/2016
<b>Resoluciones Consejo Nacional de Competencias (CNC)</b>				
No.006-CNC-2012	Transferencia de la competencias	SI		29/05/2012
No. 003-CNC 2015	Transferencia de la competencias	SI		26/03/2015
No. 0005-CNC-2017	Modelos de gestión de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial (TTTSV)	SI		21/09/2017
<b>Resoluciones de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT)</b>				
N°. 070-DIR-2015-ANT	Implementación de centros de revisión técnica vehicular	SI		22/10/2015
N°. 095-DIR-2016-ANT	Implementación de centros de revisión técnica vehicular	SI		27/10/2016
N°. 063-DIR-2017-ANT	Plazo para la puesta en marcha de los CRTV a nivel nacional	SI		17/11/2017
<b>Normativa Técnica Ecuatoriana NTE INEN para Revisión Técnica Vehicular</b>				
NTE INEN 2656	Clasificación Vehicular	SI		30/11/2012
NTE INEN 2349	Revisión Técnica Vehicular. Procedimientos	SI		11/04/2002
NTE INEN 2202	Gestión ambiental. Aire. Vehículos automotores. Determinación de la opacidad de emisiones de escape de motores de diésel mediante de prueba estática. Método de aceleración libre.	SI		07/07/2000
NTE INEN 2203	Medición de emisiones de gases de escape en motores de combustión interna.	SI		05/01/2013
NTE INEN 2207	Gestión ambiental. Aire. Vehículos automotores. Límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres de diésel.	SI		30/09/2002
			Modificación	14/11/2016
NTE INEN 2204	NTE INEN 2204: Gestión ambiental. Aire. Vehículos automotores. Límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestre que emplean gasolina.	SI		14/11/2016

NTE INEN 2205	Vehículos automotores. Bus Urbano. Requisitos.	SI		29/10/2010
NTE INEN 1155	Vehículos automotores. Dispositivos para mantener o mejorar la visibilidad.	SI		29/05/2009
NTE INEN 1669	Vidrios de seguridad para automotores. Requisitos.			08/09/2011
NTE INEN 2310	Vehículos automotores. Funcionamiento de vehículos con GLP. Equipos para carburación dual GLP/ gasolina o solo de GLP en motores de combustión interna. Requisitos.	SI		03/06/2008
NTE INEN 2311	Vehículos automotores. Funcionamiento de vehículo con GLP. Conversión de motores de combustión interna son sistema de carburación de gasolina por carburación dual GLP/gasolina o solo de GLP. Requisitos.	SI		03/06/2008
<b>Reglamento Técnica Ecuatoriana RTE INEN en los que se rigen los centros de revisión técnica vehicular.</b>				
RTE INEN 02	Emisiones de vehículos automotores y motores de vehículos usados	SI		10/08/1996
RTE INEN 03	Partes y accesorios usados para vehículos automóviles, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres	SI		10/08/1996
RTE INEN 011	Neumáticos	SI		30/04/2007
RTE INEN 034	Elementos Mínimos de Seguridad en Vehículos automotores.	SI		21/08/2008
			Modificación	30/12/2010
RTE INEN 017	Control de emisiones contaminantes de fuentes móviles terrestres	SI		07/02/2009
RTE INEN 024	Transporte, almacenamiento, envasado y distribución de gas licuado de petróleo (GLP) en cilindros y tanques	SI		08/02/2009
RTE INEN 006	Extintores Portátiles	SI		18/06/2009
RTE INEN 017	Control de emisiones contaminantes de fuentes móviles terrestre	SI		12/11/2008
			Modificación	05/03/2018
RTE INEN 038	Bus Urbano	SI		28/12/2010
			Modificación	04/06/2013
RTE INEN 039	Funcionamiento de vehículo con gas licuado de petróleo (GLP)	SI		19/12/2010
RTE INEN 041	Vehículos de transporte escolar	SI		10/06/2013
RTE INEN 042	Accesibilidad de las personas con discapacidad y movilidad reducida al medio físico	SI		17/05/2010
RTE INEN 043	Bus interprovincial e Intraprovincial	SI		11/11/2013
RTE INEN 048	Vehículos automotores de tres ruedas para transporte de pasajeros y para transporte de carga	SI		15/08/2013
RTE INEN 084	Vidrios de seguridad para vehículos automotores	SI		16/08/2013

Fuente: (Consejo Nacional de Competencias., 2018), ( Agencia Nacional de Transito, 2018), (Normativa Técnica Ecuatoriana Servicio Ecuatoriano de Normalización, NTE INEN., 2018)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

## **2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

A continuación, definiremos algunos términos que se emplearan en nuestro estudio.

### **Revisión técnica vehicular (RTV)**

Es una inspección técnica del estado de los sistemas mecánicos y elementos de seguridad de un automotor, bajo parámetros nacionales exigidos por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2349 “REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR” donde se autoriza o no la circulación del automotor en el territorio ecuatoriano para garantizar la seguridad de los ciudadanos. (Rosero, 2014)

### **Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV)**

Es un modular técnico diseñado, edificado, equipado y autorizado por la entidad competente para realizar la revisión técnica de los automotores, y emitir un certificado que avale las condiciones mecánicas, ambientales y de seguridad de los mismos. Los centros de revisión técnica vehicular pueden ser de dos tipos considerándose equipamiento e infraestructura por los cuales se encuentran compuestos.

### **Tipos de Centros de Revisión Técnica Vehicular**

#### **✓ Centros de Revisión Técnica Vehicular Fijos o de Plataforma Independiente**

Es un espacio con gran infraestructura que debe contar con zonas de parqueo, el área de revisión cerrada y cubierta. Además, los sistemas con los que debe contar para su adecuación son: Orientación, iluminación, ventilación, acústico y aireación, con el fin de poder realizar las actividades de revisión de una manera óptima, eficaz y segura. Este tipo de centro debe estar dotado de; Servicios básicos, vías pavimentadas de ingreso y salida, áreas verdes, área para espera de usuarios, debe contar además con visibilidad del área de revisión, zona de inspectores, personal de planta, zona de recepción, entrega de documentos y guardianía. (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**

Este tipo de centros cuenta con la capacidad de trasladarse de lugar para ofrecer su servicio. Este centro cuenta con los mismos equipos que un centro de Revisión Fijo y atribuciones que un CRTV fijo.

### **Tipos de Líneas**

Un CRTV se encuentra integrado por una o varias líneas de revisión, cada una de esta se encuentra dotada de infraestructura, equipos tecnológicos y talento humano, que interactúan para realizar la inspección vehicular de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente en el país.

### ✓ **Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Menor**

Este tipo de línea está diseñada para la revisión de vehículos menores o de pequeño tonelaje como son: Motocicletas, tricimotos, cuadrones, entre otros.

### ✓ **Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Liviano**

Este tipo de línea está diseñada para la revisión de vehículos que tengan como un peso máximo de 3.5 toneladas (3,500 kg) figurando entre estos: Automóviles, camionetas, remolques, furgonetas.

### ✓ **Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Pesado**

Este tipo de línea está diseñada para la revisión de vehículos que tengan como un peso superior a las 3.5 toneladas (3,500 kg) en esta categoría encontramos los siguientes vehículos: Camiones, buses, tracto – camiones, tracto – volquetas, volquetas y remolques de cabezales.

### ✓ **Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Mixto**

Esta línea se diseñó para inspeccionar vehículos livianos y pesados, realizando el trabajo de las dos líneas antes mencionadas.



## ✓ Línea de Revisión Técnica Vehicular Solo Gases

Esta línea se encarga del control de emisiones de gases de los vehículos, cumpliendo un aspecto ambiental ya que verifica que las partículas moleculares de los gases no superen lo establecido en la normativa.

### 2.3.1 Características Generales de los CRTV

#### Generalidades de la RTV

Uno de los principales objetivos de la RTV es la disminución de los índices de accidentabilidad producidos por fallas mecánicas, reanudando el parque automotor para proteger el medio ambiente, reducir los índices de mortalidad por los siniestros.

Estos aspectos fundamentan para que la RTV se lo realice cada año de forma obligatoria, en un CRTV ya que permite la inspección de diversos parámetros, que garantizan la funcionalidad óptima del parque automotor estudiado.

La inspección se lo realiza en cuatro áreas del vehículo mencionadas en la siguiente Tabla 5.

Tabla 5: Elementos controlados en una RTV.

Elementos controlados en una RTV				
Elementos de Control	Acondicionamiento del vehículo	Luces	Frenos	Dirección del vehículo
	Carrocería	Luces intermitentes	Buen estado de los frenos y ruedas	Alineamiento de la dirección
	Chasis			Ejes delanteros y trasero
	Estado de la cabina	Luces de freno		Amortiguador y suspensión
	Funcionamiento de puertas y ventanas			Tubo de escape
	Anclaje de cinturones de seguridad	Luces de macha atrás		Nivel de ruidos
	Espejos			Grado de emisión de gases contaminantes
	Visibilidad general			
	Limpiaparabrisas			

Fuente: (DePeru., 2016)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

## Requerimientos Mínimos del CRTV.

### ✓ Zonas de revisión vehicular.

El CRTV deberá tener como mínimo las áreas determinadas en la Tabla 6.

Según lo establecidos en la **Resolución No. 022 – DE - 2016 – ANT**, la cual dictamina los procesos para autorizar el funcionamiento de los centros de revisión técnica vehicular.

### Procedimiento para autorizar el funcionamiento de los centros de revisión técnica vehicular

Tabla 6: Superficie mínima que debe tener un CRTV de acuerdo a sus líneas.

<b>La superficie mínima que deben disponer los espacios se muestra a continuación:</b>			
<b>Líneas</b>	<b>Superficie de terreno mínimo (m2)</b>	<b>Superficie de nave de revisión mínimo (m2)</b>	<b>Superficie de la zona de servicios mínimo (m2)</b>
1	2000	112	80
2	3000	212	100
3	4000	312	120
4	5000	412	140
5	6000	512	160

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, Procedimiento para autorizar el funcionamiento de los centros de revisión técnica vehicular, 2016)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Las principales características que determina la Resolución No. 022 – DE - 2016 – ANT, para el funcionamiento del centro son:

Tabla 7: Características mínimas que debe cumplir el CRTV

1	Terreno con superficie plana
2	Fosa de seguridad de 1 metro de ancho por 5 de largo, o 2 rampas metálicas con las mismas dimensiones
3	Espacio para la revisión cerrado y cubierto
4	Zona de parqueo pavimentada para al menos 40 vehículos en espera
5	Altura de libre ingreso mayor o igual a 4,5 metros
6	Salida de la estación de revisión mayor o igual a 4,5 metros
7	Ancho mínimo de 4,5 metros para la línea de revisión de vehículos pesados
8	Ancho mínimo de 4 metros para la línea de revisión de vehículos livianos
9	Largo mínimo de 25 metros para la línea de revisión de vehículos livianos y pesados
10	Servicios básicos (luz y agua)
11	Equipo básico de seguridad industrial
12	Sistema de iluminación funcional
13	Sistema de ventilación y aereación
14	Sistema contra incendios
15	Teléfono convencional
16	Sistema enlazado y en tiempo real con el ente de control y fiscalización de la ANT
17	Vías pavimentadas de ingreso y salida para los vehículos
18	Área para espera de los usuarios
19	Baterías sanitarias
20	Zona de inspectores y personal de planta
21	Zona de recepción y entrega de documentos
22	Guardianía
23	Señalética

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, Procedimiento para autorizar el funcionamiento de los centros de revisión técnica vehicular, 2016)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

## Reglamento de aplicación de los procesos de la RTV.

Según la Resolución No. 070-DIR-2015-ANT, establece el reglamento básico para los procesos de la RTV.

Tabla 8: Reglamento relativo a los procesos de la revisión de vehículos a motor.

<b>Reglamento relativo a los procesos de la revisión de vehículos a motor</b>	
<b>Art. 30.5 Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Transito y Seguridad Vial</b>	Establece en su literal j) que entre las competencias de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales podrán autorizar; concesionar o implementar los centros de Revisión Técnica Vehicular, a fin de controlar el estado mecánico de los elementos de seguridad, la emisión de gases y el ruido con origen en medios de transporte terrestre.
<b>Art. 206 Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Transito y Seguridad Vial</b>	Determina que la ANT autorizara el funcionamiento de Centros de Revisión y Control Técnica vehicular en todo el país y otorgara los permisos correspondientes, según la Ley y los reglamentos, siendo estos centros los únicos autorizados para efectuar las revisiones técnico mecánicas y de emisiones de gases de los vehículos automotores, previo a su matriculación.
<b>Art. 307 Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Transito y Seguridad Vial</b>	Establece que la revisión técnica vehicular es el procedimiento por el cual, la ANT o de seguridad, ambiental, de confort de los vehículos, por si mismos a través de los centros autorizados para el efecto.
<b>Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Transito y Seguridad Vial</b>	Los centros de revisión autorizados por la ANT y por los GADM, deberán disponer de las características técnicas y administrativas definidas por el reglamento emitido por la Agencia Nacional de Transito, y estarán sujetas a una fiscalización periódica por parte del Director Ejecutivo de la ANT, o sus delegados, a fin de mantener el nivel de calidad del servicio.
<b>DEL ÁMBITO DE APLICACIÓN Y LOS PRINCIPIOS</b>	
<b>Art. 1.</b>	El objetivo del presente Reglamento es establecer las normas obligatorias a nivel nacional relativas a la Revisión de vehículos a motor y unidades de carga y el procedimiento con el cual, el organismo nacional competente, verifica las condiciones técnico mecánico, de seguridad, ambiental, de confort de los vehículos mediante la implementación de centros autorizados, la misma que comprenderá:

a) Revisión mecánica y de seguridad;
b) Control de emisiones de gases contaminantes y ruido dentro de los límites máximos permisibles;
c) Revisión de especificaciones requeridas para el servicio público, comercial, cuenta propia y particular;
<b>Art. 2.</b> La revisión de vehículos a motor, es de carácter obligatoria previa a la matriculación u otorgamiento de los permisos anuales de circulación, a la que se someterá todos los vehículos a motor, así, como también las unidades de carga que circulen en el territorio de la República del Ecuador, siendo de cumplimiento imperativo para todas las personas que sean propietarias o tenedoras de dicha clase de vehículo, con las solas excepciones que este Reglamento contempla..
<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b>
<b>art. 3.</b> Los objetivos fundamentales de la revisión técnica vehicular son:
<b>1.</b> Garantizar las condiciones mínimas de seguridad de los vehículos, relacionados con el diseño y fabricación de los mismos; así como el cumplimiento de la normativa técnica que les regula;
<b>2.</b> Identificar las fallas mecánicas previsibles y en general las fallas por falta de mantenimiento de los vehículos;
<b>3.</b> Mejorar la seguridad vial, a través de la verificación de elementos de seguridad activa y pasiva, propios de cada vehículo;
<b>4.</b> Mejorar la capacidad de operación del vehículo;
<b>5.</b> Reducir las emisiones contaminantes;
<b>6.</b> Comprobar la idoneidad de uso.
<b>Art. 4.</b> Las competencias, procesos, procedimientos y actividades, establecidos en el presente Reglamento, serán ejercidos por los organismos competentes señalados en la Constitución de la República del Ecuador, Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y su Reglamento y, Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización que se encuentran precisados en esta normativa, o quienes sean delegados, contratados o autorizados por estos.

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

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

## Procesos y actividades de la RTV.

Tabla 9: Manual de procedimientos para la revisión técnica vehicular.

Manual de procedimientos para la revisión técnica de vehículos automotores en las estaciones de RTV				
Cód .	PROCESO	ACTIVIDAD	TIPO DE INSPECCIÓN	
			Mecatrónica	Visual
1	Identificación	Documentación		
		VIN y/o Número de Chasis		
		Placas de Matrícula y Documento de Identificación Adicional		
2	Acondicionamiento Exterior, Carrocería y Chasis	Carrocería y Chasis		
		Guardabarros y dispositivos antiproyección (faldones)		
		Puertas y Capot (Tapa de Motor)		
		Parabrisas y ventanas		
		Limpiaparabrisas y lavaparabrisas.		
		Retrovisores exteriores.		
3	Acondicionamiento Interior	Asientos y sus anclajes		
		Cinturones de seguridad y sus anclajes		
		Indicador de velocidad		
		Odómetro		
4	Alumbrado y Señalización	Luces bajas (corto alcance) y luces altas (largo alcance)		
		Luz de marcha atrás		
		Luces indicadoras de dirección		
		Señal intermitente de emergencia		
		Luces de freno		
		Luz de placa matrícula trasera		
		Luces antiniebla		
		Dispositivos y cintas retrorreflectivas		
		Luz especial de estacionamiento		
		Avisador acústico		
5	Emisiones Contaminantes	Ruido		
		Vehículos con motor de encendido por chispa		
		Vehículos con motor de encendido por compresión		

<b>6</b>	<b>Frenos</b>	Freno de servicio		
		Freno de estacionamiento		
		Pedal del freno de servicio		
		Tubos		
		Tambores y discos		
		Compresor y depósitos		
<b>7</b>	<b>Dirección</b>	Desviación de ruedas		
		Volante y columna de dirección		
		Caja de dirección		
		Brazos, barras y rótulas		
		Servodirección (dirección asistida)		
<b>8</b>	<b>Ejes y Suspensión</b>	Ejes y barras tensoras		
		Aros		
		Llantas		
		Resortes, soportes, amortiguadores, ballestas		
		Eficacia de Suspensión		
<b>9</b>	<b>Motor y Transmisión</b>	Estado general del motor		
		Sistema de escape		
		Transmisión		
		Vehículos que utilizan gas como combustible		
<b>10</b>	<b>Otros</b>	Transporte de mercancías peligrosas		
		Taxis y taxímetro		
		Transporte colectivo de personas en las modalidades de Ruta Regular y Servicios Especiales		
		Vehículos de emergencia y policía		

Fuente: (Consejo de Seguridad Vial Costa Rica, 2014).

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

### **Objeto de la Revisión Técnica Vehicular Integral del Parque Automotor**

La RTV tiene por objeto principal garantizar las condiciones mínimas de seguridad y el cuidado medioambiental de los vehículos que circulan por territorio de su jurisdicción, basados en criterio de diseño y fabricación de los mismos.

## **Métodos de inspección utilizados en la revisión técnica vehicular.**

En la inspección del vehicular, los métodos utilizados con finalidad de realizar las operaciones de revisión, serán los siguientes:

- ✓ **Inspección Visual:** La inspección visual verificará ruidos, vibraciones fuera de lo normal, holguras deterioradas por corrosión, soldaduras en mal estado, fisuras o piezas incorrectas. En este análisis se dará como resultado ingresando en el sistema de cómputo de los defectos visuales.
- ✓ **Inspección Mecatrónica:** Se lo realizará con el apoyo de dispositivos, electromecánicos y electrónicos, los dispositivos estarán conectados a computadoras las cuales valoraran los resultados y comparan los rangos correspondientes determinando el estado del vehículo.

## **Proceso Inicial Para la Revisión Técnica Vehicular**

Se debe identificar el vehículo en una cotización de datos emitidos en la documentación propia del vehículo en la cual se verifica los siguientes datos: placa, número de chasis, VIN, número de motor, color y modelo.

## **Equipos necesarios para realizar la RTV en las diferentes líneas**

Los equipos empleados en cada línea de RTV se postularán en los siguientes ítems.

### **Equipos empleados en la Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Menor**

- ✓ Analizador de gases
- ✓ Frenómetro
- ✓ Luxómetro con regloscopio

### **Equipos empleados en la Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Liviano**

- ✓ Alineador al paso
- ✓ Banco de suspensiones



- ✓ Detector de holguras
- ✓ Foso de inspección o elevador equipado con gato móvil
- ✓ Frenómetro
- ✓ Opacímetro o analizador de gases, según el tipo de encendido del motor.
- ✓ Luxómetro con regloscopio
- ✓ Sonómetro

### **Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Pesado**

- ✓ Alineador al paso
- ✓ Detector de holguras
- ✓ Foso de inspección o elevador equipado con gato móvil
- ✓ Frenómetro
- ✓ Opacímetro o analizador de gases, según el tipo de encendido del motor.
- ✓ Luxómetro con regloscopio
- ✓ Sonómetro

### **Línea de Revisión Técnica Vehicular en Vehículos de Transporte Público**

- ✓ Todo el equipo descrito en livianos
- ✓ Verificador de taxímetros

### **Tiempo de duración de cada RTV**

El tiempo de la RTV se tomará en función a la valoración adecuada, sin producir retrasos que afecten la calidad del servicio y eficiencia del sistema, en conformidad a los principios administrativos y técnicos de un CRTV

### **Puntos a Evaluar en Cada Vehículo**

Los puntos evaluados en un vehículo están en función de su naturaleza de diseño y construcción y de la normativa nacional de importación.

## **Finalidad de la Revisión Técnica Vehicular**

La RTV tiene como finalidad detectar anomalías que afecten el correcto funcionamiento de los mecanismos del vehículo.

## **Modelos de Gestión Financiera de los Centros Revisión Técnica Vehicular**

En América Latina, para elegir el modelo de gestión financiera a implementar se base en consideraciones de los inversionistas o la autoridad competente para implementar CRTV.

Entre los Modelos de Gestión Financiera de los CRTV se encuentran los siguientes:

### **▪ Por concesión**

Este sistema establece que una o varias compañías brindan el servicio en una determinada área designada por el gobierno mediante una participación Público-Privada presentado las siguientes particularidades:

- ✓ Inspecciones uniformes
- ✓ Transferencia de tecnología
- ✓ Control de crecimiento de parque automotor

### **▪ Por Autorización o Arrendamiento**

El modelo de Autorización o arrendamiento, se caracteriza principalmente en la firma de un contrato, en el que una de las dos partes involucradas, está obligada a prestar un servicio a la otra a cambio de una retribución o pago monetario, presentado las siguientes particularidades:

- ✓ Mayor red de centros de revisión
- ✓ Tarifas más altas
- ✓ Libre competencia entre centros
- ✓ Gran cantidad de centros distribuidos.

## ▪ **Por liberación o por Cuenta Propia**

En este modelo de gestión financiera, el GAD'S o entidad tiene la capacidad económica y financiera propia, para realizar la inversión total de la construcción, equipamiento y operación del CRTV. Presentado las siguientes particularidades:

- ✓ Se realizan reparaciones
- ✓ Gran red de centros
- ✓ Competencia de precios
- ✓ Diferentes criterios de inspección
- ✓ Es necesario una supervisión más estricta

## **2.4 IDEA A DEFENDER**

### **2.4.1 Idea a defender**

De qué forma contribuirá el desarrollo de un estudio de Factibilidad para implementar un Centro de Revisión Técnica Vehicular, en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Colta, provincia Chimborazo.

## **2.5 VARIABLES**

### **2.5.1 Variable Independiente**

Estudio de Factibilidad.

### **2.5.2 Variable Dependiente**

Implementación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular, en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Colta, provincia Chimborazo.

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio de investigación es de tipo no experimental, se lo va a realizar de manera cuantitativa debido a que el desarrollo del mismo, se basa en el análisis de los parámetros técnicos, tecnológicos y administrativos, con los cuales determinamos los procesos, áreas, servicios, talento humano, equipos y herramientas necesarias para el funcionamiento adecuado del control y evaluación del parque automotor del cantón.

Mediante esta modalidad de investigación determinamos el comportamiento del crecimiento del parque automotor, las principales causas de accidentes producidos por vehículos y un análisis de las partículas emitido por la combustión de combustibles fósiles.

### 3.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

El estudio comprende los siguientes tipos de investigación:

- ✓ **Investigación Descriptiva.** – “La investigación descriptiva es la que se utiliza, tal como el nombre lo dice, para describir la realidad de situaciones, eventos, personas, grupos o comunidades que se estén abordando y que se pretenda analizar, ya que consiste en plantear lo más relevante de un hecho o situación concreta”. El investigador debe definir su análisis y los procesos que involucrará el mismo. A grandes rasgos, las principales etapas a seguir en una investigación descriptiva son: examinar las características del tema a investigar, definirlo y formular hipótesis, seleccionar la técnica para la recolección de datos y las fuentes a consultar. (Universia Costa Rica, 2017)

En el estudio se realizará una descripción del procedimiento de matriculación, determinando los procesos de revisión técnica vehicular; posteriormente la clasificación del parque automotor de la ciudad según su tipología; mediante este análisis se obtiene la clasificación vehicular existente, con la cual determinaremos el tipo de línea y equipos necesarios para el control vehicular en el cantón.

- ✓ **Investigación de Campo.** - Por su parte, los especialistas en el área investigativa han coincidido en señalar a la “Investigación de Campo como el proceso en donde se usan los mecanismos investigativos, a fin de aplicarlos en el intento de comprensión y solución de algunas situaciones o necesidades específicas”. De esta forma, se caracterizaría principalmente por la acción del investigador en contacto directo con el ambiente natural o las personas sobre quienes se desea realizar el estudio en cuestión. En consiguiente, el investigador entra en contacto directo con el objeto de estudio, a fin de recopilar los datos y la información necesaria, que será posteriormente analizada y sopesada, en búsqueda de respuestas, conclusiones o incluso de la planificación de nuevos estudios, que den como resultado un mejor entendimiento del fenómeno abordado. (El pensante, 2016)

Mediante la recolección de información en el campo, determinaremos los procesos, equipos y personal que la entidad encargada de la RTV, en el cantón Colta emplea para realizar la evaluación y emitir la certificación que garantiza que el vehículo no presenta fallas mecánicas, eléctricas y cuenta con el equipo integro de seguridad.

- ✓ **Investigación Exploratoria.** - Las investigaciones de tipo exploratorias ofrecen un primer acercamiento al problema que se pretende estudiar y conocer, lo que nos permita “familiarizarnos” con algo que hasta el momento desconocíamos. Los resultados de este tipo de tipo de investigación nos dan un panorama o conocimiento superficial del tema, pero es el primer paso inevitable para cualquier tipo de investigación posterior que se quiera llevar a cabo. (Universia Costa Rica, 2017)

Con este tipo de investigación o bien se obtiene la información inicial para continuar con una investigación más rigurosa, o bien se deja planteada y formulada una hipótesis (que se podrá retomar para nuevas investigaciones, o no).

Esta modalidad se empleará en el área de estudio, con la cual mediante la ayuda de la información disponible determinaremos el tipo de CRTV a implementar, capacidad operativa, talento humano requerido, equipos mínimos para la evaluación vehicular, con lo se busca mitigar los altos índices de accidente producidos por fallas mecánicas.

### 3.3 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

#### 3.3.1 Métodos

- ✓ **Método Inductivo.-** “En términos muy generales, consiste en establecer enunciados universales ciertos a partir de la experiencia, esto es, ascender lógicamente a través del conocimiento científico, desde la observación de los fenómenos o hechos de la realidad a la ley universal que los contiene”.

Mediante este método se obtendrán conclusiones generales acerca de la factibilidad económica y técnica para implementar el CRTV y el financiamiento del proyecto.

- ✓ **Método Analítico.-** “Consiste en dividir un todo abstracto o concreto en sus elementos integrantes a fin de investigar la naturaleza y efectos de cada uno de ellos; el análisis implica resolver el todo a través de las diferentes partes que lo integran”. (Fernández, 2014)

Este método analiza los parámetros económicos y técnicos para implementar el estudio del CRTV, que nos dará los patrones para seleccionar el modelo, tipo de línea y la capacidad operativa más adecuada la realidad actual.

#### 3.3.2 Técnicas

Se utilizarán las siguientes técnicas:

- ✓ **Observación directa.-** “Es aquella donde se tienen un contacto directo con los elementos o caracteres en los cuales se presenta el fenómeno que se pretende investigar, y los resultados obtenidos se consideran datos estadísticos originales”. (WordPress, 2017)

Mediante la utilización de esta técnica de investigación levantamos información sobre, procesos, áreas, talento humano, equipos, infraestructura, servicios y herramientas empleadas para determinar el estado mecánico de los vehículos evaluados en la RTV en el cantón Colta.

### **3.3.3 Instrumentos**

Los instrumentos a utilizar en la investigación son:

- ✓ **Ficha.** - Son instrumentos de investigación y evaluación y recolección de datos, referido a un objetivo específico, en el que se determinan variables específicas. Se usan para registrar datos a fin de brindar recomendaciones para la mejora correspondiente. (Soto, 2014)

Con la utilización de instrumentos (ficha de observación) determinaremos el estado funcional de los procesos de RTV, la clasificación del parque automotor, con lo cual buscamos determinar el grado de verificación de los parámetros determinados por la ley vigente en nuestro país, como lo indica el Anexo A.

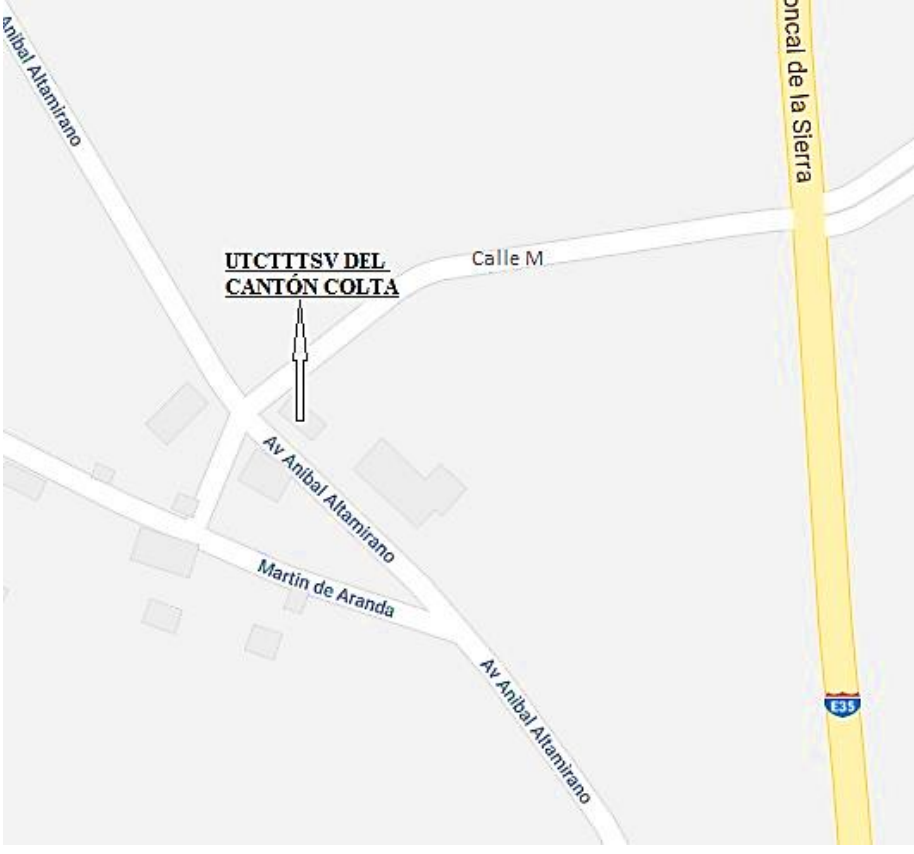
## **3.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS.**

Mediante la utilización de los métodos e instrumentos se ha obtenido los siguientes resultados en los aspectos analizados referentes al proceso de matriculación y las actividades que se encuentran inmersas en esta como: identificación y localización de la Unidad Técnica de Control de Transporte, Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del GADM del cantón Colta, el talento humano que sirve en dicha institución, el parque automotor, procesos de evaluación y control vehicular.

### **3.4.1 Identificación y localización**

En el cantón Colta el proceso de matriculación y RTV se encuentra a cargo de Unidad Técnica de Control de Transporte, Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del GADM - CC, esta cuenta con una planta administrativa en la Empresa Pública Municipal de Turismo Colta Lindo y Milenario "COLMITUR EP" la cual presta sus oficinas a dicha entidad, esta no cuenta con la infraestructura y área necesaria para realizar la RTV, de acuerdo a lo establecido en la ley vigente.

Tabla 10: Identificación y localización de UTCTTTSV del cantón Colta.

<b>Entidad</b>	Unidad Técnica de Control de Transporte, Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del GADM de Colta		
<b>Provincia</b>	Chimborazo	<b>Cantón</b>	Colta
<b>Dirección</b>	Av. Aníbal Altamirano y Calle M		
<b>Coordenadas</b>	<b>UTM</b>	<b>X</b>	748065
		<b>Y</b>	9811012
<b>Atribuciones</b>			
✓	La planificación del transporte terrestre, del tránsito y de la seguridad vial en el cantón		
✓	Organización de los servicios de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial del cantón		
✓	Regulación conforme a la normativa vigente mediante la expedición de instructivos técnicos y administrativos		
✓	Proceso de Matriculación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión Técnica Vehicular</li> </ul>		
<b>Croquis</b>			
			

Fuente: (UTCTTTSV del cantón Colta, 2017)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.



### 3.4.2 Descripción del talento humano de la UTCTTTSV del cantón Colta

La UTCTTTSV del cantón Colta cuenta con 5 servidores públicos los cuales se encargan de las atribuciones determinadas en la Tabla 11.

Tabla 11: Número de funcionarios públicos con los que cuenta la UTCTTTSV del cantón Colta.

<b>Cargo</b>	<b>Descripción de actividades</b>	<b>Número</b>
<b>Director/a de la Unidad</b>	Administra, controla y planifica: Las actividades en las que la unidad técnica de control de tránsito transporte terrestre y seguridad vial está a cargo	1
<b>Técnicos de transporte</b>	Planifican, organizan, regulan las actividades de transporte terrestre en el cantón y realizan la RTV en el cantón Colta	2
<b>Recaudador</b>	Encargado de cobros que la entidad requiere por el proceso de matriculación.	1
<b>Digitador y Archivador</b>	Registro de la documentación que ingresa en la unidad, encargado de los archivos institucionales de los procesos de matriculación	1
<b>Total</b>		5

Fuente: (UTCTTTSV del cantón Colta, 2017)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

En conformidad al requerimiento del personal mínimo de operación en un CRTV establecido por la ANT y las recomendaciones de la empresa ofertante Leal Importaciones en cuanto a los perfiles, número de plazas son: 4 servidores en el área de operación y 4 servidores en el área administrativa.

En base a lo determinado por experiencias de operaciones en otros CRTV a nivel nacional el personal con el que cuenta la institución analizada es insuficiente para cumplir con el control y evaluación del parque automotor como lo determina la normativa nacional vigente.

### 3.4.3 Análisis del parque automotor matriculado en el año 2017

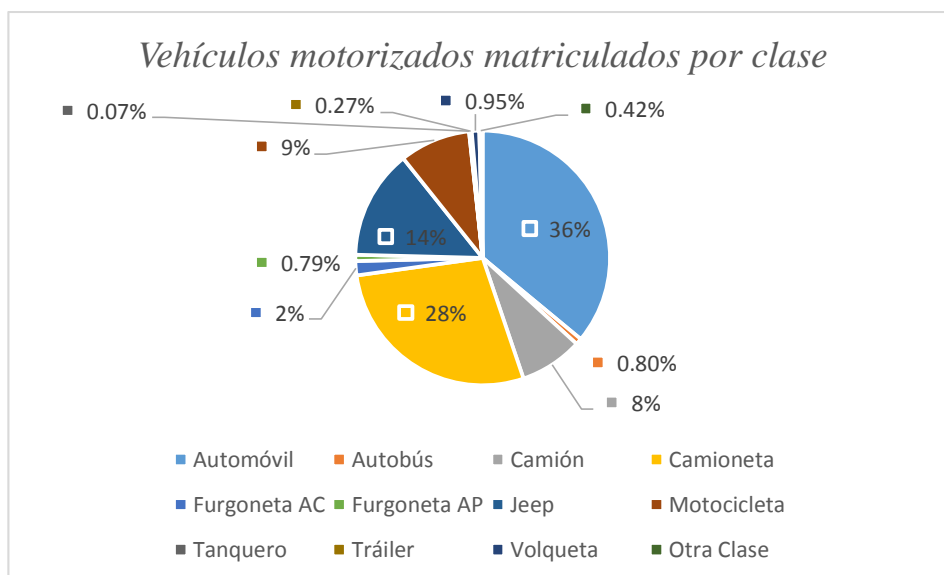
La UTCTTTSV del cantón Colta en el año 2017 matriculó un total de 5.631 vehículos clasificados de la siguiente manera de acuerdo a la Tabla 12.

Tabla 12: Número de vehículos motorizados matriculados por clase.

Vehículos Motorizados Matriculados			%
Clase	Automóvil	2027	36.0
	Autobús	45	0.8
	Camión	450	8.0
	Camioneta	1576	28.0
	Furgoneta AC	101	1.8
	Furgoneta AP	45	0.8
	Jeep	782	13.9
	Motocicleta	506	9.0
	Tanquero	8	0.1
	Tráiler	20	0.3
	Volqueta	46	0.9
	Otra Clase	25	0.4
<b>TOTAL</b>	<b>5631</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: (UTCTTTSV del cantón Colta, 2017)  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Gráfico 1: Vehículos motorizados matriculados por clase.



Fuente: (UTCTTTSV del cantón Colta, 2017)  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

La distribución del parque automotor del cantón Colta se lo representa en el Gráfico 1, el cantón cuenta con un 36% de automóviles siendo el índice más alto del cantón, mientras tanto el índice más bajo en la partición modal es el ocupado por los tanqueros teniendo un porcentaje de 0.07. Los vehículos livianos en total conforman el 73% del parque automotor y el 27% son vehículos de carga pesada en sus diferentes categorías.

### 3.4.4 Evaluación de la Revisión Técnica Vehicular

El proceso de RTV se realiza en su totalidad de forma visual abarcando 4 procedimientos en los cuales se controlan únicamente la documentación del vehículo, estado de placas, kit de seguridad y VIN, número de chasis - motor y que los elementos de sujeción (remaches) de éstos no fueran removidos o cambiados, siendo este el caso el vehículo es detenido y remitido a la unidad judicial para su respectiva investigación. La RTV tiene una duración promedio de 7 minutos por vehículo, atendiendo un promedio de 30 vehículos entre los días lunes a jueves y 55 vehículos los fines de semana.

La RTV en la UTCTTTSV contempla la inspección visual determinada en los ítems 1 y 2 de la Tabla 13, la cual se encuentra integrada por la inspección que realizan los CRTV a nivel nacional evaluando 19, como lo demuestra el Anexo B.

Tabla 13: Parámetros de inspección en la RTV a nivel Nacional.

<b>Parámetros de control e inspección</b>					
<b>N°</b>	<b>Parámetros de medición</b>			<b>Cumple</b>	
				<b>Si</b>	<b>No</b>
1	<b>Inspección visual.</b>	Inspección legal y documental		X	
2		Inspección Visual: Comprobación del estado de físico de placas y otros componentes.		X	
3	<b>Inspección mecatrónica.</b>	Medición de emisiones contaminantes			X
4		Medición de alineación e intensidad de luces altas y bajas			X
5		Medición de ruido de escape			X
6		Verificación del funcionamiento de luces.			X

7		Medición de la eficiencia en la suspensión de cada rueda		X
8		Medición del equilibrio en la suspensión de cada eje		X
9		Medición de la eficiencia frenado total.		X
10		Medición del equilibrio de frenado en cada eje		X
11		Medición de alineación de las ruedas del eje delantero		X
12		Detector de Holguras		X
13	<b>Inspección visual.</b>	Inspección visual asistida por placas móviles para la verificación de juegos, deformaciones o roturas.		X
14		Verificación de la no existencia de fugas en: Elementos del sistema de freno, dirección, caja de cambios		X
15		Verificación de correcto cierre de puertas, compuertas y capot		X
16		Verificación de visibilidad en parabrisas y retrovisores		X
17		Verificación de la existencia de cinturones de seguridad		X
18		Verificación del estado del tablero		X
19		Verificación del funcionamiento de limpiaparabrisas		X
Total de verificaciones obligatorias en la RTV para su aprobación.			19	
Total de verificaciones realizados en la RTV en la UTCTTTSV del cantón Colta			10,52%	
Total de verificaciones no realizados en la RTV en la UTCTTTSV del cantón Colta			89,48%	
Total general de la RTV			100%	
<p><b>Nota:</b> Para la obtención del certificado de aprobación de la RTV, en un centro homologado en el país por la ANT, este debe cumplir los 19 parámetros y cumplir cada uno de ellos de forma obligatoria.</p>				

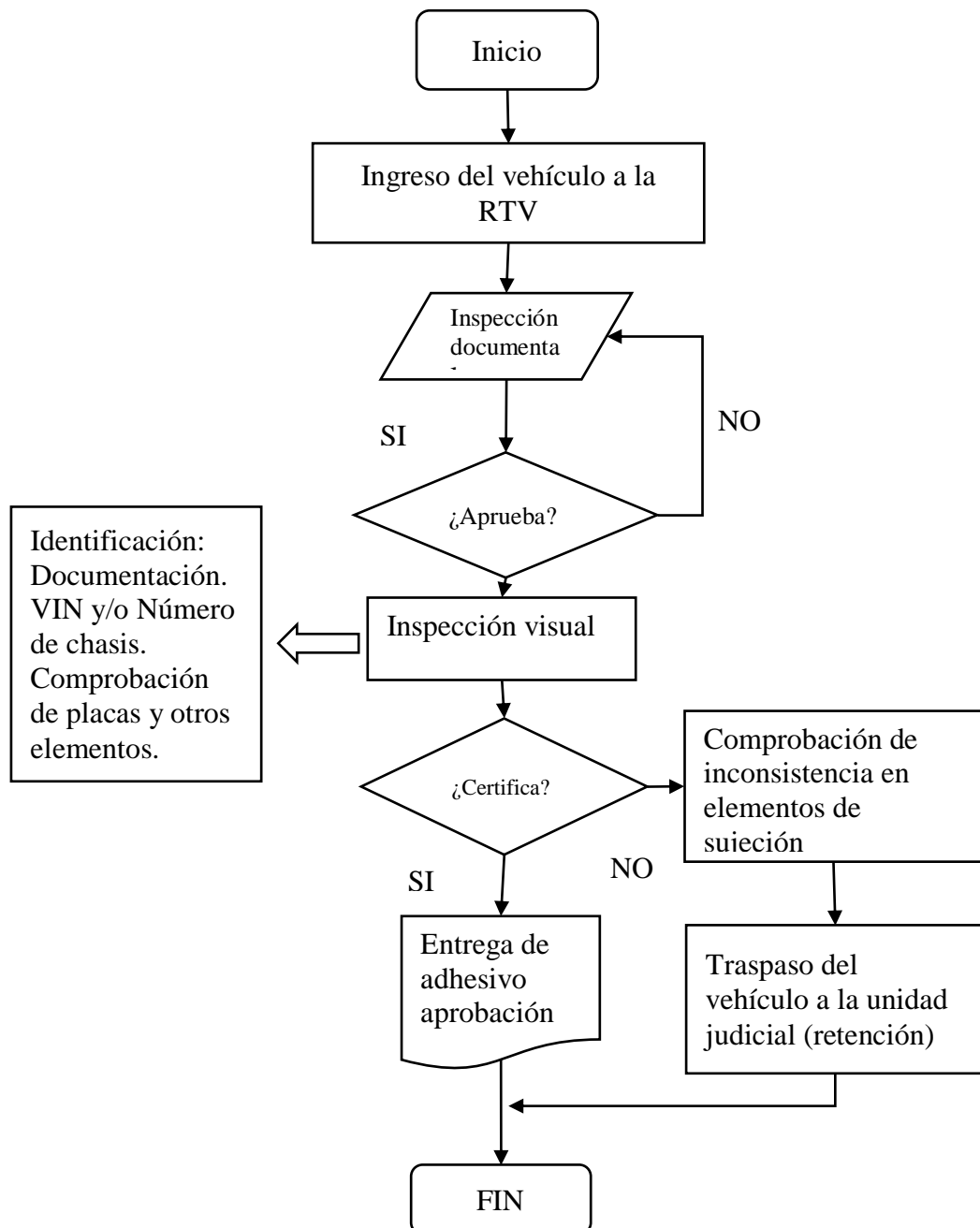
Fuente: (CAPELEC, développe des solutions originales et innovantes., 2018), (UTCTTTSV del cantón Colta, Vehículos matriculados en el cantón Colta., 2018)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

### 3.4.4.1 Flujograma de procesos de la revisión técnica vehicular.

Mediante la observación de campo se ha podido determinar los procesos que la UTCTTTSV del cantón Colta realiza a los vehículos, como lo indica el Grafico 2.

Gráfico 2: Flujograma del proceso de RTV en el cantón Colta.



Fuente: (UTCTTTSV del cantón Colta, 2017)  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

### **3.4.5 Comprobación de la idea a defender.**

Mediante los diferentes análisis que se determinan en el apartado 3.4 sus subtemas, se ha determinado que el desarrollo del estudio de Factibilidad para implementar el Centro de Revisión Técnica Vehicular, en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Colta, provincia Chimborazo, de tal manera que contribuya al control y evaluación del parque automotor, emitiendo la certificación del estado mecánico de las partes del vehículo, en caso de no cumplir con los parámetros determinados en la normativa en cuanto al buen estado el automotor deberá cumplir con las sanciones respectivas o ser retirado de circulación, garantizando la reducción de los índices de accidentes generados por fallas mecánicas y los gases emitidos al medio ambiente, de esta manera se busca incrementar la calidad de vida de la población en base a la mejora de la prestación del servicio de la RTV.

## **CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO**

### **4.1 ETAPA I.- DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL.**

En el cantón Colta la Revisión Vehicular la realiza la Unidad Técnica de Control de Transporte, Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del GADMCC, dicha institución cuenta con 5 servidores públicos encargados de las diferentes áreas manejando un esquema rotativo en las funciones y procesos de matriculación y RV, esta se la realiza de forma visual controlando y evaluando el estado mecánico y funcional de los elementos de seguridad, incumpliendo el análisis de gases, ruido, estado mecánico y eléctrico determinado en la Ley, a partir del año 2016 al asumir las competencias dictaminadas por el CNC la UTCTTTSV-GADMCC, en el año 2017 se matricularon un total de 5.631 vehículos clasificados de acuerdo a su tipo, el proceso que se lleva acabo para la inspección se ha determinado en 4 parámetros los cuales los cuales analizan la documentación, estado de placas , Kit de seguridad y Número de chasis (VIN), los cuales omiten la utilización de equipos técnicos para determinar fallas. Como se lo ha demostrado en la Tabla 13, del apartado 3.4.4 de la evaluación de los procesos de revisión vehicular. La institución no cuenta con la infraestructura dictaminada en el reglamento para llevar acabo las funciones y atribuciones dictaminadas por la Ley que le competen a un municipio de clase B.

### **4.2 ETAPA II.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO**

#### **4.2.1 Identificación**

Estudio de factibilidad para implementación del Centro de Revisión Técnica Vehicular en el GADM del cantón Colta.

#### **4.2.2 Ubicación y localización**

El centro de edificar en el terreno municipal que se encuentra adjunto a los talleres del GADM del cantón Colta el cual tiene un área de 8672.42 m<sup>2</sup>, cuenta con vías de primer orden y todos los servicios básicos, los datos del terreno se explican en la Tabla 14.

Tabla 14: Identificación, ubicación y localización.

<b>Entidad</b>	Unidad Técnica de Control de Transporte, Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del GADM de Colta		
<b>Provincia</b>	Chimborazo	Cantón	Colta
<b>Dirección</b>	Av. S/N y Calle Caamaño		
<b>Coordenadas</b>	<b>UTM</b>	X	748531
		Y	9811234
<b>Límites</b>			
<b>Norte</b>	<b>Sur</b>	<b>Este</b>	<b>Oeste</b>
Av. S/N	Talleres Municipales	Calle Caamaño	Varios Propietarios
<b>Área</b>	<b>Servicios</b>		
	Alumbrado Público		
8672.42 m <sup>2</sup>	Internet		
	Agua Potable		
	Recolección Basura		
	Vías Pavimentadas		
	Alcantarillado		
	Aceras		

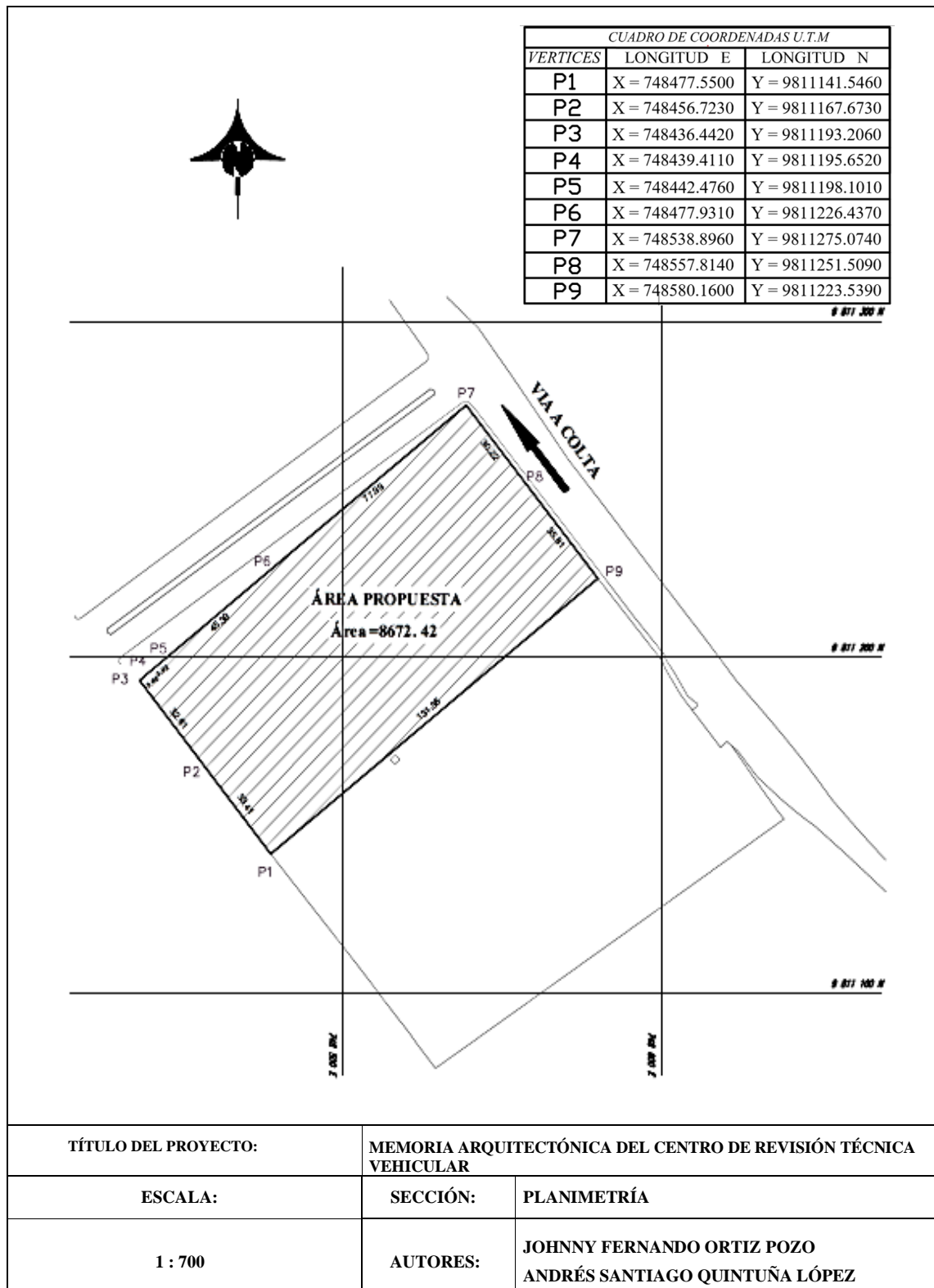
Fuente: (UTCTTTSV del cantón Colta, 2017)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.



### 4.2.3 Planimetría

Tabla 15: Planimetría área CRTV.



Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### **4.2.4 Políticas**

Las políticas y normas empleadas para la estructuración de este proyecto se encuentran determinadas en la Tabla 4. La cual resume la base legal que garantiza la idoneidad del estudio.

#### **4.2.5 Rama de actividad**

La implementación del CRTV se centra en la prestación de servicios, ya que se busca satisfacer la necesidad del cantón, mejorar la seguridad vial, brindar un buen servicio al cliente, proteger al medio ambiente y la reducir los índices de accidentes producidos por fallas mecánicas.

#### **4.2.6 Características del servicio**

En función del parque automotor matriculado en el cantón Colta, se requieren las diferentes líneas de revisión técnica vehicular las cuales son:

- ✓ Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Menor
- ✓ Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Liviano
- ✓ Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Pesado
- ✓ Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Mixto

La implementación de las líneas de RTV se considerará por la demanda y no en base a la partición modal del parque automotor del cantón Colta.

#### **4.2.7 Durabilidad del Proyecto**

El tiempo de duración del proyecto para implementar se ha determinado para 5 años, garantizando la eficiencia del CRTV y el correcto funcionamiento de equipos y las diferentes áreas que se encuentran determinadas.

### 4.3 ETAPA III.- ESTUDIO DE MERCADO

#### 4.3.1 La demanda

El estudio considerará el crecimiento del parque automotor de la provincia de Chimborazo, mediante el cual se determinará la tasa de crecimiento del mismo el cual fundamenta su comportamiento, como lo indican los datos en el Anexo C.

Para el mismo se utilizará la fórmula de la tasa de crecimiento entre periodos dada por:

$$T = ((f/s)^{1/y} - 1) * 100$$

Dónde:

T= Tasa de crecimiento

f= Valor final período

s= Valor inicial período

y= Numero de períodos

Empleando la formula anterior en la Tabla 16 se ha determinado que la tasa de crecimiento del parque automotor es de 2,85%.

Tabla 16: Vehículos matriculados en Chimborazo entre los años 2012 - 2017.

Vehículos matriculados en Chimborazo período 2012- 2017					
Año	Livianos	Pesados	Motocicletas	TOTAL	Tasa de Crecimiento
2012	31876	2953	3823	38652	2,85%
2013	35884	3324	4303	43511	
2014	38814	3596	4655	47064	
2015	49183	4556	5898	59638	
2016	27182	2518	3260	32960	
2017	37761	3498	4528	45788	

Fuente: (Anuarios Estadísticos de Transporte)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### 4.3.1.1 Demanda actual

Para considerar la demanda en el estudio, se concentró toda la información histórica disponible, tomando en cuenta las siguientes fuentes de información. Anexo D.

- i. Vehículos Matriculados Año 2016 (4235) – Dirección de Movilidad.
- ii. Vehículos Matriculados Año 2017 (5631) – Dirección de Movilidad.
- iii. Vehículos Matriculados Año 2018 (8317) – Dirección de Movilidad.

Tabla 17: Datos históricos del parque automotor del cantón Colta.

<b>Vehículos matriculados en Chimborazo período 2016- 2018</b>				
<b>Años</b>	<b>Livianos</b>	<b>Pesados</b>	<b>Motocicletas</b>	<b>TOTAL</b>
2016	3515	338	382	4235
2017	4675	450	506	5631
2018	6903	665	749	8317

Fuente: (UTCTTTSV del cantón Colta, 2017)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

La demanda con la cual trabajaremos como parte inicial para el proceso de proyección es de 8.317, para la cual se utilizará el método de regresión lineal determinado por la siguiente formula:

$$\bar{Y} = a + bx$$

Dónde:

**a**= Ordenada en el origen, Se denomina también término independiente

**b**= Incremento que se produce en la variable Y, pendiente de la recta, Tasa de crecimiento

**x**= Valor dado de la variable x, el tiempo

**Y**= Valor calculado de la variable Y, la demanda

#### 4.3.1.2 Demanda Proyectada.

Para la determinar la demanda proyectada se empleará la tasa de crecimiento del parque automotor provincial, partiendo de la curva de crecimiento vehicular de los últimos 6 años a nivel de Chimborazo, por lo que los datos reflejan la realidad de nuestra área de estudio.

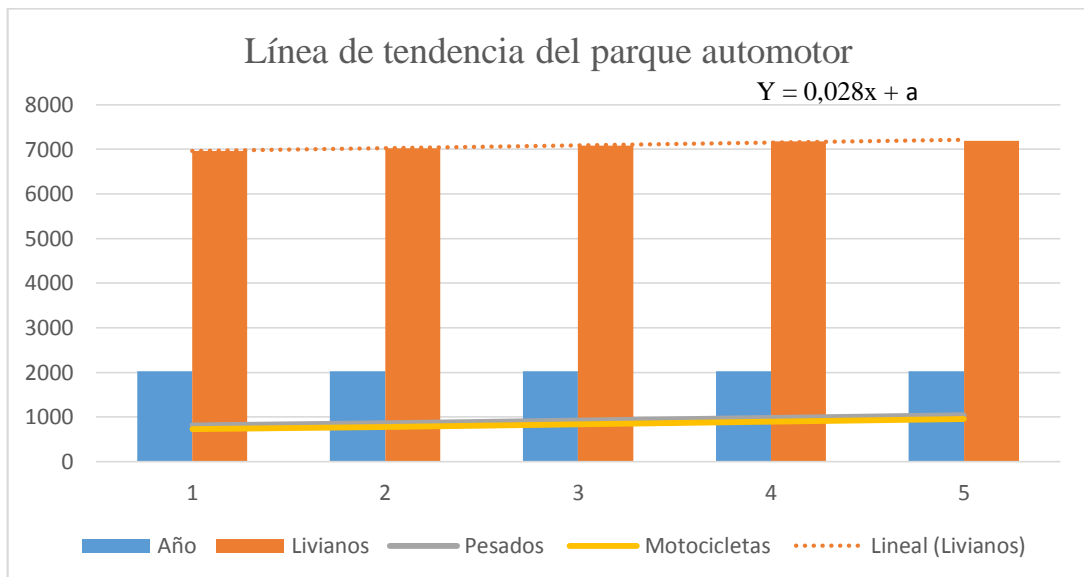
Tabla 18: Determinación de los valores a, b.

Clase	a	b
V. Livianos	6903	0,0285
Motocicletas	749	
V. Pesados	665	
<b>Total</b>	8317	

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Mediante el análisis de datos históricos del parque automotor se ha determinado la línea de tendencia expuesta en el Gráfico 3, determinando el comportamiento del crecimiento que tendrá en los posteriores años.

Gráfico 3: Línea de tendencia del parque automotor.



Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### a) Proyección de vehículos livianos

Para la proyección de vehículos livianos emplearemos la ecuación de regresión lineal.

Tabla 19: Proyección de vehículos livianos

<b>Año</b>	<b>Total vehículos livianos del cantón Colta</b>
<b>2019</b>	6961
<b>2020</b>	7018
<b>2021</b>	7076
<b>2022</b>	7174
<b>2023</b>	7191

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

**b) Proyección de motocicletas.**

Para la proyección de motocicletas emplearemos la ecuación de regresión lineal obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 20: Proyección de motocicletas.

<b>Año</b>	<b>Total vehículos motocicletas del cantón Colta</b>
<b>2019</b>	723
<b>2020</b>	780
<b>2021</b>	838
<b>2022</b>	896
<b>2023</b>	953

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

**c) Proyección de vehículos pesados.**

Para la proyección de vehículos pesados emplearemos las ecuaciones de regresión lineal.

Tabla 21: Proyección de vehículos pesados.

<b>Año</b>	<b>Total vehículos pesados del cantón Colta</b>
<b>2019</b>	807
<b>2020</b>	864
<b>2021</b>	922
<b>2022</b>	980
<b>2023</b>	1037

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### 4.3.1.3 Conglomeraciones de las proyecciones por tipo y determinación del parque automotor para el dimensionamiento del CRTV.

Total proyección del parque automotor del cantón Colta, empleando la ecuación de la regresión lineal se determina en la siguiente Tabla 22, la cual será uno de los criterios de decisión para determinar el tipo de línea de revisión vehicular a implementarse en el CRTV del cantón Colta.

Tabla 22: Total general de las proyecciones del parque automotor del cantón Colta.

<b>Año</b>	<b>Livianos</b>	<b>Pesados</b>	<b>Motocicletas</b>	<b>Total vehículos Colta</b>
<b>2019</b>	6961	807	723	8491
<b>2020</b>	7018	864	780	8662
<b>2021</b>	7076	922	838	8836
<b>2022</b>	7174	980	896	9050
<b>2023</b>	7191	1037	953	9181

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

## 4.4 ETAPA IV.- ESTUDIO TÉCNICO

### 4.4.1 Capacidad del CRTV

#### 4.4.1.1 Tamaño Óptimo

Para determinar la funcionalidad del CRTV, es importante analizar el tamaño, equipos, personal, inversión y así determinar el costo de la prestación del servicio.

Tomando en cuenta la demanda proyectada y el tipo de vehículos que circulan por el cantón Colta y otros parámetros determinamos las líneas que operaran en el CRTV, dicho de otra forma, el tamaño del CRTV estará limitado por la parte tecnológica y su capacidad operativa que se empleara para dar cumplimiento a los parámetros dispuestos por la normativa en nuestro país.

Analizaremos las características técnicas y tecnológicas de los equipos o dispositivos que forman parte de las líneas de revisión en función de su rendimiento.

Los diferentes proveedores de equipos tecnológicos determinan la capacidad operativa para las siguientes líneas cuando estas trabajan de forma ideal.

Tabla 23: Capacidad operativa ideal de las líneas de revisión técnica vehicular.

<b>Capacidad Operativa Ideal</b>		
<b>Tipo de línea de revisión</b>	<b>Capacidad hora (vehículos/hora)</b>	<b>Capacidad anual (vehículos/año)</b>
Vehículos livianos	12	23 040
Vehículos pesados	6	11 520
Motocicletas	12	23 040
Mixta	13	25 000

Fuente: (Leal Importaciones., 2018), (CAPELEC, développe des solutions originales et innovantes., 2018)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

La Empresa Pública de Movilidad Tránsito, Transporte de Cuenca brinda los siguientes datos en cuanto a capacidad operativa de las líneas en planta, en condiciones reales y con contratiempos afecta el rendimiento de las líneas.



Tabla 24: Capacidad operativa en planta de las líneas de revisión técnica vehicular.

<b>Capacidad Operativa en Planta</b>		
<b>Tipo de línea de revisión</b>	<b>Capacidad hora (vehículos /hora)</b>	<b>Capacidad anual (vehículos/año)</b>
Vehículos livianos	5	9 600
Vehículos pesados	4	7 680
Motocicletas	7	13 440
Mixta	8	15 360

Fuente: (Empresa de Movilidad Tránsito y Transporte de la Municipalidad de Cuenca, EMOV EP, 2017)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Mediante un cuadro de cotejación se ha determinado la capacidad funcional de los equipos en base a su rendimiento promedio es de un 57%, siendo la línea de revisión mixta con la capacidad de operación con mayor rendimiento siendo igual a 62%, valorizando estos datos la opción más viable a implementar es la línea de revisión mixta por su capacidad operativa alta en planta y satisface las necesidades para el control del parque automotor.

Tabla 25: Cotejación de las líneas de revisión en planta y de forma ideal, capacidad operativa real.

<b>Línea de revisión</b>	<b>Capacidad Operativa Ideal</b>		<b>Capacidad Operativa Planta</b>		<b>Capacidad %</b>
	<b>Cap. (veh/h)</b>	<b>Cap. (veh/a)</b>	<b>Cap. (veh/h)</b>	<b>Cap. (veh/a)</b>	
Vehículos livianos	12	23 040	5	9 600	42
Vehículos pesados	6	11 520	4	7 680	67
Motocicletas	12	23 040	7	13 440	58
Mixta	13	25 000	8	15 360	62
<b>El promedio de rendimiento operativo</b>					<b>57</b>

Fuente: (Empresa de Movilidad Tránsito y Transporte de la Municipalidad de Cuenca, EMOV EP, 2017)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Considerando que cada línea de revisión trabaja 40 horas en la semana, en jornadas de 8 horas diarias, el centro tendrá la capacidad de operación bajo los parámetros expuestos en la Tabla 25, ya que en esta se muestra la realidad de los centros de revisión vehicular en los cantones vecinos al área de estudio.

#### ✓ **Decisión.**

El parque automotor del cantón Colta para el año 2019 se compondrá de 6961 vehículos livianos, 723 motocicletas y 807 vehículos pesados dándonos un total de 8491 vehículos,

con lo cual se determina que el CRTV del cantón Colta contara con una “Línea de Revisión Mixta”, ya que no supera los 15000 vehículos matriculados anualmente determinado en la Resolución No. 109-DIR-2015-ANT y en función al rendimiento operativo que es de (15360 vehículos/ anuales) evaluados por dicha línea operando en un 59.77% de su capacidad operativa, satisfaciendo las necesidades para realizar el control del parque automotor en los años de vida de proyección del según lo establecido en la normativa nacional,

#### **4.4.1.2 Propuesta**

Mediante el análisis de diversos parámetros tales como: demanda, demanda proyectada, clasificación y tipificación del parque automotor, capacidad operativa en planta y otros aspectos que conforman el estudio determina la necesidad del cantón centrándose en la “Implementación de un Centro de Revisión Técnica Vehicular que constará con una línea de revisión mixta que satisface la necesidad del cantón para realizar el control debido del parque automotor de este y los sectores aledaños como un requerimiento obligatorio para el proceso de matriculación a nivel nacional”.

#### **4.4.1.3 Áreas E Infraestructura**

El área donde se implementará el CRTV es de 8672,42 m<sup>2</sup>, superando el área mínima de 2000 m<sup>2</sup> para 1 líneas según el Art. 49 Cap. IX de los Centros de Revisión y Control Vehicular.

El área albergará una planta administrativa y un hangar para taller de revisión vehicular con un área de construcción de:

- a) PLANTA ÚNICA – ADMINISTRATIVA: 472.68 m<sup>2</sup>
- b) HANGAR – TALLER DE REVISIÓN: 564.80 m<sup>2</sup>

Con un área de construcción de 1037.48 m<sup>2</sup> distribuidos de la siguiente manera:

#### **a) PLANTA ARQUITECTÓNICA:**

- ✓ Ingreso principal
- ✓ Información

- ✓ Sala de espera
- ✓ Digitadores
- ✓ Entrega de llaves y documentación
- ✓ Especie valorado de placas
- ✓ Casilleros
- ✓ Bodega de archivos (general, RTV, matriculación)
- ✓ Improntas
- ✓ Baterías sanitarias (hombres – mujeres)
- ✓ Bodega de limpieza
- ✓ Cuarto de maquinas
- ✓ Cuarto de rack
- ✓ Financiero - Contabilidad
- ✓ Bar – Cafetería – Copias
- ✓ Recaudador
- ✓ Servipagos
- ✓ Supervisor RTV
- ✓ Jefe de matriculación
- ✓ Administración
- ✓ Sala de reuniones
- ✓ Baterías sanitarias (Hombres – Mujeres – Discapacitados)
- ✓ Cajeros automático

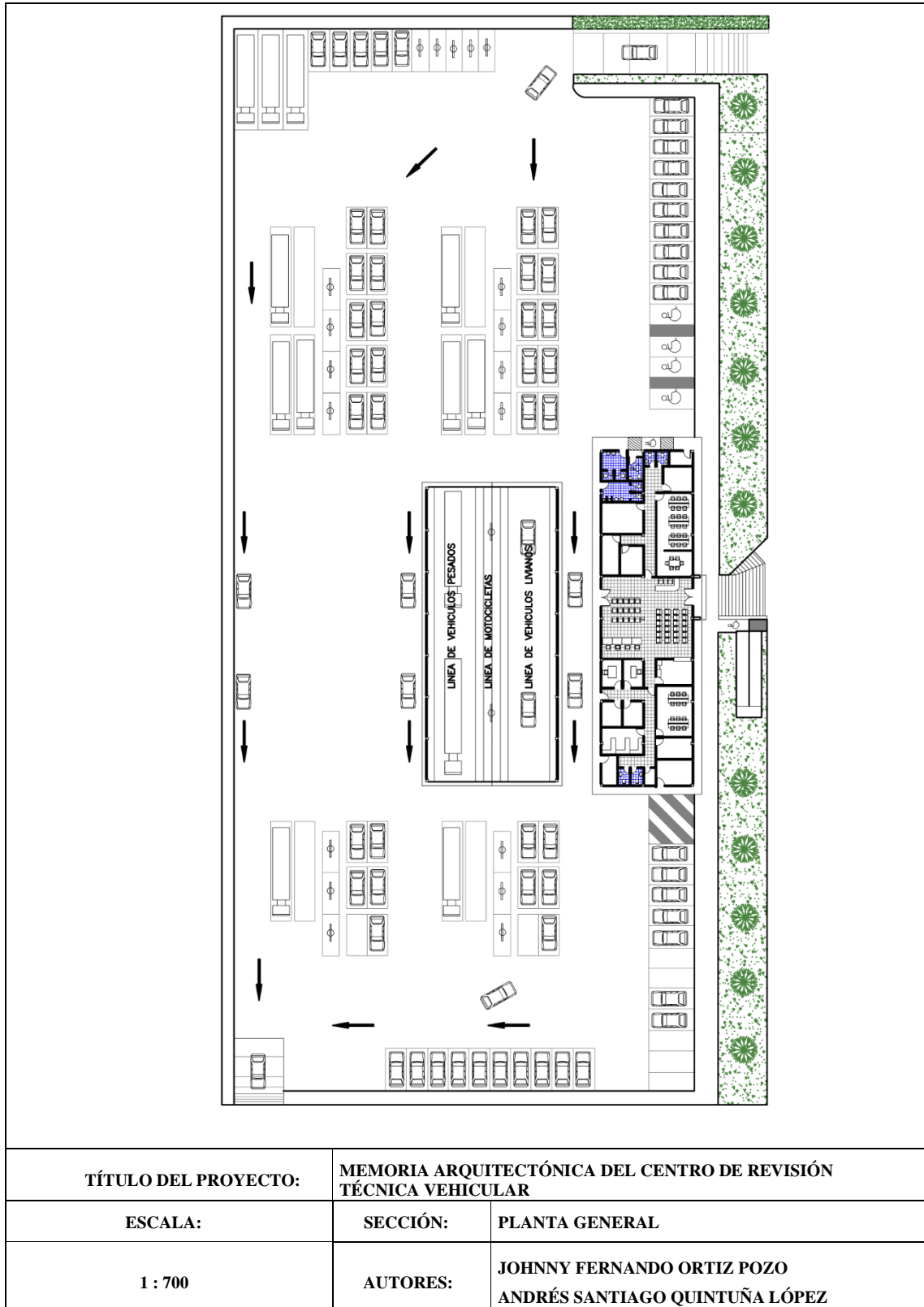
#### **b) HANGAR DE REVISIÓN VEHICULAR**

- ✓ Hangar
- ✓ Líneas de revisión vehicular
- ✓ Parqueaderos

#### **4.4.1.4 Propuesta Arquitectónica.**

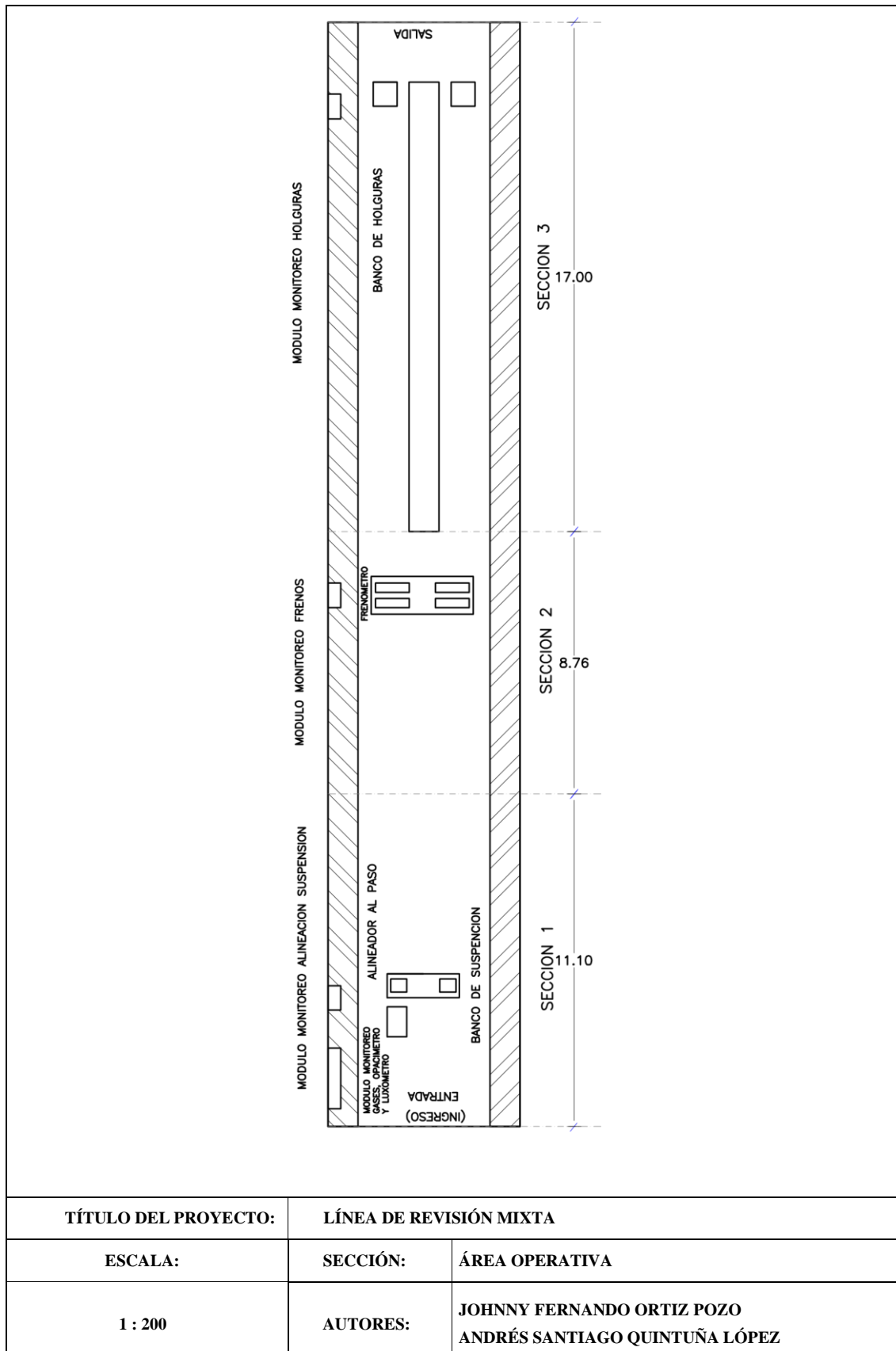
La propuesta arquitectónica del diseño en planta se muestra a continuación:

Tabla 26: Diseño en planta del área administrativa y nave de revisión vehicular.



Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Tabla 27: Área operativa



Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 1: Fachada Frontal.



Fuente: (Memoria Arquitectónica del CRTV del cantón Colta, 2018)  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 2: Isometría Exterior Derecha.



Fuente: (Memoria Arquitectónica del CRTV del cantón Colta, 2018)  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

La vista posterior del Hangar y la planta administrativa, Isometría Exterior Izquierda e Isometría Exterior Cerramiento se encuentran en los Anexos E.

El Centro de Revisión Técnica Vehicular se desarrolla en dos bloques:

**1. El primer bloque:**

Planta Única, constituye la zona administrativa con un área de 455,37 m<sup>2</sup> donde se desarrollará la recepción de documentos y verificación (Art. 10 Cap. 1 Generalidades de la revisión técnica vehicular).

## 2. El segundo bloque:

El área de la nave de revisión es de 564,80 m<sup>2</sup> superando los 212 m<sup>2</sup> mínimos impuestos en el Art.49 Cap. IX de los Centros de Revisión y Control Vehicular.

Asimismo, el ancho de cada línea es de 5,50m y el largo de 35m tanto para livianos como para pesados, cumpliendo el Art.49 Cap. IX de los Centros de Revisión y C. Vehicular.

## 3. Área de Estacionamientos:

El CRTV cuenta con 70 plazas de estacionamiento, 4 para discapacitados, 8 para motos, 15 para vehículos pesados, cumpliendo el Art.49 Cap. IX de los Centros de Revisión y Control Vehicular.

El CRTV, responde de manera correcta a la normativa vigente que se regula la ANT.

### 4.4.2 Equipos

#### Equipos utilizados en la revisión técnica vehicular

Según la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2349, Revisión Técnica Vehicular – Procedimientos. Determina los equipos y características necesarias para realizar la RTV, como lo indica la siguiente Tabla 28.

Tabla 28.Equipos que utilizará el CRTV del cantón Colta.

LÍNEA DE REVISIÓN
<b>Sistema automático de monitoreo del vehículo en la línea</b>
Detector de holguras
Frenómetro
Banco de suspensiones
Alineador al paso
Analizador de gases
Opacímetro de flujo parcial
Luxómetro con regloscopio
Sonómetro integral ponderado

Fuente: (NTE INEN 2349, 2003)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### 4.4.2.1 Sonómetro

**Definición:** Un sonómetro es un dispositivo diseñado para medir el nivel de presión sonora, donde está constituido de tres secciones principales: micrófono, amplificador e indicador del nivel de potencia. El procesamiento tiene como función comparar datos globales en función del vehículo analizado, con el fin de reducir la contaminación acústica producida por vehículos con tubos de escape modificados.

**Requerimientos técnicos:** Sonómetro integral ponderado con las siguientes características técnicas:

Tabla 29: Características técnicas del sonómetro.

Descripción	Cantidad	Parámetro	Detalle
SONÓMETRO INTEGRAL PONDERADO	1	Características generales	Filtros de ponderación requeridos Tipo "A" que cumpla con la Recomendación Internacional de la OIML R88. Lo que será demostrado mediante certificación.
		Rango de frecuencia	20 - 10.000 Hz
		Rango de medición	30 -140 dB
		Valor de una división de escala (resolución)	0,1 dB

Fuente: (NTE INEN 2349, 2003)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 3: Sonómetro.



Fuente: (Alvarez, 2010)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.



#### 4.4.2.2 Analizador de Gases

**Definición:** Analiza los gases producidos por la combustión de gasolina y gas se determinan en base a los parámetros determinados por la INEN, y analizando las moléculas articuladas de acuerdo a su tamaño. Los gases analizados son:

Tabla 30: Gases analizados.

Nombre del gas	Componentes químicos
Hidrocarburos	HC
Monóxido de Carbono	CO
Dióxido de Carbono	CO <sub>2</sub>
Oxígeno	O <sub>2</sub>
Óxido de Nitrógeno (opcional)	NO <sub>x</sub>

Fuente: (NTE INEN 2349, 2003)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

**Requerimientos técnicos:** El analizador de gases, con capacidad de actualización a 5 gases mediante la autorización del canal de NO<sub>x</sub>, con las siguientes características técnicas:

Tabla 31: Características técnicas del analizador de gases.

Descripción	Cantidad	Parámetro	Detalle
ANALIZADOR DE GASES ( 4 GASES)	1	Características generales	Capacidad de medición y reporte automáticos de la concentración en volumen de CO, CO <sub>2</sub> , HC's y O <sub>2</sub> , en los gases emitidos por el tubo de escape de vehículos equipados con motores ciclo Otto de 4 tiempos alimentados por gasolina. GLP o GNC. Cumplirán con lo indicado en la Recomendación Internacional OIML A 99 (clase 1) / ISO 3930 y la NTE INEN 2203, lo que será demostrado mediante certificación del fabricante.
		Especificaciones adicionales:	Capacidad de medición y reporte automáticos de velocidad de giro del motor en RPM, factor lambda (calculando mediante la fórmula de BretShneider) y temperatura de aceite. La captación de RPM no tendrá limitaciones respecto del sistema de encendido del motor, sea este convencional (ruptor y condensador),

		electrónico, SIS, EDIS, bobina independiente, descarga capacitiva u otro. El equipo contará con la posibilidad de incorporar, a futuro, un canal de sensor para la medición de NOx y permitirá su funcionamiento integrado con un dinamómetro de rodillos para la realización de pruebas dinámicas.
	Rangos de medición	Monóxido de carbono (CO) 0-100%
		Dióxido de carbono (Co2) o - 16%
		Oxígeno (O2) 0 -21%
		HC no combustionados 0-5.000 ppm
		Velocidad de giro del motor 0-10.000 rpm
		Temperatura de aceite 0 - 150 C
		Temperatura de almacenaje +-30 a +-60C
		Factor lambda 0 - 2
	Condiciones ambientales de funcionamiento	Temperatura 5 - 40 C
Humedad relativa 0 -90%		
Altitud hasta 3.000 msnm		
Presión 500 -760 mm Hg		
Alimentación	Alimentación 110 - 220 V. 60 Hz	
Ajuste	Automático, mediante una mezcla certificada de gases.	
Sistema de toma de muestra	La toma de muestra se realizar mediante una sonda flexible a ser interesada en la parte final del tubo de escape.	

Fuente: (NTE INEN 2349, 2003)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 4: Analizador de gases.



Fuente: (Alvarez, 2010)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### 4.4.2.3 Opacímetro

**Definición:** Analiza los gases de efecto invernadero por los vehículos con motor a diésel

**Requerimientos técnicos:** Opacímetro de flujo parcial para automotores a diésel, con las siguientes características técnicas:

Tabla 32: Características técnicas del opacímetro

}	Cantidad	Parámetro	Detalle
OPACÍMETRO DE FLUJO PARCIAL PARA VEHICULOS A DIÉSEL	1	Características generales	Capacidad de medición y reporte automáticos de la opacidad del humo emitido por el tubo de escape de vehículos equipados con motores de ciclo Diésel. Cumplirán con la Norma Técnica ISO 11614, lo que será demostrado mediante certificación del fabricante.
		Especificaciones adicionales:	Capacidad de medición y reporte automáticos de velocidad de giro del motor en RPM y temperatura de aceite, para cualquier tiempo de configuración del motor, sistema de alimentación de combustible y diámetro de cañería.
		Mediciones y resolución	0 -100% de opacidad y 1% de resolución
			Factor K de 0 -9,99 ( ) m - 1 0.01 m - 1
		Condiciones ambientales de funcionamiento	Temperatura 5 - 40 C
			Humedad relativa 0 -95% / Solución -2%
			Altitud hasta 3.000 msnm
Presión 500 -760 mm Hg			
Alimentación	110 - 220 V. 60 Hz		
Ajuste	Automático, mediante filtros certificados, (material de referencia certificada)		
Sistema de toma de muestra	La toma de muestra se realizar mediante una sonda flexible a ser interesada en la parte final del tubo de escape.		

Fuente: (NTE INEN 2349, 2003)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 5: Opacímetro.



Fuente: (Alvarez, 2010)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### 4.4.2.4 Detectores de holguras

**Definición:** Equipo mecatrónico, que determina las holguras de los diferentes componentes como son: ejes, sistema de suspensión, dirección y demás componentes del vehículo.

**Requerimientos técnicos:** Banco detector de holguras, encajado sobre una fosa iluminada o un elevador, con las siguientes características técnicas:

Tabla 33: Características técnicas del detector de holguras.

Descripción	Cantidad	Parámetro	Detalle
DETECTOR DE HOLGURAS	1	Tipo Detector de Holguras	De dos placas, con movimientos longitudinales y transversales, iguales y contrarios. Accionamiento de placas con control remoto. Estará empotrado en el pavimento sobre la fosa o se incorporará al elevador.
		Aplicación móvil con OS Android	Alertas y mensajes guías para el conductor de prueba durante todo el test, mediante Banners LED
			Módulo Holguras: Accionamiento de placas y registro/transmisión digital de resultados mediante Tablet (App móvil). Comunicación inalámbrica: Tablet - Computadora Central
			Módulo de identificación de vehículos con detección automática de placa mediante foto (App móvil).
		Capacidad portante	1000 Kg por placa para vehículos livianos Entre 3000 a 4000 kg por placa para vehículos pesados.
		Iluminación para detección visual	Lámpara halógena de alta potencia, regulable de preferencia inalámbrica.

Fuente: (NTE INEN 2349, 2003)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 6: Detector de holguras.



Fuente: (Alvarez, 2010)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### 4.4.2.5 Luxómetro con regloscopio

**Definición:** El luxómetro es un dispositivo mecatrónico que mide la intensidad luminosa de los faros del vehículo, como también la alineación de las luces con un regloscopio autoalimente de eje vertical y horizontal incorporado.

**Requerimientos técnicos:** Luxómetro con regloscopio autoalineante de eje vertical y horizontal, este dispositivo tiene las siguientes características:

Tabla 34: Características técnicas del luxómetro.

Descripción	Cantidad	Parámetro	Detalle
LUXÓMETRO CON REGLOSCOPIO	1	Rango de medición	De 0 a mínimo 250.000 candelas Zona de trabajo Temperatura +5C - +40C
		Alineación con el eje del vehículo	Manual / Automática
		Límites de error Intensidad:	De +/- 0 a +/-6%
		Desviación de un eje	De +/- 0' a +/-6'
		Humedad	5% - 80%
		Alimentación	110 -220 V 60 Hz
		Límite de error	De +- 0 a +-6%

Fuente: (NTE INEN 2349, 2003)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 7: Luxómetro con regloscopio.



Fuente: (Alvarez, 2010)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### 4.4.2.6 Banco De Suspensión

**Definición:** Dispositivo mecatrónico consiste en el banco de prueba de suspensiones, es un equipo para la demostración de sistemas de suspensión montados en el vehículo.

**Requerimientos técnicos:** Banco de pruebas para suspensiones, que deben medir de manera automática, al menos la eficiencia de las suspensiones delantera y posterior en porcentaje y la amplitud máxima de oscilación en resonancia de cada una de las ruedas en milímetros, con siguientes características (exceptuando las líneas para vehículos pesados):

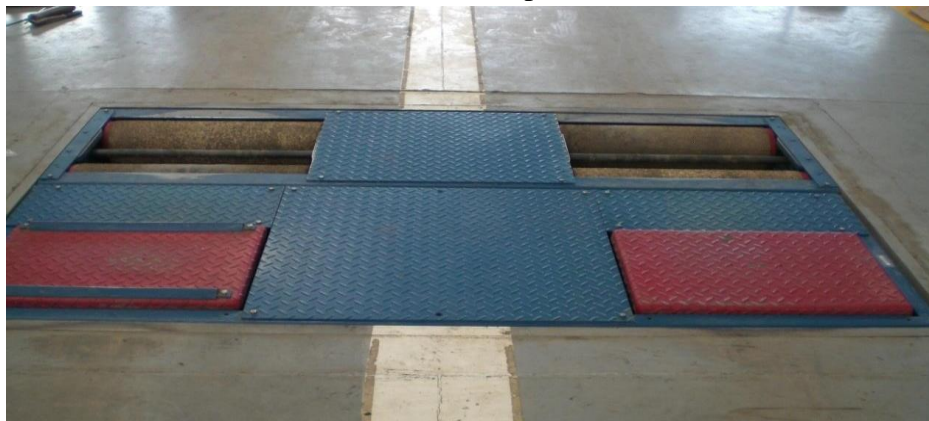
Tabla 35: Características técnicas del banco de suspensión.

Descripción	Cantidad	Parámetro	Detalle
BANCO DE SUSPENSIÓN	1	Tipo Banco de Suspensión	Con doble placa oscilante y empotrada a ras del piso. De amplitud y frecuencia de oscilación variables automáticas. Puesta a cero automático antes de cada prueba Dispositivo de Seguridad: Detección de peso (con configurable) mínimo como condición para accionamiento Alertas y mensajes guías para el conductor de prueba durante todo el test, mediante 2 Banners LED.
		Ancho de vía del vehículo	850 mm mínimo interno 2.000 mm máximo externo
		Capacidad portante mínima	1750 kg por eje
		Valor de una división de escala (resolución)	0,01 % en Rendimiento y 0,01 me en Amplitud

Fuente: (NTE INEN 2349, 2003)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 8: Banco de suspensión.



Fuente: (Alvarez, 2010)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### 4.4.2.7 Frenómetro

**Definición:** Equipo mecatrónico diseñado para verificar el estado de funcional de los sistemas de frenos del vehículo, midiendo con precisión de freno en los ejes delantero y trasero, el freno de mano, la diferencia de fuerzas de frenada de un mismo.

**Requerimientos técnicos:** Banco de pruebas para frenos, permite medir automáticamente la eficiencia total de frenado. El equipo deberá cumplir con las siguientes características técnicas:

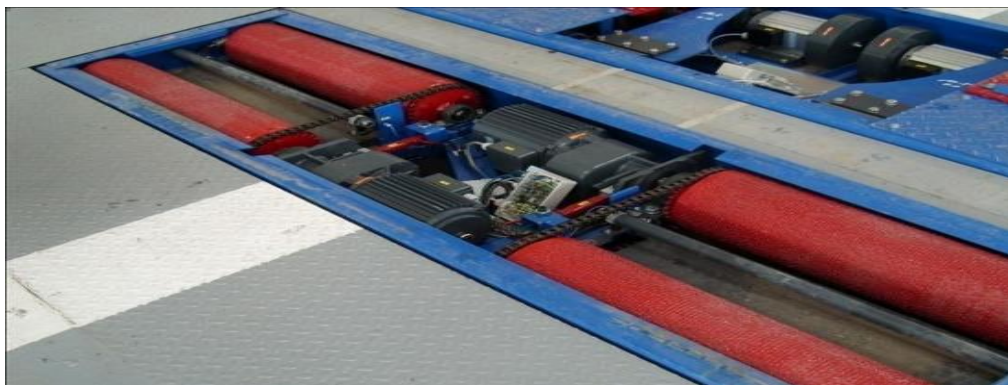
Tabla 36: Características técnicas del frenómetro.

Descripción	Cantidad	Parámetro	Detalle
FRENÓMETRO	1	<b>Tipo de Frenómetro:</b>	Equipo adecuado para realizar pruebas incluso a vehículos con sistemas de frenado anti bloqueo (ABS), automático, con tracción a las cuatro ruedas constante. De rodillos con superficie antideslizante, empotrado a ras del piso y para la prueba de un eje de vez.
		Coefficiente mínimo de fricción	Entre 0.7 - 0.9 en seco o en mojado
		Carga Mínima de absorción rodillos	3000kg Livianos 7500kg Pesados
		Valor de una división de escala (resolución)	0,01 % en Eficiencia y desequilibrio; 0,01 N en fuerza de frenado
		Dispositivos de seguridad	Parada automática en caso de bloqueo de ruedas. Puesta a cero automático antes de cada prueba. Detección de presencia de vehículo como condición de encendido Alertas y mensajes guías para el conductor de prueba durante todo el test, mediante Banners LED

Fuente: (NTE INEN 2349, 2003)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 9: Frenómetro.



Fuente: (Alvarez, 2010)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.



#### 4.4.2.8 Alineador al paso

**Definición:** Este dispositivo permite que el alineador cumpla la función de dar un rápido y eficaz diagnóstico de los ejes delanteros y traseros del vehículo.

**Requerimientos técnicos:** Banco de pruebas para deriva dinámica, con las siguientes características:

Tabla 37: Características técnicas del alineador al paso.

Descripción	Cantidad	Parámetro	Detalle
BANCO DE PRUEBAS PARA DERIVA DINÁMICA ALINEADOR AL PASO	1	Tipo Alineador al Paso	Automática, de placa metálica deslizante y empotrada a ras del piso Puesta a cero automático antes de cada prueba
		Rango mínimo de medición	De -25 a + 25 m/Km. Visualización de Convergencia/Divergencia (en mm) y de Desvío (m/Km)
		Velocidad aproximada de paso	Entre 4 y 6 km/h
		Capacidad mínima portante	9000 Kg Por eje para vehículos pesados.
		Valor de una división de escala (resolución)	0.01 mm en Convergencia y 0.01 m/km en Desvío

Fuente: (NTE INEN 2349, 2003)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 10: Alineador al paso.



Fuente: (Alvarez, 2010)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.



#### 4.4.2.9 Equipos Complementarios Del CRTV.

**Sistema automático de monitoreo del vehículo en la línea, para plantas fijas.**

**Torre de inflado de llantas**, con manómetro incorporado, que apruebe la determinación de la presión en la cámara del neumático.

**Dispositivo automático de pesaje del vehículo**, en línea con los sistemas de pruebas de frenos y suspensiones. Este puede estar incorporado al banco de pruebas de suspensiones o de frenado.

**Detector de profundidad de labrado de neumáticos**, con una resolución de 0,1mm.

#### 4.4.3 Procesos

Según el manual de la Revisión Técnica Vehicular los procesos por los cuales un vehículo debe pasar para la obtención del certificado de revisión técnica vehicular de aprobación son los que se encuentran determinados en la Tabla 38.

Tabla 38: Manual de procedimientos para la revisión técnica de vehículos.

Manual de procedimientos para la revisión técnica de vehículos automotores en las estaciones de RTV				
Código	PROCESO	ACTIVIDAD	TIPO DE INSPECCIÓN	
			Mecatrónica	Visual
1	Identificación	Documentación		X
		VIN y/o Número de Chasis		X
		Placas de Matrícula y Documento de Identificación Adicional		X
2	Acondicionamiento Exterior, Carrocería y Chasis	Carrocería y Chasis		X
		Guardabarros y dispositivos antiproyección (faldones)		X
		Puertas y Capot (Tapa de Motor)		X
		Parabrisas y ventanas		X
		Limpiaparabrisas y lavaparabrisas.		X
		Retrovisores exteriores.		X
3	Acondicionamiento Interior	Asientos y sus anclajes		X
		Cinturones de seguridad y sus anclajes		X
		Indicador de velocidad		X
		Odómetro		X

<b>4</b>	<b>Alumbrado y Señalización</b>	Luces bajas (corto alcance) y luces altas (largo alcance)	X	
		Luz de marcha atrás		X
		Luces indicadoras de dirección		X
		Señal intermitente de emergencia		X
		Luces de freno		X
		Luz de placa matrícula trasera		X
		Luces antiniebla	X	
		Dispositivos y cintas retrorreflectivas		X
		Luz especial de estacionamiento		X
		Avisador acústico		X
<b>5</b>	<b>Emisiones Contaminantes</b>	Ruido	X	
		Vehículos con motor de encendido por chispa	X	
		Vehículos con motor de encendido por compresión	X	
<b>6</b>	<b>Frenos</b>	Freno de servicio	X	
		Freno de estacionamiento		X
		Pedal del freno de servicio		X
		Tubos		X
		Tambores y discos		X
		Compresor y depósitos	X	
<b>7</b>	<b>Dirección</b>	Desviación de ruedas	X	
		Volante y columna de dirección	X	
		Caja de dirección		X
		Brazos, barras y rótulas	X	
		Servodirección (dirección asistida)		X
<b>8</b>	<b>Ejes y Suspensión</b>	Ejes y barras tensoras	X	
		Aros		X
		Llantas	X	
		Resortes, soportes, amortiguadores, ballestas	X	
		Eficacia de Suspensión	X	
<b>9</b>	<b>Motor y Transmisión</b>	Estado general del motor	X	
		Sistema de escape	X	
		Transmisión	X	
		Vehículos que utilizan gas como combustible		X
<b>10</b>	<b>Otros</b>	Transporte de mercancías peligrosas		X
		Taxis y taxímetro		X
		Transporte colectivo de personas en las modalidades de Ruta Regular y Servicios Especiales		X
		Vehículos de emergencia y policía		X

Fuente: (Consejo de Seguridad Vial Costa Rica, 2014).

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### **4.4.3.1 Manuales de procesos y procedimientos de la RTV.**

##### **4.4.3.1.1 Identificación**

###### **a) Documentación**

###### **✓ Especificaciones generales**

En el inicio de la RTV, se debe garantizar que el vehículo que va a ingresar sea identificado, para evitar confusión referente a su documentación de la persona y del vehículo.

La documentación de identificación a presentar será:

Título o certificado de propiedad del vehículo.

###### **✓ Procedimiento**

Mediante inspección visual se logra demostrar la existencia y coincidencia de los datos reflejados en los documentos de identificación, lo que va a ser verificado por parte del personal encargado es lo siguiente:

- Marca
- Año y modelo
- Estilo
- Número de motor y número de identificación vehicular (VIN)
- Color
- Número de asientos

###### **b) VIN y/o número de chasis**

###### **✓ Especificaciones generales**

Todo vehículo a efectos de identificación, comprometerá a llevar inscrito de forma indeleble en el chasis o en la carrocería, la identificación numérica o alfanumérica

elaborada por el fabricante durante el transcurso de su producción del vehículo la cual garantice la originalidad del mismo.

✓ **Procedimiento**

En el proceso de la inspección visual de los elementos de identificación del vehículo se comprobará:

- Debe tener todos sus dígitos legibles.

**c) Placas de matrícula y documento de identificación adicional**

✓ **Especificaciones generales**

En la verificación de los documentos de identificación adicional y las placas de matrícula deben ser los formulados por el Registro Nacional de la Propiedad y por ningún motivo pueden manipularse.

✓ **Procedimiento**

Mediante la inspección visual se verificará en la placa de matrícula y en los documentos de identificación adicional, lo siguiente:

- Su existencia.

- Su originalidad.

**4.4.3.1.2 Acondicionamiento Exterior, Carrocería y Chasis**

**a) Carrocería y chasis**

✓ **Especificaciones generales**

Este acondicionamiento en la carrocería es la parte que está constituida por todos los elementos que componen el habitáculo y el receptáculo del vehículo, incluidos el piso del vehículo.

✓ **Procedimiento**

En el proceso de inspección visual se verificará:

- El estado toda la estructura de la carrocería.

**b) Guardabarros y dispositivos antiproyección (faldones)**

✓ **Especificaciones generales**

Todos los vehículos están obligados a tener instalados un guardabarros que recubran todas sus ruedas.

✓ **Procedimiento**

En el proceso de la inspección visual se verificará:

- La existencia y fijación del guardabarros o faldones.

**c) Puertas y capot (tapa de motor)**

✓ **Especificaciones generales**

Las puertas de acceso de los pasajeros y la tapa de motor de los vehículos deben poseer cerraduras que imposibiliten su apertura.

✓ **Procedimiento**

En el proceso de la inspección visual se verificará:

- El estado y perfecto de las bisagras de las puertas de acceso de los pasajeros y tapa de motor.

**d) Parabrisas y ventanas**

✓ **Especificaciones generales**

Los elementos transparentes (ventanas) del vehículo no deben afectar, ni producir confusión al campo de visión del conductor

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- La existencia, integridad de todos los parabrisas y ventanas.
- Si fuera el caso de llevar láminas adhesivas antisolares, no debe perjudicar la visión del conductor.

e) **Limpiaparabrisas y lavaparabrisas**

✓ **Especificaciones generales**

El vehículo está obligado a disponer de un limpiaparabrisas delantero, en algunos vehículos se ubica el limpiaparabrisas trasero la cual este no es de medida regulatoria.

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- La existencia y funcionamiento de los dispositivos de limpiaparabrisas

f) **Retrovisores Exteriores**

✓ **Especificaciones generales**

Tabla 39: Retrovisores exteriores para vehículos.

<b>Categoría de Vehículo</b>	<b>Retrovisor Derecho</b>	<b>Retrovisor Izquierdo</b>
Motocicletas y cuatriciclos	1 obligatorio	1 obligatorio
Automóviles, microbuses, busetas y autobuses	1 obligatorio	1 obligatorio
Carga liviana y pesada	1 obligatorio	1 obligatorio

Fuente: (Consejo de Seguridad Vial Costa Rica, 2014).  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

## **b.- Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- La presencia de los espejos retrovisores obligatorios.

### **4.4.3.1.3 Acondicionamiento Interior**

#### **a) Asientos y sus anclajes**

##### **✓ Especificaciones generales**

Los vehículos están obligados a tener los asientos anclados a la estructura y portar reposacabezas de acuerdo a lo siguiente:

- Asientos delanteros y traseros para los inscritos a partir del 1 de enero del 2014.

##### **✓ Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- Que no presenten desperfectos la cual estos puedan ocasionar lesiones a los ocupantes del vehículo.

#### **b) Cinturones de seguridad y sus anclajes**

##### **✓ Especificaciones generales**

Todos los vehículos de pasajeros y de carga están obligados a disponer de cinturones de seguridad, con excepción de los asientos transversales en sentido de la marcha.

##### **✓ Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- Si en el vehículo está suministrado los cinturones de seguridad reglamentarios

### **c) Indicador de velocidad**

#### **✓ Especificaciones generales**

Todo automotor que ingrese a partir de enero del 2015, debe disponer de un velocímetro en kilómetros por hora.

#### **✓ Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- La existencia del indicador de velocidad

### **d) Odómetro**

#### **✓ Especificaciones generales**

Los vehículos, desde enero del 2015, deberán contar con un odómetro en perfecto estado y funcionamiento.

#### **✓ Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- Existencia, cuando sea obligatorio.
- Que la indicación de la última inspección no sea inferior a la de la anterior inspección

### **4.4.3.1.4 Alumbrado y Señalización**

#### **a) Luces bajas (corto alcance) y luces altas (largo alcance)**

#### **✓ Especificaciones generales**

Para determinar la iluminación utilizaremos el Luxómetro, es un dispositivo mecatrónico que mide la intensidad luminosa comprobando que estas no afecten a los demás conductores que circulan en la misma trayectoria o en sentido contrario.



✓ **Procedimiento**

Para cada dispositivo de luz se evidenciar la orientación del haz luminoso de la luz baja y de la luz alta, de tal manera:

- Se evidenciará la luz baja, alta mediante, de manera que su zona de máxima intensidad de iluminación la cual esta no debe estar por encima de la delimitación correspondiente.

b) **Luz de marcha atrás**

✓ **Especificaciones generales**

Las luces no deben estar orientadas en dirección a otros conductores de manera que no afecten la visibilidad

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- Existencia y funcionamiento.

c) **Luces indicadoras de dirección**

✓ **Especificaciones generales**

Las luces no deben estar orientadas en dirección a otros conductores de manera que no afecten la visibilidad

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- Funcionamiento

#### **d) Señal Intermitente de emergencia**

##### **✓ Especificaciones generales**

Este uso de dispositivos con señal intermitente solo se lo hará para vehículos bajo una autorización.

##### **✓ Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- Funcionamiento.

#### **e) Luces de freno**

##### **✓ Especificaciones generales**

Los vehículos equipados con un sistema de freno, está obligada a mantener equipado con un dispositivo que active la luz de frenado.

##### **✓ Procedimiento**

Mediante inspección visual se comprobará:

- Funcionamiento y color e intensidad de la luz.

#### **f) Luz de la placa de matrícula trasera**

##### **✓ Especificaciones generales**

Todo vehículo que se encuentre equipado con sistema de luz en la placa, debe estar equipado con un dispositivo que lo active, por lo general este llega a funcionar una vez que este activado el sistema de luces de los faros

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- Funcionamiento.

**g) Luces antiniebla**

✓ **Especificaciones generales**

Todo vehículo deberá ser equipado con sistema de luz antiniebla

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- Funcionamiento.

**h) Dispositivos y cintas retrorreflectivas.**

✓ **Especificaciones generales**

El tipo de cinta retrorreflectiva se evidenciará acorde a lo dispuesto en el reglamento que se encuentra vigente para tal efecto.

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- Existencia y ubicación

**i) Luz especial de estacionamiento**

✓ **Especificaciones generales**

Para todos los vehículos de carga tienen la potestad de llevar luces especiales de estacionamiento laterales, para mejorar la visibilidad cuando requiera estacionarse en condiciones de poca luz.

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- Ubicación y funcionamiento

**j) Avisador acústico**

✓ **Especificaciones generales**

Todo tipo de vehículo debe disponer de un aparato productor de señales acústicas (bocina) que emita un sonido, que permita informar a los otros conductores alguna maniobra que se requiera hacer.

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- Funcionamiento.

**4.4.3.1.5 Emisiones Contaminantes**

**a) Ruido**

✓ **Especificaciones generales**

El sonómetro es un dispositivo electrónico que mide la presión sonora

✓ **Procedimiento**

En la mayoría de los vehículos son diseñados y fabricados con el fin de cumplir con la reglamentación de los diferentes países con respecto al nivel del ruido, la cual las modificaciones que se realizan en los vehículos es la causa de la emisión de ruidos.

- Escape modificado
- Contra-explosiones en el escape en una desaceleración

### ✓ **Parámetros de medición**

Los niveles máximos aceptados de ruido emitidos por los escapes, en condición estática, son:

Tabla 40: Parámetros de medición de ruido.

<b>Tipo</b>	<b>Ruido</b>
Automóviles, vehículos rústicos, taxis y vehículos cuyo peso bruto sea hasta 3500Kg	96dB(A)
Bicimotos, motocicletas, microbuses y vehículos cuyo peso bruto sea entre 3500 Kg y 8000K g	96dB(A)
Autobuses, busetas y vehículos cuyo peso bruto sea mayor a 8000Kg	100dB(A)

Fuente: (Consejo de Seguridad Vial Costa Rica, 2014).

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

### **b) Vehículos con motor de encendido por chispa**

#### ✓ **Especificaciones generales**

El control de inspección se efectuará a vehículos de motor que utilicen chispa para su encendido.

#### ✓ **Procedimiento**

Empleando el analizador de gases, se controlará los gases contaminantes emitidos por el motor, de acuerdo a los siguientes parámetros:

El vehículo acelerará hasta las 2500 revoluciones por minuto aproximadamente por un lapso de 30 segundos, analizando las emisiones se podrá determinar si el vehículo podría tener fallas mecánicas.

✓ **Parámetros de medición**

Tabla 41: Gases producidos por vehículos encendidos por chispa.

Tipo de motor	Tipo de vehículo	Prueba al ralentí valores límite	Prueba Acelerada valores límite
<b>4 Tiempos ( Se incluyen motores rotativos o WANKEL)</b>	Bicimotos, motocicletas y cuadraciclos	CO $\leq$ 4,5% en volumen HC $\leq$ 2800P.P.M.	
	Resto de vehículos	CO $\leq$ 4,5% en volumen	
		CO $\leq$ 2 % en volumen HC $\leq$ 350 ppm.	CO $\leq$ 0,5 % en volumen HC $\leq$ 125p.p.m.
		CO $\leq$ 0,5 % en volumen HC $\leq$ 125p.p.m. CO $\geq$ 10%	CO $\leq$ 0,3 % en volumen HC $\leq$ 100p.p.m. CO $\geq$ 12%
<b>2 Tiempos</b>	Bicimotos, motocicletas y cuadraciclos	CO $\leq$ 4,5% en volumen HC $\leq$ 1200p.p.m.	
	Resto de vehículos	CO $\leq$ 4,5% en volumen HC $\leq$ 2500 ppm	

Fuente: (Consejo de Seguridad Vial Costa Rica, 2014).

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

**c) Vehículos con motor de encendido por compresión**

✓ **Especificaciones generales**

El control de inspección se efectuará a vehículos de motor que utilicen el encendido por compresión

✓ **Procedimiento**

La medición de gases contaminantes emitidos por motores de encendido por compresión se medirá de la siguiente forma:

El operador indicará tres aceleraciones libres para limpiar el tubo de escape. Se introducirá una sonda como mínimo una distancia de 25 cm en el escape y se procederá con la aceleración.

### ✓ **Parámetros de medición**

Valores límite de coeficiente de absorción (valor kg)

Tabla 42: Valores límite de coeficiente de absorción.

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>Fecha de ingreso</b>	<b>Valores límite de oscurecimiento</b>	<b>Valores límite de opacidad (k)</b>
PMA < 3500Kg y motocicletas	Antes de 01/01/99	70%	2,80
	Desde de 01/01/99	60%	2,15
PMA ≥ 3500Kg y vehículos turboalimentados	Antes de 01/01/99	80%	3,80
	Desde de 01/01/99	70%	2,80

Fuente: (Consejo de Seguridad Vial Costa Rica, 2014).

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### **4.4.3.1.6 Frenos**

##### **a) Freno de servicio**

### ✓ **Especificaciones generales**

El freno de servicio debe permitir controlar el movimiento del vehículo y detenerlo, sin importar las condiciones de velocidad y carga, en pendiente ascendente o descendente.

### ✓ **Procedimiento**

Esta inspección se hará por medio de un frenómetro.

Por cada eje se procederá a accionar el mando del freno de servicio en una forma gradual y continua, con la finalidad de obtener la máxima fuerza de frenado de cada rueda.

Se verificará en cada uno de los ejes del vehículo.

- Frenado de las ruedas.
- La existencia de fuerzas de frenado en ausencia de acción sobre el mando del freno.
- Desequilibrio de las fuerzas de frenado entre las ruedas de un mismo eje.

**b) Freno de estacionamiento**

✓ **Especificaciones generales**

Este dispositivo de freno de estacionamiento deberá ser independiente.

✓ **Procedimiento**

Esta inspección se lo realiza por medio de un frenómetro.

- La eficacia de frenado.

**c) Pedal del freno de servicio**

✓ **Especificaciones generales**

Este parámetro es directamente para las motocicletas, el pedal de freno como la manilla y el pedal del freno.

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual se presionará el pedal de freno, se verificará:

- Movimiento del pedal.

- El retorno del pedal.

**d) Tubos**

✓ **Especificaciones generales**

Ninguna especificación particular.

✓ **Procedimiento**

Mediante inspección visual, se verificará si:

- Están dañados, golpeados



#### **e) Tambores y discos**

##### **✓ Especificaciones generales**

Ninguna especificación particular.

##### **✓ Procedimiento**

En la inspección visual, se verificará (en aquellos casos que sea posible), si:

- Los discos y tambores de freno están desgastados

#### **f) Compresor y depósitos**

##### **✓ Especificaciones generales**

Esta inspección se ejecutará a los vehículos que dispongan de un circuito neumático para el sistema de frenado.

##### **✓ Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- El estado del compresor y su sistema de fijación

#### **4.4.3.1.7 Dirección**

##### **a) Desviación de ruedas**

##### **✓ Especificaciones generales**

Mediante la utilización del alineador al paso, este dispositivo radica en una placa deslizante equipada con sensores. Como resultado de medición de este equipo se lo denomina como deriva del vehículo.

La deriva del vehículo es una indicación de la desviación de la trayectoria real del vehículo con relación a una trayectoria excelente sin desviaciones, de tal manera que cuando la deriva es cero el vehículo no tendría desviaciones.

✓ **Procedimiento**

En caso de vehículos con suspensión ajustable, éste se verificará tal cual es presentado.

No es necesario constituir alguna posición específica para el embrague del vehículo para realizar la prueba.

**b) Volante y columna de dirección**

✓ **Especificaciones generales**

El volante por ningún motivo debe ser sustituido por otros cuando se compromete la sujeción del conductor al mismo.

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual se verificará, cuando este sea accesible:

- Fijación del volante a la columna de la dirección (no debe existir movimiento relativo entre ambos).

**c) Caja de dirección**

✓ **Especificaciones generales**

Ninguna especificación particular.

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual, moviendo el volante para ambos sentidos, derecha e izquierda, se verificará:

- Que no ceda en su anclaje al chasis.
- El estado de la caja de dirección.

#### **d) Brazos, barras y rótulas**

##### **✓ Especificaciones generales**

En este punto se utilizará un equipo mecatrónico diseñado y provisto de una lámpara que ayuda a detectar las holguras del sistema de suspensión y dirección

##### **✓ Procedimiento**

El vehículo se ubicará en una fosa y se utilizará el detector de holguras.

En inspección visual se verificará:

- El estado de los brazos y barras de dirección.
- Las holguras anormales de rótulas.

#### **e) Servodirección (dirección asistida)**

##### **✓ Especificaciones generales**

Ninguna especificación particular.

##### **✓ Procedimiento**

Con el motor del vehículo en marcha se verificará el funcionamiento del sistema.

En la inspección visual se verificará:

- Funcionamiento del sistema: ruidos anómalos, tiempo de respuesta progresiva, vibraciones, dureza.

#### **4.4.3.1.8 Ejes y Suspensión**

##### **a) Ejes y barras tensoras**

###### **✓ Especificaciones generales**

Ninguna especificación particular.

###### **✓ Procedimiento**

En la inspección visual se verificará el estado mecánico de los diferentes ejes del vehículo, inspeccionando lo siguiente:

- Holguras en las barras tensoras y los soportes.

##### **b) Aros**

###### **✓ Especificaciones generales**

Ninguna especificación particular.

###### **✓ Procedimiento**

En la inspección visual, se verificará, cuando exista visión directa de los elementos, la correcta fijación de los aros al pivote, verificando:

- La existencia de deformaciones o abolladuras.

##### **c) Llantas**

###### **✓ Especificaciones generales**

Las llantas de los vehículos deben presentar, una profundidad mínima de ranura que no presente el testigo de profundidad o en su defecto no menor a 2mm.

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- En los ejes con montaje sencillo (una sola rueda), ambas llantas tengan las mismas dimensiones.
- La existencia de cables al descubierto, grietas, envejecimiento o síntomas de rotura.

**d) Resortes, soportes, amortiguadores y ballestas**

✓ **Especificaciones generales**

Ninguna especificación particular.

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual, se verificará el estado de los componentes de la suspensión: resortes, ballestas, soportes y amortiguadores, prestando especial atención a:

- Funcionamiento en conjunto de los elementos
- Desgaste u holguras anormales.

**e) Eficacia de suspensión**

✓ **Especificaciones generales**

El banco de suspensión es un equipo mecatrónico que está compuesto por placas vibratorias y sensores que admite evidenciar, en función de las características constructivas del vehículo, con capacidad de conservar las ruedas sobre la superficie de rodamiento ante las irregularidades de la vía.

✓ **Procedimiento**

El cálculo de la validez del sistema de suspensión se verificará según lo siguiente:

- Se ubicarán las dos ruedas del eje del vehículo en forma simultánea sobre las placas del banco de suspensión.

#### **4.4.3.1.9 Motor y Transmisión**

##### **a) Estado general del motor**

###### **✓ Especificaciones generales**

Ninguna especificación particular.

###### **✓ Procedimiento**

Se dispondrá el vehículo en una fosa o elevador mecánico y mediante inspección visual se verificará:

- El estado del motor, fugas de aceite.
- Batería: fijación al chasis o la carrocería según sea el caso, ausencia de escapes de electrolito y estado de los bornes y sus conexiones.

##### **b) Sistema de escape**

###### **Especificaciones generales**

Ninguna especificación particular.

###### **✓ Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- Estado del tubo de escape y del silenciador, fugas, efectos de oxidación y presencia perforaciones.

##### **c) Transmisión**

###### **✓ Especificaciones generales**

Ninguna especificación particular.

✓ **Procedimiento**

Se dispondrá el vehículo en una fosa, manipulando un detector de holguras, mediante inspección visual se comprobará:

- Presencia de fugas en los elementos de la transmisión.

**d) Vehículos que utilizan gas como combustible**

✓ **Especificaciones generales**

Ninguna especificación en particular.

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- Depósitos fijos
- Estado general de los depósitos.

**4.4.3.1.10 Otros**

**a) Transporte de mercancías peligrosas**

✓ **Especificaciones generales**

En el caso de los extintores, cabe recalcar que no tienen un lugar reglamentario en donde deben estar ubicados, sin embargo, se identificará que en cada vehículo exista un lugar determinado que se lo pueda colocar a vista de los ocupantes.

✓ **Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- La existencia de los siguientes tipos de extintores:
- En la salida de los gases de escape del motor no deben estar orientados fijamente hacia el contenedor.

## **b) Taxis y taxímetro**

### **✓ Especificaciones generales**

Para la realización de este tipo de pruebas a los vehículos, la RTV confirmará su inscripción como taxi, según el título de propiedad o pedirá al usuario la identificación que lo acredite para brindar el servicio de transporte pagado de personas modalidad taxi

### **✓ Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- El funcionamiento del taxímetro y del dispositivo de indicación (“display”) así como su correcta ubicación y calibración.

## **c) Transporte colectivo de personas en las modalidades ruta regular y servicios especiales**

### **✓ Especificaciones generales**

Este servicio de ruta regular reúne a las rutas urbanas, interurbanas y rurales, contando a la vez con los servicios especiales del transporte de trabajadores, estudiantes y turismo.

### **✓ Procedimiento**

En la inspección visual se verificará:

- La presencia y estado de las barras de sujeción y las agarraderas.
- El dimensionamiento de los asientos y espacio entre ellos.
- En los autobuses, las salidas de emergencia apropiadamente señalizadas.
- La presencia y funcionamiento de timbres para avisos de paradas al chofer.
- La presencia de rótulo de ruta.
- La presencia de los rótulos de “Transporte de Estudiantes” y “ALTO”.
- La presencia de los rótulos que indiquen el servicio “Servicios Especiales” y “Turismo”
- La presencia del botiquín de primeros auxilios.



#### d) Vehículos de emergencia y policía

##### ✓ Especificaciones generales

Los vehículos de emergencia particulares (incluida Cruz Roja) y públicos (CCSS entre otros) y los vehículos de policía deben operar con luces rotativas o de destellos de color rojo y azul. Las luces catadióptricas que se manipulen en este tipo de vehículos que se los utiliza e caso de emergencia, más no serán consideradas como decorativas.

##### ✓ Procedimiento

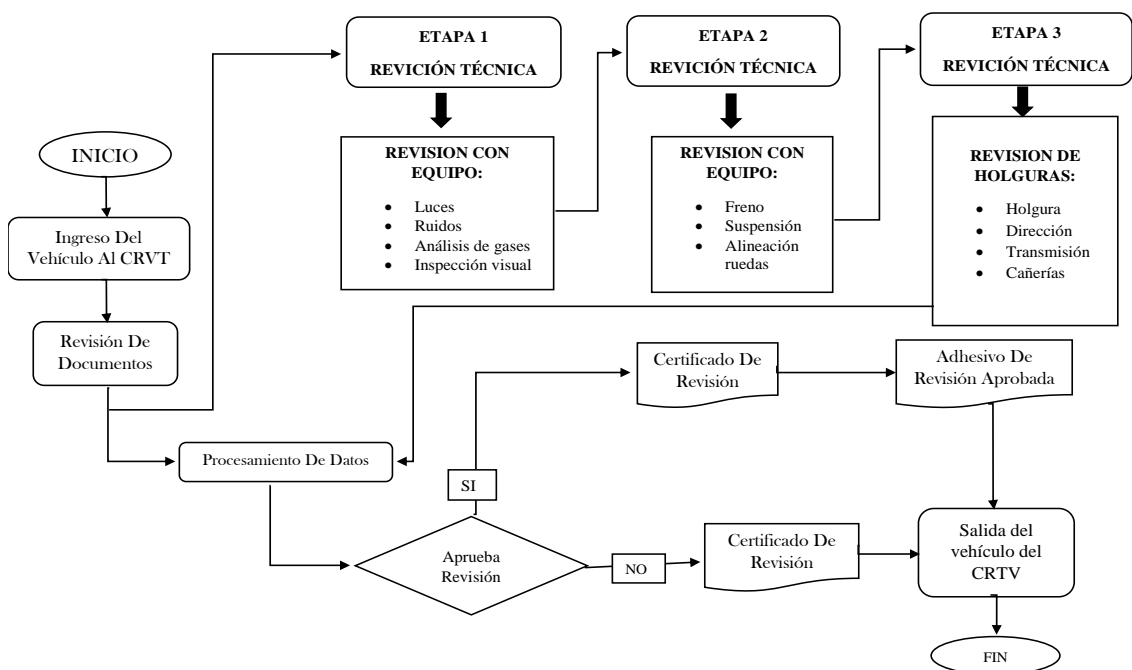
En la inspección visual se verificará:

- Portar las luces que establece en la normativa.

#### 4.4.4 Flujograma de procesos del RTV en el cantón Colta.

Es el conjunto de actividades técnicas y administrativas, que empiezan con la verificación de la documentación jurídica del vehículo.

Gráfico 4: Flujograma de los procesos de RTV



Fuente: (Consejo de Seguridad Vial Costa Rica, 2014)  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Según la resolución 046 de la ANT-2015 en su artículo 14 determina que “Los vehículos que no fueran aprobados en los procedimientos para verificar su estado mecánico y de seguridad, el nivel de emisiones contaminantes y ruido dentro de los límites máximos permisibles, o en idoneidad cuando esta fuera requerida, deberán ser reparados conforme a los daños o deficiencias detectados y solo luego de ellos, podrán ser revisados por segunda ocasión dentro de los 30 días calendario siguientes, exclusivamente en la parte o partes que hubieran sido objeto del rechazo, sin costo adicional alguno y solo en la parte o partes que hubieran sido detectado como defectuosas. En el caso de haber sido atendidos en una estación móvil, la siguiente revisión (revisión segunda o tercera) podrá realizar en cualquier estación fija del mismo operador que hizo la revisión previa o en la misma estación móvil, dentro del plazo mencionado de 30 días. De no aprobar esta segunda revisión, se someterá a tercera en el mismo centro y dentro de los 30 días calendario siguientes, previo del pago del 50 % de la tarifa vigente para la primera revisión. Solo será revisado aquellos que hubieran sido la causa del rechazo y que se hallare pendiente de aprobación. Durante este periodo se examinará del cobro de la multa por calendarización de la matriculación vehicular. Si el vehículo fuera revisado por cuarta ocasión, se volverá a realizar una revisión técnica completa, no solo en las partes que hubieran sido rechazados si no en forma total, previa el pago del 100% de la tarifa vigente de la primera revisión, pudiendo este examen efectuarse en cualquier centro del país. El plazo máximo para someterse a la revisión técnica por cuarta ocasión será dentro de los 45 días calendario siguientes a la tercera revisión; después de ese plazo se presumirá que ese vehículo no está apto para la circulación y se procederá según Ley a su inmovilización, y retiro de circulación sin perjuicio de las sanciones a las que el vehículo tenga impuestas. Si el vehículo no superare el cuarto intento de revisión técnica, será rechazado definitivamente, no se podrá proceder a matricularlo, se deberá retirar las placas y la matrícula, si continúa circulando, estará expuesto a las sanciones que por este motivo prevé la LOTTTSV, y su reglamento (ART. 142 LOTTTSV y su ART. 150)”.

#### **4.4.5 Tarifas de la revisión técnica vehicular**

Las tarifas determinadas en la Tabla 43, se determinan en la Resolución No. 109-DIR-2015-ANT, referente al cuadro tarifario al año 2016.

Tabla 43: Tarifas de la RTV de la ANT.

Ítem	Valor
Revisión técnica vehicular-livianos	\$ 26,58
Revisión técnica vehicular-taxis, busetas, furgonetas, camionetas.	\$ 18,19
Revisión técnica vehicular-pesados	\$ 41,81
Revisión técnica vehicular-buses	\$ 35,17
Revisión técnica vehicular- motocicletas y plataformas	\$ 15,86

Fuente: (Agencia Nacional de Transporte, 2016)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Las tarifas por otros ingresos se lo establecen en el Anexo F.

#### 4.4.6 Identificación de la inversión, costos de operación y costos pre- operativos

##### ✓ Inversión.

Para la operatividad del CRTV se requerirá una inversión en la infraestructura, y equipamiento como lo identificamos en la Tabla 44. Las cuentas de la inversión pueden variar de acuerdo al modelo económico que se aplique o analice.

Tabla 44: Identificación de la Inversión.

	Ítem	Subitem	Descripción
Infraestructura	1	1.1	Acondicionamiento terreno y obras preliminares
		1.2	Construcción área administrativa
		1.3	Construcción de talleres
		1.4	Construcción de áreas de estacionamientos y patios
		1.5	Construcción de áreas verdes
		1.6	Construcción de cerramiento del centro
		1.7	Señalización interna y externa
Equipamiento	2	2.1	Línea inspección mixta
		2.2	Herramientas automotrices
		2.3	Muebles de oficina
		2.4	Equipo eléctrico
		2.5	Equipo informático
		2.6	Equipo telecomunicaciones
		2.7	Software de gestión y control

Fuente: (Rosero, 2014)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

✓ **Costos de operación.**

Identificamos los costos de operación mínimos requeridos para la operación de un CRTV, tomando datos de operación de otros centros, tablas de remuneraciones del sector público e información pertinente al estudio.

Tabla 45: Costos de Operación.

	Ítem	Subitem	Descripción
<b>Mantenimiento y calibración</b>	1	1.1	Mantenimiento equipos
		1.2	Mantenimiento infraestructura
		1.3	Calibración de equipos
<b>Gasto servicios básicos</b>	2	2.1	Consumo energía eléctrica
		2.2	Consumo de agua
		2.3	Teléfono
		2.4	Internet
<b>Sueldos y salarios</b>	3	3.1	Sueldo y salarios personal operativo
		3.2	Sueldo y salarios personal administrativo

Fuente: (Rosero, 2014)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

**Costos pre- operativos.**

La identificación de los costos pre – operativos se determinaron en base a la puesta en marcha del CRTV del cantón Colta, analizando principalmente la capacitación del personal y publicidad, tomando en cuenta experiencias pertinentes al estudio.

Tabla 46: Costos pre- operativos.

	Ítem	Subitem	Descripción
<b>C. Pre. Operativos</b>	3	3.1	Publicidad del centro en medios de comunicación
		3.2	Capacitación jefe personal
		3.3	Capacitación inspectores de líneas
		3.4	Capacitación conductores
		3.5	Capacitación personal administrativo
		3.6	Capacitación personal sistemas

Fuente: (Rosero, 2014)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

## 4.5 ETAPA V.- ESPECIFICACIÓN DEL TALENTO HUMANO

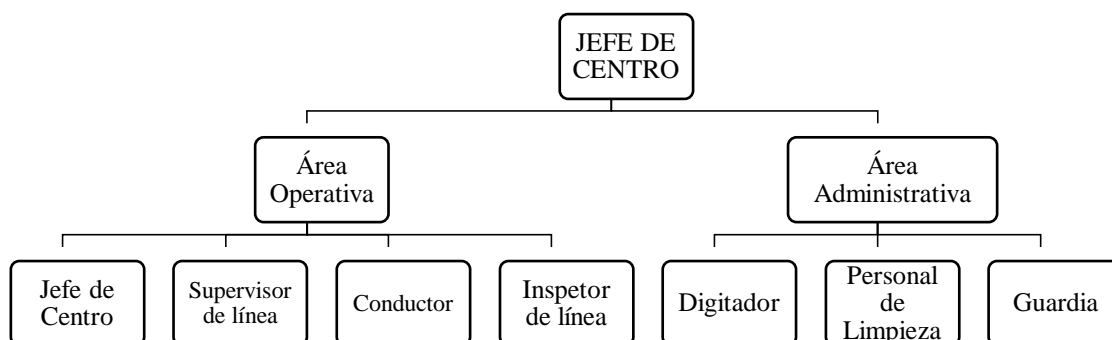
### 4.5.1 Personal requerido para operar el CRTV.

El CRTV siendo una institución debe contar con un organigrama del personal con el que labora, tomando en cuenta la actualización de la demanda del servicio que en caso de ser necesario se lo requiera. De acuerdo a estudios previos y a la experiencia en CRTV el esquema del personal mínimo necesario para el funcionamiento.

#### 4.5.1.1 Estructura Organizacional

El CRTV contará con una estructura organizacional mecánica, contando con tres niveles de orden jerárquico, con la cual buscamos garantizar los procesos operativos y administrativos del CRTV, se muestra el Gráfico 5.

Gráfico 5: Organigrama básico del RTV.



Fuente: (Norma Técnica Colombiana NTC 5385, 2006)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### 4.5.1.2 Personal requerido para la RTV

En base al estudio de operadores nacionales y a experiencias de nuestro grupo consultor, a continuación, se propone el personal mínimo necesario con el que debería contar el CRTV en el cantón Colta, los costos por empleado se encuentran en el Anexo G.

Tabla 47: Personal Operativo y Administrativo.

Fuente: (Ministerio del Trabajo, 2017)

<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Cargo</b>	<b>Grupo Ocupacional</b>	<b>RMU en USD Mensual</b>	<b>RMU en USD Anual</b>
<b>Operativo</b>	1	Jefe de centro	Servidor Público (SP8)	\$1.760	\$21.120
	1	Supervisor	Servidor Público (SP5)	\$1.212	\$14.544
	3	Conductor	Servidor Apoyo (SPA2)	\$622	\$22.392
	1	Inspector de línea	Servidor Público (SP4)	\$1.086	\$13.032
<b>Administrativo</b>	1	Digitador	Servidor de Apoyo (SPA3)	\$675	\$8.100
	2	Personal de limpieza	Servidor Público (SPS1)	\$527	\$12.648
	1	Guardia	Servidor de Apoyo(SPA2)	\$622	\$7.464
<b>Total</b>	<b>10</b>			<b>\$6.504</b>	<b>\$99.300</b>

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### 4.5.1.3 Requerimientos mínimos para el personal del CRTV

Análisis del perfil profesional.

El personal que operará en la RTV del cantón Colta deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos para poder prestar su servicio.

Tabla 48: Análisis del perfil profesional.

AREAS	CARGO	PERFIL PROFESIONAL	TAREA/REQUERIMIENTO
Área Técnica	Jefe de Centro	Técnico profesional en el área de Administración, con dotes de comunicación y manejo de personal y buenas capacidades de atención al usuario, experiencia mínima de 2 años y un dominio en paquetes utilitarios básicos de informática.	Administrar todo el CRTV para su óptimo funcionamiento, tanto en el área técnica y administrativa, responsable del buen manejo de la infraestructura del Centro y el buen desempeño del recurso humano del Centro de Revisión.
	Supervisor Técnico	El perfil para este cargo es un profesional Ingeniero Automotriz o Mecánico, experiencia mínima de 2 años en talleres o empresas automotrices.	Asignar y coordinar el trabajo de inspectores de línea y conductores, para que el proceso de revisión técnica vehicular se maneje con alto grado de confiabilidad veracidad y agilidad. Programar periódicamente tareas de mantenimiento en los equipos y actualización de conocimientos del personal a su cargo. Reportar novedades de empleados y usuarios al Jefe del Centro de Revisión Vehicular.
	Conductor	Personal con licencia profesional de conducción tipo "Con experiencia demostrable en conducción de vehículos pesados y livianos.	Manejar los vehículos a través de la línea de revisión para su aprobación. Debe tener licencia de conducir profesional. Serán responsables de: la conducción de los vehículos dentro del centro de RTV, apoyar en la revisión de defectos visuales en los vehículos. Se estima que para el manejo de una línea universal o mixta de 2 o 3 secciones y una línea exclusiva de gases y motocicletas serían necesarios mínimo tres (3) conductores.

	<b>Inspector de Línea</b>	Personal con perfil mínimo tecnólogos en el área de la mecánica automotriz o afines, una experiencia mínima de 1 año en mantenimiento y reparación de vehículos a gasolina y diésel (o similares).	Tener conocimientos técnicos en el área automotriz para manejar los equipos de verificación y llevar a cabo el proceso de revisión técnica del automotor, en función a la normativa vigente.
<b>Área Administrativa</b>	<b>Digitador</b>	Personal con perfil mínimo de bachillerato en áreas informáticas o afines, con dotes de atención al usuario y comunicación, experiencia mínima de 1 año como digitadora.	Verificar la validez y legitimidad de la documentación presentada por los propietarios de los vehículos, brindar atención al usuario y comunicación, será responsable del ingreso de datos al sistema de RTV. Entregar los certificados y documentación al final del proceso de revisión vehicular.
	<b>Personal de Limpieza</b>	Ser bachiller, Disponibilidad laboral fuera del horario de trabajo.	Realizar la limpieza de las oficinas administrativas y mantenimiento de las áreas verdes del Centro de Revisión.
	<b>Guardia</b>	Ser bachiller y pertenecer a una empresa de seguridad.	Personal destinado a la seguridad del centro de RTV, que dentro de sus funciones está la de registrar el ingreso de vehículos al patio pre-revisión, guiar a los usuarios y revisar que cuenten con la documentación necesaria para el trámite.

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.



## 4.6 ETAPA VI. - EVALUACIÓN FINANCIERA

### 4.6.1 Viabilidad Financiera (Por liberación o Cuenta Propia).

#### a) Inversión

Para el cálculo de la inversión emplearemos la siguiente metodología determinaremos la inversión total, que viene dada siguiente formula en la cual se determinan los activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo

La inversión se determinará en base a la siguiente ecuación:

$$Inversión\ Total = Activos\ Fijos + Activos\ Diferidos + Capital\ de\ trabajo$$

#### b) Ingresos

Para el cálculo de los ingresos tomamos en cuenta las tarifas determinadas por la ANT para la RTV, utilizando las siguientes variables:

- ✓ Revisión técnica vehicular - livianos (Anual)
- ✓ Revisión técnica vehicular - pesada (Semestral)
- ✓ Revisión técnica vehicular - motocicletas (Anual)

Empleando la metodología de ahorro de costo de viaje se busca generar un ahorro económico para la ciudadanía del cantón y a sus ves una disminución de gases de efecto invernadero producido por los vehículos al desplazarse.

Las fórmulas que emplearemos para el cálculo de los ingresos son:

$$Ingresos\ y\ Beneficios\ totales = \sum ingresos\ económicos + \sum beneficios$$

**c) Egresos.**

✓ **Costos de operación y mantenimiento**

Para determinar los costos de operación y mantenimiento del CRTV se verificará los requerimientos mínimos para la operación tales como:

- Personal administrativo
- Personal operativo
- Mantenimiento
- Costos de operación

Para determinar los costos operativos y mantenimiento emplearemos la siguiente formula:

$$\begin{aligned} & \text{Costos de Operación y Mantenimiento} \\ & = \sum G \text{ administrativos} + \sum G \text{ operativos} \end{aligned}$$

✓ **Depreciación**

Para determinar la depresión que sufren los diversos componentes del CRTV, analizamos el siguiente criterio.

Según el Reglamento de Aplicación de la Ley de Régimen Tributario del SRI, las tasas de depreciación son las siguientes:

Tabla 49. Tasa de depreciación.

<b>Ítem</b>	<b>Tasa Anual</b>
Inmuebles(excepto terrenos), naves, aeronaves, barcasas y similares	5%
Instalaciones, maquinaria, equipos y muebles	10%
Vehículos, equipos de transporte y equipo camionero.	20%
Equipo de cómputo y software	33%

Fuente: (Servicio de Rentas Internas, 2018)  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### 4.6.1.1 Cuantificación y valoración de inversión total, ingresos y egresos del CRTV.

##### a) Inversión

Para la realización del estudio la inversión total se encuentra determinado en la Tabla 50, la cual valoriza cada ítem analizado en la inversión. Para determinar la procedencia de valor de equipos ir Anexo H.

Tabla 50: Inversión Total para implementar el CRTV por cuenta propia.

Ítem	Subitem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio total	
<b>Activo Fijo</b>							
<b>Infraestructura</b>	1	1.1	Acondicionamiento terreno y obras preliminares	m <sup>2</sup>	8672,42	\$ 0,00	\$ 0,00
		1.2	Construcción área administrativa	m <sup>2</sup>	472,68	\$ 600,00	\$ 283.608,00
		1.3	Construcción de talleres	m <sup>2</sup>	564,80	\$ 220,00	\$ 124.256,00
		1.4	Construcción de áreas de estacionamientos y patios	m <sup>2</sup>	7000,00	\$ 25,00	\$ 175.000,00
		1.5	Construcción de áreas verdes	m <sup>2</sup>	300,00	\$ 20,00	\$ 6.000,00
		1.6	Construcción de cerramiento del centro	m <sup>2</sup>	325,00	\$ 35,00	\$ 11.375,00
		1.7	Señalización interna y externa	Conjunto	1	\$ 18.000,00	\$ 18.000,00
						Subtotal	\$ 618.239,00
<b>Equipamiento</b>	2	2.1	Línea inspección mixta	Equipos	1	\$ 150.429,00	\$ 150.429,00
		2.2	Herramientas automotrices	Set	1	\$ 7.000,00	\$ 7.000,00
		2.3	muebles de oficina	Conjunto	1	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00
		2.4	Equipo eléctrico	Conjunto	1	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00
		2.5	Equipo informático	Conjunto	1	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00
		2.6	Equipo telecomunicaciones	Conjunto	1	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00
		2.7	Software de gestión y control	Conjunto	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
						Subtotal	\$ 319.429,00
<b>Mo</b>	3	3.1	Movilización	Vehículo	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
						Subtotal	\$ 25.000,00
<b>Activo Diferido</b>							
<b>C. Pre. Operativos</b>	4	4.1	Publicidad del centro en medios de comunicación	Campaña	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
		4.2	Capacitación jefe personal	personas	1	\$ 500,00	\$ 500,00
		4.3	Capacitación inspectores de líneas	personas	1	\$ 400,00	\$ 400,00
		4.4	Capacitación conductores	personas	3	\$ 300,00	\$ 900,00
		4.5	Capacitación personal administrativo	personas	4	\$ 300,00	\$ 1.200,00
		4.6	Capacitación personal sistemas	personas	1	\$ 450,00	\$ 450,00
						Subtotal	\$ 13.450,00
<b>Capital de Trabajo</b>							
<b>C</b>	5	5.5	Capital de Trabajo				0
						<b>Total Inversión</b>	\$ 976.118,00

Fuente: (CAPELEC, développe des solutions originales et innovantes., 2018) (Leal Importaciones., 2018) (Rosero, 2014)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

**b) Ingresos**

Según el cuadro de tarifas de la ANT, el estudio se realizará utilizando tres tarifas debido a la clasificación de nuestro parque automotor.

Tabla 51: Cálculo de ingreso del año 2018.

Tipo	Clase	N° de vehículos	Tarifa	Total
V. Livianos	Automóviles	6903	\$ 26,58	\$ 183.481,74
	Camionetas			
Motocicletas	Motocicletas	749	\$ 15,86	\$ 11.879,14
V. Pesado	Autobús	80	\$ 41,81	\$ 6.689,60
	Camión	115		\$ 9.616,30
	Furgoneta AC	160	\$ 18,19	\$ 13.379,20
	Furgoneta AP	70		\$ 5.853,40
	Tanquero	30	\$ 41,81	\$ 2.508,60
	Tráiler	45		\$ 3.762,90
	Volqueta	85		\$ 7.107,70
	Otra Clase	80		\$ 6.689,60
	<b>Total</b>	8317		\$ 250.968,18

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Tabla 52: Total de los ingresos producidos en la vida útil del proyecto.

Año	N° de vehículos	Ingreso por RTV
2018	8317	\$ 250.968,18
2019	8491	\$ 263.971,50
2020	8662	\$ 271.156,92
2021	8836	\$ 278.468,40
2022	9050	\$ 286.843,08
2023	9181	\$ 292.965,30

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

c) Egresos.

Los egresos están determinados por los costos operativos y depreciación los cuales se encuentran determinados en las Tablas 53 y 54, las cuales valorizan los egresos que producirá el proyecto.

Tabla 53: Costos operativos, modelo económico por cuenta propia.

	Ítem	Subitem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
Mantenimiento	1	1.1	Mantenimiento Equipos	Mensual	6	\$ 1.250,00	\$ 7.500,00
		1.2	Mantenimiento Infraestructura	Mensual	12	\$ 600,00	\$ 7.200,00
		1.3	Calibración de equipos	Semestral	2	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00
							Subtotal
Gastos Servicios Básicos	2	2.1	Consumo energía eléctrica	Mensual	12	\$ 1.220,12	\$ 14.641,44
		2.2	Consumo de Agua	Mensual	12	\$ 519,00	\$ 6.228,00
		2.3	Teléfono	Mensual	12	\$ 90,42	\$ 1.084,98
		2.4	Internet	Mensual	12	\$ 80,42	\$ 964,98
						Subtotal	\$ 22.919,40
Remuneración	3	3.1	Sueldo y salarios personal Operativo	Personas	7	\$ 3.647,00	\$ 43.764,00
		3.2	Sueldo y salarios personal Admirativo	Personas	3	\$ 4.628,00	\$ 55.536,00
							Subtotal
						<b>TOTAL COSTOS OPERATIVOS</b>	<b>\$ 140.919,40</b>

Fuente: (Rosero, 2014)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Tabla 54: Depreciación.

Año	Infraestructura	Equipamiento	Movilización	Depreciación Total
2019	\$ 27.820,76	\$ 14.374,31	\$ 2.000,00	\$ 44.195,06
2020	\$ 25.038,68	\$ 12.936,88	\$ 1.600,00	\$ 39.575,56
2021	\$ 22.534,81	\$ 11.643,19	\$ 1.280,00	\$ 35.458,00
2022	\$ 20.281,33	\$ 10.478,87	\$ 1.024,00	\$ 31.784,20
2023	\$ 18.253,20	\$ 9.430,98	\$ 819,20	\$ 28.503,38

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### d) Flujos financieros y económicos

El flujo financiero está determinado por los ingresos totales, egresos totales para la duración del proyecto.

Tabla 55: Flujo Neto de Caja, modelo económico por cuenta propia.

Rubros	Período Inicial	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	\$ 976.118,00						
Ingresos							
Revisión técnica vehicular livianos		\$ 183.481,74	\$ 185.023,38	\$ 186.538,44	\$ 188.080,08	\$ 190.684,92	\$ 191.136,78
Revisión técnica Motocicletas		\$ 11.879,14	\$ 11.466,78	\$ 12.370,80	\$ 13.290,68	\$ 14.210,56	\$ 15.114,58
Revisión técnica vehicular pesados		\$ 55.607,30	\$ 67.481,34	\$ 72.247,68	\$ 77.097,64	\$ 81.947,60	\$ 86.713,94
Subtotal Ingresos Económicos		\$ 250.968,18	\$ 263.971,50	\$ 271.156,92	\$ 278.468,40	\$ 286.843,08	\$ 292.965,30
Total Ingresos		\$ 250.968,18	\$ 263.971,50	\$ 271.156,92	\$ 278.468,40	\$ 286.843,08	\$ 292.965,30
Egresos							
Mantenimiento		\$ 18.700,00	\$ 18.700,00	\$ 18.700,00	\$ 18.700,00	\$ 18.700,00	\$ 18.700,00
Servicios básicos		\$ 22.919,40	\$ 22.919,40	\$ 22.919,40	\$ 22.919,40	\$ 22.919,40	\$ 22.919,40
Sueldos y Salarios		\$ 99.300,00	\$ 99.300,00	\$ 99.300,00	\$ 99.300,00	\$ 99.300,00	\$ 99.300,00
Depreciación		\$ 0,00	\$ 44.195,06	\$ 39.575,56	\$ 35.458,00	\$ 31.784,20	\$ 28.503,38
Subtotal Egresos Económicos		\$ 140.919,40	\$ 185.114,46	\$ 180.494,96	\$ 176.377,40	\$ 172.703,60	\$ 169.422,78
Total Egresos		\$ 140.919,40	\$ 185.114,46	\$ 180.494,96	\$ 176.377,40	\$ 172.703,60	\$ 169.422,78
Ingresos - Egresos		\$ 110.048,78	\$ 78.857,04	\$ 90.661,97	\$ 102.091,01	\$ 114.139,48	\$ 123.542,53
Flujo Neto de Caja	(\$ 976.118,00)	\$ 110.048,78	\$ 78.857,04	\$ 90.661,97	\$ 102.091,01	\$ 114.139,48	\$ 123.542,53

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### 4.6.1.2 Indicadores Financieros

##### a) Tasa Interna de Retorno

Utilizando el indicador financiero TIR tratamos de medir la rentabilidad del proyecto, ya que este representa la rentabilidad intrínseca del proyecto, en el estudio aplicamos una tasa de descuento de 12%, el cual representara el valor del dinero futuro en la actualidad.

El TIR está dado por la ecuación que presentamos a continuación.

$$I_0 = \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \frac{R_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

Donde:

$I_0$  = Inversión Inicial del Proyecto

R = Flujo de Efectivo

r= Tasa de Descuento

t= Duración del Proyecto

n= Número de períodos

Tabla 56: TIR, modelo económico por cuenta propia.

Rubros	Período Inicial	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Inversión</b>	\$ 976.118,00						
<b>Total Ingresos</b>		\$ 250.968,18	\$ 263.971,50	\$ 271.156,92	\$ 278.468,40	\$ 286.843,08	\$ 292.965,30
<b>Total Egresos</b>		\$ 140.919,40	\$ 185.114,46	\$ 180.494,96	\$ 176.377,40	\$ 172.703,60	\$ 169.422,78
<b>Flujo Neto de Caja</b>	(\$ 976.118,00)	\$ 110.048,78	\$ 78.857,04	\$ 90.661,97	\$ 102.091,01	\$ 114.139,48	\$ 123.542,53
<b>TIR</b>	-11%						

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

## b) Valor Actual Neto

$$VAN = -I_0 + \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \frac{R_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

Donde:

VAN = Valor Actual Neto

I<sub>0</sub> = Inversión Inicial del Proyecto

R = Flujo de Efectivo

r = Tasa de Descuento

t = Duración del Proyecto

n = Número de periodos

Tabla 57: VAN, modelo económico por cuenta propia

Período	Flujo Neto de Caja	Tasa de Descuento
<b>Período Inicial</b>	<b>(\$ 976.118,00)</b>	<b>%</b>
Año 0	\$ 110.048,78	12
Año 1	\$ 78.857,04	12
Año 2	\$ 90.661,97	12
Año 3	\$ 102.091,01	12
Año 4	\$ 114.139,48	12
Año 5	\$ 123.542,53	12
<b>VAN</b>		<b>(\$ 558.227,44)</b>

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Tabla 58: Criterios de Decisión del VAN.

Resultado	Condición	Criterios de Decisión
VAN Positivo	VAN > 1	Cuando los ingresos de un proyecto, supera al flujo de caja y gastos del mismo, es viable invertir
VAN Nulo	VAN = 1	Al utilizar el VAN con criterio de evaluación financiera y su resultado a la vez es nulo, la decisión es indiferente
VAN Negativo	VAN < 1	Cuando el VAN es utilizado en términos económicos y es negativo el proyecto no es viable, siendo impreciso invertir.

Fuente: (Mateos, 2017)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Para el análisis del VAN se empleó una tasa de descuento de 12%, utilizando la información del flujo de caja se obtuvo un VAN (\$ 558.227,44), obteniendo pérdidas por lo que no se recomienda la inversión por el modelo económico por cuenta propia.



#### 4.6.1.3 Análisis Beneficio- Costo.

Tomando en cuenta la razón Beneficio/ Costo, utilizaremos los principios de la fórmula del VAN, con la cual obtendremos estos posibles resultados:

- ✓ Si el cálculo es 1, el proyecto no tendrá beneficio alguno.
- ✓ Si la relación es menor a 1, el proyecto generara pérdidas.
- ✓ Si el resultado es mayor a 1, el proyecto obtendrá utilidades.

Para esto emplearemos la siguiente fórmula:

$$\frac{RB}{C} = \frac{\sum_{t=0}^N \frac{Bt}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+r)^t}}$$

Donde

Bt= Beneficio total

Ct= Costo Total

R= Tasa de Descuento

t=Número de Períodos

Tabla 59: Análisis Beneficio- Costo, modelo económico por cuenta propia.

Año	Inversión	Ingresos	Costos	FNE
Período inicial	\$ 976.118,00			(\$ 976.118,00)
2018		\$ 250.968,18	\$ 140.919,40	(\$ 866.069,22)
2019		\$ 263.971,50	\$ 185.114,46	(\$ 787.212,18)
2020		\$ 271.156,92	\$ 180.494,96	(\$ 696.550,22)
2021		\$ 278.468,40	\$ 176.377,40	(\$ 594.459,21)
2022		\$ 286.843,08	\$ 172.703,60	(\$ 480.319,73)
2023		\$ 292.965,30	\$ 169.422,78	(\$ 356.777,21)
<b>VANI</b>	\$ 1.115.678,84	<b>Relación B/C</b>	\$ 0,67	
<b>VANC</b>	\$ 697.788,29			
<b>VANC+IN</b>	\$ 1.673.906,29			

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Para la relación B/C, se empleó una tasa de descuento de 12%.

#### 4.6.1.4 Criterios de decisión.

El resultado del análisis Costo / Beneficio, determinó un valor es menor que 1, concluyendo que el proyecto no será rentable para los próximos años. Interpretando el valor obtenido, podemos decir que por cada dólar que invertimos en la implementación CRTV, obtendremos una pérdida económica – social \$ 0,33, por lo que se recomienda un replanteo de los gastos e inversión para obtener una mínima cantidad de ingreso por administración directa.

#### 4.6.2 Viabilidad Financiera (Por Concesión)

En función a modelo financiero por concesión la inversión a realizar es en la construcción, equipamiento, instalación y operación del centro. De acuerdo a este modelo el GADM integra un jefe técnico y un supervisor en la LRTV, con estos puntos determinados el resto del estudio financiero se mantiene igual al apartado 4.6.1.

##### 4.6.2.1 Cuantificación y valoración de inversión total, ingresos y egresos del CRTV.

###### a) Inversión

La inversión se determinará en base:

$$\text{Inversión Total} = \text{Activos Fijos} + \text{Activos Diferidos} + \text{Capital de trabajo}$$

Los costos pre- operativos son los siguientes se limitará a la capacitación al jefe técnico y supervisor de línea,

Tabla 60: Inversión Total, modelo económico por concesión.

	Ítem	Subítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
<b>Activo Fijo</b>							
Terreno	1	1.1	Compra terreno	m <sup>2</sup>	8672,42	\$ 0,00	\$ 0,00
		Total Terreno					
<b>Activo Diferido</b>							
C. Pre. Operativo	2	2.1	Capacitación jefe personal	personas	1	\$ 500,00	\$ 500,00
		2.2	Capacitación inspectores de líneas	personas	1	\$ 400,00	\$ 400,00
		Total C. pre-operativo					
<b>Capital de Trabajo</b>							
Capital de Trabajo	3	3.1	Capital de Trabajo				\$ 204.000,00
Total capital trabajo							\$ 204.000,00
<b>Inversión Total</b>							\$ 204.900,00

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

## b) Ingresos.

Los ingresos no varían al flujo presentado a modelo financiero por cuenta propia.

Tabla 61: Calculo de ingreso del año 2018.

Tipo	Clase	N° de vehículos	Tarifa	Total
V. Livianos	Automóviles	6903	\$ 26,58	\$ 183.481,74
	Camionetas			
Motocicletas	Motocicletas	749	\$ 15,86	\$ 11.879,14
V. Pesado	Autobús	80	\$ 41,81	\$ 6.689,60
	Camión	115		\$ 9.616,30
	Furgoneta AC	160	\$ 18,19	\$ 13.379,20
	Furgoneta AP	70		\$ 5.853,40
	Tanquero	30	\$ 41,81	\$ 2.508,60
	Tráiler	45		\$ 3.762,90
	Volqueta	85		\$ 7.107,70
	Otra Clase	80		\$ 6.689,60
	<b>Total</b>	8317		\$ 250.968,18

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, Resolución No. 109-DIR-2015-ANT., 2015)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Los ingresos proyectados generados por el CRTV, en su vida útil.

Tabla 62: Total de los ingresos producidos en la vida útil del proyecto.

Año	N° de vehículos	Ingreso por RTV
2018	8317	\$ 250.968,18
2019	8491	\$ 263.971,50
2020	8662	\$ 271.156,92
2021	8836	\$ 278.468,40
2022	9050	\$ 286.843,08
2023	9181	\$ 292.965,30

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

c) Egresos.

Los egresos se mantienen de la viabilidad financiera por cuenta propia.

Tabla 63: Costos operativos, modelo económico por concesión.

	Ítem	Subitem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
Mantenimiento	1	1.1	Mantenimiento Equipos	Mensual	6	\$ 1.250,00	\$ 7.500,00
		1.2	Mantenimiento Infraestructura	Mensual	12	\$ 600,00	\$ 7.200,00
		1.3	Calibración de equipos	Semestral	2	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00
							Subtotal
Gastos Servicios	2	2.1	Consumo energía eléctrica	Mensual	12	\$ 1.220,12	\$ 14.641,44
		2.2	Consumo de Agua	Mensual	12	\$ 519,00	\$ 6.228,00
		2.3	Teléfono	Mensual	12	\$ 90,42	\$ 1.084,98
		2.4	Internet	Mensual	12	\$ 80,42	\$ 964,98
							Subtotal
Remuneración	3	3.1	Sueldo y salarios personal Operativo	Personas	7	\$ 3.647,00	\$ 43.764,00
		3.2	Sueldo y salarios personal Admirativo	Personas	3	\$ 4.628,00	\$ 55.536,00
							Subtotal
						<b>TOTAL COSTOS OPERATIVOS</b>	<b>\$ 140.919,40</b>

Fuente: (Rosero, 2014)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Tabla 64: Depreciación.

Año	Infraestructura	Equipamiento	Movilización	Depreciación Total
2019	\$ 27.820,76	\$ 14.374,31	\$ 2.000,00	\$ 44.195,06
2020	\$ 25.038,68	\$ 12.936,88	\$ 1.600,00	\$ 39.575,56
2021	\$ 22.534,81	\$ 11.643,19	\$ 1.280,00	\$ 35.458,00
2022	\$ 20.281,33	\$ 10.478,87	\$ 1.024,00	\$ 31.784,20
2023	\$ 18.253,20	\$ 9.430,98	\$ 819,20	\$ 28.503,38

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### d) Flujos financieros y económicos

El flujo de caja neto sufre una variación en el parámetro de inversión inicial, ya que los ingresos y egresos totales no sufrieron cambio el flujo neto de caja no sufre variación alguna.

Tabla 65: Flujo Neto de Caja, modelo económico por concesión.

Rubros	Período Inicial	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Inversión</b>	\$ 204.900,00						
<b>Ingresos</b>							
Revisión técnica vehicular livianos		\$ 183.481,74	\$ 185.023,38	\$ 186.538,44	\$ 188.080,08	\$ 190.684,92	\$ 191.136,78
Revisión técnica motocicletas		\$ 11.879,14	\$ 11.466,78	\$ 12.370,80	\$ 13.290,68	\$ 14.210,56	\$ 15.114,58
Revisión técnica vehicular pesados		\$ 55.607,30	\$ 67.481,34	\$ 72.247,68	\$ 77.097,64	\$ 81.947,60	\$ 86.713,94
<b>Subtotal Ingresos Económicos</b>		\$ 250.968,18	\$ 263.971,50	\$ 271.156,92	\$ 278.468,40	\$ 286.843,08	\$ 292.965,30
<b>Total Ingresos</b>		\$ 250.968,18	\$ 263.971,50	\$ 271.156,92	\$ 278.468,40	\$ 286.843,08	\$ 292.965,30
<b>Egresos</b>							
Mantenimiento		\$ 18.700,00	\$ 18.700,00	\$ 18.700,00	\$ 18.700,00	\$ 18.700,00	\$ 18.700,00
Servicios básicos		\$ 22.919,40	\$ 22.919,40	\$ 22.919,40	\$ 22.919,40	\$ 22.919,40	\$ 22.919,40
Sueldos y Salarios		\$ 99.300,00	\$ 99.300,00	\$ 99.300,00	\$ 99.300,00	\$ 99.300,00	\$ 99.300,00
Depreciación		\$ 0,00	\$ 44.195,06	\$ 39.575,56	\$ 35.458,00	\$ 31.784,20	\$ 28.503,38
<b>Subtotal Egresos Económicos</b>		\$ 140.919,40	\$ 185.114,46	\$ 180.494,96	\$ 176.377,40	\$ 172.703,60	\$ 169.422,78
<b>Total Egresos</b>		\$ 140.919,40	\$ 185.114,46	\$ 180.494,96	\$ 176.377,40	\$ 172.703,60	\$ 169.422,78
<b>Ingresos - Egresos</b>		\$ 110.048,78	\$ 78.857,04	\$ 90.661,97	\$ 102.091,01	\$ 114.139,48	\$ 123.542,53
<b>Flujo Neto de Caja</b>	<b>\$ 204.900,00</b>	\$ 110.048,78	\$ 78.857,04	\$ 90.661,97	\$ 102.091,01	\$ 114.139,48	\$ 123.542,53

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### 4.6.2.2 Indicadores Financieros

##### a) Tasa Interna de Retorno

Utilizando el indicador financiero TIR tratamos de medir la rentabilidad del proyecto, ya que este representa la rentabilidad intrínseca del proyecto, en nuestro estudio aplicamos una tasa de descuento de 12%.

El TIR está dado por la ecuación que presentamos a continuación:

$$I_0 = \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \frac{R_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

Donde:

$I_0$  = Inversión Inicial del Proyecto

$R$  = Flujo de Efectivo

$r$  = Tasa de Descuento

$t$  = Duración del Proyecto

$n$  = Número de Períodos

Tabla 66: TIR, modelo económico por concesión.

Rubros	Período Inicial	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Inversión</b>	\$ 204.900,00						
<b>Total Ingresos</b>		\$ 250.968,18	\$ 263.971,50	\$ 271.156,92	\$ 278.468,40	\$ 286.843,08	\$ 292.965,30
<b>Total Egresos</b>		\$ 140.919,40	\$ 185.114,46	\$ 180.494,96	\$ 176.377,40	\$ 172.703,60	\$ 169.422,78
<b>Flujo Neto de Caja</b>	(\$ 204.900,00)	\$ 110.048,78	\$ 78.857,04	\$ 90.661,97	\$ 102.091,01	\$ 114.139,48	\$ 123.542,53
<b>TIR</b>	43%						

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

## b) Valor Actual Neto

$$VAN = -I_0 + \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \frac{R_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

Dónde:

VAN = Valor Actual Neto

I<sub>0</sub> = Inversión Inicial del Proyecto

R = Flujo de Efectivo

r = Tasa de Descuento

t = Duración del Proyecto

n = Número de Períodos

Tabla 67: VAN, modelo económico por concesión.

Período	Flujo Neto de Caja	Tasa de Descuento
Período Inicial	(\$ 204.900,00)	%
Año 0	\$ 110.048,78	12
Año 1	\$ 78.857,04	12
Año 2	\$ 90.661,97	12
Año 3	\$ 102.091,01	12
Año 4	\$ 114.139,48	12
Año 5	\$ 123.542,53	12
<b>VAN</b>		\$ 212.990,56

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Para el análisis del VAN se empleó una tasa de descuento de 12%, utilizando la información del flujo de caja se obtuvo un VAN de \$ 121.990,56, teniendo una rentabilidad mayor a cero garantizando la viabilidad económica y social.

### 4.6.2.3 Análisis beneficio- costo.

Tomando en cuenta la razón Beneficio/ Costo, utilizaremos los principios de la fórmula del VAN, con la cual obtendremos estos posibles resultados:

- ✓ Si el cálculo es 1, el proyecto no tendrá beneficio alguno.
- ✓ Si la relación es menor a 1, el proyecto generara pérdidas.
- ✓ Si el resultado es mayor a 1, el proyecto obtendrá utilidades.

Para esto emplearemos la siguiente formula:

$$\frac{RB}{C} = \frac{\sum_{t=0}^N \frac{Bt}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+r)^t}}$$

Dónde:

Bt= Beneficio total

Ct= Costo Total

R= Tasa de Descuento

t=Número de Períodos

Tabla 68: Análisis Beneficio - Costo, modelo económico por concesión

Año	Inversión	Ingresos	Costos	FNE
<b>Período inicial</b>	\$ 204.900,00			(\$ 204.900,00)
2018		\$ 250.968,18	\$ 140.919,40	(\$ 94.851,22)
2019		\$ 263.971,50	\$ 185.114,46	(\$ 15.994,18)
2020		\$ 271.156,92	\$ 180.494,96	\$ 74.667,79
2021		\$ 278.468,40	\$ 176.377,40	\$ 176.758,79
2022		\$ 286.843,08	\$ 172.703,60	\$ 290.898,27
2023		\$ 292.965,30	\$ 169.422,78	\$ 414.440,80
<b>VANI</b>	\$ 1.115.678,84	<b>Relación B/C</b>	\$ 1,24	
<b>VANC</b>	\$ 697.788,29			
<b>VANC+I</b>	\$ 902.688,29			

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Para la relación B/C, se empleó una tasa de descuento de 12%.

#### 4.6.2.4 Criterios de decisión.

El resultado del análisis Costo / Beneficio, a determinado un valor igual a \$ 1,24 concluyendo que el proyecto será rentable para los próximos años. Interpretando el valor obtenido, podemos decir que por cada dólar que invertimos en la implementación CRTV, obtenemos un beneficio económico - social de \$ 0,24, por lo que es recomendable invertir en el proyecto en la modalidad financiera por concesión.



### 4.6.3 Viabilidad Financiera (Por Autorización o arrendamiento)

#### 4.6.3.1 Cuantificación y valoración de inversión total, ingresos y egresos del CRTV.

##### a) Inversión

La inversión se determinará en base:

$$Inversión\ Total = Activos\ Fijos + Activos\ Diferidos + Capital\ de\ trabajo$$

Tabla 69: Inversión Total, modelo económico por arrendamiento.

Ítem	Subitem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio total	
<b>Activo Fijo</b>							
Infraestructura	1	1.1	Acondicionamiento terreno y obras preliminares	Metros	8672,42	\$ 0,00	\$ 0,00
		1.2	Construcción área administrativa	Metros	472,68	\$ 600,00	\$ 283.608,00
		1.3	Construcción de talleres	Metros	564,80	\$ 220,00	\$ 124.256,00
		1.4	Construcción de áreas de estacionamientos y patios	Metros	7000,00	\$ 25,00	\$ 175.000,00
		1.5	Construcción de áreas verdes	Metros	300,00	\$ 20,00	\$ 6.000,00
		1.6	Construcción de cerramiento del centro	Metros	325,00	\$ 35,00	\$ 11.375,00
		1.7	Señalización interna y externa	Conjunto	1	\$ 18.000,00	\$ 18.000,00
							Subtotal
Equipamiento	2	2.1	Línea inspección mixta	Equipos	1	\$ 150.429,00	\$ 150.429,00
		2.2	Herramientas automotrices	Set	1	\$ 7.000,00	\$ 7.000,00
		2.3	muebles de oficina	Conjunto	1	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00
		2.4	Equipo eléctrico	Conjunto	1	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00
		2.5	Equipo informático	Conjunto	1	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00
		2.6	Equipo telecomunicaciones	Conjunto	1	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00
		2.7	Software de gestión y control	Conjunto	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
							Subtotal
Mo	3	3.1	Movilización	Vehículo	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
<b>Activo Diferido</b>							
C. Pre. Operativos	4	4.1	Publicidad del centro en medios de comunicación	Campaña	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
		4.2	Capacitación jefe personal	Personas	1	\$ 500,00	\$ 500,00
		4.3	Capacitación inspectores de líneas	Personas	1	\$ 400,00	\$ 400,00
		4.4	Capacitación conductores	Personas	3	\$ 300,00	\$ 900,00
		4.5	Capacitación personal administrativo	Personas	4	\$ 300,00	\$ 1.200,00
		4.6	Capacitación personal sistemas	Personas	1	\$ 450,00	\$ 450,00
							Subtotal
<b>Capital de Trabajo</b>							
C	5	5.5	Capital de Trabajo				0
						<b>Total Inversión</b>	<b>\$ 976.118,00</b>

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

**b) Ingresos.**

Los ingresos no varían al flujo presentado a modelo financiero por cuenta propia.

Tabla 70: Cálculo de ingreso del año 2018.

Tipo	Clase	N° de vehículos	Tarifa	Total
V. Livianos	Automóviles	6903	\$ 26,58	\$ 183.481,74
	Camionetas			
Motocicletas	Motocicletas	749	\$ 15,86	\$ 11.879,14
V. Pesado	Autobús	80	\$ 41,81	\$ 6.689,60
	Camión	115		\$ 9.616,30
	Furgoneta AC	160	\$ 18,19	\$ 13.379,20
	Furgoneta AP	70		\$ 5.853,40
	Tanquero	30	\$ 41,81	\$ 2.508,60
	Tráiler	45		\$ 3.762,90
	Volqueta	85		\$ 7.107,70
	Otra Clase	80		\$ 6.689,60
<b>Total</b>		8317		\$ 250.968,18

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, Resolución No. 109-DIR-2015-ANT., 2015)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Tabla 71: Total de los ingresos producidos en la vida útil del proyecto.

Año	N° de vehículos	Ingreso por RTV
2018	8317	\$ 250.968,18
2019	8491	\$ 263.971,50
2020	8662	\$ 271.156,92
2021	8836	\$ 278.468,40
2022	9050	\$ 286.843,08
2023	9181	\$ 292.965,30

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

c) Egresos.

Los egresos se mantienen de la viabilidad financiera por cuenta propia.

Tabla 72: Costos operativos, modelo económico por arrendamiento.

	Ítem	Subítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
Mantenimiento	1	1.1	Mantenimiento Equipos	Mensual	6	\$ 1.250,00	\$ 7.500,00
		1.2	Mantenimiento Infraestructura	Mensual	12	\$ 600,00	\$ 7.200,00
		1.3	Calibración de equipos	Semestral	2	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00
							Subtotal
Gastos Servicios Básicos	2	2.1	Consumo energía eléctrica	Mensual	12	\$ 1.220,12	\$ 14.641,44
		2.2	Consumo de Agua	Mensual	12	\$ 519,00	\$ 6.228,00
		2.3	Teléfono	Mensual	12	\$ 90,42	\$ 1.084,98
		2.4	Internet	Mensual	12	\$ 80,42	\$ 964,98
						Subtotal	\$ 22.919,40
Remu.	3	3.1	Sueldo y salarios personal Operativo	Personas	7	\$ 3.647,00	\$ 43.764,00
		3.2	Sueldo y salarios personal Admirativo	Personas	3	\$ 4.628,00	\$ 55.536,00
						Subtotal	\$ 99.300,00
Arriendo	4	4.1	Arriendo	Planta	1	\$ 48.000,00	\$ 576.000,00
						Subtotal	\$ 576.000,00
						<b>TOTAL COSTOS OPERATIVOS</b>	<b>\$ 617.619,40</b>

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Tabla 73: Depreciación.

Año	Infraestructura	Equipamiento	Movilización	Depreciación Total
2019	\$ 27.820,76	\$ 14.374,31	\$ 2.000,00	\$ 44.195,06
2020	\$ 25.038,68	\$ 12.936,88	\$ 1.600,00	\$ 39.575,56
2021	\$ 22.534,81	\$ 11.643,19	\$ 1.280,00	\$ 35.458,00
2022	\$ 20.281,33	\$ 10.478,87	\$ 1.024,00	\$ 31.784,20
2023	\$ 18.253,20	\$ 9.430,98	\$ 819,20	\$ 28.503,38

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

#### d) Flujos financieros y económicos

El flujo de caja neto sufre una variación en el parámetro de inversión inicial, ya que los ingresos y egresos totales no sufrieron cambio el flujo neto de caja no sufre variación alguna.

Tabla 74: Flujo Neto de Caja, modelo económico por arrendamiento.

Rubros	Período Inicial	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Inversión</b>	\$ 976.118,00						
<b>Ingresos</b>							
Revisión técnica vehicular livianos		\$ 183.481,74	\$ 185.023,38	\$ 186.538,44	\$ 188.080,08	\$ 190.684,92	\$ 191.136,78
Revisión técnica motocicletas		\$ 11.879,14	\$ 11.466,78	\$ 12.370,80	\$ 13.290,68	\$ 14.210,56	\$ 15.114,58
Revisión técnica vehicular pesados		\$ 55.607,30	\$ 67.481,34	\$ 72.247,68	\$ 77.097,64	\$ 81.947,60	\$ 86.713,94
<b>Subtotal Ingresos Económicos</b>		\$ 250.968,18	\$ 263.971,50	\$ 271.156,92	\$ 278.468,40	\$ 286.843,08	\$ 292.965,30
<b>Total Ingresos</b>		\$ 250.968,18	\$ 263.971,50	\$ 271.156,92	\$ 278.468,40	\$ 286.843,08	\$ 292.965,30
<b>Egresos</b>							
Mantenimiento		\$ 18.700,00	\$ 18.700,00	\$ 18.700,00	\$ 18.700,00	\$ 18.700,00	\$ 18.700,00
Servicios básicos		\$ 22.919,40	\$ 22.919,40	\$ 22.919,40	\$ 22.919,40	\$ 22.919,40	\$ 22.919,40
Sueldos y Salarios		\$ 99.300,00	\$ 99.300,00	\$ 99.300,00	\$ 99.300,00	\$ 99.300,00	\$ 99.300,00
Depreciación		\$ 0,00	\$ 44.195,06	\$ 39.575,56	\$ 35.458,00	\$ 31.784,20	\$ 28.503,38
Arriendo		\$ 617.619,40	\$ 617.619,40	\$ 617.619,40	\$ 617.619,40	\$ 617.619,40	\$ 617.619,40
<b>Subtotal Egresos Económicos</b>		\$ 758.538,80	\$ 802.733,86	\$ 798.114,36	\$ 793.996,80	\$ 790.323,00	\$ 787.042,18
<b>Total Egresos</b>		\$ 758.538,80	\$ 802.733,86	\$ 798.114,36	\$ 793.996,80	\$ 790.323,00	\$ 787.042,18
<b>Ingresos - Egresos</b>		(\$ 507.570,62)	(\$ 538.762,36)	(\$ 526.957,44)	(\$ 515.528,40)	(\$ 503.479,92)	(\$ 494.076,88)
<b>Flujo Neto de Caja</b>	(\$ 976.118,00)	(\$ 507.570,62)	(\$ 538.762,36)	(\$ 526.957,44)	(\$ 515.528,40)	(\$ 503.479,92)	(\$ 494.076,88)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

### 4.6.3.2 Indicadores Financieros

#### a) Tasa Interna de Retorno

Utilizando el indicador financiero TIR tratamos de medir la rentabilidad del proyecto, ya que este representa la rentabilidad intrínseca del proyecto, en nuestro estudio aplicamos una tasa de descuento de 12%.

El TIR está dado por la ecuación que presentamos a continuación.

$$I_0 = \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \frac{R_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

Dónde:

$I_0$  = Inversión Inicial del Proyecto

R = Flujo de Efectivo

r= Tasa de Descuento

t= Duración del Proyecto

n= Número de Períodos

Tabla 75: TIR, modelo económico por arrendamiento.

Rubros	Período Inicial	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	\$ 976.118,00						
Total Ingresos		\$ 250.968,18	\$ 263.971,50	\$ 271.156,92	\$ 278.468,40	\$ 286.843,08	\$ 292.965,30
Total Egresos		\$ 758.538,80	\$ 802.733,86	\$ 798.114,36	\$ 793.996,80	\$ 790.323,00	\$ 787.042,18
Flujo Neto de Caja	\$ 976.118,00	\$ 507.570,62	\$ 538.762,36	\$ 526.957,44	\$ 515.528,40	\$ 503.479,92	\$ 494.076,88
TIR	0%						

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

## b) Valor Actual Neto

$$VAN = -I_0 + \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \frac{R_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

Dónde:

VAN = Valor Actual Neto

I<sub>0</sub> = Inversión Inicial del Proyecto

R = Flujo de Efectivo

r = Tasa de Descuento

t = Duración del Proyecto

n = Número de Períodos

Tabla 76: VAN, modelo económico por arrendamiento.

Período	Flujo Neto de Caja	Tasa de Descuento
Período Inicial	(\$ 976.118,00)	%
Año 0	(\$ 507.570,62)	12
Año 1	(\$ 538.762,36)	12
Año 2	(\$ 526.957,44)	12
Año 3	(\$ 515.528,40)	12
Año 4	(\$ 503.479,92)	12
Año 5	(\$ 494.076,88)	12
VAN		(\$ 3.097.512,37)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Para el análisis del VAN se empleó una tasa de descuento de 12%, utilizando la información del flujo de caja se obtuvo un VAN de (\$ 3.097.512,37), teniendo una rentabilidad menor a cero por lo que se recomienda no invertir en el proyecto con un modelo económico por arrendamiento.

### 4.6.3.3 Análisis Beneficio- Costo.

Tomando en cuenta la razón Beneficio/ Costo, utilizaremos los principios de la fórmula del VAN, con la cual obtendremos estos posibles resultados:

- ✓ Si el cálculo es 1, el proyecto no tendrá beneficio alguno.
- ✓ Si la relación es menor a 1, el proyecto generara pérdidas.
- ✓ Si el resultado es mayor a 1, el proyecto obtendrá utilidades.

Para esto emplearemos la siguiente formula:

$$\frac{RB}{C} = \frac{\sum_{t=0}^N \frac{Bt}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+r)^t}}$$

Donde

Bt= Beneficio total

Ct= Costo Total

R= Tasa de Descuento

t=Número de Períodos

Tabla 77: Análisis Beneficio - Costo, modelo económico por arrendamiento.

Año	Inversión	Ingresos	Costos	FNE
<b>Período inicial</b>	\$ 976.118,00			(\$ 976.118,00)
2018		\$ 250.968,18	\$ 758.538,80	(\$ 1.483.688,62)
2019		\$ 263.971,50	\$ 802.733,86	(\$ 2.022.450,98)
2020		\$ 271.156,92	\$ 798.114,36	(\$ 2.549.408,42)
2021		\$ 278.468,40	\$ 793.996,80	(\$ 3.064.936,81)
2022		\$ 286.843,08	\$ 790.323,00	(\$ 3.568.416,73)
2023		\$ 292.965,30	\$ 787.042,18	(\$ 4.062.493,61)
<b>VANI</b>	\$ 1.115.678,84	<b>Relación B/C</b>	\$ 0,26	
<b>VANC</b>	\$ 3.237.073,21			
<b>VANC+IN</b>	\$ 4.213.191,21			

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Para la relación B/C, se empleó una tasa de descuento de 12%.

#### 4.6.3.4 Criterios de decisión.

El resultado del análisis Costo / Beneficio, determinó un valor igual a \$ 0,26 concluyendo que el proyecto no será rentable para los próximos años. Interpretando el valor obtenido, podemos decir que por cada dólar que invertimos en la implementación CRTV, obtenemos un perjuicio social de \$0,74 por lo que es recomendable no invertir en el proyecto en la modalidad financiera por arrendamiento.

#### 4.6.3.5 Análisis financiero de los tres modelos económicos evaluados.

Mediante el análisis de resultados de los indicadores financieros se ha determinado que la inversión para realizar la implementación del CRTV de forma óptima es mediante el modelo económico por concesión el cual presenta los valores más altos de las evaluaciones determinando una utilidad de \$ 0,24 por cada dólar que se invierta generando una utilidad y un beneficio económico social, mientras tanto por el modelo económico por arrendamiento y cuenta propia se procedería a realizar la prestación del servicio sin fines de lucro pasando a ser un costo social que mejorar la calidad de vida de los habitantes del cantón.

Como lo indica la Tabla 78 en la cual se especifica los valores obtenidos en los análisis financieros realizados en el estudio.

Tabla 78: Modelos económicos financieros evaluados.

<b>Modelos económicos financieros evaluados</b>			
<b>Ind. Financiero</b>	<b>Cuenta Propia</b>	<b>Concesión</b>	<b>Arrendamiento</b>
<b>VAN</b>	(\$ 558.227,44)	\$ 212.990,56	(\$ 3.097.512,37)
<b>TIR</b>	-11%	43%	0%
<b>B/C</b>	\$ 0,67	\$ 1,24	\$ 0,26

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.



#### **4.6.4 Beneficios de la implementación de un CRVT**

- El Centro de Revisión Técnica Vehicular constituirá un mecanismo de optimización del aire y sus entornos ambientales existentes a través del control de emisiones contaminantes de los automotores del cantón Colta y de la provincia de Chimborazo.
- El Centro de Revisión Técnica Vehicular promoverá en el cumplimiento normas y reglamentos necesarios para reducir los índices de accidentes por fallas mecánicas.
- Garantizar las condiciones mínimas de seguridad de los vehículos establecidas en los criterios de diseño y fabricación, con el objetivo de reducir ampliamente el alto grado de accidentabilidad de tránsito ocasionados por fallas mecánicas
- El Centro de Revisión Técnica Vehicular efectuará el principio constitucional, originando el desarrollo sustentable del cantón Colta y mejorando la calidad de vida de sus habitantes.
- El Centro de Revisión Técnica Vehicular, generar de utilidades económicas dentro de un periodo para contribuir con el desarrollo del cantón.

## CONCLUSIONES

Mediante el diagnóstico de la situación inicial se determinó que los procesos íntegros de la Revisión Técnica Vehicular son realizados de forma visual, evaluando 4 parámetros documentación, estado de las placas, kit de seguridad y numero de chasis o VIN, la cual incumple los parámetros mecánicos, ambientales y de seguridad para que un vehículo pueda circular en el cantón.

El objetivo proyectado del trabajo de investigación ha logrado determinar la metodología que se empleara utilizando un esquema para inversión, utilizando 19 procesos los cuales analizan el estado físico, mecánico y emisión de contaminantes empleando 8 equipos tecnológicos, empleando personal administrativo, operativo y el tipo de línea de revisión, mejorando la calidad del servicio con la implementación del Centro de Revisión Técnica Vehicular, estableciendo una correcta evaluación y control de la clasificación del parque automotor del cantón Colta.

En términos económicos para la instauración del Centro de Revisión Técnica Vehicular, es viable en el modelo económico por concesión, debido a que los indicadores financieros VAN, TIR y la relación beneficio costo es mayor que uno por lo que se garantiza la inversión tanto de la empresa pública y privada, para los otros modelos esto se lo tomaría como un costo social el cual mejorara la calidad de vida de los pobladores del cantón.

## **RECOMENDACIONES**

Analizando el comportamiento del crecimiento del parque automotor del cantón Colta se recomienda la implementación de una segunda línea de Revisión Técnica Vehicular de tipo mixta, tomando en cuenta que este centro es por el momento el único que contará con el control a vehículos de transporte pesado, ya que la inspección en un centro es obligatorio para esta clasificación de vehículos las cuales se debe realizar semestralmente debido a su alto índice de accidentabilidad y siniestros producidos a nivel nacional.

Impulsar a los GAD's (Gobiernos Autónomos Descentralizados) una unidad operativa, como las organizaciones creadas en Quito (CORPAIRE) y Cuenca (CUENCAIRE), la cual está encargada a la regulación y fiscalización a los Centros de Revisión con la finalidad de mejoramiento de calidad del aire y calidad de vida de las personas.

Se recomienda a las municipalidades pequeñas conformen mancomunidades de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial, para la implementar el CRTV, con lo cual se garantiza que el impuesto producido por su parque automotor contribuya al desarrollo de sus comunidades.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Transito. (16 de Mayo de 2014). *Pliegos sin terreno GAD Sto. Domingo publicación*. Recuperado el 11 de Octubre de 2018, de <http://epmtd.gob.ec/PLIEGOS%20SIN%20TERRENO%20GAD%20STO%20DOMINGO%20PUBLICACION.pdf>
- Agencia Nacional de Tránsito. (22 de Octubre de 2015). *Reglamento relativo a los procesos de la revisión de vehículos a motor*. Recuperado el 18 de Diciembre de 2018, de [www.ant.gob.ec](http://www.ant.gob.ec)
- Agencia Nacional de Tránsito. (2015). *Resolucion No. 109-DIR-2015-ANT*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2018, de [www.ant.gob.ec](http://www.ant.gob.ec)
- Agencia Nacional de Tránsito. (2016 de Mayo de 2016). *Procedimiento para autorizar el funcionamiento de los centros de revisión técnica vehicular*. Recuperado el 18 de Diciembre de 2018, de [www.ant.gob.ec](http://www.ant.gob.ec)
- Agencia Nacional de Tránsito. (06 de Enero de 2016). *Resolucion No-109-DIR-2015-ANT, Cuadro Tarifario*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2018, de <https://www.ant.gob.ec/index.php/transito-7/resoluciones-2015/resoluciones-de-directorio/file/3361-resolucion-no-109-dir-2015-ant-cuadro-tarifario?tmpl=component>
- Alvarez, G. A. (2010). *Diagnóstico y análisis de los procedimientos utilizados en la revisión técnica vehicular y su impacto en la ciudad de Cuenca*. (Tesis de pregrado, Pontifica Universidad Católica del Ecuador - Cuenca) Recuperado el 18 de Diciembre de 2018, de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/3398/1/07919.pdf>
- Ecuadrencifras. (2017). *Anuario de Estadística de Transporte*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2018, de [www.ecuadrencifras.gob.ec/.../Estadisticas.../Estadistica%20de%20Transporte/.../201...](http://www.ecuadrencifras.gob.ec/.../Estadisticas.../Estadistica%20de%20Transporte/.../201...)
- Ecuadrencifras. (2016). *Anuario de Estadística de Transport*. Obtenido de [www.ecuadrencifras.gob.ec/anuarios-de-transporte-2/](http://www.ecuadrencifras.gob.ec/anuarios-de-transporte-2/)
- CAPELEC. (2018). *Catálogo de productos*. Recuperado el 12 de Octubre de 2018, de <https://www.capelec.fr/fr/produits.html>

- Consejo Nacional de Competencias, (2018). *No 006-CNC-2015*. Recuperado el 11 de Noviembre de 2018, de <http://www.competencias.gob.ec/>
- Consejo de Seguridad Vial Costa Rica, C. (21 de Noviembre de 2014). *Manual de procedimientos para la revisión técnica de vehículos automotores en las estaciones de RTV*. Recuperado el 20 de diciembre de 2018, de <http://escueladeltrabajo.net/revtecnica.pdf>
- Consejo Nacional de Competencias, (8 de Abril de 2015). *Resolucion No 003-CNC-2015*. Recuperado el 11 de Octubre de 2018, de: <http://www.competencias.gob.ec/03-planificar-regular-y-controlar-el-transito-el-transporte-terrestre-y-seguridad-vial-biblioteca/resoluciones-cnc/>
- Corporación Andina de Fomento, (2014). *La revisión técnica vehicular en America Latina*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2018, de [www.publicaciones.caf.com](http://www.publicaciones.caf.com)
- DePeru. (4 de Enero de 2016). *Las inspecciones técnicas vehiculares*. Recuperado el 2 de Octubre de 2018, de <https://www.deperu.com/autos/las-inspecciones-tecnicas-vehiculares-5724>
- El pensante. (23 de Abril de 2016). *Investigación de campo*. Recuperado el 01 de Diciembre de 2018, de <https://educacion.elpensante.com/la-investigacion-de-campo/>
- Empresa Pública de Movilidad, EMOV EP. (11 de Julio de 2017). *Servicios en línea generan satisfacción en usuarios*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2018, de EMOV: <http://www.emov.gob.ec/?q=content/servicios-en-l%C3%ADnea-generan-satisfacci%C3%B3n-en-usuarios>
- Fernández, J. (24 de Septiembre de 2014). *Método Analítico*. Recuperado el 01 de Diciembre de 2018, de <https://mexico.leyderecho.org/metodo-analitico/>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ,INEC. (2017). *Anuarios de transporte*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2018, de [www.ecuadorencifras.gob.ec/anuarios-de-transporte-2](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/anuarios-de-transporte-2)
- Leal Importaciones. (2018). *Catálogo de productos*. Recuperado el 12 de Octubre de 2018, de <http://lealimportaciones.com/es/catalogo-de-productos>
- Mateos, S. M. (16 de Mayo de 2017). *VAN y TIR*. Recuperado el 18 de Diciembre de 2018, de <https://www.economiafinanzas.com/que-son-van-tir/>
- Rieltec. (2018). *Memoria Arquitectónica del CRTV del cantón Colta*. Cajabamba.

- Ministerio del Ambiente. (2017). *Gases emitidos por vehiculos al medio ambiente*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2018, de <http://www.ambiente.gob.ec/el-ministerio/>
- Ministerio del Trabajo. (2017). *Tabla de remuneraciones a los servidores públicos*. Recuperado el 01 de Diciembre de 2018, de [www.trabajo.gob.ec](http://www.trabajo.gob.ec)
- Norma Técnica Colombiana NTC 5385, N. 5. (2006). *Centro de Diagnóstico Automotor*. Bogota: ICONTEC.
- Norma Técnica Ecuatoriana Servicio Ecuatoriano de Normalización, NTE INEN 2349, N. T. (11 de Junio de 2003). *Revisión Técnica Vehicular, Procedimientos*. Recuperado el 18 de Diciembre de 2018, de <https://archive.org/stream/ec.nte.2349.2003#mode/2up>
- Proyectos Aragua. (s.f.). *Estudio de Factibilidad, Esquema Aplicable Para Nuevos Productos*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2018, de <http://proyectos.aragua.gob.ve/descargas/ESTUDIOFACTIBILIDADECON%33%93MICA.pdf>
- Rosero, F. A. (2014). *Propuesta de implementación de un centro de revisión vehicular en la ciudad de IBARRA*. (Tesis de pregrado) Pontifica Universidad Católica del Ecuador -Matriz. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Ryme. (2016). *Oferta Técnica y Económica*. Quito.
- Servicio de Rentas Internas. (2018). *SRI, Depreciación acelerada de activos fijos*. Obtenido de <http://www.sri.gob.ec/web/guest/depreciacion-acelarada-de-activos-fijos>
- Soto, M. (13 de Julio de 2014). *Fichas de observación*. Recuperado el 01 de Diciembre de 2018, de <https://prezi.com/uinnphpdjtuz/la-ficha-de-observacion/>
- Universia Costa Rica. (04 de Septiembre de 2017). *Tipos de investigación*. Recuperado el 01 de Diciembre de 2018, de <http://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>
- Unidad Técnica de Control Transito Transporte Terrestre y Seguridad Vial del cantón Colta, UTCTTTSV-GADM-CC. (09 de octubre de 2018). *Funciones y atribuciones de la UTCTTT del cantón Colta*. (Johnny Fernando Ortiz, Entrevistador) Cajabamba, Chimborazo, Ecuador.

Unidad Técnica de Control Tránsito Transporte Terrestre y Seguridad Vial del cantón Colta, UTCTTTSV-GADM-CC. (2018). *Vehículos matriculados en el cantón Colta*. Cajabamba: UTCTTTSV del cantón Colta.

WordPress. (07 de Febrero de 2017). *Observación directa e indirecta*. Recuperado el 01 de Diciembre de 2018, de <https://nvega2015.wordpress.com/2017/02/07/observacion-directa-e-indirecta/>

## ANEXOS

Anexo A: Fichas de observación.

Ficha de observación									
Fecha:			Provincia			Canto			Firma
N° Ficha			Dirección			Responsable			
Hora	8:00- 9:00	9:00 - 10:00	10:00- 11:00	11:00-12:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	
<b>Clase</b>	Automóvil								
	Autobús								
	Camión								
	Camioneta								
	Furgoneta AC								
	Furgoneta AP								
	Jeep								
	Motocicleta								
	Tanquero								
	Tráiler								
	Volqueta								
Otra clase									
<b>TOTAL</b>									

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.



Tabla 79: Ficha de observación determinación de los procesos de revisión.

Ficha de observación								
Fecha:			Provincia:			Cantón:		
N° Ficha:			Dirección:			Responsable:	Firma:	
PARÁMETROS DE CONTROL E INSPECCIÓN								
N°	Parámetros de medición		Simbología				Tiempo (min)	Observaciones
			Operación	Inspección	Transporte	Demora		
1	Inspección	Inspección legal y documental	○	□	→	D		
2		Inspección Visual: Comprobación del estado de físico de placas y otros componentes.						
3	Inspección mecatrónica.	Medición de emisiones contaminantes						
4		Medición de alineación e intensidad de luces altas y bajas						
5		Medición de ruido de escape						
6		Verificación del funcionamiento de luces de freno, reserva, guías, direccionales y de estacionamiento						
7		Verificación del funcionamiento de limpiaparabrisas						
8		Medición de la eficiencia en la suspensión de cada rueda						
9		Medición del equilibrio en la suspensión de cada eje						
10		Medición de la eficiencia frenado total, en freno de servicio y estacionamiento						
11		Medición del equilibrio de frenado en cada eje						
12		Medición de alineación de las ruedas del eje delantero						
13		Detector de Holguras						
14	Inspección visual.	Inspección visual asistida por placas móviles para la verificación de juegos, deformaciones o roturas en: Sistemas de dirección, suspensión, transmisión y estructura portante						
15		Verificación de la no existencia de fugas en:						
16		Verificación de correcto cierre de puertas, compuertas y capot						
17		Verificación de visibilidad en parabrisas y retrovisores						
18		Verificación de la existencia de cinturones de seguridad						
19	Verificación del estado del tablero							
<b>TOTAL</b>								

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Anexo B: Determinación del proceso de RTV.



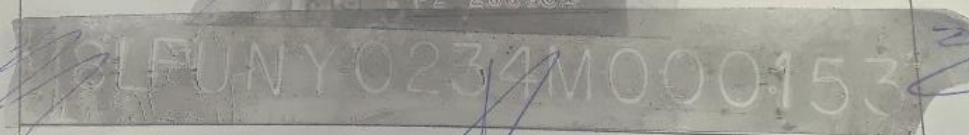



Fuente: (UTCTTTSV del cantón Colta, Vehículos matriculados en el cantón Colta., 2018)  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 11: Ficha de revisión vehicular cantón Colta.

**REVISIÓN VEHICULAR  
PREVIO A LA MATRICULACIÓN**

Colta UTC-TTTSV GADMC COLTA

CHECK LIST		HRV-N°	GADM-C
APROBADO REPROBADO	TIPO DE PROPIETARIO PARTICULAR ESTADO EMPRESA SERV. PUBLICO	VEH. MOTO VEH. PCD TIPO/CODIGO	
PLACA O RAMV	MARCA	MODELO	
AFA 0574	MARDA	B2200 C/S	
AÑO DE FABRICACION	COLOR PRIMARIO	COLOR SECUNDARIO	CARROCERIA
2004	ROJO	ROJO	47
En la aplicación de lo dispuesto en el Reglamento General para la aplicación de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre, Título III de la Revisión Vehicular, Art 109, cumplase con lo contenido en el Art. 110 IBIDEM, con el especial detenimiento en lo referente a:			
Luces bajas y altas, stop, direccionales y parqueo	<input checked="" type="checkbox"/> Círculo de seguridad	<input checked="" type="checkbox"/> Parafusas en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>
Espojos retrovisores en buen estado.	<input checked="" type="checkbox"/> tubo de escape silenciador	<input checked="" type="checkbox"/> Limpia vidrios funcionando	<input checked="" type="checkbox"/>
Exterior de insectos, botiquín	<input checked="" type="checkbox"/> Bata con línea de rodaje continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Vehículo no porta películas	<input checked="" type="checkbox"/>
Triángulos de seguridad	<input checked="" type="checkbox"/> Llanta de emergencia	<input checked="" type="checkbox"/> Pito Funcionando	<input checked="" type="checkbox"/>
MOTOS			
LUCES ESPEJOS		RETRO LLANTAS	
f TRANSF DE DOMICILIO			
Fecha 12 / 11 / 2018		Hora 10:00	
Impronta de motor.			
			
Impronta de chasis.			
			
			
			

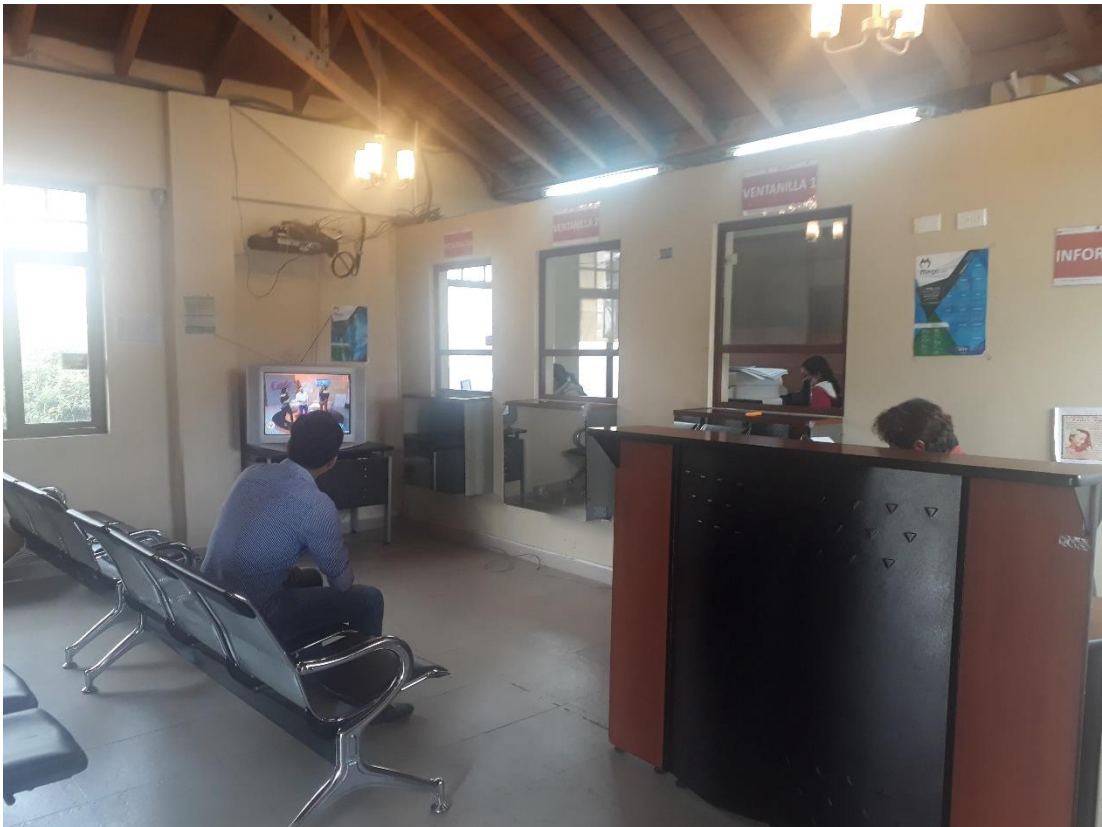
Fuente: (UTCTTSV del cantón Colta, Vehículos matriculados en el cantón Colta., 2018)  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 12: Obtencion de números de serie e improntas de un vehículo.



Fuente: (UTCTTTSV del cantón Colta, Vehículos matriculados en el cantón Colta., 2018)  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 13: Área administrativa del UTCTTTSV del cantón Colta.



Fuente: (UTCTTTSV del cantón Colta, Vehículos matriculados en el cantón Colta., 2018)  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.



Anexo C: Anuarios estadísticos del transporte período 2012- 2018.

www.inec.gob.ec  
www.ecuadorencifras.com

**CUADRO No. -1**  
**NÚMERO DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS MATRICULADOS, POR USO, SEGÚN PROVINCIAS**

PROVINCIA	TOTAL	USO DEL VEHÍCULO			
		PARTICULAR	ALQUILER	ESTADO	MUNICIPAL
<b>TOTAL</b>	<b>1.509.458</b>	<b>1.436.303</b>	<b>49.996</b>	<b>17.721</b>	<b>5.438</b>
AZUAY	92.590	88.664	2.920	628	378
BOLÍVAR	13.267	12.257	554	371	85
CAÑAR	34.221	32.841	951	240	189
CARCHI	16.827	15.525	963	268	71
COTOPAXI	48.772	46.694	1.392	548	138
CHIMBORAZO	38.652	35.823	1.870	744	215
EL ORO	57.572	55.127	1.818	467	160
ESMERALDAS	34.577	33.214	941	368	54
GUAYAS	399.516	382.975	13.028	2.982	531
IMBABURA	42.622	39.771	2.253	436	162
LOJA	33.926	31.621	1.513	643	149
LOS RÍOS	69.124	67.347	1.111	584	82
MANABÍ	119.886	113.350	5.237	1.106	193
MORONA SANTIAGO	6.001	5.198	329	313	161
NAPO	3.943	3.312	278	258	95
PASTAZA	6.739	6.017	334	265	123
PICHINCHA	347.694	331.246	8.995	5.363	2.090
TUNGURAHUA	70.497	67.003	2.653	596	245
ZAMORA CHINCHIPE	4.531	3.987	244	195	105
GALÁPAGOS	844	603	107	121	13
SUCUMBÍOS	15.809	14.796	506	402	105
ORELLANA	8.321	7.588	430	269	34
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	29.252	27.626	1.255	333	38
SANTA ELENA	14.275	13.718	314	221	22

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC), ESTADÍSTICAS DE TRANSPORTE 2012

Fuente: (Anuarios Estadísticos de Transporte)

Ilustración 14: Anuario Estadístico de Transporte 2013.

www.ecuadorencifras.gob.ec

**CUADRO No. -1**  
**NÚMERO DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS MATRICULADOS, POR USO, SEGÚN PROVINCIAS**

PROVINCIA	TOTAL	USO DEL VEHÍCULO			
		PARTICULAR	ALQUILER	ESTADO	MUNICIPIO
<b>TOTAL</b>	<b>1.717.886</b>	<b>1.633.693</b>	<b>56.703</b>	<b>21.003</b>	<b>6.487</b>
AZUAY	99.913	96.469	2.298	713	433
BOLÍVAR	13.143	11.899	762	394	88
CAÑAR	40.092	38.584	1.013	301	194
CARCHI	19.318	17.878	1.086	276	78
CHIMBORAZO	43.511	40.541	1.863	835	272
COTOPAXI	55.015	52.494	1.837	560	124
EL ORO	73.898	71.081	2.058	581	178
ESMERALDAS	41.635	39.320	1.439	793	83
GALÁPAGOS	825	636	75	114	-
GUAYAS	437.138	418.706	15.138	2.752	542
IMBABURA	45.860	43.608	1.535	546	171
LOJA	41.579	39.299	1.211	848	221
LOS RÍOS	82.918	80.767	1.493	600	58
MANABÍ	147.807	138.056	8.260	1.302	189

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC), ESTADÍSTICAS DE TRANSPORTE 2013  
FUENTE: Agencia Nacional de Tránsito

Fuente: (Anuarios Estadísticos de Transporte)

Ilustración 15: Anuario Estadístico de Transporte 2014.

CUADRO No. -1  
NÚMERO DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS MATRICULADOS, POR USO, SEGÚN PROVINCIAS

PROVINCIA	TOTAL	USO DEL VEHÍCULO					
		PARTICULAR	ALQUILER	ESTADO	MUNICIPIO	GOBIERNOS SECCIONALES	OTROS
TOTAL	1.752.712	1.656.929	64.363	24.655	5.950	765	50
AZUAY	105.178	100.542	3.330	802	426	78	-
BOLÍVAR	15.277	13.896	872	422	53	34	-
CAÑAR	44.488	42.606	1.373	316	167	26	-
CARCHI	20.930	19.126	1.261	448	92	3	-
CHIMBORAZO	47.064	43.786	2.089	860	284	45	-
COTOPAXI	58.810	55.439	2.538	695	135	3	-
EL ORO	85.580	81.793	2.925	696	117	49	-
ESMERALDAS	47.834	44.748	2.115	882	49	39	1
GALÁPAGOS	914	686	86	128	14	-	-
GUAYAS	321.354	309.572	9.069	2328	332	10	43
IMBABURA	51.308	48.556	1.897	631	223	1	-
LOJA	45.464	42.530	1.775	893	211	55	-
LOS RÍOS	95.889	93.224	1.856	730	61	16	2
MANABÍ	165.783	157.274	7.003	1255	177	72	2
MORONA SANTIAGO	9.045	7.802	658	379	167	39	-
NAPO	6.904	5.988	438	349	106	23	-
ORELLANA	15.368	13.732	1.004	555	49	28	-
PASTAZA	9.780	8.865	467	306	81	61	-
PICHINCHA	429.537	403.253	14.832	8.937	2.442	71	2
SANTA ELENA	18.390	16.946	1.019	402	17	6	-
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	38.360	35.253	2.486	473	128	20	-
SUCUMBIOS	27.561	25.305	1.109	906	186	55	-
TUNGURAHUA	85.281	80.389	3.572	964	333	23	-
ZAMORA CHINCHIPE	6.613	5.618	589	298	100	8	-

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS  
AGENCIA NACIONAL DE TRÁNSITO 2014

Fuente: (Anuarios Estadísticos de Transporte)

Ilustración 16: Anuario Estadístico de Transporte 2015.


CUADRO No. -1  
NÚMERO DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS MATRICULADOS, POR USO, SEGÚN PROVINCIAS

PROVINCIA	TOTAL	USO DEL VEHÍCULO					
		PARTICULAR	ALQUILER	ESTADO	MUNICIPIO	GOBIERNOS SECCIONALES	OTROS
TOTAL	1.925.368	1.778.722	112.234	29.428	4.183	649	152
AZUAY	124.069	114.587	7.908	1.179	348	46	1
BOLÍVAR	18.666	16.369	1.737	517	28	14	1
CAÑAR	34.968	32.159	2.480	221	93	14	1
CARCHI	21.088	18.567	1.999	436	84	2	-
COTOPAXI	54.356	49.994	3.517	736	105	4	-
CHIMBORAZO	59.638	53.859	4.348	1.183	200	46	2
EL ORO	89.556	82.569	6.301	575	63	44	4
ESMERALDAS	44.379	41.373	2.625	322	19	39	1
GUAYAS	362.857	342.146	15.800	4.775	-	27	109
IMBABURA	50.246	46.183	2.982	857	220	4	-
LOJA	63.407	56.660	5.813	701	166	66	1
LOS RÍOS	111.259	107.288	3.364	526	47	16	18
MANABÍ	152.231	141.708	9.306	1.037	107	66	7
MORONA SANTIAGO	11.305	9.610	1.153	399	106	37	-
NAPO	7.558	6.314	891	271	57	24	1
PASTAZA	9.814	8.110	1.026	556	66	55	1
PICHINCHA	492.568	455.509	23.215	12.043	1.778	19	4
TUNGURAHUA	87.752	78.270	8.331	799	327	24	1
ZAMORA CHINCHIPE	6.593	5.422	801	308	53	9	-
GALÁPAGOS	1.541	1.302	192	47	-	-	-
SUCUMBIOS	22.021	20.333	1.206	286	140	56	-
ORELLANA	15.329	13.736	1.298	242	31	22	-
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	61.886	56.637	4.015	1.074	145	15	-
SANTA ELENA	22.281	20.017	1.926	338	-	-	-

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística y Censos  
Fuente: Agencia Nacional de Tránsito-2015

Fuente: (Anuarios Estadísticos de Transporte)

Ilustración 17: Anuario Estadístico de Transporte 2016.

 **INEC**  
Instituto Nacional de Estadística y Censos  
www.ecuadorencensos.gob.ec



CUADRO No. -1  
NÚMERO DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS MATRICULADOS POR USO, SEGÚN PROVINCIAS

PROVINCIA	TOTAL	USO DEL VEHÍCULO					
		PARTICULAR	ALQUILER	ESTADO	MUNICIPIO	GOBIERNOS SECCIONALES	OTROS
<b>TOTAL</b>	<b>2.056.213</b>	<b>1.885.063</b>	<b>135.905</b>	<b>26.535</b>	<b>6.953</b>	<b>924</b>	<b>833</b>
AZUAY	64.254	60.123	2.865	956	271	38	1
BOLÍVAR	12.957	10.553	1.906	403	58	37	-
CAÑAR	34.251	30.740	3.011	287	176	37	-
CARCHI	16.269	13.311	2.500	383	72	3	-
COTOPAXI	36.511	32.517	3.520	396	77	-	1
CHIMBORAZO	32.960	29.167	3.135	436	188	33	1
EL ORO	83.417	75.563	7.138	550	117	49	-
ESMERALDAS	37.064	33.878	2.797	307	25	53	4
GUAYAS	481.294	460.309	17.221	3.166	513	10	75
IMBABURA	22.127	19.255	2.548	288	32	2	2
LCJA	20.791	19.171	1.153	270	160	37	-
LOS RÍOS	101.774	96.800	4.279	618	64	13	-
MANABÍ	158.157	146.528	10.197	1.126	234	71	1
MORONA SANTIAGO	9.419	7.723	1.101	356	201	38	-
NAPO	6.643	5.285	954	258	115	31	-
PASTAZA	8.398	6.756	1.159	305	118	60	-
PICHINCHA	733.269	664.381	51.418	12.743	3.752	232	743
TUNGURAHUA	86.469	76.720	8.559	813	349	23	5
ZAMORA CHINCHIPE	5.414	3.992	1.010	287	104	21	-
GALÁPAGOS	1.256	876	301	74	5	-	-
SUCUMBIOS	25.807	22.545	2.105	865	201	91	-
ORELLANA	14.547	11.759	2.155	523	75	35	-
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	39.769	36.136	2.819	785	25	4	-
SANTA ELENA	23.396	20.975	2.054	340	21	6	-

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística y Censos  
Fuente: Agencia Nacional de Tránsito-2016

Fuente: (Anuarios Estadísticos de Transporte)

Anexo D. Vehículos matriculados en el cantón Colta período 2016- 2018.

OFICIO N° 006-WA-UTC-TTTSV-GADMCC-COLTA-2019  
FECHA: 27-02-2019

Señor.  
Johnny Fernando Ortiz Pozo  
EGRESADO DE LA EIGT  
Presente.-

De mi consideración:

Mediante oficio N.- 02 con fecha 27 de febrero de 2019 suscrito por su persona, donde manifiesta “...solicito que se me facilite información referente a los vehículos matriculados en el cantón Colta en los años 2016, 2017 y 2018,.....”.

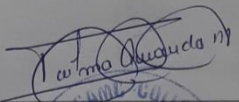
Cumplo con informar que el GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON COLTA, a través de la UTC-TTTSV-GADMCC ha matriculado:


AÑO	TIPO DE VEHICULO			TOTAL
	LIVIANOS	PESADOS	MOTOCICLETAS	
2016	3515	338	382	4235
2017	4675	450	506	5631
2018	6903	665	749	8317

Fuente: UTC-TTTSV-GADMCC-COLTA

Particular que INFORMO para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

  
Ing. Wilma Amancha  
JEFE UTC TTTSV-GADMCC-COLTA



Dirección: Edificio central, frente a la plaza Cultural - Juan de Velasco entre Goribar y Dos de Agosto - Teléfonos: (593) 032912353 2912534 - 2912202 Telefax:(593) 03 2912353 Ext: 103- WebSite: www.municipiodecolta.gdb.ec  
COLTA - CHIMBORAZO - ECUADOR

Fuente: (UTCTTTSV del cantón Colta, Vehículos matriculados en el cantón Colta., 2018)



Anexo E: Vistas arquitectónicas del CRTV del cantón Colta.



Fuente: (Memoria Arquitectónica del CRTV del cantón Colta, 2018)  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 18: Isometría Exterior Izquierda



Fuente: (Memoria Arquitectónica del CRTV del cantón Colta, 2018)  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Ilustración 19: Isometría Exterior Cerramiento.



Fuente: (Memoria Arquitectónica del CRTV del cantón Colta, 2018)  
 Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Anexo F: Tarifas de ANT para el año 2017.

<b>PRESTACIÓN DE SERVICIOS</b>	<b>VALOR</b>
Servicio de alcoholotector-alcoholemia	\$ 85,00
Servicio de garage liviano	\$ 3,00
Servicio de garage pesado	\$ 7,00
Servicio garage motocicletas diario	\$ 1,00
Servicio de remolque liviano	\$ 15,00
Servicio de remolque pesado	\$ 30,00
Servicio de remolque kilómetro recorrido fuera del perímetro urbano	\$ 3,00
Alquiler de motocicletas para eventos (escolta)	\$ 50,00
Alquiler de banda de músicos	\$ 200,00
Revisión técnica vehicular - livianos	\$ 26,58
Revisión técnica vehicular - taxis/busetas/furgonetas/camionetas	\$ 18,19
Revisión técnica vehicular - pesados	\$ 41,81
Revisión técnica vehicular – buses	\$ 35,17
Revisión técnica vehicular - motocicletas y plataformas	\$ 15,86

Fuente: (Agencia Nacional de Transporte, 2016)  
 Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Anexo G: Tabla de remuneraciones de los Servidores Públicos en el Ecuador.

<b>Remuneración Sector Públicos 2019 Ecuador</b>		
<b>GRUPO OCUPACIONAL</b>	<b>GRADO</b>	<b>RMU en USD</b>
Servidor Público de Servicios 1	1	\$ 527,00
Servidor Público de Servicios 2	2	\$ 553,00
Servidor Público de Apoyo 1	3	\$ 585,00
Servidor Público de Apoyo 2	4	\$ 622,00
Servidor Público de Apoyo 3	5	\$ 675,00
Servidor Público de Apoyo 4	6	\$ 733,00
Servidor Público 1	7	\$ 817,00
Servidor Público 2	8	\$ 901,00
Servidor Público 3	9	\$ 986,00
Servidor Público 4	10	\$ 1.086,00
Servidor Público 5	11	\$ 1.212,00
Servidor Público 6	12	\$ 1.412,00
Servidor Público 7	13	\$ 1.676,00
Servidor Público 8	14	\$ 1.760,00
Servidor Público 9	15	\$ 2.034,00
Servidor Público 10	16	\$ 2.308,00
Servidor Público 11	17	\$ 2.472,00
Servidor Público 12	18	\$ 2.641,00
Servidor Público 13	19	\$ 2.967,00
Servidor Público 14	20	\$ 3.542,00

Fuente: (Ministerio del Trabajo, 2017)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Anexo H: Cotizaciones equipos, software y mantenimiento.

<b>CAPELEC</b>		
<b>Oferta 1</b>	<b>Alámbrica</b>	<b>Valor</b>
<b>Equipos</b>		
Línea vehículos livianos		\$ 30.608,07
Línea vehículos pesados		\$ 59.981,49
Línea vehículos motocicletas		\$ 15.968,04
Línea vehículos mixta		\$ 150.429,00
<b>Sistema informático del CRTV</b>		
Software y hardware		\$ 11.218,09
<b>Desarrollo</b>		
Presupuesto de adaptación		\$ 6.968,43
<b>Instalaciones y capacitación en los equipos</b>		
Equipos de inspección		\$ 6.378,78
Subtotal		\$ 281.551,90
IVA		\$ 39.417,27
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 320.969,17</b>
<b>Oferta 2</b>	<b>Inalámbrica</b>	<b>Valor</b>
<b>Equipos</b>		
Línea vehículos livianos		\$ 36.078,19
Línea vehículos pesados		\$ 61.295,51
Línea vehículos motocicletas		\$ 23.980,01
<b>Sistema informático del CRTV</b>		
Software y hardware		\$ 11.218,09
<b>Desarrollo</b>		
Presupuesto de adaptación		\$ 6.968,43
<b>Instalaciones y capacitación en los equipos</b>		
Equipos de inspección		\$ 6.378,78
Subtotal		\$ 145.918,98
IVA		\$ 17.510,28
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 163.423,23</b>

Fuente: (CAPELEC, développe des solutions originales et innovantes., 2018)  
Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Tabla 80: Cotizaciones equipos, software y mantenimiento, Leal Importaciones.

<b>LEAL IMPORTACIONES</b>		
<b>Oferta 1</b>	<b>Alámbrica</b>	<b>Valor</b>
<b>Equipos</b>		
Línea vehículos livianos		\$ 143.360,00
Línea vehículos pesados		\$ 152.320,00
Línea vehículos motocicletas		\$ 67.010,00
Línea vehículos mixta		\$ 201.600,00
Sistema informático del CRTV		
Software y hardware		\$ 10.000,00
<b>Desarrollo</b>		
Presupuesto de adaptación		\$ 6.968,43
<b>Instalaciones y capacitación en los equipos</b>		
Equipos de inspección		\$ 6.378,78
Subtotal		\$ 587.637,21
IVA		\$ 82.269,21
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 669.906,42</b>

Fuente: (Leal Importaciones., 2018)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.

Tabla 81: Cotizaciones equipos, software y mantenimiento, Ryme.

<b>RYME</b>		
<b>Oferta 1</b>	<b>Alámbrica</b>	<b>Valor</b>
<b>Equipos</b>		
Línea Mixta ( Implementada)		\$ 512.924,50
Subtotal		\$ 512.924,50
IVA		\$ 71.809,43
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 584.733,93</b>
Línea Mixta tipo contenedor		\$ 962.500,00
Subtotal		\$ 962.500,00
IVA		\$ 134.750,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 1.097.250,00</b>

Fuente: (Ryme, 2016)

Elaborado Por: Ortiz, J. y Quintuña, A.