



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

**PROYECTO PARA LA CREACIÓN DEL CENTRO DE REVISIÓN  
TÉCNICA VEHICULAR (CRTV) EN EL GADM – RIOBAMBA,  
PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

**AUTORES:**

**IVÁN MARCELO LLAMUCA AUQUILLA**  
**DIEGO ANDRÉS UVIDIA INCA**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

**2017**

## **CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, ha sido desarrollado por el Sr. Iván Marcelo Llamuca Auquilla y el Sr. Diego Andrés Uvidia Inca, quienes han cumplido con las normas de investigación científica y una vez analizado su contenido, se autoriza su presentación.

Ing. Simón Rodrigo Moreno Álvarez

**DIRECTOR**

Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia

**MIEMBRO**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Nosotros, Iván Marcelo Llamuca Auquilla y Diego Andrés Uvidia Inca, declaramos que el presente trabajo 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, asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 19 de diciembre de 2017

Iván Marcelo Llamuca Auquilla

C.C: 060424265-1

Diego Andrés Uvidia Inca

C.C: 060317830-2

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de titulación a mi familia, 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 padres, gracias por educarme y brindarme su confianza incondicional, su ejemplo de sacrificio me ha hecho valorar todos los aspectos de la vida. Gracias totales.

Iván Marcelo Llamuca

Este proyecto de titulación es dedicado a Dios, quien supo guiarme en este camino, valorando cada momento de mi vida por instruirme, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera.

A mi familia, quienes me han enseñado valores y principios, en especial a mi abuelita Rosa Moreno, quien es la parte fundamental en mi vida, a mis padres que siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para ser de mí una mejor persona. Junto con mis hermanos que han sido mi inspiración para seguir adelante.

Diego Andrés Uvidia

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, la Facultad de Administración de Empresas y en especial a la Escuela de Ingeniería en Gestión de Transporte, que, junto a sus docentes de gran nivel humano y académico, nos han proporcionado los conocimientos necesarios para culminar nuestra carrera universitaria.

Un agradecimiento especial al Ing. Simón Rodrigo Moreno y al Ing. Ruffo Neptalí Villa, por guiarnos en el desarrollo del trabajo de titulación, cada una de sus recomendaciones han aportado un gran valor científico e investigativo, teniendo una visión crítica para la formación de excelentes profesionales.

## ÍNDICE GENERAL

|   |          |
|---|----------|
| Portada.....  | i        |
| Certificación del Tribunal.....   | ii       |
| Declaración de Autenticidad.....  | iii      |
| Dedicatoria.....  | iv       |
| Agradecimiento.....   | v        |
| Índice General.....   | vi       |
| Índice de Tablas.....   | ix       |
| Índice de Gráficos.....   | xii      |
| Índice de Anexos.....   | xiii     |
| Resumen.....  | xiv      |
| Abstract.....   | xv       |
| Introducción.....   | 1        |
| <b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....</b>   | <b>2</b> |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....   | 2        |
| 1.1.1 Formulación del Problema.....   | 2        |
| 1.1.2 Delimitación del Problema.....  | 2        |
| 1.2 JUSTIFICACIÓN.....  | 2        |
| 1.3 OBJETIVOS.....  | 4        |
| 1.3.1 Objetivo General.....   | 4        |
| 1.3.2 Objetivos Específicos.....  | 4        |
| <b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>  | <b>5</b> |
| 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....  | 5        |
| 2.1.1 Antecedentes Históricos.....  | 5        |
| 2.1.2 Antecedentes Legales y Normativos.....                                      | 7        |
| 2.1.3 Antecedentes de Administración por Procesos y Prestación de Servicios.....  | 22       |
| 2.1.4 Antecedentes Financieros.....   | 28       |
| 2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....   | 30       |
| 2.2.1 Definición de Centro de Revisión o Inspección Técnica Vehicular.....        | 30       |
| 2.2.2 Tipos de Centros de Revisión Técnica Vehicular.....                         | 30       |
| 2.2.3 Tipos de líneas de Revisión Técnica Vehicular.....                          | 31       |
| 2.2.4 Características Generales de los Centros de Revisión Técnica Vehicular..... | 32       |

|  |   |     |
|--|---|-----|
| 2.3                                    | IDEA A DEFENDER .....   | 36  |
| 2.4                                    | VARIABLES .....   | 36  |
| 2.4.1                                  | Variable Independiente .....  | 36  |
| 2.4.2                                  | Variable Dependiente.....   | 36  |
| CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO ..... |   | 37  |
| 3.1                                    | MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN .....                                     | 37  |
| 3.2                                    | TIPOS DE INVESTIGACIÓN .....  | 37  |
| 3.3                                    | MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....                                   | 37  |
| 3.3.1                                  | Métodos.....  | 38  |
| 3.3.2                                  | Técnicas.....   | 38  |
| 3.3.3                                  | Instrumentos .....  | 38  |
| 3.4                                    | ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....                             | 39  |
| 3.4.1                                  | Fase I.....   | 39  |
| 3.4.2                                  | Fase II.....  | 54  |
| A.                                     | TAMAÑO .....  | 54  |
| A.1.                                   | Tamaño Óptimo .....   | 54  |
| B.                                     | LOCALIZACIÓN.....   | 68  |
| B.1.                                   | Método cualitativo por puntos o factores ponderados .....               | 71  |
| B.2.                                   | Método de Brown y Gibson.....   | 75  |
| C.                                     | INGENIERÍA .....  | 79  |
| C. 1.                                  | Descripción del proceso de prestación de servicios.....                 | 79  |
| C.2.                                   | Diagrama de Bloques.....  | 82  |
| C.3.                                   | Flujograma .....  | 83  |
| C.4.                                   | Cursograma.....   | 84  |
| C.5.                                   | Análisis y determinación de la maquinaria y equipos necesarios.....     | 85  |
| C.6.                                   | Selección de maquinaria y descripción de equipos .....                  | 88  |
| C.7.                                   | Áreas de trabajo necesarias.....  | 93  |
| C.8.                                   | Distribución de Planta.....   | 95  |
| C.9.                                   | Organigrama de la empresa según los Modelos de Gestión Financiera ..... | 97  |
| CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO .....   |   | 99  |
| 4.1                                    | ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA .....   | 99  |
| 4.1.1                                  | Gestión por procesos .....  | 99  |
| 4.1.2                                  | Mapa de procesos .....  | 100 |
| 4.2                                    | TIPO DE CRTV .....  | 100 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 4.3    | NÚMERO Y TIPO DE LÍNEAS .....   | 100 |
| 4.4    | PERSONAL REQUERIDO .....  | 101 |
| 4.4.1  | Operativo.....  | 101 |
| 4.4.2  | Administrativo.....   | 102 |
| 4.5    | UBICACIÓN.....  | 102 |
| 4.5.1  | Terreno específico para la construcción e implementación del CRTV ..... | 102 |
| 4.6    | INSTALACIONES .....   | 102 |
| 4.6.1  | Características generales .....   | 102 |
| 4.6.2  | Diseño y construcción .....   | 103 |
| 4.6.3  | Área de revisión técnica .....  | 103 |
| 4.6.4  | Área de espera .....  | 104 |
| 4.6.5  | Área de ubicación de los equipos informáticos.....                      | 104 |
| 4.6.6  | Servicios con los que cuenta el CRTV.....                               | 104 |
| 4.7    | EQUIPAMIENTO.....   | 105 |
| 4.7.1  | Equipamiento líneas de revisión técnica .....                           | 105 |
| 4.7.2  | Equipamiento sistema de video vigilancia.....                           | 105 |
| 4.8    | MODELO DE OPERACIÓN .....   | 106 |
| 4.8.1  | Procedimientos para realización de la Revisión Técnica Vehicular .....  | 107 |
| 4.9    | MECANISMO DE CERTIFICACIÓN DE LA REVISIÓN .....                         | 107 |
| 4.9.1  | Certificado de Revisión.....  | 107 |
| 4.9.2  | Adhesivo de Revisión .....  | 107 |
| 4.10   | ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO .....                                   | 108 |
| 4.10.1 | Modelo de Liberalización o por Cuenta Propia .....                      | 109 |
| 4.10.2 | Modelo por Concesión .....  | 121 |
| 4.10.3 | Modelo por Autorización o Arrendamiento .....                           | 131 |
|        | CONCLUSIONES .....  | 143 |
|        | RECOMENDACIONES.....  | 147 |
|        | BIBLIOGRAFÍA .....  | 148 |
|        | ANEXOS .....  | 151 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Tabla 1:  | Tasa de Revisión Técnica Vehicular – Periodicidad - Costo.....           | 17 |
| Tabla 2:  | Límites máximos de emisiones permitidos (prueba estática) .....          | 18 |
| Tabla 3:  | Límites máximos de emisiones permitidos (prueba dinámica) .....          | 19 |
| Tabla 4:  | Límites de emisiones (prueba estática) a partir del año modelo 2000..... | 19 |
| Tabla 5:  | Límites máximos de emisiones (prueba dinámica motor diésel).....         | 21 |
| Tabla 6:  | Límites de emisiones (prueba dinámica motor diésel) año 2000.....        | 21 |
| Tabla 7:  | Límites máximos de opacidad .....  | 22 |
| Tabla 8:  | Vehículos matriculados por clase 2008-2015 .....                         | 41 |
| Tabla 9:  | Vehículos matriculados por uso 2008-2015 .....                           | 42 |
| Tabla 10: | Serie Histórica de Matriculación Vehicular Provincial .....              | 42 |
| Tabla 11: | Parque Automotor cantón Riobamba (2008-2015).....                        | 43 |
| Tabla 12: | Segmentación de Mercado.....   | 43 |
| Tabla 13: | Demanda Histórica de Matriculación Vehicular .....                       | 44 |
| Tabla 14: | Demanda actual.....  | 45 |
| Tabla 15: | Análisis de Regresión lineal vehículos livianos .....                    | 47 |
| Tabla 16: | Proyección vehículos livianos .....                                      | 48 |
| Tabla 17: | Análisis de Regresión lineal vehículos pesados .....                     | 48 |
| Tabla 18: | Proyección vehículos pesados .....                                       | 49 |
| Tabla 19: | Análisis de Regresión lineal motocicletas .....                          | 50 |
| Tabla 20: | Proyección motocicletas .....  | 51 |
| Tabla 21: | Proyección crecimiento parque automotor (2018-2027) .....                | 51 |
| Tabla 22: | Demanda proyectada.....  | 53 |
| Tabla 23: | Proyección ajustada .....  | 53 |
| Tabla 24: | Demanda insatisfecha .....   | 54 |
| Tabla 25: | Parámetros técnicos de operación líneas de revisión.....                 | 55 |
| Tabla 26: | Equipos mínimos para las líneas de revisión .....                        | 56 |
| Tabla 27: | Remuneración del personal operativo.....                                 | 57 |
| Tabla 28: | Costo anual de consumo de energía eléctrica .....                        | 62 |
| Tabla 29: | Costo de Inversión equipos Leal Importaciones.....                       | 62 |
| Tabla 30: | Costo de inversión equipos Capelec .....                                 | 63 |
| Tabla 31: | Costo de inversión equipos Ryme Importaciones.....                       | 63 |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| Tabla 32: | Cuadro tarifario Revisión Técnica Vehicular .....               | 65  |
| Tabla 33: | Costo ponderado revisión livianos.....                          | 66  |
| Tabla 34: | Costo ponderado revisión pesados.....                           | 66  |
| Tabla 35: | Costo ponderado revisión línea mixta .....                      | 66  |
| Tabla 36: | Datos generales alternativas de ubicación .....                 | 69  |
| Tabla 37: | Factores relevantes Método cualitativo por puntos .....         | 71  |
| Tabla 38: | Factores de mayor relevancia .....                              | 72  |
| Tabla 39: | Evaluación de los factores .....                                | 74  |
| Tabla 40: | Factores relevantes Método de Brown y Gibson .....              | 75  |
| Tabla 41: | Valor relativo (FOi) .....                                      | 75  |
| Tabla 42: | Ponderación de los factores cualitativos .....                  | 76  |
| Tabla 43: | Evaluación de los factores cualitativos .....                   | 77  |
| Tabla 44: | Cursograma Analítico Proceso RTV .....                          | 84  |
| Tabla 45: | Parámetros técnicos de operación.....                           | 85  |
| Tabla 46: | Tasa de ocupación livianos, pesados y motocicletas .....        | 86  |
| Tabla 47: | Tasa de ocupación con 4 líneas para la demanda futura.....      | 87  |
| Tabla 48: | Tasa de ocupación propuesta (5 líneas) .....                    | 87  |
| Tabla 49: | Empresas proveedoras de maquinaria y equipos .....              | 88  |
| Tabla 50: | Dimensiones mínimas para cada línea.....                        | 94  |
| Tabla 51: | Superficie mínima líneas de revisión.....                       | 95  |
| Tabla 52: | Áreas CRTV .....  | 95  |
| Tabla 53: | Propuesta número y tipo de líneas CRTV .....                    | 100 |
| Tabla 54: | Personal Operativo CRTV .....                                   | 101 |
| Tabla 55: | Personal Administrativo CRTV.....                               | 102 |
| Tabla 56: | Inversión Total Modelo de Financiamiento por cuenta propia..... | 109 |
| Tabla 57: | Crédito .....   | 110 |
| Tabla 58: | Resumen de gastos financieros y pago de créditos.....           | 110 |
| Tabla 59: | Ingresos anuales proyectados.....                               | 111 |
| Tabla 60: | Costos y gastos anuales.....                                    | 112 |
| Tabla 61: | Capital de trabajo .....  | 113 |
| Tabla 62: | Estado de Resultados .....                                      | 114 |
| Tabla 63: | Flujo de Efectivo.....  | 115 |
| Tabla 64: | Relación Beneficio Costo .....                                  | 117 |
| Tabla 65: | Período de recuperación de la inversión .....                   | 119 |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| Tabla 66: | Punto de equilibrio Modelo por cuenta propia .....               | 120 |
| Tabla 67: | Inversión Total Modelo de Financiamiento por concesión .....     | 121 |
| Tabla 68: | Crédito .....  | 121 |
| Tabla 69: | Resumen de gastos financieros y pago de créditos.....            | 122 |
| Tabla 70: | Ingresos anuales proyectados.....                                | 123 |
| Tabla 71: | Costos y gastos anuales.....                                     | 124 |
| Tabla 72: | Capital de trabajo .....   | 124 |
| Tabla 73: | Estado de Resultados .....                                       | 125 |
| Tabla 74: | Flujo de Efectivo.....   | 126 |
| Tabla 75: | Relación Beneficio Costo .....                                   | 128 |
| Tabla 76: | Período de recuperación de la inversión .....                    | 130 |
| Tabla 77: | Inversión Total Modelo de Financiamiento por arrendamiento ..... | 131 |
| Tabla 78: | Crédito .....  | 132 |
| Tabla 79: | Resumen de gastos financieros y pago de créditos.....            | 132 |
| Tabla 80: | Ingresos anuales proyectados.....                                | 133 |
| Tabla 81: | Costos y gastos anuales.....                                     | 134 |
| Tabla 82: | Capital de trabajo .....   | 135 |
| Tabla 83: | Estado de Resultados .....                                       | 136 |
| Tabla 84: | Flujo de Efectivo.....   | 137 |
| Tabla 85: | Relación Beneficio Costo .....                                   | 139 |
| Tabla 86: | Período de recuperación de la inversión .....                    | 141 |
| Tabla 87: | Punto de equilibrio Modelo por arrendamiento.....                | 142 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|                    |   |     |
|--------------------|---|-----|
| <i>Gráfico 1:</i>  | Pirámide de Kelsen .....  | 7   |
| <i>Gráfico 2:</i>  | Objetivos de la Revisión Técnica Vehicular.....                         | 13  |
| <i>Gráfico 3:</i>  | Pruebas de la Revisión Técnica Vehicular .....                          | 13  |
| <i>Gráfico 4:</i>  | Aspectos de Revisión.....   | 13  |
| <i>Gráfico 5:</i>  | Capital Intelectual .....   | 23  |
| <i>Gráfico 6:</i>  | Capacidades de los individuos .....                                     | 24  |
| <i>Gráfico 7:</i>  | Estructura para la Prestación de Servicios.....                         | 26  |
| <i>Gráfico 8:</i>  | Capas de la Prestación de Servicios y Administración por Procesos ..... | 27  |
| <i>Gráfico 9:</i>  | Modelos de Gestión Financiera .....                                     | 28  |
| <i>Gráfico 10:</i> | Vehículos matriculados por tipo en el cantón Riobamba año 2015.....     | 44  |
| <i>Gráfico 11:</i> | Serie de tiempo matriculación vehicular cantón Riobamba .....           | 45  |
| <i>Gráfico 12:</i> | Proyección crecimiento parque automotor (2018-2027) .....               | 52  |
| <i>Gráfico 13:</i> | Sección 1 RTV.....  | 80  |
| <i>Gráfico 14:</i> | Sección 2 RTV.....  | 80  |
| <i>Gráfico 15:</i> | Sección 3 RTV.....  | 81  |
| <i>Gráfico 16:</i> | Diagrama de bloques proceso RTV .....                                   | 82  |
| <i>Gráfico 17:</i> | Flujograma proceso RTV.....   | 83  |
| <i>Gráfico 18:</i> | Organigrama Modelo por cuenta propia y arrendamiento.....               | 97  |
| <i>Gráfico 19:</i> | Organigrama Modelo por concesión.....                                   | 98  |
| <i>Gráfico 20:</i> | Estructura Administrativa DGMTT-CRTV.....                               | 99  |
| <i>Gráfico 21:</i> | Mapa de Procesos DGMTT GAD-M Riobamba .....                             | 100 |
| <i>Gráfico 22:</i> | Modelo de Operación Revisión Técnica Vehicular.....                     | 106 |
| <i>Gráfico 23:</i> | Análisis TIR Modelo por cuenta propia .....                             | 117 |
| <i>Gráfico 24:</i> | Punto de equilibrio Año 1 .....   | 120 |
| <i>Gráfico 25:</i> | Análisis TIR Modelo por concesión .....                                 | 128 |
| <i>Gráfico 26:</i> | Análisis TIR Modelo por arrendamiento .....                             | 139 |
| <i>Gráfico 27:</i> | Punto de equilibrio Año 1 .....   | 142 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|                 |  |     |
|-----------------|--|-----|
| <i>Anexo A:</i> | Escala de remuneración Sector Público 2017 .....                       | 151 |
| <i>Anexo B:</i> | Remuneración anual del personal operativo .....                        | 152 |
| <i>Anexo C:</i> | Costo anual de consumo eléctrico .....                                 | 153 |
| <i>Anexo D:</i> | Costo de depreciación de equipos.....                                  | 154 |
| <i>Anexo E:</i> | Costo de amortización de equipos .....                                 | 158 |
| <i>Anexo F:</i> | Costos totales .....   | 164 |
| <i>Anexo G:</i> | Resultados de rentabilidad tecnológica de las empresas ofertantes..... | 168 |
| <i>Anexo H:</i> | Alternativas de ubicación CRTV .....                                   | 176 |
| <i>Anexo I:</i> | Equipos Líneas RTV.....  | 179 |
| <i>Anexo J:</i> | Distribución de planta.....  | 182 |
| <i>Anexo K:</i> | Perfiles y competencias del Talento Humano.....                        | 183 |
| <i>Anexo L:</i> | Plano general áreas de trabajo CRTV .....                              | 190 |
| <i>Anexo M:</i> | Equipamiento y dimensiones líneas de revisión .....                    | 194 |
| <i>Anexo N:</i> | Procedimientos RTV.....  | 196 |
| <i>Anexo O:</i> | Inversión Modelo de Financiamiento por cuenta propia .....             | 213 |
| <i>Anexo P:</i> | Crédito .....  | 214 |
| <i>Anexo Q:</i> | Costos preoperativos Modelo de Financiamiento por concesión .....      | 217 |
| <i>Anexo R:</i> | Crédito .....  | 218 |
| <i>Anexo S:</i> | Inversión Modelo de Financiamiento por arrendamiento.....              | 221 |
| <i>Anexo T:</i> | Crédito .....  | 222 |

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación “Creación del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en el GADM-Riobamba, provincia de Chimborazo.”, tiene la finalidad de garantizar las condiciones mínimas de seguridad de los vehículos, identificar las fallas mecánicas, verificar el cumplimiento de la normativa técnica que les regula y mejorar la seguridad vial. El desarrollo del presente proyecto tomó como base los datos del parque automotor y matriculación vehicular, se clasificó a los vehículos por su tipología (livianos, pesados y motocicletas) y se realizó la proyección de la demanda insatisfecha para determinar el número de líneas de revisión y los equipos necesarios para abastecer la demanda futura. Para la posterior implementación del CRTV, se analizó económicamente la factibilidad mediante el estudio de los tres Modelos de Gestión Financiera, los indicadores proporcionaron las herramientas necesarias para una acertada toma de decisiones en lo referente al financiamiento de infraestructura y equipos, además del personal administrativo y operativo necesario. En el Modelo de Gestión Financiera por concesión se obtuvo un valor actual neto de \$333.062,35 y una tasa interna de retorno del 27%; además la relación beneficio costo es de 1,62 lo que indica beneficio económico y social. Finalizada la evaluación económica, este modelo es el más adecuado para el área de estudio, porque los indicadores muestran un buen rendimiento del proyecto, por lo que se lo considera recomendable.

**Palabras clave:** <CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS> <REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR> <TRANSPORTE> <TASA DE OCUPACIÓN> <LÍNEA DE REVISIÓN> <NORMA TÉCNICA INEN> <VIABILIDAD FINANCIERA> <RIOBAMBA (CANTÓN)>

Ing. Simón Rodrigo Moreno Álvarez  
**DIRECTOR TRABAJO DE TITULACIÓN**

## ABSTRACT

The present research work "Creation of the Vehicle Technical Review Center (CRTV) in the GADM-Riobamba, Chimborazo province.", Aims to ensure the minimum safety conditions of vehicles, identify mechanical failures, verify compliance of the technical regulations that regulate them and improve road safety. The development of this project took as a basis the data of the vehicle fleet and vehicle registration, the vehicles were classified by their type (light, heavy, motorcycles) and the future projection was made to determine the number of revision lines and the necessary equipment to supply it. For the subsequent implementation of the CRTV, the economic feasibility analysis was carried out through the study of the three Financial Management Models, the indicators provided the necessary tools for an accurate decision making regarding the acquisition of infrastructure and equipment, in addition to the necessary administrative and operative personnel. We obtained a net present value of \$ 333,063.35 and an internal rate of return of 27%: in addition, the cost benefit ratio is 1.62, which indicates economic and social benefit. Financial Management Model by concession is the most suitable for the study area, because the indicators show that the performance of the project is recommended.

**Keywords:** <ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES> <VEHICULAR TECHNICAL REVIEW> <TRANSPORTATION> <OCCUPATION RATE> <REVIEW LINE> <INEN TECHNICAL NORMA> <FINANCIAL VIABILITY> <RIOBAMBA (CANTON)>

## INTRODUCCIÓN

En la última década, el parque automotor del cantón Riobamba ha incrementado radicalmente, los índices de accidentabilidad por fallas mecánicas de los automotores han alertado a los organismos de control de tránsito y tomando como precedente que actualmente la revisión técnica vehicular se realiza de manera visual y empírica, la necesidad de crear un Centro de Revisión Técnica Vehicular es un tema esencial.

Los Centros de Revisión Técnica Vehicular, operan en las principales ciudades del país (Quito, Cuenca, Guayaquil) desde el año 2003 y han proporcionado excelentes resultados, siendo ejemplo para las demás ciudades con alta tasa de matriculación vehicular; la revisión técnica vehicular se enfoca en garantizar las condiciones mecánicas, y minimizar las emisiones contaminantes establecidas en normas y reglamentos técnicos.

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. De igual forma se analiza las alternativas de ubicación del proyecto para obtener los mejores resultados en la prestación del servicio.

El trabajo de titulación está estructurado de la siguiente manera: el Capítulo I presenta la problemática para la creación del CRTV, el Capítulo II aborda la teoría que sustenta la elaboración del proyecto (antecedentes históricos y legales), en el Capítulo III se muestra la metodología para obtener la información necesaria para la evaluación del tamaño óptimo, localización y la ingeniería del proyecto. Finalmente, el Capítulo IV se enfoca en la propuesta para la creación del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV), donde se muestra la estructura administrativa, tipo de CRTV, personal, ubicación, instalaciones, equipamiento, y de manera especial los resultados del análisis económico por cada Modelo de Gestión Financiera. Los anexos muestran el detalle de las áreas de trabajo y dimensiones del centro.

Por ultimo las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

# CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1.1 Formulación del Problema

¿Cuáles son los requerimientos técnicos, tecnológicos y administrativos necesarios para la creación del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba?

### 1.1.2 Delimitación del Problema

El proyecto de investigación está dirigido al parque automotor del cantón Riobamba, cabecera cantonal de la provincia de Chimborazo, que según datos del Anuario de Estadísticas de Transporte del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), cuenta con 59638 y 60281 vehículos matriculados en 2015 y 2016 respectivamente; el desarrollo del proyecto considera los siguientes aspectos:

**Objeto de estudio:** Proyecto para la creación del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte (DGMTT) del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal del cantón Riobamba.

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

**Localización:** Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

El estudio técnico y desarrollo del proyecto es fundamental para la gestión del GAD Municipal del cantón Riobamba en materia de tránsito y transporte terrestre, a través del mismo, se va a crear e implementar el Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) bajo especificaciones técnicas y normas INEN para optimizar el proceso de revisión

Vehicular y reducción de emisiones contaminantes, de esta manera, garantizar la seguridad y condiciones mecánicas de los vehículos automotores que circulan en la urbe.

Es importante la necesidad de incorporar tecnología automatizada en las diferentes pruebas de inspección y revisión vehicular, ya que, actualmente se han presentado importantes índices de accidentabilidad por fallas mecánicas en los vehículos, esto debido a que las pruebas de inspección y revisión se realizan de manera visual y en ocasiones empírica.

La revisión técnica vehicular comprende procedimientos debidamente normalizados para determinar las condiciones técnico-mecánicas de los vehículos y su objetivo fundamental es garantizar la seguridad de circulación los mismos, comprobando el cumplimiento de la normativa técnica y legal, además de mantener los niveles de emisiones contaminantes por debajo de los límites máximos establecidos; los equipos y dispositivos con los que contará el CRTV no permitirán que exista alteración o manipulación de datos, de esta manera los resultados son confiables.

Un aspecto fundamental en la investigación son los Modelos de Gestión Financiera y su respectivo análisis, porque nos muestra la manera efectiva para adquirir o financiar equipos e infraestructura, y, mediante el análisis económico determinar la opción viable que nos proporcione óptimos resultados.

El desarrollo y aplicación del presente estudio técnico se fundamenta con datos estadísticos reales y bajo el amparo legal de la resolución No. 095-DIR-2016-ANT; donde todos los GADs tienen un plazo máximo para implementar el Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en su respectiva jurisdicción.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar los requerimientos técnicos, tecnológicos y administrativos para la creación del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Realizar el diagnóstico y levantamiento de información para clasificar el parque automotor del área de estudio.
- ✓ Identificar las variables técnicas, tecnológicas y administrativas para la creación del Centro de Revisión Técnica Vehicular y establecer el número de líneas, personal operativo e infraestructura necesaria.
- ✓ Analizar los Modelos de Gestión Financiera para la creación del Centro de Revisión Técnica Vehicular y determinar la factibilidad económica para la adquisición de infraestructura y equipos.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

#### **2.1.1 Antecedentes Históricos**

El primer sistema de Revisión Técnica Vehicular (RTV) integral centralizado del país se implementó en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) en el año 2003, después de un proceso de negociación que tomó alrededor de 5 años entre el Municipio Metropolitano de Quito y el entonces Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, basado jurídicamente en lo dispuesto por la Ley Orgánica del Distrito Metropolitano de Quito. Otro de los cantones pioneros en implementar en su jurisdicción el sistema de RTV, es Cuenca, empezó a operar en el año 2008, este sistema es similar al que se maneja en el DMQ en cuanto a su modelo, pero la principal diferencia y ventaja es su moderno equipamiento y además de que recoge la experiencia ganada en Quito. El sistema cuencano se respalda jurídicamente sobre un acuerdo de transferencia de competencias entre el Consejo Nacional de Tránsito y el Municipio de Cuenca del año 2006. En Quito y Cuenca se prefirió desarrollar un modelo de financiamiento basado en la participación del sector privado mediante un convenio Público-Privado, con el objetivo fundamental de precautelar el rol de rectoría de la autoridad estatal y proteger su independencia ante las evaluaciones técnicas a los usuarios del sistema. En los dos casos la participación económica de los municipios fue del 18% en promedio, lo cual permitía financiar la operación de los sistemas de fiscalización de los centros y sus redes de monitoreo atmosférico, ambos operados por empresas municipales creadas especialmente para tal fin; cabe destacar que este porcentaje permite proveer a los equipos de control en la vía pública para la verificación del cumplimiento de la revisión técnica vehicular.

Por otra parte, la última reforma a la Ley de Tránsito, autorizó a los municipios que ya cuenten con las respectivas competencias en el tema RTV, a concesionar, autorizar o construir sus propios sistemas de RTV, de esta manera, el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Guayaquil concesionó una empresa privada

con gran trayectoria, la construcción, equipamiento y operación de sus Centros de Revisión Técnica Vehicular. El proceso licitatorio desarrollado por el cabildo guayaquileño obedeció al mismo modelo empleado en anteriores concesiones, es decir, una subasta por la mejor participación económica, la cual fue alcanzada por el Consorcio SGS con un 28,5% de canon sobre las tasas establecidas. Estos valores sirven para sustentar la operación de una Empresa Pública creada por la municipalidad, con la finalidad de administrar, supervisar y controlar las operaciones del sistema. Por su parte, la Agencia Nacional de Tránsito desarrolló a finales del año 2010 los estudios de pre factibilidad para la creación del Sistema Nacional de Revisión Técnica Vehicular, los mismos que estuvieron a cargo del Centro de Transferencia de Tecnología para la Capacitación y Control en Emisiones Vehiculares-CCICEV, adscrito a la Escuela Politécnica Nacional, para finalmente, sobre la base de las conclusiones de estos, contratar en el año 2012 el estudio de diseño operativo, modelo de gestión y requerimientos técnicos del Sistema, mismo que fue terminado a mediados del año 2012, con la recomendación principal de realizar una alianza Público-Privada para la prestación del servicio a nivel nacional.

Sobre esa base, la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) promovió la creación de la Empresa Pública de Revisión Técnica Vehicular RETEVE EP, como el organismo técnico a nivel nacional encargado de la administración y supervisión del sistema de RTV, donde se establece que los Centros deben ser, sobre la base de las recomendaciones de los estudios previos, construidos, equipados y operados por una empresa privada de reconocido prestigio y experiencia en ésta área, conforme 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. (EPMT-SD, 2016)

Los antecedentes históricos, así como los resultados obtenidos en la implementación de proyectos de Revisión Técnica Vehicular en los diferentes cantones del país, representan una gran importancia, puesto que, las experiencias obtenidas sirven de modelo para el desarrollo del presente proyecto.

## 2.1.2 Antecedentes Legales y Normativos

El presente proyecto de investigación se fundamenta en los aspectos legales que rigen el país, en materia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, además de leyes medioambientales que buscan reducir las emisiones contaminantes de los automotores.

Para facilitar la comprensión de los antecedentes legales del proyecto, se utiliza la Pirámide de Kelsen, Gráfico 1, que es un método para representar la jerarquía de las leyes de un país, lo que permite diferenciar su predominancia, muy importante para conocer su aplicabilidad y alcance.



Gráfico 1: Pirámide de Kelsen

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

## JERARQUÍA DE LAS NORMAS JURÍDICAS EN LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

El Artículo 424 establece que La Constitución es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico. Las normas y los actos del poder público deberán mantener conformidad con las disposiciones constitucionales; en caso contrario carecerán de eficacia jurídica.

La Constitución y los tratados internacionales de derechos humanos ratificados por el Estado que reconozcan derechos más favorables a los contenidos en la Constitución, prevalecerán sobre cualquier otra norma jurídica o acto del poder público.

Según el Artículo 425, el orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente:

La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

En caso de conflicto entre normas de distinta jerarquía, la Corte Constitucional, las juezas y jueces, autoridades administrativas y servidoras y servidores públicos, lo resolverán mediante la aplicación de la norma jerárquica superior. La jerarquía normativa considerará, en lo que corresponda, el principio de competencia, en especial la titularidad de las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados.

Una vez definido el orden jerárquico de las normas jurídicas en el país, a continuación, se detallan los artículos correspondientes en materia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008)

### **Constitución de la República del Ecuador**

El numeral 6 del Artículo 264 del Capítulo cuarto: Régimen de competencias, indica que los gobiernos municipales tendrán las competencias exclusivas de planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal, sin perjuicio de otras que determine la ley. (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008)

### **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización**

#### **COOTAD**

El Artículo 55 referente a la naturaleza jurídica, sede y funciones de los GADs municipales, en su literal “f”, establece que son sus competencias exclusivas planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal; sin perjuicio de otras que determine la ley.

El Artículo 130 se refiere al ejercicio de las competencias constitucionales, donde se establece que la competencia de tránsito y transporte, en el marco del plan de ordenamiento territorial de cada circunscripción, se desarrollará de la siguiente forma:

- A los GADs municipales les corresponde de forma exclusiva planificar, regular y controlar el tránsito, el transporte y la seguridad vial, dentro de su territorio cantonal. La rectoría general del sistema nacional de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial corresponderá al Ministerio del ramo, que se ejecuta a través del organismo técnico nacional de la materia. Los GADs municipales definirán en su cantón el modelo de gestión de la competencia de tránsito y transporte público, de conformidad con la ley, para lo cual podrán delegar total o parcialmente la gestión a los organismos que venían ejerciendo esta competencia antes de la vigencia del COOTAD. (Ministerio de Coordinación de la Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados, 2011)

### **Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV)**

Los principios generales más importantes según el Artículo 2 de la LOTTTSV son:

- ✓ El derecho al libre tránsito y la movilidad,
- ✓ Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos,
- ✓ Preservación y conservación del ambiente,
- ✓ Desconcentración y descentralización (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

### **Órganos del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial**

El literal c del Artículo 13 establece que los GADs Regionales, Metropolitanos y Municipales y sus órganos desconcentrados, son órganos del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.

### **Funciones del Director Ejecutivo de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial**

Según el numeral 27 del Artículo 29, el Director Ejecutivo de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial

(ANRCTTTSV), tiene como función y atribución auditar el funcionamiento de los centros de revisión y control técnico vehicular, los mismos que podrán ser concesionados por los GADs que hayan asumido la competencia.

### **Control del tránsito y la seguridad vial**

El Artículo 30.2 indica que el control del tránsito y la seguridad vial será ejercido por las autoridades regionales, metropolitanas o municipales en sus respectivas circunscripciones territoriales, a través de las Unidades de Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de los GADs, constituidas dentro de su propia institucionalidad, unidades que dependerán operativa, orgánica, financiera y administrativamente de éstos.

### **Competencias de los GADs en materia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial**

En cuanto a las competencias, el Artículo 30.4 establece que los GADs Regionales, Metropolitanos y Municipales, en el ámbito de sus competencias en materia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, en sus respectivas circunscripciones territoriales, tendrán las atribuciones de conformidad a la Ley y a las ordenanzas que expidan para planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte, dentro de su jurisdicción, observando las disposiciones de carácter nacional emanadas desde la ANRCTTTSV; y, deberán informar sobre las regulaciones locales que en materia de control del tránsito y la seguridad vial se vayan a aplicar.

### **Implementación de los Centros de Revisión Técnica Vehicular CRTV**

En el Artículo 30.5 tiene gran relevancia el literal j, donde se indica que los GADs Metropolitanos y Municipales tienen la competencia 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.

## **Reducción de accidentes de tránsito y contaminación ambiental, seguridad en los vehículos**

Se establece en el Artículo 88 que, en materia de tránsito y seguridad vial, los objetivos de la Ley, que guardan relación con el presente proyecto, son los siguientes:

- La prevención, reducción sistemática y sostenida de los accidentes de tránsito y sus consecuencias, mortalidad y morbilidad; así como aumentar los niveles de percepción del riesgo tanto en los conductores, como usuarios viales;
- Disponer la implementación de los requisitos mínimos de seguridad para el funcionamiento de los vehículos, de los elementos de seguridad activa y pasiva y de sus condiciones técnicas y de las actividades industriales que afecten a la seguridad vial de forma directa;
- La reducción de la contaminación ambiental, producida por las emisiones de gases emanados y por ruidos de los vehículos a motor; también la contaminación visual causada por la ocupación masiva e indiscriminada de los espacios de la vía pública. (Chagnay, 2016)

### **Autorización y funcionamiento de los Centros de Revisión Técnica Vehicular (CRTV)**

Según el Artículo 206, la Comisión Nacional autorizará el funcionamiento de Centros de Revisión y Control Técnico Vehicular en todo el país y otorgará los permisos correspondientes, según la Ley y los reglamentos, siendo estos centros los únicos autorizados para efectuar las revisiones técnico mecánicas y de emisión de gases de los vehículos automotores, previo a su matriculación. (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

### **Emisiones contaminantes de los vehículos automotores**

Todos los automotores que circulen dentro del territorio ecuatoriano deben estar provistos de partes, componentes y equipos que aseguren que no rebasen los límites máximos permitidos de ruidos contaminantes y emisión de gases estipulados en el Reglamento (Artículo 211).

Los vehículos usados, donados al Estado, que ingresen legalmente al territorio ecuatoriano, serán objeto de una revisión vehicular exhaustiva y más completa que la revisión técnica normal. En estos casos los centros de revisión inspeccionarán el resto de sistemas mecánicos, transmisión y motor, bajo el mecanismo de revisión completa de cada unidad, desde el puerto de ingreso, antes de la desaduanización y matriculación (Artículo 213). (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

## **Reglamento General para la Aplicación de la LOTTTSV**

### **Competencias de los GADs**

Según el Artículo 29, sin perjuicio de las competencias reservadas a la Agencia Nacional de Tránsito y a la CTE, los Gobiernos Autónomos Descentralizados ejercerán las competencias en materia de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial señaladas en la Ley, una vez que las asuman de conformidad con el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización y demás normas aplicables.

### **Generalidades de la Revisión Técnica Vehicular**

El Artículo 306 establece que los propietarios de vehículos automotores están obligados a someterlos a revisiones técnico mecánicas en los centros de revisión y control vehicular, autorizados conforme a la reglamentación que expida la ANT.

El Artículo 307 indica que la revisión técnica vehicular es el procedimiento con el cual, la ANRCTTTSV o los GADs, según el ámbito de sus competencias, verifican las condiciones técnico mecánico, de seguridad, ambiental, de confort de los vehículos, por sí mismos a través de los centros especializados autorizados.

Los aspectos que comprenden la revisión técnica vehicular, serán regulados por el Directorio de la ANRCTTTSV, observando lo dispuesto en el Reglamento General.

Según el Artículo 309, el certificado de revisión técnica vehicular es uno de los requisitos determinados para el otorgamiento de la matrícula respectiva, y para operar

dentro del servicio de transporte público y comercial. (Agencia Nacional de Tránsito, 2016)

### Aspectos de la Revisión Técnica Vehicular

Los gráficos 2, 3 y 4, muestran de manera más clara y específica los objetivos, pruebas y aspectos básicos del proceso de Revisión Técnica Vehicular.



Gráfico 2: Objetivos de la Revisión Técnica Vehicular

Fuente: Artículo 310 Reglamento LOTTTSV



Gráfico 3: Pruebas de la Revisión Técnica Vehicular

Fuente: Artículo 311 Reglamento LOTTTSV

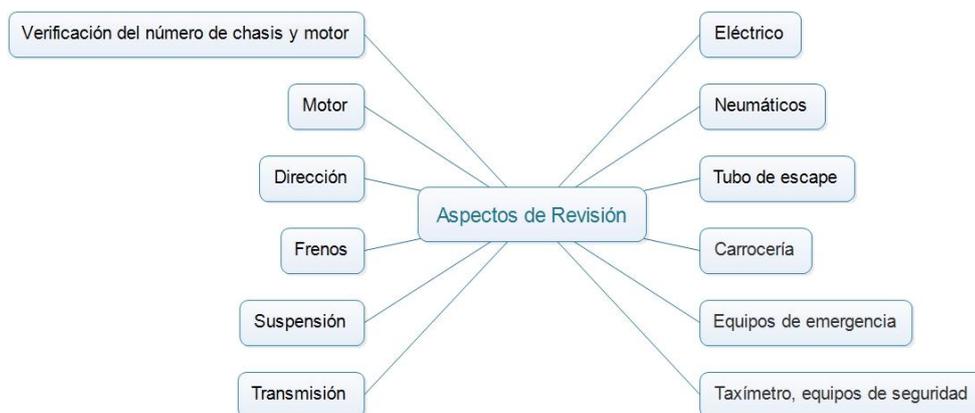


Gráfico 4: Aspectos de Revisión

Fuente: Artículo 312 Reglamento LOTTTSV

Todos los aspectos mencionados en el Gráfico 4, según el Artículo 313, se sujetarán a las normas técnicas INEN y reglamentos vigentes, y otras que se enuncien o modifiquen conforme a las necesidades creadas para garantizar la seguridad y comodidad en el usuario.

## **REGLAMENTO GENERAL PARA LA APLICACIÓN DE LA LOTTTSV DE LOS CENTROS DE REVISIÓN Y CONTROL VEHICULAR**

El Artículo 314 establece que los centros de revisión y control vehicular serán los encargados de verificar que los vehículos sometidos a revisión técnica, mecánica y de gases contaminantes, posean las condiciones óptimas que garanticen las vidas del conductor, ocupantes y terceros, así como su normal funcionamiento y circulación, de acuerdo a lo que establezca el reglamento que expida la ANT y las normas técnicas INEN vigentes.

Los vehículos que no aprobaren las pruebas correspondientes, podrán ser prohibidos de circular y retirados en caso de hacerlo sin haberlas aprobado, de conformidad con las normas que se establezcan para el efecto.

Según el Artículo 315, los centros de revisión autorizados por la ANT y por los GADs, deberán disponer de las características técnicas y administrativas definidas por el reglamento emitido por la ANT, 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.

El Artículo 316 indica que los centros de revisión autorizados deberán mantener un enlace informático con la ANT, las Unidades Administrativas y con los GADs, a fin de contar con los datos obtenidos en las revisiones vehiculares; sistema que poseerá las seguridades que eviten modificación de resultados. La creación o cambio de parámetros del proceso será realizada bajo autorización de la ANT.

Según el Artículo 317, los propietarios de los centros de revisión vehicular conferirán bajo su responsabilidad el certificado respectivo. En caso de falsedad serán sancionados de conformidad con la Ley y responderán por los daños y perjuicios que ocasionaren.

Para ello la autoridad ejercerá su función de fiscalización y control, que garantizará la correcta operación de los centros.

La reducción de la contaminación ambiental, tanto acústica como emisión de gases de combustión, es uno de los objetivos primordiales de la Revisión Técnica vehicular, por lo tanto, el Artículo 322 establece que todos los automotores que circulen dentro del territorio, deberán estar provistos de partes, componentes y equipos que aseguren la reducción de la contaminación acústica sin que rebasen los límites máximos permisibles, establecidos en la normativa y reglamentos INEN.

Por otra parte, el Artículo 326 indica que todos los motores de los vehículos que circulan por el territorio ecuatoriano, no deberán sobrepasar los niveles máximos permitidos de emisión de gases contaminantes, exigidos en la normativa correspondiente; y, el Artículo 327, postula que ningún vehículo que circule en el país, podrá emanar o arrojar gases de combustión que excedan del 60% en la escala de opacidad establecida en el Anillo Ringelmann o su equivalente electrónico. (Agencia Nacional de Tránsito, 2016)

**Resolución No. 006-CNC-2012. Transferencia de competencias para planificar, regular y controlar el tránsito, el transporte terrestre y la seguridad vial.**

En los Artículos 20 y 21, establece las facultades de los modelos de gestión A y B, en donde, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos o Municipales pueden “autorizar, concesionar o implementar los centros de revisión y control técnico vehicular, a fin de llevar a cabo el control del estado mecánico del parque automotor, los elementos de seguridad, la emisión de gases y el ruido con origen en medios de transporte terrestre.” Es decir, que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos o Municipales podrán autorizar o contratar a una empresa pública, concesionar a una entidad privada o implementar por su propia gestión, la prestación del servicio de revisión técnica vehicular. (Consejo Nacional de Competencias, 2012)

**Resolución No. 005-CNC-2017. Modelos de Gestión los gobiernos autónomos descentralizados metropolitanos y municipales.**

El Artículo 1 establece revisar los modelos de gestión determinados en el Artículo 1 de la Resolución No. 0003-CNC-2015, de fecha 26 marzo de 2015 y publicada en el Suplemento del Registro de Oficial No. 475, de 08 de abril de 2015, y Resolución 0002-CNC-2016, publicada en el Tercer Suplemento del Registro Oficial No. 718, de fecha 23 de marzo de 2016; donde el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba corresponde al Modelo de Gestión A.

Por lo tanto, el GAD Municipal tendrá a su cargo la planificación, regulación y control del tránsito, transporte terrestre y la seguridad vial, en los términos establecidos en la resolución No. 006-CNC-2012, de fecha 26 de abril del 2012 y publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 712, de fecha 29 de mayo del 2012. (Consejo Nacional de Competencias, 2017)

**Resolución No. 095-DIR-2016-ANT**

La Resolución No. 095-DIR-2016-ANT (Reforma al Reglamento Relativo a los Procesos de Revisión de Vehículos a Motor), mediante el memorando No. ANT-DCTS-2016-0613 del 13 de septiembre de 2016, establece la implementación de los Centros de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) por parte de los GADs que asumieron las competencias para el control regulatorio y operativo en materia de tránsito, transporte y seguridad vial; en la que 144 GADs (de 167) no cumplen con el presupuesto necesario para su implementación; el Artículo 2 otorga un plazo de 12 meses a partir de la vigencia de la Resolución para implementar y poner en funcionamiento los CRTVs. (Agencia Nacional de Tránsito, 2016)

**Resolución No. 109-DIR-2015-ANT**

El Artículo 1 determina el cuadro tarifario de la Revisión Técnica Vehicular, a partir del año 2016 en adelante, es de carácter general y de cumplimiento obligatorio para todos los organismos de tránsito; los Gobiernos Autónomos Descentralizados que hayan asumido las competencias, controlarán y realizarán la estricta observancia de las tarifas

establecidas en la resolución; a continuación se muestra los valores fijos que serán recaudados únicamente por concepto de los servicios prestados exclusivamente por los Centros de Revisión Técnica Vehicular, autorizados por la Agencia Nacional de Tránsito a nivel nacional. (Agencia Nacional de Tránsito, 2016)

Tabla 1:

*Tasa de Revisión Técnica Vehicular – Periodicidad - Costo*

| N. | PRODUCTO Y SERVICIO                                | PERIODICIDAD DE LA REVISIÓN | COSTO   |
|----|--|-----------------------------|---------|
| 1  | LIVIANO  | ANUAL                       | \$26.58 |
| 2  | TAXIS/BUSETAS/FURGONETAS/<br>CAMIONETA DE ALQUILER | SEMESTRAL                   | \$18.19 |
| 3  | PESADOS  | ANUAL                       | \$41.81 |
| 4  | BUSES  | SEMESTRAL                   | \$35.17 |
| 5  | MOTOCICLETAS Y PLATAFORMAS                         | ANUAL                       | \$15.86 |

Fuente: Resolución No. 109-DIR-2016-ANT

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

### **Norma Técnica NTE INEN 2 204:2002**

A continuación, los aspectos más relevantes en materia de emisiones contaminantes establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 204:2002 referente a la Gestión Ambiental, aire, vehículos automotores, límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres de gasolina.

#### **Disposiciones Generales**

Los importadores y ensambladores de vehículos deben obtener la certificación de emisiones expedida por la casa fabricante o propietaria del diseño del vehículo y avalada por el organismo competente del país de origen, o de un laboratorio autorizado por ella. Los procedimientos de evaluación base para las certificaciones serán los establecidos para los ciclos FTP 75, ciclo transiente pesado ECE 15 + EUDC, SHED (EEC 91/441 y 93/59 EEC); según las características del vehículo. Los importadores y ensambladores están obligados a proveer copia de la certificación de emisiones a quienes adquieran los vehículos. El organismo competente podrá en cualquier momento

verificar la legalidad de las certificaciones presentadas por los importadores y ensambladores sobre el cumplimiento de los requisitos establecidos en esta norma, así como las características de funcionamiento de los equipos y procedimientos utilizados para la medición de las emisiones de escape, en condición de marcha mínima o ralentí. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2002)

## Requisitos

Límites máximos de emisiones permitidos para fuentes móviles con motor de gasolina. Marcha mínima o ralentí (prueba estática).

- ✓ Toda fuente móvil con motor de gasolina, durante su funcionamiento en condición de marcha mínima o ralentí y a temperatura normal de operación, no debe emitir al aire monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos (HC) en cantidades superiores a las señaladas en la Tabla 2.

Tabla 2:

*Límites máximos de emisiones permitidos (prueba estática)*

| Año modelo         | % CO*       |                 | ppm HC*     |                 |
|--------------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|
|                    | 0 – 1 500** | 1 500 – 3 000** | 0 – 1 500** | 1 500 – 3 000** |
| 2000 y posteriores | 1,0         | 1,0             | 200         | 200             |
| 1990 a 1999        | 3,5         | 4,5             | 650         | 750             |
| 1989 y anteriores  | 5,5         | 6,5             | 1 000       | 1 200           |

\*Volumen; \*\* Altitud = metros sobre el nivel del mar (msnm)

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 204:2002

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Límites máximos de emisiones para fuentes móviles de gasolina. Ciclos FTP-75 y ciclo transiente pesado (prueba dinámica).

- ✓ Toda fuente móvil de gasolina que se importe o se ensamble en el país no podrá emitir al aire monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y emisiones evaporativas, en cantidades superiores a las indicadas en la Tabla 3.

Tabla 3:

*Límites máximos de emisiones permitidos (prueba dinámica)*

| Categoría           | Peso bruto del vehículo kg | Peso del vehículo cargado kg | CO g/km | HC g/km | NOx g/km | Ciclos de prueba  | Evaporativas g/ensayo SHED |
|---------------------|----------------------------|------------------------------|---------|---------|----------|-------------------|----------------------------|
| Vehículos Livianos  |                            |                              | 2.10    | 0.25    | 0.62     | FTP - 75          | 2                          |
| Vehículos Medianos  | =< 3 860                   | =< 1 700                     | 6.2     | 0.5     | 0.75     |                   | 2                          |
|                     |                            | 1 700 – 3 860                | 6.2     | 0.5     | 1.1      |                   | 2                          |
| Vehículos Pesados** | > 3 860<br>=< 6 350        |                              | 14.4    | 1.1     | 5.0      | Transiente pesado | 3                          |
|                     | > 6 350                    |                              | 37.1    | 1.9     | 5.0      |                   | 4                          |

\*prueba realiza a nivel del mar; \*\*en g/bHP-h (gramos/brake Horse Power-hora)

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 204:2002

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Límites máximos de emisiones para fuentes móviles de gasolina. Ciclo ECE-15+ EUDC (prueba dinámica).

- ✓ Toda fuente móvil con motor de gasolina no podrá emitir al aire monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y emisiones evaporativas, en cantidades superiores a las indicadas en la Tabla 4. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2002)

Tabla 4:

*Límites de emisiones (prueba estática) a partir del año modelo 2000*

| Categoría             | Peso bruto del vehículo kg | Peso de Referencia kg | CO g/km | HC + NOx g/km | Ciclos de prueba | Evaporativas g/ensayo SHED |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------|---------|---------------|------------------|----------------------------|
| M1 <sup>(1)</sup>     | =<3 500                    |                       | 2.72    | 0.97          | ECE 15 +<br>EUDC | 2                          |
| M1 <sup>(2)</sup> .N1 |                            | <1 250                | 2.72    | 0.97          |                  | 2                          |
|                       |                            | >1 250 <1 700         | 5.17    | 1.4           |                  | 2                          |
|                       |                            | >1 700                | 6.9     | 1.7           |                  | 2                          |

\*Prueba realizada a nivel del mar

(1) Vehículos que transportan hasta 5 pasajeros más el conductor y con un peso bruto del vehículo menor o igual a 2.5 toneladas; (2) Vehículos que transportan más de 5 pasajeros más el conductor o cuyo peso bruto del vehículo excede de 2.5 toneladas

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 204:2002

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

## **Norma Técnica NTE INEN 2 207:2002**

A continuación, los aspectos más importantes en materia de emisiones contaminantes establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 204:2002 referente a la Gestión Ambiental, aire, vehículos automotores, límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres de diésel.

### **Disposiciones Generales**

Los importadores y ensambladores de vehículos deben obtener la certificación de emisiones emitida por la casa fabricante o propietaria del diseño del vehículo y avalada por el organismo competente del país de origen, o de un laboratorio autorizado.

Los procedimientos de evaluación base para las certificaciones serán los ciclos FTP-75, ciclo transiente pesado ECE 15 + EUDC o ECE 49, según las características del vehículo.

Los importadores y ensambladores están obligados a proveer copia de la certificación de emisiones a quienes adquieran los vehículos. El organismo competente puede verificar la legalidad de las certificaciones presentadas por los importadores y ensambladores sobre el cumplimiento de los requisitos establecidos en esta norma, así como las características de funcionamiento de los equipos y procedimientos utilizados para la medición de la opacidad en aceleración libre. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2002)

### **Requisitos**

Límites máximos de emisiones para fuentes móviles de diésel. Ciclos FTP-75 y ciclo transiente pesado (prueba dinámica).

- ✓ Toda fuente móvil de diésel que se importe o se ensamble en el país no podrá emitir al aire monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas en cantidades superiores a las indicadas en la siguiente tabla.

Tabla 5:

*Límites máximos de emisiones (prueba dinámica motor diésel)*

| Categoría           | Peso bruto del vehículo kg | Peso del vehículo cargado kg | CO g/km | HC g/km | NOx g/km | Partículas g/km | Ciclos de prueba  |
|---------------------|----------------------------|------------------------------|---------|---------|----------|-----------------|-------------------|
| Vehículos Livianos  | Todos                      | Todos                        | 2.10    | 0.25    | 0.62     | 0.12            | FTP - 75          |
| Vehículos Medianos  | ≤ 3 860                    | ≤1 700                       | 6.2     | 0.5     | 0.75     | 0.16            |                   |
|                     |                            | >1 700 ≤3 860                | 6.2     | 0.5     | 1.1      | 0.28            |                   |
| Vehículos Pesados** | > 3 860                    | Todos                        | 15.5    | 1.3     | 5.0      | 0.10***         | Transiente pesado |

\* prueba realizada a nivel del mar; \*\* en g/bHP-h (gramos/brake Horse Power-hora)  
 \*\*\* para buses urbanos el valor es 0.07 g/bHP-h

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 207:2002

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

Límites máximos de emisiones para fuentes móviles de diésel. Ciclos ECE-15+ EUDC o ECE-49(prueba dinámica).

- ✓ Toda fuente móvil con motor de diésel no podrá emitir al aire monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas, en cantidades superiores a las indicadas en la Tabla 6.

Tabla 6:

*Límites de emisiones (prueba dinámica motor diésel) año 2000*

| Categoría                    | Peso bruto del vehículo kg | Peso de Referencia kg | CO g/km | HC g/km             | NOx g/km | Partículas g/km | Ciclos de prueba |
|------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------|---------------------|----------|-----------------|------------------|
| M1 <sup>(1)</sup>            | £3 500                     | Todos                 | 2.72    | 0.97 <sup>(4)</sup> | 0.14     | 0.15            | ECE – 15 + EUDC  |
| M1 <sup>(2)</sup> .N1        |                            | £1 250                | 2.72    | 0.97 <sup>(4)</sup> |          |                 |                  |
|                              |                            | >1 250 £ 1 700        | 5.17    | 1.4 <sup>(4)</sup>  |          |                 |                  |
|                              |                            | 1 700                 | 6.9     | 1.7 <sup>(4)</sup>  |          |                 |                  |
| N2, N3, M2 M3 <sup>(3)</sup> | >3 500                     | Todos                 | 4.0     | 1.1                 | 7.0      | 0.15            | ECE – 49         |

\* Prueba realizada a nivel del mar  
 (1) vehículos que transportan hasta 5 pasajeros más el conductor y con un peso bruto del vehículo menor o igual a 2.5 toneladas.  
 (2) vehículos que transportan más de 5 pasajeros más el conductor o cuyo peso bruto del vehículo exceda de 2.5 toneladas., (3) Unidades g/kWh, (4) HC + NOx

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 207:2002

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

Requisitos máximos de opacidad de humos para fuentes móviles de diésel. Prueba de aceleración libre.

- ✓ Toda fuente móvil con motor de diésel, en condición de aceleración libre, no podrá descargar al aire humos en cantidades superiores a las indicadas en la Tabla 7. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2002)

Tabla 7:

*Límites máximos de opacidad*

| <b>AÑO MODELO</b>  | <b>% OPACIDAD</b> |
|--------------------|-------------------|
| 2000 y posteriores | 50                |
| 1999 y anterior    | 60                |

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 207:2002

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

### **2.1.3 Antecedentes de Administración por Procesos y Prestación de Servicios**

#### **Norma Técnica de Prestación de Servicios y Administración por Procesos**

La finalidad de esta norma se establece en el numeral 1.2 del Artículo 1, donde se establece que se debe asegurar la provisión de servicios de calidad orientados a satisfacer los derechos, necesidades, requerimientos y expectativas de los usuarios; facilitando además el cumplimiento de sus obligaciones.

La norma es de cumplimiento obligatorio en el ámbito de prestación de servicios y administración por procesos para todas las instituciones públicas.

Para efectos de la aplicación de la norma, el Artículo 5 considera las siguientes definiciones:

**Administración por Procesos.** - Es el conjunto de definiciones y actividades sistemáticas que se implementan en una organización o institución, con la finalidad de alinear sus procesos a la estrategia y modelo de gestión, clarificar y mejorar permanentemente su operación para proveer servicios y productos de calidad que satisfagan las necesidades y expectativas de los usuarios.

**Cadena de Valor.** - Es el conjunto de procesos implicados en la entrega de valor a los usuarios. Describe la naturaleza del desarrollo de los procesos de una organización, buscando agregar valor en cada eslabón de la cadena. Esta cadena de valor será determinada en relación con las competencias, facultades y atribuciones para ella definidas dentro del marco de las herramientas creadas para el efecto y bajo la orientación de la política sectorial establecida.

**Canales de Atención.** – Conforman los puntos de interacción del usuario con la organización para acceder a un servicio.

**Capa Estratégica.** – Esta capa asegura que los procesos se enmarquen y apunten a la consecución de los objetivos de la organización.

**Capa Operacional.** - Contempla todas las fases del ciclo de prestación de servicios y administración por procesos.

**Capa Tecnológica.** - Es aquella que estimula el uso estratégico de tecnologías de información y comunicación en todo el ciclo de prestación de servicios y administración por procesos.

**Capital Intelectual.** - Está compuesta por activos intangibles susceptibles de crear valor por lo que deben contar con características especiales, por lo tanto, deben ser valiosos y escasos. Los activos intangibles son capacidades y recursos internos que deben ser gestionados de forma permanente por la organización, y no basta con identificarlos, requieren ser retroalimentados y fortalecidos.

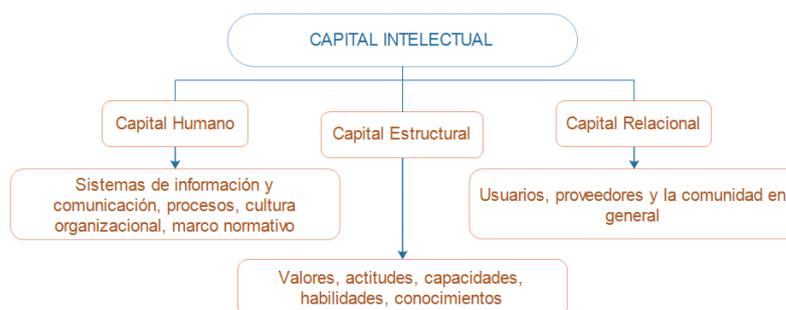


Gráfico 5: Capital Intelectual

Fuente: Norma Técnica de Prestación de Servicios y Administración por Procesos Art. 5.10

**Capacidades.** - Son las habilidades, cualidades y aptitudes necesarias en un individuo o en una organización para la prestación de un servicio en cumplimiento de su misión.



Gráfico 6: Capacidades de los individuos

Fuente: Norma Técnica de Prestación de Servicios y Administración por Procesos Art. 5.11

**Diagrama de flujo.** - Es la representación gráfica de la sucesión de actividades de un proceso.

**Eficiencia.** - Es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

**Eficacia.** - Es la extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se consiguen los resultados planificados.

**Estrategia.** - Son lineamientos de acción que establecen una dirección e indican los objetivos que busca la institución, y describen la forma para alcanzarlos.

**Mejora continua.** - Es una filosofía de gestión que establece el cambio constante en los procesos y/o los servicios para hacerlos más efectivos, eficientes y adaptables, alcanzando innovaciones progresivas en el tiempo.

**Proceso.** - Es el conjunto de actividades mutuamente relacionadas que interactúan, las cuales convierten elementos de entrada en resultados. Un proceso está conformado por entradas, salidas, recursos y controles.

**Procesos Adjetivos.** - Son aquellos que facilitan el progreso de las actividades que integran los procesos sustantivos.

**Procesos Gobernantes.** - Son aquellos que proporcionan directrices, políticas y planes estratégicos para el funcionamiento de la organización.

**Procesos Sustantivos.** - Son aquellos destinados a realizar las actividades que permitan ejecutar efectivamente la misión, objetivos estratégicos y políticas de la organización.

**Recursos.** - Conforman los bienes tangibles e intangibles y los mecanismos que son utilizados durante la prestación de un servicio y/o ejecución de un proceso. Son:

**Tecnología.** - Conjunto de disciplinas, conocimientos, instrumentos, recursos técnicos y procedimientos, desarrollados para proveer productos y servicios que satisfagan las expectativas de los usuarios.

**Infraestructura.** - Conjunto de elementos físicos considerados indispensables para que una o más organizaciones puedan funcionar o para que uno o varios servicios puedan ser prestados de manera efectiva.

**Equipamiento y materiales.** – Son los equipos, bienes, maquinaria, insumos, entre otros; disponibles para la prestación de un servicio y/o la ejecución de un proceso.

**Financieros.** - Es el conjunto de activos financieros que poseen las organizaciones y que se pueden aprovechar para agregar valor.

**Información.** - Es el resultado del análisis de información estructurada y no estructurada que se crean producto de la prestación de un servicio y/o la ejecución de un proceso dentro de una organización.

**Servicio.** - Es el resultado de la ejecución de uno o varios procesos agregadores de valor en términos de bienes tangibles e/o intangibles a un segmento de usuarios, garantizando sus derechos y facilitando el cumplimiento de las obligaciones definidas en el marco jurídico vigente.

**Segmento de usuarios.** - Es un subconjunto de usuarios de la población con características y necesidades semejantes.

**Trámite.** - Conjunto de requisitos y acciones interrelacionadas para acceder a un servicio.

**Usuario.** - Es toda persona natural o jurídica, nacional o extranjera que hace uso del servicio y/o se beneficia del valor provisto.

El Artículo 6 de la norma establece los principios generales de la prestación de servicios y administración por procesos, que se muestran a continuación:

- ✓ Mejora continua.
- ✓ Eficiencia, eficacia, simplicidad
- ✓ Coordinación y cooperación, sostenibilidad y transparencia
- ✓ Responsabilidad en el manejo de los datos y la información
- ✓ Evaluación permanente

Las organizaciones deben conceptualizar y estructurar un servicio nuevo o existente, identificando las necesidades de los segmentos de usuarios y otros actores de interés, determinando los tipos de trámites relacionados con el servicio, el marco jurídico, los canales de atención, los acuerdos de compromisos de calidad y considerando la gestión de capacidades y recursos. El Artículo 10 establece que un servicio debe estructurarse de acuerdo al siguiente esquema:

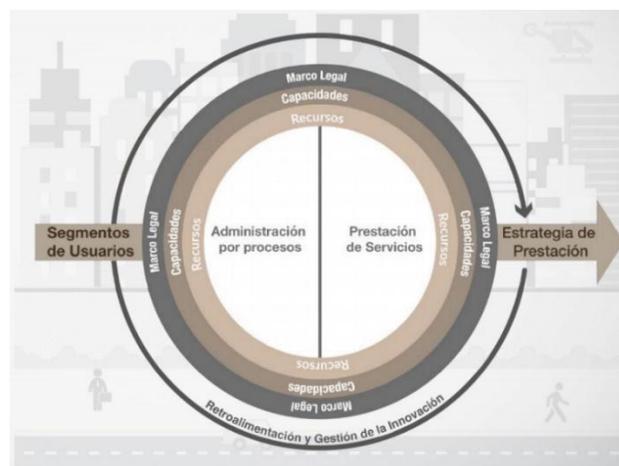


Gráfico 7: Estructura para la Prestación de Servicios

Fuente: Norma Técnica de Prestación de Servicios y Administración por Procesos Art. 10

El Artículo 12 determina que las condiciones básicas para la prestación de servicios son las siguientes:

Gestión de:

- ✓ Infraestructura
- ✓ El personal
- ✓ La tecnología
- ✓ El equipamiento
- ✓ Los materiales

Según el Artículo 19, para la prestación de servicios y administración por procesos el responsable de la Prestación del Servicio, asumirá las siguientes atribuciones y responsabilidades:

- a) Establecer controles, lineamientos, políticas y procedimientos del proceso/servicio;
- b) Supervisar el desempeño del proceso/servicio;
- c) Identificar y definir oportunidades de mejora, acciones preventivas y correctivas para el proceso/servicio;
- d) Implementar proyectos de mejora;
- e) Coordinar las mejoras con las áreas que estén involucradas en el proceso/servicio;
- f) Mantener actualizada la información y documentación del proceso/servicio;
- g) Garantizar la calidad de la ejecución de los procesos/servicios; y,
- h) Demás responsabilidades definidas en la Norma Técnica.

El Artículo 21 establece que las organizaciones implementarán las capas de la prestación de servicios y administración por procesos, de acuerdo al siguiente esquema:



Gráfico 8: Capas de la Prestación de Servicios y Administración por Procesos  
Fuente: Norma Técnica de Prestación de Servicios y Administración por Procesos Art. 21

El ciclo de mejora continua parte del Artículo 28 al 35 de la Norma Técnica y está enfocado en llevar un diagnóstico institucional permanente y objetivo. (Secretaría Nacional de la Administración Pública, 2016)

#### 2.1.4 Antecedentes Financieros

### Modelos de Gestión Financiera para la implementación de proyectos de Centros de Inspección o Revisión Técnica Vehicular

La última reforma a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV), autorizó a los GADs municipales que ya cuenten con las respectivas competencias en materia de Revisión Técnica Vehicular (RTV) a concesionar, autorizar o construir sus propios sistemas de RTV, por lo que es fundamental e importante definir los Modelos de Gestión Financiera, y su respectivo análisis, para determinar parámetros que permitan valorar las decisiones para la inversión del proyecto.

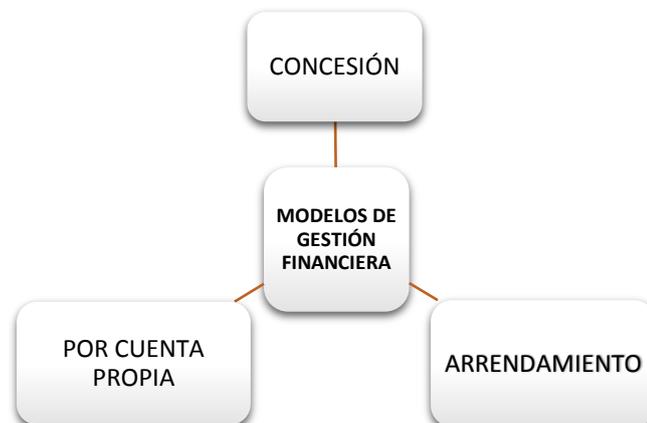


Gráfico 9: Modelos de Gestión Financiera

Fuente: MAHA Maschinenbau Haldenwang

#### Modelo de Liberalización o por Cuenta Propia

En este modelo, la organización o institución tiene la capacidad económica y financiera propia, para realizar la inversión total de la construcción, equipamiento y operación del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV).

Características:

- ✓ No hay restricción de cupos

Particularidades

- ✓ Se realizan reparaciones (conflictos de interés)
- ✓ Gran red de centros
- ✓ Competencia de precios
- ✓ Diferentes criterios de inspección
- ✓ Es necesario una supervisión más estricta. (MAHA Maschinenbau Haldenwang, 2009)

### **Modelo por Concesión**

Es un modelo basado en la participación del sector privado en una alianza Pública-Privada; en el caso del presente proyecto, el GAD Municipal tendrá una participación económica que se sustenta en el acuerdo o negociación a llevarse a cabo. Es necesario evaluar al oferente para determinar su capacidad empresarial para implementar este tipo de proyectos; a continuación, se detallan las características del modelo:

- ✓ Una o varias compañías brindan el servicio en una determinada área designada por el organismo estatal.
- ✓ Está permitido realizar reparaciones y mantenimientos acorde a los términos de la negociación
- ✓ Poseen exclusividad territorial o no

Particularidades:

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

### **Modelo por Autorización o Arrendamiento**

El modelo de arrendamiento, se caracteriza principalmente por ser 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. La empresa oferente pone a disposición del GAD

Municipal, los equipos y maquinaria necesaria para la prestación del servicio de revisión técnica vehicular, a cambio recibe un valor mensual o tasa fija por la utilización de los mismos. Características:

- ✓ Empresas o instituciones que cumplan con la normativa del organismo estatal pueden realizar revisiones

Particularidades:

- ✓ Mayor red de centros de revisión
- ✓ Tarifas elevadas
- ✓ Libre competencia entre centros
- ✓ Gran cantidad de centros distribuidos de manera irregular
- ✓ Poca homogeneidad en criterios de revisión (MAHA Maschinenbau Haldenwang, 2009)

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.2.1 Definición de Centro de Revisión o Inspección Técnica Vehicular**

Un Centro de Revisión o Inspección Técnica Vehicular es la unidad técnica diseñada, construida, equipada y autorizada por el organismo competente para realizar la revisión técnica de los vehículos automotores, y emitir un certificado que avale las condiciones mecánicas, ambientales y de seguridad de los mismos. Se puede clasificar a los centros de revisión vehicular, considerando si su infraestructura y equipamiento puede ser movilizado de un lugar a otro.

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

Debido a la dispersión y crecimiento del parque automotor y para atender todas las necesidades de revisión, existen dos tipos de centros de revisión:

### **2.2.2.1 Centro de Revisión Vehicular de Plataforma Independiente:**

Son centros o estaciones fijas de diverso número y tipo de líneas, que va desde una hasta cinco líneas, y se pueden ampliar según los requerimientos del parque a inspeccionar.

### **2.2.2.2 Centro de Revisión Vehicular de Plataforma Integrada:**

Son centros o estaciones que pueden utilizar equipamiento de líneas móviles, están definidas para ser utilizadas en lugares con poblaciones de baja densidad vehicular o baja demanda. Este tipo de centros pueden contener una o dos líneas de revisión de cualquiera de los dos tipos. (EPMT-SD, 2016)

### **2.2.3 Tipos de líneas de Revisión Técnica Vehicular**

Un centro de revisión técnica vehicular está compuesto por una o más líneas de revisión, cada línea es el conjunto de infraestructura, equipo y personal que interactúan para realizar la inspección de los sistemas mecánicos, de seguridad, y calidad de emisiones de un automotor, de esta manera, verificar si las condiciones en la que se encuentra el vehículo cumplen o no las normativas y reglamentos vigentes, para garantizar su circulación al final del proceso.

#### **2.2.3.1 Línea de Revisión Técnica Vehicular para Motocicletas:**

Es una línea de revisión técnica para la revisión de automotores de pequeño tonelaje de dos, tres o cuatro ruedas, como son: motos, tricimotos, y cuadrones.

#### **2.2.3.2 Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Liviano:**

Línea de revisión técnica diseñada para inspeccionar automotores livianos con un peso de hasta 3500kg; entre los que podemos mencionar: automóviles, camionetas, furgonetas.

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

Es una línea de revisión técnica diseñada especialmente para inspeccionar vehículos de gran tonelaje, su peso suelo ser mayor a 3500kg; estos son: buses, camiones, volquetas, tracto-camiones, remolques de cabezales.

### **2.2.3.4 Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Mixta:**

Es una línea de inspección multimodal, pues está diseñada para realizar verificaciones en vehículos de tipo pesado y también liviano.

### **2.2.3.5 Línea de Revisión Técnica Vehicular Solo Gases:**

Es una línea revisión técnica en donde no se realiza la verificación de los sistemas mecánicos y de seguridad del vehículo, el control es solo de tipo ambiental, es decir se comprueba solo las características de las emisiones que produce el automotor. (Obando, 2014)

## **2.2.4 Características Generales de los Centros de Revisión Técnica Vehicular**

### **2.2.4.1 Generalidades de la Revisión Técnica Vehicular**

Dentro de los principales objetivos de realizar la revisión técnica de los vehículos está la de disminuir los riesgos de accidentabilidad por la mala conservación del vehículo, incrementar la seguridad vial, renovación del parque automotor y reducción de la contaminación ambiental.

Estos son algunos de los factores importantes por lo que se considera necesaria la inspección o revisión técnica anual obligatoria. En un centro de inspección o revisión, deben acudir todos los vehículos de motor, automóviles, buses, camiones, motocicletas, etc., para verificar su estado de conservación y funcionamiento. (DePerú, 2016)

La inspección o revisión técnica en varios países, tiene una frecuencia en función de su categoría, uso, servicio, capacidad, etc., así por ejemplo tienen plazos distintos los vehículos destinados a otros usos (comercial y particular).

Las inspecciones o revisiones técnicas comprenden el estado de conservación y funcionamiento de los siguientes elementos:

- ✓ Acondicionamiento del vehículo: carrocería, chasis, estado de la cabina, funcionamiento de puertas y ventanas; anclaje de cinturones de seguridad, espejos, visibilidad general, limpiaparabrisas.
- ✓ Luces: buen funcionamiento de las luces intermitentes, luces de freno y de marcha atrás, señalización de peligro y bocina
- ✓ Frenos: buen estado de los frenos y ruedas
- ✓ Dirección del vehículo: alineamiento de la dirección, ejes delanteros y trasero, amortiguador y suspensión, tubo de escape, nivel de ruidos, grado de emisión de gases contaminantes. (DePerú, 2016)

#### **2.2.4.2 Objeto de la revisión técnica integral de vehículos automotores.**

La Revisión Técnica Vehicular (RTV) tiene como objetivo principal garantizar las condiciones mínimas de seguridad de los vehículos que circulan por vías del territorio, éstas condiciones deben estar basadas en parámetros de diseño y fabricación de los mismos; además, comprobar que cumplan con la normativa técnica y que mantengan un nivel de emisiones contaminantes que no supere los límites máximos establecidos en la normativa vigente.

#### **2.2.4.3 Procedimiento inicial para realizar RTV**

Al inicio de cada RTV deberá procederse a la identificación del vehículo, comprobando que su marca, modelo, número de chasis, número de motor, color y placa, cuando corresponda, los cuales deben coincidir con la información documentada del vehículo.

#### **2.2.4.4 Prohibición para desmontar piezas o elementos del vehículo**

La revisión técnica debe efectuarse sin desmontar piezas o elementos propios del vehículo.

#### **2.2.4.5 Equipos necesarios para la revisión técnica de los vehículos**

Los equipos necesarios para la revisión técnica de vehículos automotores son los siguientes:

##### a) RTV vehículos livianos

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

##### b) RTV vehículos pesados

- ✓ Regloscopio
- ✓ Alineador al paso
- ✓ Frenómetro
- ✓ Foso de inspección
- ✓ Detector de holguras
- ✓ Sonómetro
- ✓ Opacímetro o analizador de gases, según el tipo de encendido del motor.

##### c) Vehículos Servicio Público

- ✓ Todo el equipo descrito en el punto a)
- ✓ Verificador de taxímetros

##### d) Motos, bicimotos y similares

- ✓ Regloscopio
- ✓ Analizador de gases
- ✓ Frenómetro. (Escuela del Trabajo de Villa María, 2008)

#### **2.2.4.6 Duración de cada revisión técnica**

La revisión técnica de los vehículos debe realizarse en un tiempo moderado que permita una evaluación adecuada, sin que por ello se generen demoras que afecten la calidad, eficiencia y rapidez en la prestación del servicio, todo conforme al reglamento técnico y normativa legal vigente.

#### **2.2.4.7 Inspección visual de la revisión técnica**

Cuando se establezca que la inspección del vehículo se realiza de manera “visual”, además de la observación de los elementos correspondientes, se realiza la comprobación de su funcionamiento.

#### **2.2.4.8 Independencia de las diversas inspecciones**

En la inspección de un elemento o sistema del vehículo, no se admite que tenga que ser realizada por completo en una sola operación (sección).

#### **2.2.4.9 Puntos a evaluar en cada vehículo**

Los elementos a evaluar en un vehículo estarán en función de su naturaleza constructiva y de la reglamentación vigente relacionada con el mismo, por tanto, la revisión técnica no evalúa todos los puntos a un determinado vehículo, sino que únicamente los puntos que le son aplicables.

#### **2.2.4.10 Finalidad de las operaciones de revisión técnica vehicular**

Las operaciones de revisión técnica vehicular, excepto las de identificación, tienen por objetivo específico y fundamental detectar las anomalías que afecten el correcto

funcionamiento de los mecanismos del vehículo. (Escuela del Trabajo de Villa María, 2008)

### **2.3 IDEA A DEFENDER**

La creación del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV), mejora el proceso de revisión mecánica de los vehículos y garantiza la seguridad de circulación de los mismos.

### **2.4 VARIABLES**

#### **2.4.1 Variable Independiente**

Creación del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV).

#### **2.4.2 Variable Dependiente**

Mejora del proceso de revisión técnica y garantiza la seguridad de circulación de los vehículos.

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto 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 para la creación del centro (CRTV).

### 3.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

El proyecto comprende los siguientes tipos de investigación:

- ✓ **Investigación Descriptiva.** - Se procederá a realizar una descripción del procedimiento de matriculación, enfocado en los procesos de revisión técnica de los vehículos; posteriormente la clasificación del parque automotor del cantón según su tipología; mediante este análisis se obtiene el número de vehículos livianos, pesados y motocicletas.
- ✓ **Investigación de Campo.** – Mediante esta modalidad se obtiene información real acerca de la matriculación/revisión técnica vehicular y la necesidad de la implementación del proyecto.
- ✓ **Investigación Exploratoria.** – El proyecto se desarrolla en el área de estudio, donde se puede observar los procesos de revisión vehicular y la problemática existente.

### 3.3 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

A continuación, los métodos a utilizar en el proyecto de investigación:

### 3.3.1 Métodos

- ✓ **Método Inductivo.** – Se obtendrán conclusiones generales acerca de la factibilidad, tanto de la implementación como el financiamiento del proyecto.
- ✓ **Método Analítico.** – Este método analiza los parámetros para la implementación del proyecto CRTV, que nos dará las pautas para optar por el modelo más adecuado acorde la realidad actual.

✓

### 3.3.2 Técnicas

Se utilizarán las siguientes técnicas:

- ✓ **Observación directa.** – El equipo de investigación recolecta datos directamente en el área de revisión y sus procesos que posteriormente se van a analizar, tomado en consideración la infraestructura actual.
- ✓ **Entrevistas.** – Como fuente de información directa se realizará entrevistas a los usuarios que matriculan los vehículos anualmente.

### 3.3.3 Instrumentos

A continuación, los instrumentos a utilizar en el proyecto de investigación:

- ✓ **Ficha.** – Se utiliza una hoja de cálculo para el levantamiento de información y clasificación del parque automotor.
- ✓ **Guía de entrevista.** – Se aplica la entrevista compuesta de 4 a 5 ítems con preguntas abiertas.

## **3.4 ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

### **3.4.1 FASE I**

A. Identificación:

#### **3.4.1.1 Nombre**

Proyecto para la creación del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en el GADM – RIOBAMBA, provincia de Chimborazo.

#### **3.4.1.2 Capital Social**

El proyecto se financiará con capital nacional en su totalidad, el cual estará financiado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba.

#### **3.4.1.3 Ubicación**

**País:** Ecuador

**Zona:** Número 3

**Provincia:** Chimborazo

**Cantón:** Riobamba

**Parroquia:** Maldonado

#### **3.4.1.4 Rama de Actividad**

Prestación de servicios

#### **3.4.1.5 Objeto**

El presente proyecto de investigación tiene como objeto realizar el estudio técnico para la creación del CRTV, así como, determinar su viabilidad financiera, tanto en rentabilidad como en la acertada toma de decisiones en cuanto a los Modelos de Gestión Financiera para la puesta en marcha del proyecto.

En este caso, se ha decidido tomar como base los datos históricos de matriculación vehicular a nivel provincial durante el período 2008-2015 e información del parque automotor del cantón Riobamba en los años 2015 y 2016, período donde la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte (DGMTT) del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba asume las competencias en materia de matriculación vehicular.

El estudio que se presenta a continuación tiene como base fundamental los requerimientos legales y los lineamientos técnicos INEN; se ha considerado oportuno el análisis de proyectos ya implementados en diferentes cantones del país; fruto del análisis se extraerán las estrategias y resultados, con la finalidad de encontrar similitudes y diferencias entre las áreas de estudio, para que los objetivos propuestos serán alcanzables.

Finalmente, se dejará en constancia las conclusiones y recomendaciones para que la puesta en marcha del proyecto sea un éxito y sirva de metodología para estudios posteriores.

#### **3.4.1.6 Impacto**

Este proyecto está enfocado a mejorar el proceso de revisión vehicular, proporcionando seguridad del funcionamiento mecánico del vehículo, así como la disminución de emisiones nocivas, reduciendo el impacto ambiental para mejorar la calidad de vida de los habitantes en el área de estudio.

### **B. Estudio de Mercado**

#### **3.4.1.7 Características del Servicio**

- Ubicación}
- Infraestructura
- Instalaciones
- Procedimientos
- Seguridad

- Control
- Tiempos
- Personal (TT. HH)

### 3.4.1.8 Delimitación del área de Mercado

**Target:** Vehículos matriculados en el cantón Riobamba, cabecera cantonal de la provincia de Chimborazo, a partir del año en que el GAD Municipal asume las competencias de matriculación vehicular.

Para obtener datos confiables, se recopila información histórica del parque automotor y matriculación vehicular en la provincia desde el año 2008 hasta 2015, información disponible en el sitio web del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). El sitio web presenta la clasificación de vehículos matriculados por clase, Tabla 8, (automóvil, autobús, camión, camioneta, furgoneta de carga, furgoneta de pasajeros, jeep, motocicleta, tanquero, tráiler y volqueta); y por uso, Tabla 9, (particular, de alquiler, de estado, municipio y gobiernos seccionales).

Tabla 8:

*Vehículos matriculados por clase 2008-2015*

| AÑO  | CLASE     |         |        |           |             |             |      |             |          |         |          |            | TOTAL |
|------|-----------|---------|--------|-----------|-------------|-------------|------|-------------|----------|---------|----------|------------|-------|
|      | AUTOMÓVIL | AUTOBUS | CAMIÓN | CAMIONETA | FURGONETA C | FURGONETA P | JEEP | MOTOCICLETA | TANQUERO | TRÁILER | VOLQUETA | OTRA CLASE |       |
| 2008 | 8753      | 294     | 1669   | 7178      | 336         | 247         | 3038 | 915         | 42       | 72      | 217      | 43         | 22804 |
| 2009 | 9412      | 292     | 1671   | 7576      | 354         | 233         | 3494 | 948         | 44       | 65      | 212      | 81         | 24382 |
| 2010 | 12599     | 470     | 2336   | 10388     | 530         | 290         | 4616 | 1941        | 57       | 76      | 340      | 88         | 33731 |
| 2011 | 14351     | 449     | 2627   | 11029     | 649         | 301         | 5349 | 3345        | 64       | 79      | 359      | 99         | 38701 |
| 2012 | 14954     | 422     | 2525   | 11857     | 661         | 315         | 5748 | 3076        | 54       | 60      | 302      | 106        | 40080 |
| 2013 | 15502     | 318     | 2741   | 12995     | 727         | 344         | 6502 | 3824        | 56       | 76      | 300      | 155        | 43540 |
| 2014 | 16222     | 427     | 2893   | 14089     | 787         | 481         | 7151 | 4493        | 55       | 73      | 258      | 135        | 47064 |
| 2015 | 21830     | 791     | 3498   | 16906     | 1068        | 695         | 9017 | 5179        | 79       | 123     | 278      | 174        | 59638 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Tabla 9:

*Vehículos matriculados por uso 2008-2015*

| AÑOS | USO DEL VEHÍCULO |          |        |           |                       |       | TOTAL |
|------|------------------|----------|--------|-----------|-----------------------|-------|-------|
|      | PARTICULAR       | ALQUILER | ESTADO | MUNICIPIO | GOBIERNOS SECCIONALES | OTROS |       |
| 2008 | 21050            | 1325     | 295    | 133       | 1                     | 0     | 22804 |
| 2009 | 22343            | 1506     | 401    | 129       | 1                     | 2     | 24382 |
| 2010 | 31097            | 1830     | 593    | 205       | 1                     | 5     | 33731 |
| 2011 | 35481            | 2253     | 723    | 228       | 15                    | 1     | 38701 |
| 2012 | 37070            | 2028     | 730    | 219       | 30                    | 3     | 40080 |
| 2013 | 40619            | 1838     | 809    | 233       | 35                    | 6     | 43540 |
| 2014 | 43786            | 2089     | 860    | 284       | 45                    | 0     | 47064 |
| 2015 | 53859            | 4348     | 1183   | 200       | 46                    | 2     | 59638 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

A continuación, se clasifica el parque automotor de acuerdo a la tipología de los vehículos: livianos, pesados y menores o motocicletas, considerando el número de ejes y tonelaje de los mismos, de esta manera se facilita el proceso para determinar el tipo y número de líneas de revisión, para abastecer la demanda actual y futura. Se toma como base la información de los vehículos matriculados por clase y se los agrupa de la siguiente manera:

- Livianos (automóvil, camioneta, furgoneta de carga y de pasajeros, jeep y otra clase).
- Pesados (autobús, camión, tanquero, tráiler y volqueta)
- Motocicletas (ya establecido)

Los datos agrupados, se muestran a continuación:

Tabla 10:

*Serie Histórica de Matriculación Vehicular Provincial*

| AÑO  | TIPO DE VEHICULO |         |              | TOTAL |
|------|------------------|---------|--------------|-------|
|      | LIVIANOS         | PESADOS | MOTOCICLETAS |       |
| 2008 | 19595            | 2294    | 915          | 22804 |
| 2009 | 21150            | 2284    | 948          | 24382 |
| 2010 | 28511            | 3279    | 1941         | 33731 |
| 2011 | 31778            | 3578    | 3345         | 38701 |
| 2012 | 33641            | 3363    | 3076         | 40080 |
| 2013 | 36225            | 3491    | 3824         | 43540 |
| 2014 | 38865            | 3706    | 4493         | 47064 |
| 2015 | 49690            | 4769    | 5179         | 59638 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Se procede a establecer el parque automotor del cantón Riobamba, que representa el 80% del total de matriculación a nivel provincial; según datos estadísticos locales.

Tabla 11:

*Parque Automotor cantón Riobamba (2008-2015)*

| AÑO  | TIPO DE VEHICULO |         |              | TOTAL |
|------|------------------|---------|--------------|-------|
|      | LIVIANOS         | PESADOS | MOTOCICLETAS |       |
| 2008 | 15676            | 1835    | 732          | 18243 |
| 2009 | 16920            | 1827    | 758          | 19506 |
| 2010 | 22809            | 2623    | 1553         | 26985 |
| 2011 | 25422            | 2862    | 2676         | 30961 |
| 2012 | 26913            | 2690    | 2461         | 32064 |
| 2013 | 28980            | 2793    | 3059         | 34832 |
| 2014 | 31092            | 2965    | 3594         | 37651 |
| 2015 | 39752            | 3815    | 4143         | 47710 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGMTT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

Con la información obtenida se determina la población objetivo, como se muestra a continuación:

Tabla 12:

*Segmentación de Mercado*

|                           |                       | TIPO DE VEHÍCULO | VEHÍCULOS MATRICULADOS | PORCENTAJE |
|---------------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------|
| VARIABLES DE SEGMENTACIÓN | POR FRECUENCIA DE USO | Livianos         | 39752                  | 83%        |
|                           |                       | Pesados          | 3815                   | 8%         |
|                           |                       | Motocicletas     | 4143                   | 9%         |
| TOTAL                     |                       |                  | 47710                  | 100%       |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGMTT GAD- M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

**Interpretación:** De acuerdo a la segmentación de mercado, por frecuencia de uso, se ha identificado el parque automotor del cantón Riobamba y el porcentaje de vehículos matriculados de acuerdo a su tipología (livianos, pesados y menores); la población objetivo con la que parte este estudio es 47710 vehículos, matriculados en el año 2015, período en que la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte (DGMTT) asume las competencias.

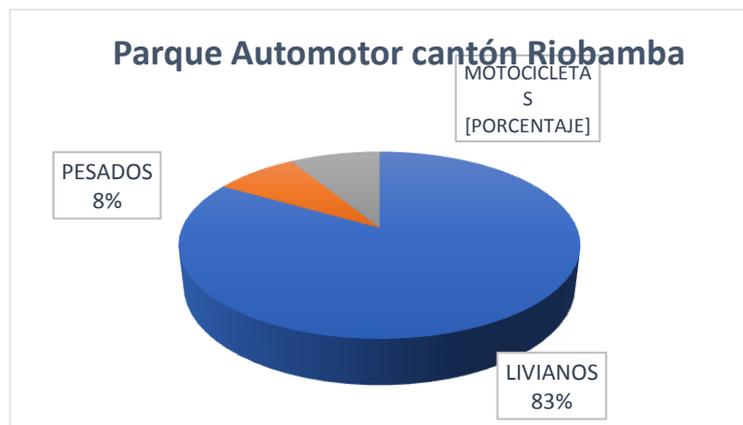


Gráfico 10: Vehículos matriculados por tipo en el cantón Riobamba año 2015

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Gráficamente se puede evidenciar que los vehículos livianos (automóvil, camioneta, furgoneta de carga, furgoneta de pasajeros, jeep) representan mayoritariamente el 83% del parque automotor, con 39752 vehículos matriculados; mientras que los vehículos pesados y menores representan únicamente el 8 y 9% respectivamente.

### 3.4.1.9 Demanda

#### Histórica

Tabla 13:

*Demanda Histórica de Matriculación Vehicular*

| AÑO  | TIPO DE VEHICULO |         |              | TOTAL |
|------|------------------|---------|--------------|-------|
|      | LIVIANOS         | PESADOS | MOTOCICLETAS |       |
| 2008 | 15676            | 1835    | 732          | 18243 |
| 2009 | 16920            | 1827    | 758          | 19506 |
| 2010 | 22809            | 2623    | 1553         | 26985 |
| 2011 | 25422            | 2862    | 2676         | 30961 |
| 2012 | 26913            | 2690    | 2461         | 32064 |
| 2013 | 28980            | 2793    | 3059         | 34832 |
| 2014 | 31092            | 2965    | 3594         | 37651 |
| 2015 | 39752            | 3815    | 4143         | 47710 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGM-TT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** La información presentada en la tabla No. 13, de demanda histórica clasifica a los vehículos según su tipología: livianos, pesados y motos, para facilitar la determinación del tipo de líneas que utilizará el Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV).

## Actual

Tabla 14:

### *Demanda actual*

| AÑO  | LIVIANOS | PESADOS | MOTOCICLETAS | TOTAL |
|------|----------|---------|--------------|-------|
| 2015 | 39752    | 3815    | 4143         | 47710 |
| 2016 | 39842    | 3742    | 4642         | 48225 |
| 2017 | 42930    | 3978    | 5146         | 52054 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGMTT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Para definir la demanda actual se ha tomado en consideración los vehículos matriculados en los años 2015 y 2016, período en que la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte asume las competencias; y la proyección estadística del año en curso.

## Proyectada

Al observar el comportamiento de la demanda de vehículos matriculados en el cantón respecto al tiempo (2008-2015), se puede apreciar claramente que existe un crecimiento regular (en la representación gráfica se observa una línea recta o una curva suave).

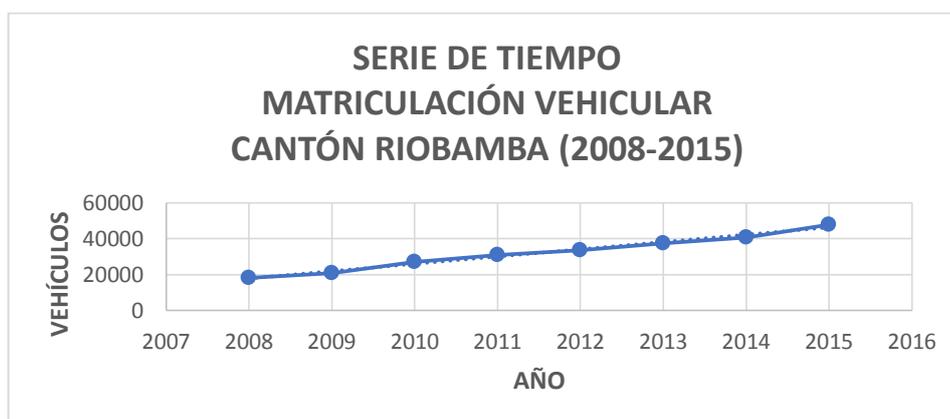


Gráfico 11: Serie de tiempo matriculación vehicular cantón Riobamba  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

El método gráfico nos ayudará poco a hacer una acertada predicción, por lo que es necesario contar con un método matemático para tener mayor exactitud.

Se procede a utilizar el método de mínimos cuadrados, que consiste en calcular la ecuación de la curva para una serie de puntos dispersos sobre una gráfica, curva que se considera el mejor ajuste.

El tipo más sencillo de curva de aproximación es la línea recta, cuya ecuación se define como:  $y = a + bx$ , donde  $a$  y  $b$  son estimadores de los verdaderos parámetros de la población  $\alpha$  y  $\beta$ , respectivamente.

### **ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL**

Para encontrar la relación que existe entre el tiempo y la demanda de matriculación vehicular, se establece que el tiempo es totalmente independiente de cualquier entorno, por lo tanto, será la variable independiente, y la demanda será la variable dependiente del tiempo. El tiempo siempre se grafica en el eje X, y la variable dependiente, demanda en este caso, en el eje Y. Para darse una idea de la posible relación entre ambas, primero es necesario tener cierta cantidad de pares de puntos (tiempo-demanda), obtenidos de la serie de tiempo (demanda histórica de matriculación).

Se asume que los pares de puntos ajustados se asemejan a una recta, la ecuación de ésta es:

$$\hat{Y} = a + bX$$

De aquí se seleccionan los valores de  $a$  y  $b$  que satisfacen el criterio de mínimos cuadrados;

Dónde:

$a$  = desviación al origen de la recta

$b$  = pendiente de la recta

$X$  = valor dado de la variable X, el tiempo

$Y$  = valor calculado de la variable Y, la demanda

De aquí se seleccionan los valores de a y b que satisfacen el criterio de mínimos cuadrados.

Con los datos históricos de matriculación, se elabora el análisis para cada tipología de vehículo:

### VEHÍCULOS LIVIANOS

Tabla 15:

*Análisis de Regresión lineal vehículos livianos*

| AÑO<br>(X) | VEHÍCULOS<br>(Y) | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup>  | XY                |                  |
|------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|------------------|
| 2008       | 15676            | 4032064        | 245736976       | 31477408          |                  |
| 2009       | 16920            | 4036081        | 286286400       | 33992280          |                  |
| 2010       | 22809            | 4040100        | 520241357       | 45845688          |                  |
| 2011       | 25422            | 4044121        | 646298422       | 51124446          |                  |
| 2012       | 26913            | 4048144        | 724298804       | 54148554          |                  |
| 2013       | 28980            | 4052169        | 839840400       | 58336740          |                  |
| 2014       | 31092            | 4056196        | 966712464       | 62619288          |                  |
| 2015       | 39752            | 4060225        | 1580221504      | 80100280          |                  |
| <b>Σ</b>   | <b>16092</b>     | <b>207564</b>  | <b>32369100</b> | <b>5809636327</b> | <b>417644684</b> |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGM-TT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Valor de b:

$$b = \frac{n(\Sigma XY) - \Sigma X \Sigma Y}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$b = 3088,047619$$

Valor de a:

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} - b \frac{\Sigma X}{n}$$

$$a = -6185662,286$$

La ecuación de regresión lineal es:

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$\hat{Y} = -6185662,286 + 3088,047619(\text{año})$$

Reemplazando los años a proyectarse se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 16:

*Proyección vehículos livianos*

| <b>AÑO</b>  | <b>PROYECCIÓN</b> |
|-------------|-------------------|
| <b>2018</b> | 46018             |
| <b>2019</b> | 49106             |
| <b>2020</b> | 52194             |
| <b>2021</b> | 55282             |
| <b>2022</b> | 58370             |
| <b>2023</b> | 61458             |
| <b>2024</b> | 64546             |
| <b>2025</b> | 67634             |
| <b>2026</b> | 70722             |
| <b>2027</b> | 73810             |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGMTT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

## **VEHÍCULOS PESADOS**

Tabla 17:

*Análisis de Regresión lineal vehículos pesados*

| <b>AÑO<br/>(X)</b> | <b>VEHÍCULOS<br/>(Y)</b> | <b>X<sup>2</sup></b> | <b>Y<sup>2</sup></b> | <b>XY</b>       |
|--------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| <b>2008</b>        | 1835                     | 4032064              | 3367959              | 3685082         |
| <b>2009</b>        | 1827                     | 4036081              | 3338660              | 3670845         |
| <b>2010</b>        | 2623                     | 4040100              | 6881178              | 5272632         |
| <b>2011</b>        | 2862                     | 4044121              | 8193334              | 5756286         |
| <b>2012</b>        | 2690                     | 4048144              | 7238252              | 5413085         |
| <b>2013</b>        | 2793                     | 4052169              | 7799732              | 5621906         |
| <b>2014</b>        | 2965                     | 4056196              | 8790039              | 5971107         |
| <b>2015</b>        | 3815                     | 4060225              | 14555751             | 7687628         |
| <b>Σ</b>           | <b>16092</b>             | <b>32369100</b>      | <b>60164905</b>      | <b>43078571</b> |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGMTT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Valor de b:

$$b = \frac{n(\Sigma XY) - \Sigma X \Sigma Y}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$b = 236,7238095$$

Valor de a:

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} - b \frac{\Sigma X}{n}$$

$$a = -473493,5429$$

La ecuación de regresión lineal es:

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$\hat{Y} = -473493,5429 + 236,7238095(\text{año})$$

Reemplazando los años a proyectarse se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 18:

*Proyección vehículos pesados*

| <b>AÑO</b>  | <b>PROYECCIÓN</b> |
|-------------|-------------------|
| <b>2018</b> | 4215              |
| <b>2019</b> | 4452              |
| <b>2020</b> | 4689              |
| <b>2021</b> | 4925              |
| <b>2022</b> | 5162              |
| <b>2023</b> | 5399              |
| <b>2024</b> | 5635              |
| <b>2025</b> | 5872              |
| <b>2026</b> | 6109              |
| <b>2027</b> | 6346              |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGM TT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

## MOTOCICLETAS

Tabla 19:

*Análisis de Regresión lineal motocicletas*

|          | AÑO<br>(X)   | VEHÍCULOS<br>(Y) | X <sup>2</sup>  | Y <sup>2</sup>  | XY              |
|----------|--------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|          | 2008         | 732              | 4032064         | 535824          | 1469856         |
|          | 2009         | 758              | 4036081         | 575171          | 1523626         |
|          | 2010         | 1553             | 4040100         | 2411188         | 3121128         |
|          | 2011         | 2676             | 4044121         | 7160976         | 5381436         |
|          | 2012         | 2461             | 4048144         | 6055537         | 4951130         |
|          | 2013         | 3059             | 4052169         | 9358705         | 6158170         |
|          | 2014         | 3594             | 4056196         | 12919711        | 7239122         |
|          | 2015         | 4143             | 4060225         | 17166106        | 8348548         |
| <b>Σ</b> | <b>16092</b> | <b>18977</b>     | <b>32369100</b> | <b>56183217</b> | <b>38193014</b> |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGMTT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Valor de b:

$$b = \frac{n(\Sigma XY) - \Sigma X \Sigma Y}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$b = 504,3142857$$

Valor de a:  $a = \frac{\Sigma Y}{n} - b \frac{\Sigma X}{n}$

$$a = -1012056,086$$

La ecuación de regresión lineal es:

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$\hat{Y} = -1012056,086 + 504,3142857(\text{año})$$

Reemplazando los años a proyectarse se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 20:

*Proyección motocicletas*

| <b>AÑO</b>  | <b>PROYECCIÓN</b> |
|-------------|-------------------|
| <b>2018</b> | 5650              |
| <b>2019</b> | 6154              |
| <b>2020</b> | 6659              |
| <b>2021</b> | 7163              |
| <b>2022</b> | 7667              |
| <b>2023</b> | 8172              |
| <b>2024</b> | 8676              |
| <b>2025</b> | 9180              |
| <b>2026</b> | 9685              |
| <b>2027</b> | 10189             |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGMTT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

A continuación, se muestra la proyección total:

Tabla 21:

*Proyección crecimiento parque automotor (2018-2027)*

| <b>AÑO</b>  | <b>TIPO DE VEHICULO</b> |                |                     | <b>TOTAL</b> |
|-------------|-------------------------|----------------|---------------------|--------------|
|             | <b>LIVIANOS</b>         | <b>PESADOS</b> | <b>MOTOCICLETAS</b> |              |
| <b>2018</b> | 46018                   | 4215           | 5650                | 55883        |
| <b>2019</b> | 49106                   | 4452           | 6154                | 59712        |
| <b>2020</b> | 52194                   | 4689           | 6659                | 63541        |
| <b>2021</b> | 55282                   | 4925           | 7163                | 67370        |
| <b>2022</b> | 58370                   | 5162           | 7667                | 71199        |
| <b>2023</b> | 61458                   | 5399           | 8172                | 75028        |
| <b>2024</b> | 64546                   | 5635           | 8676                | 78858        |
| <b>2025</b> | 67634                   | 5872           | 9180                | 82687        |
| <b>2026</b> | 70722                   | 6109           | 9685                | 86516        |
| <b>2027</b> | 73810                   | 6346           | 10189               | 90345        |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGMTT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

**Interpretación:** Utilizando el análisis de regresión se determinó la ecuación que define la relación lineal de las variables: año y número de vehículos matriculados, por año

durante el período 2008-2015; datos mostrados en la tabla No. 20, de la demanda histórica. La implementación del proyecto y su operatividad inicia a partir del año 2018.

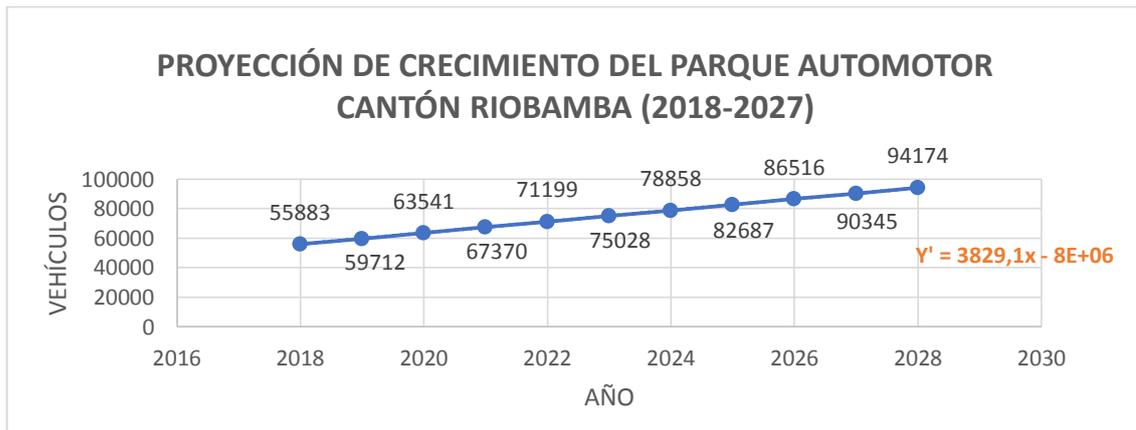


Gráfico 12: Proyección crecimiento parque automotor (2018-2027)

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

**Interpretación:** Anualmente incrementan o se matriculan aproximadamente 4000 vehículos adicionales; por lo tanto, es fundamental determinar cuántas líneas y de qué tipo se implementarán en el CRTV para abastecer la demanda futura.

### 3.4.1.10 Oferta

#### 3.4.1.10.1 Histórica – Actual

En la actualidad la revisión vehicular se realiza mediante inspecciones visuales, no se cuenta con un centro técnico especializado con maquinaria, equipos automatizados y personal, que evalúen correctamente bajo parámetros técnicos y estandarizados el estado mecánico del vehículo y sus emisiones; por lo tanto, no existe oferta histórica y actual.

La oferta es igual a la demanda proyectada.

#### 3.4.1.10.2 Demanda Insatisfecha

La demanda insatisfecha (DI) es igual a la demanda proyectada (DP) menos oferta proyectada (OP), al no tener la oferta se eliminan los valores (OP), como indica la siguiente ecuación:

$$DI = DP - OP$$

$$DI = DP$$

Una vez determinada la demanda proyectada hasta el año 2027, se realiza el ajuste mediante la aplicación de un factor de corrección.

Tabla 22:

*Demanda proyectada*

| AÑO  | TIPO DE VEHICULO |         |              | TOTAL |
|------|------------------|---------|--------------|-------|
|      | LIVIANOS         | PESADOS | MOTOCICLETAS |       |
| 2018 | 46018            | 4215    | 5650         | 55883 |
| 2019 | 49106            | 4452    | 6154         | 59712 |
| 2020 | 52194            | 4689    | 6659         | 63541 |
| 2021 | 55282            | 4925    | 7163         | 67370 |
| 2022 | 58370            | 5162    | 7667         | 71199 |
| 2023 | 61458            | 5399    | 8172         | 75028 |
| 2024 | 64546            | 5635    | 8676         | 78858 |
| 2025 | 67634            | 5872    | 9180         | 82687 |
| 2026 | 70722            | 6109    | 9685         | 86516 |
| 2027 | 73810            | 6346    | 10189        | 90345 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGMTT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

El factor de corrección implica dos aspectos importantes: una tasa del 25% de ausentismo al proceso de matriculación o revisión vehicular y una tasa del 20% de vehículos que son rechazados en la primera revisión y tienen que realizarla nuevamente, según información proporcionada por la DGMTT.

Tabla 23:

*Proyección ajustada*

| AÑO  | TIPO DE VEHICULO |         |              | TOTAL |
|------|------------------|---------|--------------|-------|
|      | LIVIANOS         | PESADOS | MOTOCICLETAS |       |
| 2018 | 43717            | 4004    | 5368         | 53089 |
| 2019 | 46651            | 4229    | 5847         | 56727 |
| 2020 | 49584            | 4454    | 6326         | 60364 |
| 2021 | 52518            | 4679    | 6805         | 64002 |
| 2022 | 55452            | 4904    | 7284         | 67639 |
| 2023 | 58385            | 5129    | 7763         | 71277 |
| 2024 | 61319            | 5354    | 8242         | 74915 |
| 2025 | 64252            | 5579    | 8721         | 78552 |
| 2026 | 67186            | 5803    | 9200         | 82190 |
| 2027 | 70120            | 6028    | 9680         | 85828 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGMTT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** La tabla muestra la proyección ajustada de la demanda futura, que representa la disminución del 5% (porcentaje de ausentismo menos rechazos).

Los nuevos valores ajustados de demanda de vehículos hasta el año 2027 son:

Tabla 24:

*Demanda insatisfecha*

| AÑO        | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>D.I</b> | 53089 | 56727 | 60364 | 64002 | 67639 | 71277 | 74915 | 78552 | 82190 | 85828 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGM-TT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Se muestra la demanda insatisfecha en el mercado, que será cubierta en los diez años proyectados de operación del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV).

### 3.4.2 FASE II

#### A. TAMAÑO

##### A.1. Tamaño Óptimo

Para justificar la operación del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV), las relaciones entre el tamaño y la tecnología influyen directamente en la inversión y el costo de prestación del servicio.

Dentro de ciertos parámetros de la operación de las líneas de revisión, y a mayor escala, dichas relaciones proporcionarán un menor costo de inversión por unidad de capacidad instalada, lo que contribuirá a disminuir el costo de prestación del servicio, aumentar las utilidades y elevar la rentabilidad del proyecto. En términos generales se puede decir que la tecnología y los equipos tienden a limitar el tamaño del proyecto, por lo que es necesario realizar el análisis de rentabilidad de los equipos ofertados por las diferentes empresas o importadoras. (Urbina, 2017)

El análisis que se muestra a continuación, hace énfasis en las características técnicas y tecnológicas de los equipos o dispositivos que conforman las líneas de revisión vehicular.

- **Parámetros técnicos de operación las líneas de revisión vehicular:**

Tabla 25:

*Parámetros técnicos de operación líneas de revisión*

| <b>TIPO DE LÍNEA DE REVISIÓN</b> | <b>CAPACIDAD</b>             | <b>CAPACIDAD ANUAL</b> |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------|
| VEHÍCULOS LIVIANOS               | 12 vehículos máximo por hora | 23040 veh/año          |
| VEHÍCULOS PESADOS                | 6 vehículos máximo por hora  | 11520 veh/año          |
| MOTOCICLETAS                     | 12 vehículos máximo por hora | 23040 veh/año          |
| MIXTA (LIVIANOS Y PESADOS)       | 13 vehículos máximo por hora | 25000 veh/año          |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Considerando que cada línea de revisión opere 40 horas semanal (turnos de 8 horas diarias), producirán o tendrán la capacidad máxima para realizar la revisión del número de vehículos anuales presentados en la Tabla 25. Es importante establecer que estos parámetros son generales o estándar en todas las empresas o importadoras de los equipos.

- **Equipos mínimos necesarios para las líneas de revisión:**

El Sistema de Revisión Técnica Vehicular estará basado en la metodología denominada “Inspección Integral Centralizada No Invasiva”, apoyada por un mecanismo de identificación codificada de defectos multinivel, que permitirá controlar los diversos aspectos relativos a la seguridad que prestan los vehículos para su circulación, tanto para los ocupantes del mismo como para los demás usuarios de la vía pública así como los niveles de contaminantes emitidos a la atmósfera por el tubo de escape, en un proceso continuo y sin la necesidad de intervenir o desmontar ninguno de los sistemas del vehículo.

Cada una de las líneas de revisión debe ser automatizada, integrada y modular. Todos los equipos que las componen deben estar instalados en línea, de manera que los vehículos puedan ser revisados en forma secuencial y continua y ser administrados desde un solo procesador central, en forma completamente independiente de las otras líneas. (EPMT-SD, 2016)

Cada estación de línea debe tener un computador de control, en el cual se deberán cargar los defectos visuales, por medio de cualquier sistema que permita su registro en forma codificada. Los requisitos que deben cumplir están amparados en las normas INEN:

- El equipamiento mínimo de las líneas de revisión corresponde al descrito en la Norma Técnica INEN NTE 2349:2003.
- Los equipos para la revisión de aspectos de seguridad deberán respetar los criterios descritos en la norma INEN 2349.
- Para los equipos referentes a emisiones, se deben respetar las normas INEN 2202 (opacímetros, equivalente a ISO 11614) e INEN 2203 (analizadores de gases, equivalente a BAR 90).
- Los equipos, cuando es aplicable, deberán cumplir con las especificaciones técnicas en base a las Recomendaciones Internacionales de la OIML: R 23, R 55 y R 88.

Tabla 26:

*Equipos mínimos para las líneas de revisión*

| LÍNEA LIVIANOS  | LÍNEA PESADOS   | LÍNEA MOTOCICLETAS   | LÍNEA MIXTA  |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consola de comunicación</li> <li>- Opacímetro</li> <li>- Analizador de gases</li> <li>- Luxómetro</li> <li>- Alineador al paso</li> <li>- Banco de suspensión</li> <li>- Frenómetro</li> <li>- Comprobador de</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consola de comunicación</li> <li>- Opacímetro</li> <li>- Analizador de gases</li> <li>- Luxómetro</li> <li>- Alineador al paso</li> <li>- Frenómetro</li> <li>- Detector de H holguras</li> <li>- Sonómetro</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consola de comunicación</li> <li>- Luxómetro</li> <li>- Analizador de gases</li> <li>- Herramientas</li> <li>- Sonómetro</li> <li>- Computador</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consola de comunicación</li> <li>- Opacímetro</li> <li>- Analizador de gases</li> <li>- Luxómetro</li> <li>- Alineador al paso</li> <li>- Banco de suspensión</li> <li>- Frenómetro</li> <li>- Comprobador del</li> </ul> |

|   |              |  |  |
|---|--------------|--|--|
| velocímetro para taxis y camiones hasta 4T<br>- Detector de holguras<br>- Sonómetro<br>- Computador | - Computador |  | velocímetro para taxis hasta 4T<br>- Detector de holguras<br>- Sonómetro<br>- Computador |
|---|--------------|--|--|

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 349:2003

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

- **Personal para cada línea de revisión:**

Para las líneas de revisión de vehículos livianos, pesados y mixta (de tres secciones), se necesita un supervisor y un conductor con licencia de conducir tipo “B” o “C”, para conducir vehículos pesados o de servicio público por cada línea, un operador (inspector) por sección, es decir, tres operadores por línea; la línea de revisión para vehículos menores (motocicletas) requiere un supervisor, dos operadores y un conductor.

De acuerdo a la Escala de Remuneración del Sector Público en el Ecuador, Anexo A, se establece la remuneración para el personal operativo:

Tabla 27:

*Remuneración del personal operativo*

| <b>PUESTO</b>                 | <b>GRUPO OCUPACIONAL</b>    | <b>GRADO</b> | <b>RMU en USD</b> |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------|-------------------|
| Supervisor de línea           | Servidor Público 5          | 11           | 1212              |
| Operador (inspector) de línea | Servidor Público 4          | 10           | 1086              |
| Conductor                     | Servidor Público de Apoyo 2 | 4            | 622               |

Fuente: Escala de Remuneración del Sector Público en Ecuador 2017. Ministerio del Trabajo

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

El detalle de los gastos anuales de salarios del personal que opera las líneas de revisión, se muestra en el Anexo B.

- **Costo de mantenimiento de los equipos:**

LEAL IMPORTACIONES

- Mantenimiento: USD 18420 (4 líneas: 1 de cada tipo)
- Calibración: USD 7570 (2 veces al año)

CAPELEC

- Mantenimiento: No especifica
- Calibración: No especifica

RYME IMPORTACIONES

- Mantenimiento: USD 15600 (4 líneas: 1 de cada tipo)
- Calibración: USD 6360 (2 veces al año)

- **Costo del consumo de energía eléctrica**

Con base en la información de las cargas eléctricas de los equipos, se calcula el consumo de energía anual y el respectivo costo, por línea de revisión; tomando en consideración los siguientes parámetros:

- ✓ Horas de trabajo: 8 horas al día; 40 horas semanal
- ✓ Semanas de trabajo al año: 48 semanas
- ✓ Costo del Kilovatio Hora: 0.16 centavos/kWh
- ✓ 1 kW: 1000 watts.

Se procede a realizar el cálculo de consumo eléctrico y el costo, de cada uno de los equipos que se van a instalar en las líneas de revisión, aplicando las siguientes fórmulas:

$$\text{Energía} = \text{Potencia} * \text{Tiempo de funcionamiento (equipo)}$$

$$E = P * T$$

$$\text{Costo} = \text{Energía} * \text{precio kilovatio hora (kWh)}$$

$$C = E * p \text{ kWh}$$

### Costo del consumo de energía eléctrica de los equipos:

**Analizador de Gases: P: 1.3 KW: 1300 W**

$$E = P * T$$

$$E = 1300 \text{ W} * 8 \text{ horas/día}$$

$$E = 10400 \text{ W h/día}$$

$$E = 10400 \text{ W h/día} / 1000 \text{ kWh}$$

$$E = 10,4 \text{ kW/día}$$

$$E = 22 \text{ día/mes} * 10,4 \text{ kW h/día}$$

$$E = 114,4 \text{ kW/mes}$$

$$C = C. \text{ mes} = E * P \text{ kW h/mes}$$

$$C = C. \text{ mes} = 114,4 \text{ kW h/mes} * 0.16 \text{ USD/kW h}$$

$$C = C. \text{ mes} = 18,30 \text{ USD/mes}$$

$$C = C. \text{ anual} = 18,30 \text{ USD/mes} * 12 \text{ mes/año}$$

$$C = C. \text{ anual} = 219,6 \text{ USD/año}$$

**Opacímetro: P: 1,3 kW: 1300 W**

$$E = P * T$$

$$E = 1300 \text{ W} * 8 \text{ horas/día}$$

$$E = 10400 \text{ W h/día}$$

$$E = 10400 \text{ W h/día} / 1000 \text{ kWh}$$

$$E = 10,4 \text{ kW/día}$$

$$E = 22 \text{ día/mes} * 10,4 \text{ kW h/día}$$

$$E = 114,4 \text{ kW/mes}$$

$$C = C. \text{ mes} = E * P \text{ kW h/mes}$$

$$C = C. \text{ mes} = 114,4 \text{ kW h/mes} * 0.16 \text{ USD/kW h}$$

$$C = C. \text{ mes} = 18,30 \text{ USD/mes}$$

$$C = C. \text{ anual} = 18,30 \text{ USD/mes} * 12 \text{ mes/año}$$

$$C = C. \text{ anual} = 219,6 \text{ USD/año}$$

**Frenómetro vehículos livianos: P: 5 kW: 5000 W**

$$E = P * T$$

$$E = 5000 \text{ W} * 8 \text{ horas/día}$$

$$E = 40000 \text{ W h/día}$$

$$E = 40000 \text{ W h/día} / 1000 \text{ kW h}$$

$$E = 40 \text{ kW/día}$$

$$E = 22 \text{ día/mes} * 40 \text{ kW h/día}$$

$$E = 880 \text{ kW/mes}$$

$$C = C. \text{ mes} = E * P \text{ kW h/mes}$$

$$C = C. \text{ mes} = 880 \text{ kW h/mes} * 0,16 \text{ USD/kW h}$$

$$C = C. \text{ mes} = 140.8 \text{ USD/mes}$$

$$C = C. \text{ anual} = 140.8 \text{ USD/mes} * 12 \text{ mes/año}$$

$$C = C. \text{ anual} = 1689,6 \text{ USD/año}$$

**Frenómetro vehículos pesados: P: 10 kW: 10000 W**

$$E = P * T$$

$$E = 10000 \text{ W} * 8 \text{ horas/día}$$

$$E = 80000 \text{ W h/día}$$

$$E = 80000 \text{ W h/día} / 1000 \text{ kW h}$$

$$E = 80 \text{ KW/día}$$

$$E = 22 \text{ día/mes} * 80 \text{ kWh/día}$$

$$E = 1760 \text{ KW/mes}$$

$$C = C. \text{ mes} = E * P \text{ kW h/mes}$$

$$C = C. \text{ mes} = 1760 \text{ kW h/mes} * 0,16 \text{ USD/kW h}$$

$$C = C. \text{ mes} = 281,6 \text{ USD/mes}$$

$$C = C. \text{ anual} = 281,6 \text{ USD/mes} * 12 \text{ mes/año}$$

$$C = C. \text{ anual} = 3379,2 \text{ USD/año}$$

**Banco de suspensión: P: 2,2 kW: 2200 W**

$$E = P * T$$

$$E = 2200 \text{ W} * 8 \text{ horas/día}$$

$$E = 17600 \text{ W h/día}$$

$$E = 17600 \text{ W h/día} / 1000 \text{ kWh}$$

$$E = 17,6 \text{ kW/día}$$

$$E = 22 \text{ día/mes} * 17,6 \text{ kWh/día}$$

$$E = 387,2 \text{ KW/mes}$$

$$C = C. \text{ mes} = E * P \text{ kW h/mes}$$

$$C = C. \text{ mes} = 387,2 \text{ Kwh/mes} * 0,16 \text{ USD/kW h}$$

$$C = C. \text{ mes} = 61,95 \text{ USD/mes}$$

$$C = C. \text{ anual} = 61,95 \text{ USD/mes} * 12 \text{ mes/año}$$

$$C = C. \text{ anual} = 743,42 \text{ USD/año}$$

**Detector de holguras: P: 2,5 kW: 2500 W**

$$E = P * T$$

$$E = 2500 \text{ W} * 8 \text{ horas/día}$$

$$E = 20000 \text{ W h/día}$$

$$E = 20000 \text{ W h/día} / 1000 \text{ kW h}$$

$$E = 20 \text{ KW/día}$$

$$E = 22 \text{ día/mes} * 20 \text{ kWh/día}$$

$$E = 440 \text{ KW/mes}$$

$$C = C. \text{ mes} = E * P \text{ kW h/mes}$$

$$C = C. \text{ mes} = 440 \text{ kW h/mes} * 0,16 \text{ USD/kW h}$$

$$C = C. \text{ mes} = 70,4 \text{ USD/mes}$$

$$C = C. \text{ anual} = 70,4 \text{ USD/mes} * 12 \text{ mes/año}$$

$$C = C. \text{ anual} = 844,8 \text{ USD/año}$$

**Consumo de computadoras de operaciones: P: 1,25 kW: 1250 W**

$$E = P * T$$

$$E = 1250 \text{ W} * 8 \text{ horas/día}$$

$$E = 10000 \text{ W h/día}$$

$$E = 10000 \text{ W h/día} / 1000 \text{ kW h}$$

$$E = 10 \text{ KW/día}$$

$$E = 22 \text{ día/mes} * 10 \text{ kW h/día}$$

$$E = 220 \text{ KW/mes}$$

$$C = C. \text{ mes} = E * P \text{ kWh/mes}$$

$$C = C. \text{ mes} = 220 \text{ kWh/mes} * 0,16 \text{ USD/kW h}$$

$$C = C. \text{ mes} = 35,2 \text{ USD/mes}$$

$$C = C. \text{ anual} = 35,2 \text{ USD/mes} * 12 \text{ mes/año}$$

$$C = C. \text{ anual} = 422,4 \text{ USD/año}$$

El costo aplica para los equipos de los tres proveedores: Leal Importaciones, Capelec y Ryme Importaciones, ya que las líneas utilizan dispositivos con características de carga eléctrica similares, Anexo C.

Costo anual del consumo de energía eléctrica de los equipos de las líneas de revisión técnica:

Tabla 28:

*Costo anual de consumo de energía eléctrica*

| TIPO DE LÍNEA | COSTO ANUAL (USD) |
|---------------|-------------------|
| Livianos      | 5 395,56          |
| Pesados       | 6 341,76          |
| Motocicletas  | 642,00            |
| Mixta         | 7 085,16          |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

- **Costo de Inversión, depreciación y amortización de las líneas de revisión Leal Importaciones**

Tabla 29:

*Costo de Inversión equipos Leal Importaciones*

| LEAL IMPORTACIONES         |                 |
|----------------------------|-----------------|
| TIPO DE LÍNEA DE REVISIÓN  | INVERSIÓN (USD) |
| LIVIANOS                   | 143 360,00      |
| PESADOS                    | 152 320,00      |
| MOTOCICLETAS               | 67 010,00       |
| MIXTA (LIVIANOS Y PESADOS) | 201 600,00      |

Fuente: Leal Importaciones  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Los equipos se deprecian en un período de 10 años y los valores obtenidos para cada tipo de línea de revisión (livianos, pesados, motocicletas y mixta) se muestran en el Anexo D.

La entidad encargada de financiar los servicios públicos, proyectos de inversión e infraestructuras, a través de préstamos a los gobiernos seccionales, es el Banco de Desarrollo del Ecuador; en el Anexo E, se muestran los resultados obtenidos con una

tasa del 7,75% de interés en el Simulador Tabla de Amortización del sitio web de la institución antes mencionada, donde se ingresaron los montos de la inversión que requiere cada una de las líneas de revisión vehicular.

- **Costo de Inversión, depreciación y amortización de las líneas de revisión Capelec**

Tabla 30:

*Costo de inversión equipos Capelec*

| <b>CAPELEC</b>                   |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| <b>TIPO DE LÍNEA DE REVISIÓN</b> | <b>INVERSIÓN (USD)</b> |
| LIVIANOS                         | 49 677,00              |
| PESADOS                          | 77 920,46              |
| MOTOCICLETAS                     | 36 127,00              |
| MIXTA (LIVIANOS Y PESADOS)       | 150 420,00             |

Fuente: Capelec

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Los valores de depreciación y amortización de los equipos de las líneas de revisión de la empresa Capelec, se muestran en los Anexos D y E respectivamente.

- **Costo de Inversión, depreciación y amortización de las líneas de revisión Ryme Importaciones**

Tabla 31:

*Costo de inversión equipos Ryme Importaciones*

| <b>RYME IMPORTACIONES</b>        |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| <b>TIPO DE LÍNEA DE REVISIÓN</b> | <b>INVERSIÓN (USD)</b> |
| LIVIANOS                         | 79 450,00              |
| PESADOS                          | 89 130,00              |
| MOTOCICLETAS                     | 43 760,00              |
| MIXTA (LIVIANOS Y PESADOS)       | 176 480,00             |

Fuente: Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Los valores de depreciación y amortización de los equipos de las líneas de revisión de la empresa Ryme Importaciones, se muestran en los anexos D y E respectivamente.

Cabe indicar que la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), establece las condiciones y requisitos que deben cumplir los proveedores y fabricantes de los equipos:

El fabricante del equipamiento debe contar con un servicio permanente (24 horas diarias, 7 días por semana), directamente en su planta central, para atender requerimientos del operador. Este servicio debe ofrecer asesoría especializada de técnicos que puedan apoyar en la solución de problemas eléctricos, electrónicos, informáticos y/o mecánicos de cualquier índole que se pudieren presentar en la operación de los CRTV.

Los procesos productivos de las empresas ofertantes o fabricantes de los equipos a ser utilizados en los CRTV, deben también estar certificados bajo la norma ISO 9001:2000 o similares, lo que se demostrará mediante copias certificadas u originales de los documentos otorgados por la entidad verificadora correspondiente. (Se entienden por normas similares aquellas normas de calidad consideradas como equivalentes a las ISO en el país de origen de los equipos).

Además, los equipos deben contar con certificaciones de homologación otorgadas por las entidades metrológicas legales de sus países de origen.

La empresa ofertante debe garantizar tener todos los equipos mecánicos y electrónicos perfectamente integrados bajo un mismo entorno de manejo, medición y comunicación.

### **CÁLCULO DE RENTABILIDAD TECNOLÓGICA**

Una vez determinados los costos de mantenimiento, consumo de energía eléctrica, depreciación de los equipos, sueldos del personal operativo, depreciación, amortización; se realiza una matriz para obtener el índice de rentabilidad tecnológica, que representa para el proyecto cada una de las líneas de revisión vehicular. Se toma en consideración los siguientes aspectos:

- **DEMANDA INSATISFECHA:**

Es la demanda que va a ser cubierta a futuro, en un período de diez años.

- **PRODUCCIÓN:**

Son las unidades producidas o en el caso del presente análisis de tecnología, es el número máximo de vehículos que la línea de revisión abastece durante el período de un año.

- **PRECIO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO:**

Es el valor monetario asignado por la Agencia Nacional de Tránsito, para la revisión técnica de los vehículos automotores:

Tabla 32:

*Cuadro tarifario Revisión Técnica Vehicular*

| <b>N.</b> | <b>PRODUCTO Y SERVICIO</b>                         | <b>PERIODICIDAD DE LA REVISIÓN</b> | <b>COSTO (USD)</b> |
|-----------|--|------------------------------------|--------------------|
| <b>1</b>  | LIVIANO  | ANUAL                              | 26,58              |
| <b>2</b>  | TAXIS/BUSETAS/FURGONETAS/<br>CAMIONETA DE ALQUILER | SEMESTRAL                          | 18,19              |
| <b>3</b>  | PESADOS  | ANUAL                              | 41,81              |
| <b>4</b>  | BUSES  | SEMESTRAL                          | 35,17              |
| <b>5</b>  | MOTOCICLETAS Y PLATAFORMAS                         | ANUAL                              | 15,86              |

Fuente: Resolución No. 109-DIR-2015-ANT

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

## **PROMEDIO PONDERADO**

Para facilitar el cálculo es necesario obtener el promedio ponderado del costo por revisión técnica para las líneas de revisión de vehículos livianos (particulares, taxis, busetas, furgonetas, camioneta de alquiler) y pesados (pesados y buses); la necesidad de asignarles un peso (ponderado) radica en que los vehículos que prestan el servicio de transporte público y comercial realizan la revisión técnica de manera semestral.

Tabla 33:

*Costo ponderado revisión livianos*

| No. | PRODUCTO Y SERVICIO                                       | PERIODICIDAD DE LA REVISIÓN | COSTO | W (pesos) | W*X   | Promedio ponderado |
|-----|---|-----------------------------|-------|-----------|-------|--------------------|
| 1   | LIVIANO   | ANUAL                       | 26,58 | 1         | 26,58 | <b>20,99</b>       |
| 2   | TAXIS/BUSETAS/<br>FURGONETAS/<br>CAMIONETA DE<br>ALQUILER | SEMESTRAL                   | 18,19 | 2         | 18,19 |                    |

Fuente: Resolución No. 109-DIR-2015-ANT

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** El costo ponderado por revisión anual de la línea para los vehículos livianos (particular, taxi, buseta, furgoneta, camioneta) es de USD 20,99.

Tabla 34:

*Costo ponderado revisión pesados*

| No. | PRODUCTO Y SERVICIO | PERIODICIDAD DE LA REVISIÓN | COSTO | W (pesos) | W*X   | Promedio ponderado |
|-----|---------------------|-----------------------------|-------|-----------|-------|--------------------|
| 3   | PESADOS             | ANUAL                       | 41,81 | 1         | 41,81 | <b>37,38</b>       |
| 4   | BUSES               | SEMESTRAL                   | 35,17 | 2         | 35,17 |                    |

Fuente: Resolución No. 109-DIR-2015-ANT

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** El costo ponderado por revisión anual de la línea para los vehículos pesados (buses, camiones) es de USD 37,38.

Tabla 35:

*Costo ponderado revisión línea mixta*

| No. | PRODUCTO Y SERVICIO                                       | PERIODICIDAD DE LA REVISIÓN | COSTO | W (pesos) | W*X   | Promedio ponderado |
|-----|---|-----------------------------|-------|-----------|-------|--------------------|
| 1   | LIVIANO   | ANUAL                       | 26,58 | 1         | 26,58 | <b>29,19</b>       |
| 2   | TAXIS/BUSETAS/<br>FURGONETAS/<br>CAMIONETA DE<br>ALQUILER | SEMESTRAL                   | 18,19 | 2         | 18,19 |                    |
| 3   | PESADOS   | ANUAL                       | 41,81 | 1         | 41,81 |                    |
| 4   | BUSES   | SEMESTRAL                   | 35,17 | 2         | 35,17 |                    |

Fuente: Resolución No. 109-DIR-2015-ANT

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** El costo por revisión anual de la línea mixta (vehículos livianos y pesados) es de USD 29,19.

### **Metodología para determinar la rentabilidad tecnológica**

Para determinar la rentabilidad tecnológica de las líneas de revisión de las tres empresas ofertantes, se realizan los cálculos, utilizando las siguientes fórmulas:

- **INGRESOS:**

$$\text{Ingresos} = \text{Producción} * \text{Precio de Venta}$$

- **COSTO UNITARIO:**

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Producción}}$$

- **COSTO TOTAL:**

$$\text{Costo Total} = \text{Costos Fijos} + \text{Costos variables}$$

- **EGRESOS:**

$$\text{Egresos} = \text{Producción} * \text{Costo Unitario}$$

- **UTILIDAD:**

$$\text{Utilidad} = \text{Ingresos} - \text{Egresos}$$

- **RENTABILIDAD:**

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Inversión}}$$

### **RENTABILIDAD TECNOLÓGICA DE LAS LINEAS DE REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR**

Para determinar los costos totales de las líneas de revisión, es necesario clasificar los costos fijos y variables como se muestran a continuación:

Costos fijos:

- Mantenimiento de equipos
- Calibración de equipos
- Carga fabril (servicios básicos: energía eléctrica, internet y agua)
- Valor de depreciación de equipos
- Valor de la cuota de interés de amortización

Costos variables

- Sueldos anuales del personal operativo
- Valor del sticker de aprobación de la revisión técnica

Los valores de los costos totales por cada una de las empresas ofertantes se muestran en el Anexo F.

## **RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RENTABILIDAD TECNOLÓGICA**

Mediante el análisis, se determinó que el mayor margen de rentabilidad lo tiene la empresa Capelec, ya que los valores de inversión son los más bajos en el mercado, los costos totales por cada línea de revisión son menores en comparación con las empresas Leal Importaciones y Ryme Importaciones, lo que representa el menor costo unitario por revisión técnica en los 4 tipos de líneas, como se observa en el Anexo G. Cabe recalcar que los valores obtenidos en porcentajes de rentabilidad no son indicadores de ganancia o utilidad neta; únicamente se utilizan para realizar un análisis comparativo entre las empresas ofertantes de maquinaria y equipos.

## **B. LOCALIZACIÓN**

El estudio de localización tiene como objetivo, identificar la opción más conveniente para la ubicación del proyecto, de un conjunto de alternativas; en el caso del CRTV, se establecerá el sitio y terreno, cuyo suelo cumpla con las características topográficas (forma, tamaño) y técnicas (condiciones), apropiadas para soportar las cargas (peso de

la infraestructura, equipos y vehículos) sin experimentar fallas, además de factores relevantes tales como: vías de acceso, servicios básicos, entre otros.

El desarrollo del estudio no solo considerará criterios económicos, sino criterios técnicos y estratégicos; por lo tanto, la alternativa seleccionada producirá el mayor nivel de beneficio con el menor costo.

Se utilizarán dos métodos para determinar la mejor alternativa de selección:

- ✓ Método cualitativo por puntos o factores ponderados, y
- ✓ Método de Brown y Gibson

### **Datos Generales de las alternativas (terrenos) para la localización del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV)**

El presente análisis considera específicamente las alternativas que el GAD Municipal ha predestinado para la implantación del proyecto; para su selección se realiza el análisis de las características topográficas y factores determinantes como son: accesibilidad, tránsito e impacto que genera al desarrollo local.

Tabla 36:

*Datos generales alternativas de ubicación*

| <b>TERRENOS</b> | <b>DIRECCIÓN</b>                              | <b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b> |
|-----------------|---|-----------------------------|
| <b>A</b>        | Antonio Santillán y Av. Juan Bernardo de León | 5 701,93                    |
| <b>B</b>        | Santa Martha entre Mérida y Caracas           | 10 290,64                   |
| <b>C</b>        | Av. Juan Bernardo de León y Evangelino Calero | 31 955,90                   |

Fuente: GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

### **ALTERNATIVA (A)**

El terreno está ubicado en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, en la parroquia Maldonado, sector parque industrial, en las calles Antonio Santillán y Av. Juan Bernardo de León, con un área de 5701.93 m<sup>2</sup>, su propietario es el GADM del cantón Riobamba.

Aledaño a este terreno se encuentran fábricas, industrias madereras, la Unidad Educativa Carlos Cisneros y la Unidad Educativa Liceo Policial, un centro de abastecimiento de combustible, en este sector las vías se encuentran en mal estado por el abundante flujo vehicular y la circulación de dos líneas de transporte público urbano. Posee un radio de acción que integra actividades educativas y de producción. Anexo H.

### **ALTERNATIVA (B)**

El terreno se localiza en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, en la parroquia Maldonado, sector parque industrial, en las calles Santa Martha y Caracas con un área de 10290,64 m<sup>2</sup>, su propietario es el GADM del cantón Riobamba.

Cerca a este terreno se encuentra el Mercado de Productores Agrícolas de Riobamba, un centro de abastecimiento de combustibles, una empresa de producción de trigo, en este sector las vías se encuentran en un estado aceptable ya que existen abundante flujo vehicular de transporte de carga, además de transporte público urbano.

Las condiciones físicas del terreno son favorables, su topografía posee una mínima pendiente pronunciada, que le proporciona la forma regular del terreno, lo cual favorece la etapa constructiva del proyecto. Anexo H.

### **ALTERNATIVA (C)**

El terreno se encuentra ubicado en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, en la parroquia Maldonado, sector parque industrial, con un área de 31955,90 m<sup>2</sup>, su propietario es el GADM del cantón Riobamba.

**Entrada 1.-** Ubicada en las calles Av. Juan Bernardo de León y Evangelino Calero, próximos al terreno se encuentran empresas industriales, la unidad Educativa Carlos Cisneros, en este sector las vías se encuentran en un estado aceptable.

**Entrada 2.-** Ubicada en las calles Pekín y Bolívar Bonilla, aledaño a este terreno se encuentran empresas madereras e industriales y la constructora de vías Covipal, en este sector las vías se encuentran en un estado aceptable.

Las condiciones físicas del terreno son favorables, por tener una topografía con pocas curvas de nivel, pero su inconveniente es la forma irregular, este factor podría considerarse sin mayor importancia debido a que posee varios accesos. Anexo H.

### B.1. Método cualitativo por puntos o factores ponderados

Se elabora una matriz con veinte factores relevantes e influyentes para la localización del proyecto, a los que se los clasifica como necesarios, importantes, innecesarios y no importantes, para lograr una comparación cuantitativa de las alternativas.

De esta matriz se extraerán únicamente los diez factores de mayor relevancia (necesarios e importantes) y posteriormente ponderarlos para una acertada toma de decisiones.

Tabla 37:

#### *Factores relevantes Método cualitativo por puntos*

| N. | FACTORES RELEVANTES                                | NECESARIOS            | IMPORTANTES | INNECESARIOS | NO IMPORTANTES |
|----|--|-----------------------|-------------|--------------|----------------|
| 1  | Servicios básicos                                  | Agua                  | X           | X            |                |
| 2  |  | Energía eléctrica     | X           | X            |                |
| 3  |  | Telefonía e Internet  | X           | X            |                |
| 4  | Condiciones de las vías de acceso                  | X                     | X           |              |                |
| 5  | Instituciones Educativas                           |                       |             | X            | X              |
| 6  | Terreno propio                                     | X                     | X           |              |                |
| 7  | Mercados cercanos                                  |                       |             | X            | X              |
| 8  | Centros de salud                                   |                       | X           | X            |                |
| 9  | Instituciones Bancarias - Cajeros automáticos      | X                     | X           |              |                |
| 10 | Recolección de basura y residuos                   | X                     |             |              | X              |
| 11 | Restricciones locales                              | X                     | X           |              |                |
| 12 | Características topográficas del suelo             | Forma del sitio       | X           | X            |                |
| 13 |  | Tamaño del sitio      | X           | X            |                |
| 14 |  | Condiciones del suelo | X           | X            |                |
| 15 | Condiciones Legales                                |                       | X           | X            |                |
| 16 | Acceso de combustibles                             |                       | X           | X            |                |
| 17 | Restaurantes                                       |                       | X           | X            |                |
| 18 | Condiciones climáticas ambientales y de salubridad |                       | X           | X            |                |
| 19 | Regulaciones Municipales y de Ordenamiento Urbano  | X                     | X           |              |                |
| 20 | Transporte: Facilidad de acceso y demoras          |                       | X           | X            |                |

Fuente: GAD M-Riobamba, DGM-TT, Equipo de Investigación  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

Los factores de mayor relevancia se muestran a continuación:

Tabla 38:

*Factores de mayor relevancia*

| No. | FACTOR  |
|-----|---|
| 1   | Agua  |
| 2   | Energía eléctrica                                 |
| 3   | Telefonía e Internet                              |
| 4   | Condiciones de las vías de acceso                 |
| 5   | Terreno propio                                    |
| 6   | Instituciones Bancarias - Cajeros automáticos     |
| 7   | Restricciones locales                             |
| 8   | Tamaño del sitio                                  |
| 9   | Condiciones del suelo                             |
| 10  | Regulaciones Municipales y de Ordenamiento Urbano |

Fuente: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Descripción de los factores de mayor relevancia:**

**1. Agua**

Servicio básico necesario para el aseo y mantenimiento de los equipos y partes mecánicas de los mismos.

**2. Energía eléctrica**

Indispensable para el funcionamiento de los equipos mecatrónicos y computarizados de las líneas de revisión vehicular.

**3. Telefonía e Internet**

Los equipos deben estar conectados a una red de área local (LAN) a nivel interno y externamente con los servidores del departamento de sistemas de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte (DGMTT GAD – M Riobamba).

**4. Condiciones de las vías de acceso**

La revisión técnica vehicular, al ser de carácter obligatorio, convertirá al CRTV en una zona de atracción de viajes, por lo que, contará con elevada concurrencia de personas y vehículos, que circularán por las vías de acceso al centro.

## **5. Terreno propio**

Factor muy relevante, no solo por el elevado costo de inversión del activo fijo, sino también porque se han considerado opciones cuyo poseionario exclusivo es el GAD.

## **6. Instituciones Bancarias - Cajeros automáticos**

Al ser implementado el CRTV, se realizarán numerosas transacciones monetarias, por lo que es necesario contar con instituciones bancarias y cajeros automáticos, que brinden la facilidad a los usuarios de obtener dinero de manera rápida, segura y oportuna.

## **7. Restricciones locales**

Factor de gran importancia, porque de acuerdo al tipo de zona donde se encuentre el terreno (residencial, comercial, industrial, etc.), puede afectar al normal desarrollo de las actividades dentro y fuera de los mismos.

## **8. Tamaño del sitio**

Para la construcción, tanto de la zona administrativa, hangar, etc., es indispensable que el terreno cuente con un tamaño mínimo y demás requerimientos establecidos por la ANT, para la instalación de las líneas de revisión y demás equipos.

## **9. Condiciones del suelo**

El suelo debe poseer las características técnicas apropiadas para soportar las cargas (infraestructura, equipos y vehículos) sin experimentar fallas y proporcionar las condiciones favorables para la preparación de la superficie y la colocación del relleno.

## **10. Regulaciones Municipales y de Ordenamiento Urbano**

Son ordenanzas y normativas locales, cuya aplicación y carácter de cumplimiento es obligatorio en materia de ordenamiento del territorio, espacio público y uso del suelo; son condicionantes (limitaciones, expropiaciones) para la a realización o ejecución de un proyecto.

## DESARROLLO

A cada factor, se le asigna un peso o ponderación, de acuerdo a la importancia y beneficio que representan sus características para a la localización del proyecto; además de una calificación en una escala de 0 a 10 para cada alternativa de localización de acuerdo a sus particularidades.

La opción de localización que tenga la mayor suma de calificaciones ponderadas, obtenidas al multiplicar la ponderación por su calificación, será la mejor opción de localización.

Tabla 39:

### *Evaluación de los factores*

| FACTOR       | PESO        | CALIFICACIÓN |   |   | CALIFICACIÓN PONDERADA |             |             |
|--------------|-------------|--------------|---|---|------------------------|-------------|-------------|
|              |             | A            | B | C | A                      | B           | C           |
| 1            | 0,08        | 9            | 9 | 9 | 0,72                   | 0,72        | 0,72        |
| 2            | 0,11        | 9            | 9 | 9 | 0,99                   | 0,99        | 0,99        |
| 3            | 0,11        | 8            | 7 | 8 | 0,88                   | 0,77        | 0,88        |
| 4            | 0,11        | 7            | 8 | 8 | 0,77                   | 0,88        | 0,88        |
| 5            | 0,10        | 9            | 9 | 9 | 0,90                   | 0,90        | 0,90        |
| 6            | 0,08        | 7            | 8 | 7 | 0,56                   | 0,64        | 0,56        |
| 7            | 0,11        | 7            | 6 | 7 | 0,77                   | 0,66        | 0,77        |
| 8            | 0,10        | 6            | 7 | 8 | 0,60                   | 0,70        | 0,80        |
| 9            | 0,10        | 7            | 8 | 7 | 0,70                   | 0,80        | 0,70        |
| 10           | 0,10        | 8            | 7 | 8 | 0,80                   | 0,70        | 0,80        |
| <b>TOTAL</b> | <b>1,00</b> |              |   |   | <b>7,69</b>            | <b>7,76</b> | <b>8,00</b> |

Fuente: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Después de evaluar las tres alternativas que el GAD Municipal del cantón Riobamba propuso para la ubicación de la planta del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV), se pudo determinar que la tercera alternativa (terreno C) posee la mayor calificación en los factores relevantes, teniendo en cuenta que el terreno posee servicios básicos, las vías de acceso presentan buenas condiciones, no existe mayores inconvenientes en cuanto a restricciones y ordenanzas locales, el tamaño del sitio es amplio y adecuado para el proyecto.

## B.2. Método de Brown y Gibson

El método propuesto por Brown y Gibson combina factores posibles de cuantificar con factores subjetivos a los que se asignan valores ponderados de peso relativo.

Tomando como base el método de factores ponderados se identifica los elementos de mayor relevancia y se los clasifica en factores cualitativos y cuantitativos como se muestra a continuación:

Tabla 40:

*Factores relevantes Método de Brown y Gibson*

| FACTORES CUALITATIVOS                             | FACTORES CUANTITATIVOS |
|---|------------------------|
| Condiciones de las vías de acceso                 | Agua                   |
| Instituciones Bancarias -Cajeros automáticos      | Energía eléctrica      |
| Restricciones locales                             | Telefonía e Internet   |
| Condiciones del suelo                             | Terreno propio         |
| Regulaciones Municipales y de Ordenamiento Urbano | Tamaño del sitio       |

Fuente: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

El método consta de cuatro etapas:

1. Asignar un valor relativo a cada factor objetivo FO<sub>i</sub> para cada localización optativa viable.

Tabla 41:

*Valor relativo (FO<sub>i</sub>)*

| VALOR RELATIVO DE LOS FACTORES CUANTITATIVOS (FO <sub>i</sub> ) |      |              |             |         |        |           |              |
|---|------|--------------|-------------|---------|--------|-----------|--------------|
| TERRENOS  | AGUA | E. ELÉCTRICA | TELEFONÍA E | TERRENO | TAMAÑO | TOTAL, Ci | RECIPROCIDAD |
| A   | 9    | 9            | 8           | 9       | 6      | 41        | 0,024390244  |
| B   | 9    | 9            | 7           | 9       | 7      | 41        | 0,024390244  |
| C   | 9    | 9            | 8           | 9       | 8      | 43        | 0,023255814  |
|   |      |              |             |         |        |           | 0,072036302  |

Fuente: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Utilizamos la siguiente fórmula para realizar el cálculo de los factores objetivos:

$$FO_t = \frac{\frac{1}{C_i}}{\sum \frac{1}{C_i}}$$

La calificación de los factores objetivos es:

$$FO_A = 0,339$$

$$FO_B = 0,339$$

$$FO_C = 0,323$$

2. Estimar un valor relativo de cada factor subjetivo FSi para cada localización optativa viable.

Se realiza la ponderación de los factores cualitativos  $W_i$  en una escala que refleja la importancia de cada uno de ellos, de acuerdo a las necesidades de la ubicación del proyecto:

### PONDERACIÓN DE LOS FACTORES CUALITATIVOS

Tabla 42:

*Ponderación de los factores cualitativos*

| ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA |   |             |
|--------------------------------|---|-------------|
| <b>W1</b>                      | Condiciones de las vías de acceso                 | 0,30        |
| <b>W2</b>                      | Instituciones Bancarias - Cajeros automáticos     | 0,15        |
| <b>W3</b>                      | Restricciones locales                             | 0,05        |
| <b>W4</b>                      | Condiciones del suelo                             | 0,30        |
| <b>W5</b>                      | Regulaciones Municipales y de Ordenamiento Urbano | 0,20        |
| <b>TOTAL</b>                   |   | <b>1,00</b> |

Fuente: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Mediante un exhaustivo análisis de cada uno de los factores cualitativos, se ha considerado que las condiciones de las vías de acceso y del suelo deben tener la mayor ponderación, debido a que una vez implementado el proyecto necesariamente incrementará el flujo vehicular, lo que representa un elevado tráfico en las vías aledañas. El suelo debe presentar las condiciones más favorables para proporcionar seguridad para la infraestructura y equipos.

A continuación, se procede a realizar la evaluación pareada de cada factor cualitativo de acuerdo a la ponderación o importancia, asignado un valor 0 a lo no importante y 1 a lo importante. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

### VALOR RELATIVO DE LOS FACTORES CUALITATIVOS (PS<sub>i</sub>)

A continuación, se muestran las tablas de los valores de la comparación pareada de los factores cualitativos:

Tabla 43:

#### *Evaluación de los factores cualitativos*

| FACTOR   | Condiciones de las vías de acceso |   |   |   |                |
|----------|-----------------------------------|---|---|---|----------------|
| TERRENOS | COMPARACIÓN PAREADA               |   |   | Σ | R <sub>1</sub> |
|          | 1                                 | 2 | 3 |   |                |
| A        | 1                                 | 0 | 0 | 1 | 0,25           |
| B        | 1                                 | 1 | 0 | 2 | 0,50           |
| C        | 0                                 | 0 | 1 | 1 | 0,25           |
|          |                                   |   |   | 4 |                |

| FACTOR   | Instituciones Bancarias - Cajeros automáticos |   |   |   |                |
|----------|---|---|---|---|----------------|
| TERRENOS | COMPARACIÓN PAREADA                           |   |   | Σ | R <sub>2</sub> |
|          | 1   | 2 | 3 |   |                |
| A        | 0   | 1 | 1 | 2 | 0,33           |
| B        | 1   | 0 | 1 | 2 | 0,33           |
| C        | 0   | 1 | 1 | 2 | 0,33           |
|          |   |   |   | 6 |                |

| FACTOR   | Restricciones locales |   |   |   |                |
|----------|-----------------------|---|---|---|----------------|
| TERRENOS | COMPARACIÓN PAREADA   |   |   | Σ | R <sub>3</sub> |
|          | 1                     | 2 | 3 |   |                |
| A        | 1                     | 1 | 1 | 3 | 0,43           |
| B        | 0                     | 0 | 1 | 1 | 0,14           |
| C        | 1                     | 1 | 1 | 3 | 0,43           |
|          |                       |   |   | 7 |                |

| FACTOR   | Condiciones del suelo |   |   |   |                |
|----------|-----------------------|---|---|---|----------------|
| TERRENOS | COMPARACIÓN PAREADA   |   |   | Σ | R <sub>4</sub> |
|          | 1                     | 2 | 3 |   |                |
| A        | 1                     | 0 | 0 | 1 | 0,25           |
| B        | 0                     | 0 | 0 | 0 | 0,00           |
| C        | 1                     | 1 | 1 | 3 | 0,75           |
|          |                       |   |   | 4 |                |

| FACTOR   | Regulaciones Municipales y de Ordenamiento Urbano |   |   |   |                |
|----------|---|---|---|---|----------------|
| TERRENOS | COMPARACIÓN PAREADA                               |   |   | Σ | R <sub>5</sub> |
|          | 1   | 2 | 3 |   |                |
| A        | 1   | 0 | 0 | 1 | 0,25           |
| B        | 0   | 1 | 1 | 2 | 0,50           |
| C        | 1   | 0 | 0 | 1 | 0,25           |
|          |   |   |   | 4 |                |

Fuente: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Realizada la comparación pareada se puede apreciar que los resultados son muy similares, esto debido a que las tres alternativas de localización se encuentran en un área industrial y presentan condiciones parecidas.

Los resultados obtenidos se trasladan a una matriz:

|          | <b>R1</b> | <b>R2</b> | <b>R3</b> | <b>R4</b> | <b>R5</b> |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>A</b> | 0,25      | 0,33      | 0,43      | 0,25      | 0,25      |
| <b>B</b> | 0,50      | 0,33      | 0,14      | 0,00      | 0,50      |
| <b>C</b> | 0,25      | 0,33      | 0,43      | 0,75      | 0,25      |

Utilizamos la siguiente fórmula para realizar el cálculo de los factores subjetivos:

$$FS_i = R_1W_1 + R_2W_2 + R_3W_3 + R_4W_4 + R_5W_5$$

$$FS_A = 0,27$$

$$FS_B = 0,31$$

$$FS_C = 0,42$$

3. Combinar los factores objetivos y subjetivos, asignándoles una ponderación relativa para obtener una medida de preferencia de localización MPL.

$$MPL_i = K(F0_i) + (1 - K)(FS_i)$$

Donde:

$$K = 0,67$$

$$1 - K = 0,33$$

Si se considera que los factores objetivos son dos veces más importantes que los subjetivos, se tiene que:  $K = 2(1 - K)$ , por lo tanto  $K = 2/3=0,67$ ;

De acuerdo al cálculo, la medida de preferencia de localización, para cada opción es la siguiente:

$$MPL_A = 0,32$$

$$MPL_B = 0,33$$

$$MPL_C = 0,36$$

4. Seleccionar la ubicación que tenga la máxima medida de preferencia de localización.

Después de aplicar el método de Brown y Gibson, se logró evaluar a las tres alternativas para la localización de la planta del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV), donde tuvieron mayor peso o preponderancia los factores cuantitativos, los más importantes: vías de acceso y las condiciones del suelo entre otros; la alternativa que obtuvo la mayor preferencia de localización, es el terreno C, por tener las características apropiadas para el desarrollo del proyecto.

Es necesario recalcar que los resultados del análisis mediante los dos métodos, fueron favorables para la alternativa 3 (terreno C), ubicado en Av. Juan Bernardo de León y Evangelino Calero, porque el sitio reúne las características y condiciones topográficas, además de una excelente ubicación; el condicionamiento con respecto a su forma irregular no es una determinante de alto impacto, ya que obtiene los mejores puntajes debido a su ubicación y a la posible funcionalidad que se le pueda dar por ello. Se recomienda adoptar esta alternativa para el proyecto CRTV.

## **C. INGENIERÍA**

### **C. 1. Descripción del proceso de prestación de servicios**

#### **Proceso de la Revisión Técnica Vehicular**

##### **Proceso 1: Ingreso del vehículo**

Se realizarán las siguientes actividades:

- Verificar la autenticidad de la documentación habilitante del vehículo con la información contenida en la base de datos de la Agencia Nacional de Tránsito.
- Verificar el pago de la revisión.
- Ingresar la información de identificación del vehículo al sistema informático para iniciar la revisión.

##### **Proceso 2: Sección 1 - Revisión de emisiones de gases, luces, ruido e inspección visual**

Se realizarán las siguientes actividades:

- Revisión de labrado y presión de los neumáticos.
- Inspección visual de carrocería, puertas, eleva vidrios, marcos de parabrisas, bisagras de puertas, cerraduras, espejos retrovisores, vidrios y parabrisas, luces posteriores etc.
- Medición de la intensidad y alineación de las luces de los faros delanteros.
- Medición de emisiones de gases contaminantes como CO y HC.

- Medición de emisión de ruido a la salida del tubo de escape.



Gráfico 13: Sección 1 RTV  
Fuente: Leal Importaciones

**Proceso 3: Sección 2 - En esta sección se utilizan equipos tales como: frenómetro, banco de suspensión, velocímetro y alineador al paso.**

Se realizarán las siguientes actividades:

- Medición de la eficacia y desequilibrio de frenado.
- Medición de la eficiencia y desequilibrio de la suspensión.
- Revisión del funcionamiento del taxímetro.
- Revisión del estado de alineación de las ruedas (medición de derivada dinámica).



Gráfico 14: Sección 2 RTV  
Fuente: Leal Importaciones

**Proceso 4: Sección 3 - Banco detector de holguras**

Se realizarán las siguientes actividades:

- Verificar el estado mecánico (holguras) de los sistemas que forman el vehículo como fugas de líquido de frenos, sistema de suspensión, sistema de dirección,

sistema de transmisión, estado del piso, vertido de aceite y refrigerante, instalaciones eléctricas, aros y neumáticos.

- Envío de datos de las pruebas al servidor central de procesos.



*Gráfico 15: Sección 3 RTV*  
Fuente: Leal Importaciones

### **Proceso 5: Procesamiento de datos**

Se realizarán las siguientes actividades:

- Unificar los datos de identificación del vehículo y del propietario con los resultados obtenidos en la revisión técnica.
- Registrar la información en el servidor central de procesos.

### **Proceso 6: Entrega de certificado y/o adhesivo (APROBADO; RECHAZADO)**

Se realizarán las siguientes actividades:

- Emisión y entrega de certificado y adhesivo de revisión vehicular al vehículo que haya sido designado como aprobado.
- Colocación de adhesivo en uno de los extremos del parabrisas frontal.
- Se emite y entrega el certificado al vehículo rechazado, este tiene un plazo para su nueva revisión. (García, 2014)

## C.2. Diagrama de Bloques

### DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR

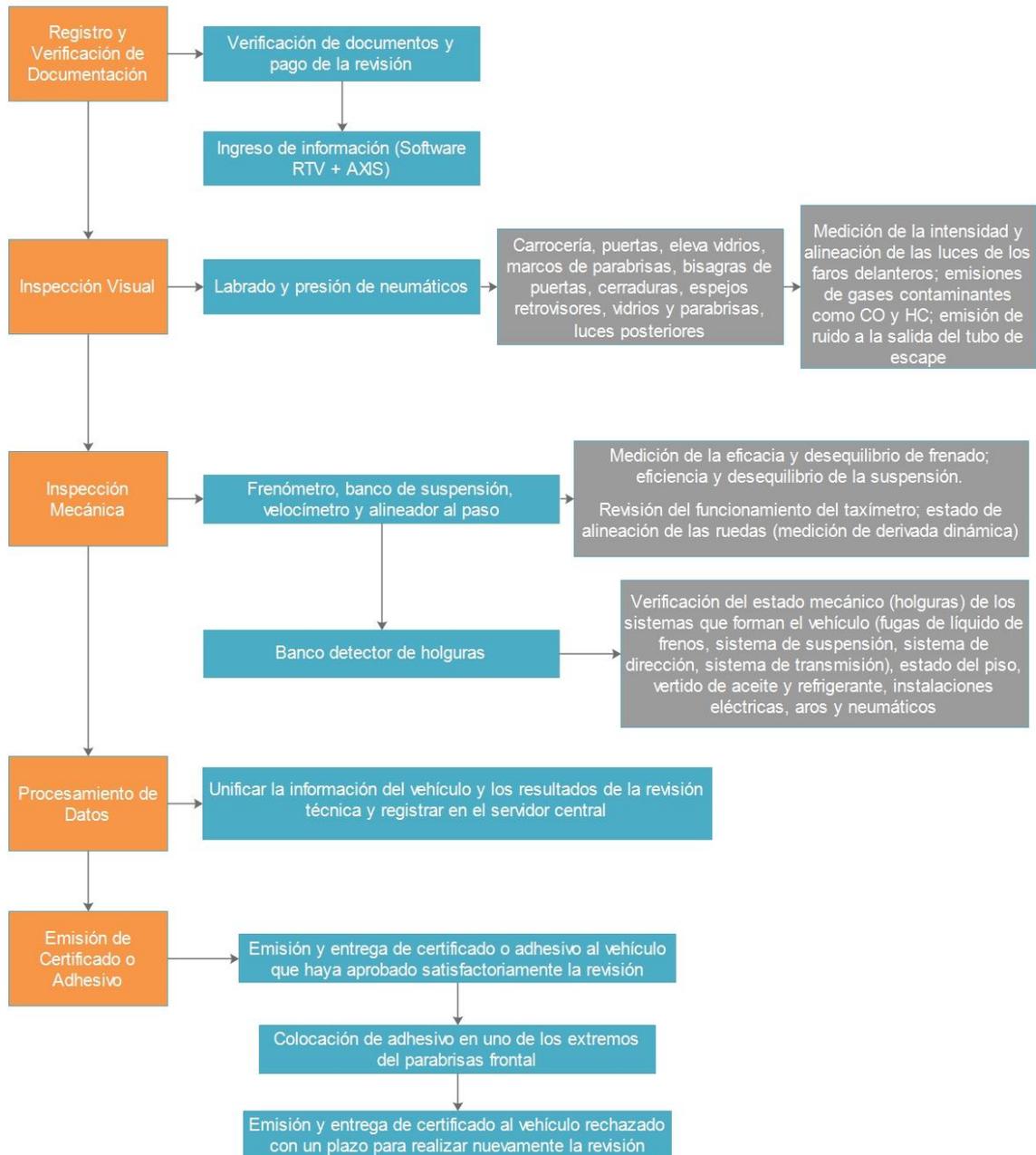


Gráfico 16: Diagrama de bloques proceso RTV

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

### C.3. Flujograma

#### FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR

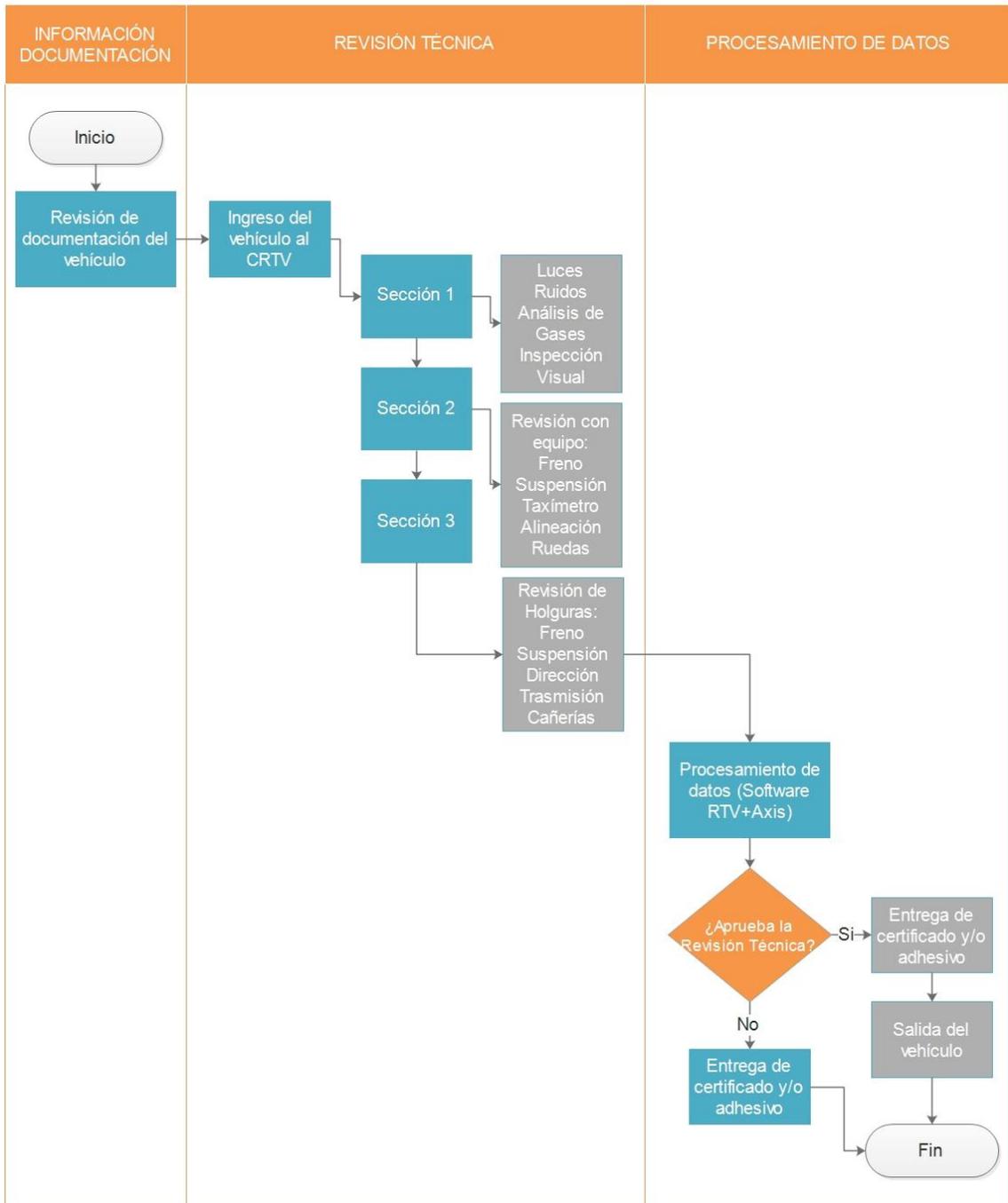


Gráfico 17: Flujograma proceso RTV

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

## C.4. Cursograma

Tabla 44:

### Cursograma Análítico Proceso RTV

| PROCESOS  | SECCIONES   | ACTIVIDAD   | RESPONSABLE | SIMBOLOGÍA |            |            |        | TIEMPO (min) | DISTANCIA (mts) | OBSERVACIONES |
|-----------|---|---|-------------|------------|------------|------------|--------|--------------|-----------------|---------------|
|           |   |   |             | OPERACIÓN  | INSPECCIÓN | TRANSPORTE | DEMORA |              |                 |               |
|           |   |   |             | ○          | □          | ➡          | D      |              |                 |               |
| Proceso 1 | Ingreso del vehículo  | Verificación de la autenticidad de la documentación habilitante del vehículo con la información contenida en la base de datos de la ANT   | Supervisor  | X          |            |            |        | 2            | 3               |               |
|           |   | Verificación del pago de la revisión técnica  | Supervisor  | X          |            |            |        | 1            | 1               |               |
|           |   | Ingreso de la información de identificación del vehículo al sistema informático para iniciar la revisión  | Supervisor  |            | X          |            | X      | 3            | 2               |               |
| Proceso 2 | Sección 1 - Revisión de emisiones de gases, luces, ruido e inspección visual          | Revisión de labrado y presión de los neumáticos   | Operador    | X          |            |            |        | 5            | 2               |               |
|           |   | Inspección visual de carrocería, puertas, eleva vidrios, marcos de parabrisas, bisagras de puertas, cerraduras, espejos retrovisores, vidrios y parabrisas, luces posteriores   | Operador    |            | X          |            |        |              | 2               |               |
|           |   | Medición de la intensidad y alineación de las luces de los faros delanteros   | Operador    |            | X          |            |        |              | 1               |               |
|           |   | Medición de emisiones de gases contaminantes como CO y HC   | Operador    |            | X          |            |        |              | 1               |               |
|           |   | Medición de emisión de ruido a la salida del tubo de escape   | Operador    |            | X          | X          |        |              | 1               |               |
|           |   | Medición de la eficacia y desequilibrio de frenado  | Operador    |            | X          | X          |        |              | 2               |               |
| Proceso 3 | Sección 2 - Equipos: frenómetro, banco de suspensión, velocímetro y alineador al paso | Medición de la eficiencia y desequilibrio de la suspensión  | Operador    |            | X          |            |        | 4            | 2               |               |
|           |   | Revisión del funcionamiento del taxímetro   | Operador    |            | X          |            |        |              | 2               |               |
|           |   | Revisión del estado de alineación de las ruedas (medición de derivada dinámica)   | Operador    | X          |            | X          |        |              | 2               |               |
|           |   | Verificación del estado mecánico (holguras) de los sistemas que forman el vehículo como fugas de líquido de frenos, sistema de suspensión, sistema de dirección, sistema de transmisión, estado del piso, vertido de aceite y refrigerante, instalaciones eléctricas, aros y neumáticos | Operador    | X          |            | X          |        |              | 3               | 3             |
| Proceso 4 | Sección 3 - Banco detector de holguras  | Envío de datos de las pruebas al servidor central de procesos   | Operador    | X          |            |            |        | 2            |                 |               |
|           |   | Unificación de la información del vehículo y los resultados de la revisión técnica y registro en el servidor central  | Supervisor  | X          |            |            |        | 1            | 3               |               |
| Proceso 5 | Procesamiento de datos  | Registro de la información en el servidor central de procesos   | Supervisor  | X          |            |            |        | 1            | 1               |               |
|           |   | Emisión y entrega de certificado y/o adhesivo al vehículo que haya aprobado satisfactoriamente la revisión  | Supervisor  | X          |            |            | X      | 4            | 3               |               |
| Proceso 6 | Entrega de certificado y/o adhesivo (APROBADO; RECHAZADO)                             | Colocación de adhesivo en uno de los extremos del parabrisas frontal  | Supervisor  |            | X          |            | X      | 3            | 2               |               |
|           |   | Emisión y entrega de certificado al vehículo rechazado con un plazo para realizar nuevamente la revisión  | Supervisor  | X          |            |            |        | 1            | 3               |               |
|           |   |   |             |            |            |            |        |              |                 |               |
| TOTAL     |   |   |             |            |            |            | 28     | 38           |                 |               |

Fuente: Instructivo RTV, Equipo de Investigación  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** El cursograma muestra el proceso de revisión técnica, desde el ingreso del vehículo, pasando por las tres secciones de las líneas y sus respectivos equipos; el tiempo que toma el proceso es de aproximadamente 28 minutos y el recorrido total es de 38 metros, puede haber ajustes debido a que el largo permitido para cada tipo de línea de revisión puede variar, además de factores externos que inciden en la construcción del centro.

### C.5. Análisis y determinación de la maquinaria y equipos necesarios

Las visitas técnicas a los GADs Municipales (Quito y Rumiñahui) donde se encuentra implementado los Centros de Revisión Técnica Vehicular, se pudo observar que los turnos de trabajo de las líneas de revisión, son de ocho horas diarias (40 horas semanales), lo cual favorece a que la vida útil de los equipos no se vea afectada y el rendimiento de los CRTVs es eficiente.

Se utiliza la metodología de la tasa de ocupación, para determinar el tipo y número de líneas de revisión necesarias para satisfacer la demanda futura (analizada previamente), tomando en consideración sus parámetros técnicos:

Tabla 45:

#### *Parámetros técnicos de operación*

| <b>TIPO DE LÍNEA DE REVISIÓN</b> | <b>PRODUCCIÓN/PRESTACIÓN DEL SERVICIO</b> | <b>PRODUCCIÓN ANUAL</b> |
|----------------------------------|---|-------------------------|
| LIVIANOS                         | 12 vehículos máximo por hora              | 23040 veh/año           |
| PESADOS                          | 6 vehículos máximo por hora               | 11520 veh/año           |
| MOTOCICLETAS                     | 12 vehículos máximo por hora              | 23040 veh/año           |
| MIXTA (LIVIANOS Y PESADOS)       | 13 vehículos máximo por hora              | 25000 veh/año           |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Con los datos obtenidos en la Tabla 23 de la proyección ajustada o demanda insatisfecha, se realiza el cálculo de la tasa de ocupación para determinar el número de líneas necesarias para abastecer la demanda futura.

### C.5.1 Tasa de ocupación:

La tasa de ocupación de las líneas de revisión está dada por:

$$\text{Tasa de Ocupación} = \frac{\text{demanda anual de vehículos}}{\text{producción o capacidad de revisión anual máxima}}$$

Realizados los respectivos cálculos si se implementa una línea de cada tipo se tiene:

Tabla 46:

*Tasa de ocupación livianos, pesados y motocicletas*

| AÑO  | TIPO LÍNEA DE REVISIÓN |              |         |
|------|------------------------|--------------|---------|
|      | Livianos               | Motocicletas | Pesados |
| 2018 | 190%                   | 23%          | 35%     |
| 2019 | 202%                   | 25%          | 37%     |
| 2020 | 215%                   | 27%          | 39%     |
| 2021 | 228%                   | 30%          | 41%     |
| 2022 | 241%                   | 32%          | 43%     |
| 2023 | 253%                   | 34%          | 45%     |
| 2024 | 266%                   | 36%          | 46%     |
| 2025 | 279%                   | 38%          | 48%     |
| 2026 | 292%                   | 40%          | 50%     |
| 2027 | 304%                   | 42%          | 52%     |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Si se implementa una línea de revisión de cada tipo, la línea para vehículos livianos no abastece la demanda desde el primer año de operación del CRTV, las líneas de revisión para motocicletas y vehículos pesados justifican su implementación, puesto que, al décimo año de operatividad alcanzan un 42 y 52% de ocupación respectivamente.

Para abastecer la demanda futura es necesario implementar como mínimo dos líneas de revisión para vehículos livianos, una línea para pesados y una línea para motocicletas, como se muestra a continuación:

Tabla 47:

*Tasa de ocupación con 4 líneas para la demanda futura*

| AÑO  | TIPO DE LÍNEA DE REVISIÓN |            |         |              |
|------|---------------------------|------------|---------|--------------|
|      | Livianos 1                | Livianos 2 | Pesados | Motocicletas |
| 2018 | 100%                      | 90%        | 35%     | 23%          |
| 2019 | 100%                      | 102%       | 37%     | 25%          |
| 2020 | 100%                      | 115%       | 39%     | 27%          |
| 2021 | 100%                      | 128%       | 41%     | 30%          |
| 2022 | 100%                      | 141%       | 43%     | 32%          |
| 2023 | 100%                      | 153%       | 45%     | 34%          |
| 2024 | 100%                      | 166%       | 46%     | 36%          |
| 2025 | 100%                      | 179%       | 48%     | 38%          |
| 2026 | 100%                      | 192%       | 50%     | 40%          |
| 2027 | 100%                      | 204%       | 52%     | 42%          |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** La tabla muestra que, al momento de implementar dos líneas de revisión para vehículos livianos, aún existe saturación de las mismas desde el segundo año de operación, por lo que sería necesario una tercera línea de revisión. Se estima, que al implementar 5 líneas de revisión técnica vehicular en total: 3 líneas de livianos, 1 línea de pesados y 1 línea de motocicletas, se abastece de manera eficiente la demanda futura, además, de que no existe subutilización ni saturación de los equipos.

Tabla 48:

*Tasa de ocupación propuesta (5 líneas)*

| AÑO  | TIPO DE LÍNEA DE REVISIÓN |            |            |         |              |
|------|---------------------------|------------|------------|---------|--------------|
|      | Livianos 1                | Livianos 2 | Livianos 3 | Pesados | Motocicletas |
| 2018 | 64%                       | 63%        | 63%        | 35%     | 23%          |
| 2019 | 68%                       | 67%        | 67%        | 37%     | 25%          |
| 2020 | 72%                       | 72%        | 71%        | 39%     | 27%          |
| 2021 | 76%                       | 76%        | 76%        | 41%     | 30%          |
| 2022 | 81%                       | 80%        | 80%        | 43%     | 32%          |
| 2023 | 85%                       | 84%        | 84%        | 45%     | 34%          |
| 2024 | 89%                       | 89%        | 88%        | 46%     | 36%          |
| 2025 | 93%                       | 93%        | 93%        | 48%     | 38%          |
| 2026 | 98%                       | 97%        | 97%        | 50%     | 40%          |
| 2027 | 100%                      | 100%       | 104%       | 52%     | 42%          |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Para obtener más eficiencia en los primeros años de operación del centro, en las líneas para livianos, se revisa igual número de vehículos para no saturar los equipos; en el décimo año, las tres líneas de revisión llegan al 100% de ocupación, por lo que, a partir de este año, se recomienda evaluar nuevamente la maquinaria y equipos necesarios.

Cabe destacar, que no se propone la implementación de una línea de revisión mixta (versatilidad para la revisión de vehículos, tanto livianos como pesados), ya que no existe sobredemanda de vehículos pesados; el análisis de la tasa de ocupación de las líneas de revisión, justifica la inversión de la maquinaria y equipos porque genera mayor rentabilidad y evita inversiones innecesarias.

### **C.6. Selección de maquinaria y descripción de equipos**

Las tres empresas proveedoras de equipos para las líneas de revisión técnica vehicular se muestran a continuación:

Tabla 49:

#### *Empresas proveedoras de maquinaria y equipos*

| <b>No.</b> | <b>Proveedor</b>   | <b>Dirección</b>                                     |
|------------|--------------------|--|
| <b>1</b>   | Leal Importaciones | Calle Mariana de Jesús E7-8 y Pradera. Quito Ecuador |
| <b>2</b>   | Capelec            | Huachi N63-290 y J. Figueroa. Quito Ecuador          |
| <b>3</b>   | Ryme Importaciones | Av. Ñaquito No. 1261 y Av., NN. UU                   |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Para seleccionar la maquinaria y equipos, es necesario considerar aspectos relevantes tales como: precios competitivos, tecnología de punta, rentabilidad tecnológica (determinada previamente), garantía, mantenimiento y calibración de equipos, experiencia en el mercado nacional, servicio técnico autorizado, talleres y repuestos.

En el cálculo de rentabilidad tecnológica, Capelec supera ampliamente a los demás competidores, el costo de inversión de sus equipos es bajo, lo que representa el costo unitario de revisión vehicular más bajo. Pero no considera costos de mantenimiento y calibración de equipos, aspectos de gran relevancia para la operatividad del CRTV.

Según el análisis del equipo de investigación, la empresa Leal Importaciones, pese a obtener el porcentaje de rentabilidad de tecnología más bajo, cumple con todos los aspectos relevantes para la selección de la maquinaria y equipos necesarios, además de contar con amplia trayectoria a nivel nacional (proyectos en Quito, Guayaquil, Cuenca).

El valor agregado de esta empresa, es el manejo de programas de capacitación y manejo de equipos, entrenamiento, inducción y capacitación del personal operativo y procesos óptimos de importación.

A continuación, las especificaciones técnicas de los equipos de las líneas de revisión, en el Anexo I, el detalle.

## **1. ANALIZADOR DE GASES MGT 5**

Marca: MAHA

- Equipo compacto de análisis de emisiones para vehículos a gasolina.
- Amplio campo de aplicación
- Manejo fácil y cómodo
- Equipo para la medición de vehículos con Gas GLP ó CNG
- Módulos interfase con diversas posibilidades de conexión al PC y a la línea de pruebas
- Posibilidad de comunicación con el opacímetro
- Preparado para ASA / Eurosystem, Citrix

## **2. OPACÍMETRO MDO 2 EXPORT**

Marca: MAHA

- Diseño compacto, para uso portátil.
- Aparato compacto e independiente apto para el empleo estacionario o móvil. Basado en la concepción del analizador de gases MGT5, es posible la combinación de ambos equipos para control de emisiones en vehículos de gasolina y Diesel.
- Manejo fácil y cómodo gracias al software claro y bien estructurado.

- Incluye terminal de mano para fácil visualización de resultados e impresión sencilla.
- Tiempo de calentamiento extremadamente corto.
- La construcción sólida y robusta permite que el equipo sea de bajo mantenimiento.
- Posibilidad de conexión a Eurosystem, ASA, Citrix, Giegnet, NCTC.
- Posibilidad de conexión a base de datos de vehículos
- Posibilidad de conexión a Bancos de Potencia LPS 3000 y FPS 2700 / 550

### **3. OPACÍMETRO MDO 2 LON**

Marca: MAHA

- Aparato compacto e independiente apto para el empleo estacionario o móvil.
- El MDO2 LON puede ser conectado a la PC mediante una Interfase RS 232/USB.
- Manejo fácil y cómodo gracias al Software claro y bien estructurado.
- Tiempo de calentamiento extremadamente corto.
- La construcción sólida y robusta permite que el equipo sea de bajo mantenimiento.
- Posibilidad de conexión a Eurosystem, ASA, Citrix, Giegnet, NCTC.
- Posibilidad de conexión a base de datos de vehículos
- Posibilidad de conexión a Bancos de Potencia LPS 3000 y FPS 2700 / 5500

### **4. LUXÓMETRO - MLT 3000**

La innovación para la comprobación de faros digital

- Comprobación rápida y exacta del ajuste de los faros
- Registro de los valores de medición digital y evaluación mediante electrónica de control integrada
- Preparado para los sistemas de faros de hoy y mañana
- Compensación de nivel electrónico para desniveles en la obra
- Versión "Stand alone" con posibilidad de conexión de PC

## **5. FRENÓMETRO LKW\_MBT7250**

Marca: MAHA

Especialmente concebido para líneas de prueba con una alta frecuencia de mediciones, cumple con los requerimientos oficiales y puede ser conectado en red.

- Software EUROSYSYEM, basado en Windows y una Base de Datos SQL.
- En combinación con otros equipos de prueba permite realizar pruebas del vehículo en forma rápida, clara y objetiva.
- Recomendado por fabricantes de vehículos y probado por las más importantes estaciones de inspección técnica a nivel mundial, el IW 4/7 EUROSYSYEM se destaca por su ergonomía y fácil operación.

## **6. FRENÓMETRO MBT 1000**

Marca: MAHA

- Procedimiento totalmente automático con indicación de tareas
- Fácil operación a través de PC bajo entorno Windows
- Ampliable con el sistema modular de MAHA
- Compatible con redes PC y Sistema de red ASA
- Ensayo de Potencia: ya sea para una medición de potencia real solo para la simulación de condiciones reales de la calle.
- Elevador de tijeras: Para la inspección visual de motocicletas los elevadores son una herramienta imprescindible para conseguir un puesto de trabajo ergonómico.
- Dispositivo de sujeción: Las motocicletas pueden sujetarse de forma segura sobre el banco de pruebas mediante el dispositivo de sujeción semiautomático.

## **7. FRENÓMETRO PLACAS MPP2**

Frenómetro de placas, para vehículos livianos y furgonetas Hasta 4 t de carga axial:

- Comprobación de frenos sencilla y en pocos segundos
- Cómoda utilización gracias a las placas de prueba de gran tamaño
- Representación de los valores de medida mediante indicador luminoso digital LED
- Registro y almacenamiento digital de los valores medidos

- Capacidad para trabajo en red mediante la conexión opcional a PC
- Preparado para el montaje sobre superficie o empotrado.

## **8. FRENÓMETRO PKW\_MBT2250 EUROSYSYTEM**

Marca: MAHA

- Especialmente concebido para líneas de prueba con una alta frecuencia de mediciones, cumple con los requerimientos oficiales y puede ser conectado en red.
- Con el Software EUROSYSYTEM, basado en Windows y una Base de Datos SQL.
- En combinación con otros equipos de prueba, permite realizar pruebas del vehículo en forma rápida, clara y objetiva.
- Recomendado por fabricantes de vehículos y probado por las más importantes estaciones de inspección técnica a nivel mundial
- El IW2 EUROSYSYTEM se destaca por su ergonomía y fácil operación.
- Opción del sistema Allrad, para testear vehículos 4x4 con tracción integral.

## **9. BANCO DE SUSPENSIÓN MSD 3000**

Para la comprobación sencilla y precisa de la amortiguación de vehículos livianos.

- Evaluación según la medida de amortiguación “D”
- Inicio automático del equipo al someter a carga las dos placas de pruebas
- Procedimiento de prueba totalmente automático
- Determinación automática el peso axial y total del vehículo
- Preparación para la búsqueda de ruidos con control de frecuencia.
- Equipo de uso sencillo con un gran valor informativo.
- Mediante el procedimiento de prueba totalmente automático se garantiza un manejo más sencillo.

## **10. ALINEADOR AL PASO MINC**

Marca: MAHA

- Modelos tanto para furgonetas de 3 T de eje, como camiones de 15 T de eje.

- Comprueban la geometría axial del vehículo con solo circular por encima de la placa Minc.
- Comprobación en cuestión de segundos de la geometría axial
- Manejo sencillo gracias a la medición totalmente automática
- Visualización, evaluación y documentación de los valores medidos a través del indicador de la pantalla.

## **11. DETECTOR DE HOLGURAS**

Rápida comprobación de fallos y desgastes en los mecanismos de dirección, ruedas y suspensión.

- Manejo con 1 solo técnico
- Comprobación del juego del apoyo de rueda sin elevar el vehículo
- Construcción autoportante muy robusta
- Movimiento vigoroso uniforme con accionamiento hidráulico
- Bajo mantenimiento

## **12. VELOCÍMETRO TPS**

Marca: MAHA

Una vez alcanzada la velocidad deseada en el velocímetro del vehículo y determinado el campo de medición en curso, la velocidad real se indicará en el indicador digital del tanto por ciento:

- Impresora de datos para indicar la velocidad del tacómetro, la velocidad real, así como la diferencia en tanto por ciento.
- Se pueden programar libremente la dirección de la empresa, la fecha y la hora.
- Juego de rodillos autoportantes con rodillos proyectados a la llama y ayuda para la salida. (Leal Importaciones, s.f.)

### **C.7. Áreas de trabajo necesarias**

El Artículo 49 del Reglamento Relativo a los Procesos de la Revisión Técnica de Vehículos a Motor (Resolución No. 046-DIR-2012-ANT), establece que los centros de

Revisión Técnica Vehicular fijos, deben contar con un área de revisión cerrada y cubierta, con una zona de parqueo pavimentada para mínimo 40 vehículos en espera.

De la misma manera, indica las dimensiones mínimas de altura (ingreso y salida de vehículos), ancho y largo de las líneas de revisión; este es un aspecto fundamental para que el proceso se optimice y no genere demoras que produzcan pérdidas económicas.

Tabla 50:

*Dimensiones mínimas para cada línea*

| <b>TIPO DE VEHÍCULO</b> | <b>ALTURA LIBRE DE INGRESO Y SALIDA (m)</b> | <b>ANCHO MÍNIMO DE UNA LÍNEA DE REVISIÓN (m)</b> | <b>LARGO MÍNIMO DE UNA LÍNEA DE REVISIÓN (m)</b> |
|-------------------------|---|--|--|
| <b>Livianos</b>         | > = 4,50                                    | 4,00   | 25   |
| <b>Pesados</b>          | > = 4,50                                    | 4,50   | 25   |

Fuente: Resolución No. 046-DIR-2012-ANT

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

La Agencia Nacional de Tránsito (ANT) estipula que se debe contar con sistemas adecuados de orientación, iluminación, ventilación, acústico y aireación, a fin de permitir que las actividades de revisión vehicular se desarrollen en las mejores condiciones de ambientación.

También deberán estar dotados de los servicios de energía eléctrica, agua potable, sistema contra incendios, teléfono, sistema enlazado y en tiempo real con el ente de control y fiscalización de la ANT, vías pavimentadas de ingreso y de salida para los vehículos, áreas verdes, área para la espera de los usuarios, con facilidades y visibilidad del área de revisión, baterías sanitarias, zona de inspectores y personal de planta, zona de recepción y entrega de documentos y guardianía. (Agencia Nacional de Tránsito, 2012)

La superficie mínima que deben disponer los espacios se muestra a continuación:

Tabla 51:

*Superficie mínima líneas de revisión*

| NÚMERO DE LÍNEAS  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|---|------|------|------|------|------|
| Superficie de terreno mínimo (m <sup>2</sup> )              | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 |
| Superficie de nave de revisión mínimo (m <sup>2</sup> )     | 112  | 212  | 312  | 412  | 412  |
| Superficie de la zona de servicios mínimo (m <sup>2</sup> ) | 80   | 100  | 120  | 140  | 160  |

Fuente: Resolución No. 046-DIR-2012-ANT

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Resumen de las áreas mínimas del CRTV

Tabla 52:

*Áreas CRTV*

| ÁREA              | m <sup>2</sup> |
|-------------------|----------------|
| Terreno           | 5000           |
| Nave de Revisión  | 412            |
| Zona de Servicios | 140            |

Fuente: Resolución No. 046-DIR-2012-ANT

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

### C.8. Distribución de Planta

La Agencia Nacional de Tránsito (ANT) establece que la implantación física de los Centros de Revisión Técnica Vehicular (CRTV), debe considerar como mínimo los siguientes aspectos:

- Acceso a personas con dificultad para moverse.
- Contar con vías pavimentadas de ingreso y salida para los vehículos.
- Contar con áreas verdes.
- Contar con baños independientes para el personal administrativo y técnico de cada CRTV.
- Contar con zonas de parqueo para el personal administrativo y técnico.
- Contar con por lo menos una línea de desfogue vehicular para los vehículos que no pudieran ingresar a las líneas de revisión. Esta línea de desfogue de los CRTV puede

ser cubierta o no, dependiendo del diseño de la infraestructura que propongan los operadores.

- Todas las áreas deberán contar con la señalización adecuada siguiendo las normas nacionales e internacionales aplicables. (Dirección Municipal de Tránsito Manta, 2017)

La ilustración del Anexo J, corresponde al esquema de un CRTV en forma de “U”, propuesto por Empresa Pública de Revisión Técnica Vehicular RETEVE EP, donde consta toda el área administrativa y técnica.

Para optimizar tiempo y dinero, el diseño y ubicación de las líneas de RTV debe estar de tal forma en que los vehículos puedan ocupar en forma simultánea las distintas secciones de las mismas, además es importante considerar los radios de giro mínimos para los vehículos (pesados y livianos).

El equipamiento mínimo de las líneas de inspección corresponderá al descrito en la Norma Técnica INEN NTE 2349:2003.

Cada una de las líneas de revisión deben ser automatizadas, integradas y modulares. Todos los equipos que las constituyen deben estar instalados en línea, de manera que los vehículos puedan ser revisados en forma secuencial y continua y ser administrados desde un solo procesador central, en forma completamente independiente de las otras líneas.

Cada sección de la línea debe tener un computador de control, en el cual se deberán cargar los defectos visuales, por medio de cualquier sistema que permita su registro en forma codificada. No se admitirán los sistemas tipo Check List, la introducción de defectos obedecerá a la metodología de codificación de defectos multinivel en concordancia con la tabla de defectos que establezca el organismo competente. (Dirección Municipal de Tránsito Manta, 2017)

Todos los equipos deben contar con certificaciones de homologación otorgadas por las entidades metrológicas legales de sus países de origen, además es fundamental que las

empresas oferentes deben garantizar tener todos los equipos mecánicos y electrónicos perfectamente integrados bajo un mismo entorno de manejo, medición y comunicación.

### **C.9. Organigrama de la empresa según los Modelos de Gestión Financiera (Organización del Talento Humano)**

La organización del talento humano que interviene en el proyecto, está ligado a los Modelos de Gestión Financiera, al tipo de proceso, subproceso o departamento al cual pertenezca el Centro de Revisión Técnico Vehicular, por lo tanto, se los debe organizar de acuerdo a los perfiles y competencias requeridas.

A continuación, se muestra la estructura organizacional de acuerdo a los modelos:

#### **C. 9.1 Modelo por Cuenta Propia y Arrendamiento**

El modelo de financiamiento por cuenta propia y arrendamiento, requiere dotar el personal para las áreas administrativa y técnica-operativa del centro, en estos modelos la unidad o departamento CRTV se encarga de seleccionar el talento humano adecuado para todas las áreas.

El esquema que se muestra a continuación, puede variar por parte de los requerimientos del GAD Municipal.



*Gráfico 18:* Organigrama Modelo por cuenta propia y arrendamiento

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

### C.9.2 Modelo por Concesión

En el modelo de gestión financiera por concesión, las áreas administrativa y operativa del centro serán adjudicadas a la empresa que mayor beneficio económico y social proporcione; el personal requerido depende de las políticas de la empresa y negociaciones previas, siendo imprescindible contar con un jefe técnico y un supervisor que estén al mando del centro y atiendan todos los requerimientos del personal técnico y especialmente inquietudes y dudas de los usuarios.



*Gráfico 19:* Organigrama Modelo por concesión

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

## CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO

### Propuesta para la creación del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba.

#### 4.1 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

La Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte (DGMTT), creada mediante acto administrativo, es parte del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba, del cual depende administrativa y financieramente; siendo parte de una institucionalidad centralizada para el manejo de las competencias de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.

##### 4.1.1 Gestión por procesos

La entidad está estructurada mediante Gestión por Procesos, cuya base fundamental es identificar y gestionar de manera óptima los procesos que conforman la organización, porque se interrelacionan entre sí e interactúan los unos sobre los otros.

La identificación y diseño del mapa de procesos ya está dado; por lo tanto, partiendo de esta base se propone incluir al CRTV dentro de los procesos agregadores de valor.



Gráfico 20: Estructura Administrativa DGMTT-CRTV

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

## 4.1.2 Mapa de procesos



Gráfico 21: Mapa de Procesos DGMTT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

La creación del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV), como departamento de la DGMTT, guarda estrecha relación con el proceso de matriculación vehicular; la eficiencia de la revisión técnica automatizada reduce los tiempos de demoras de los usuarios cuenta con altos estándares de calidad y resultados libres de manipulación o alteración.

## 4.2 TIPO DE CRTV

Centro de Revisión Técnica Vehicular Grande de Plataforma Independiente.

## 4.3 NÚMERO Y TIPO DE LÍNEAS

Tabla 53:

*Propuesta número y tipo de líneas CRTV*

| NÚMERO DE LÍNEAS | TIPO DE LÍNEA                             |
|------------------|---|
| 3                | Línea de revisión para vehículos livianos |
| 1                | Línea de revisión para vehículos pesados  |
| 1                | Línea de revisión para motocicletas       |
| <b>Total</b>     | <b>5</b>                                  |

Fuente: Equipo de Investigación, Leal Importaciones,

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Posterior al análisis de la tasa de ocupación se determinó que para abastecer la demanda futura del proyecto es necesario la implementación de 5 líneas de revisión (3 livianos, 1 pesados y 1 para motocicletas).

#### 4.4 PERSONAL REQUERIDO

##### 4.4.1 Operativo

Conforme a los requerimientos del personal mínimo establecido por la ANT y las recomendaciones de la empresa ofertante Leal Importaciones; los perfiles y el número de plazas necesarios para el funcionamiento del CRTV son los siguientes:

Tabla 54:

*Personal Operativo CRTV*

| Descripción del puesto | GRUPO OCUPACIONAL | GRADO | RMU en USD | Número de plazas |
|------------------------|-------------------|-------|------------|------------------|
| Jefe Técnico           | SP8               | 14    | 1760       | 1                |
| Supervisor de línea    | SP5               | 11    | 1212       | 5                |
| Operador (Inspector)   | SP4               | 10    | 1086       | 14               |
| Conductor              | SPA2              | 4     | 622        | 5                |
| <b>Total</b>           |                   |       |            | 25               |

Fuente: Equipo de Investigación, Leal Importaciones,  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

\*Parámetros:

1 operador por sección (líneas de tres secciones para vehículos livianos y pesados; dos secciones en la línea de revisión para motocicletas)

1 conductor por línea (livianos, pesados y motocicletas)

2 conductores línea motocicletas

#### 4.4.2 Administrativo

Tabla 55:

##### *Personal Administrativo CRTV*

| <b>Descripción del puesto</b> | <b>GRUPO OCUPACIONAL</b> | <b>GRADO</b> | <b>RMU en USD</b> | <b>Número de plazas</b> |
|-------------------------------|--------------------------|--------------|-------------------|-------------------------|
| Secretaria-Recepcionista      | SP2                      | 8            | 901               | 1                       |
| Digitador                     | SPA3                     | 5            | 675               | 2                       |
| Personal de mantenimiento     | SPS1                     | 1            | 527               | 3                       |
| Personal de seguridad         | SPA2                     | 4            | 622               | 2                       |
| <b>Total</b>                  |                          |              |                   | <b>8</b>                |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones,  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

En el Anexo K, se muestran los perfiles y competencias de cada uno de los puestos requeridos para el CRTV; también los cursos y capacitaciones que requieren.

#### 4.5 UBICACIÓN

##### 4.5.1 Terreno específico para la construcción e implementación del CRTV

Alternativa 3 (terreno C) ubicado en Av. Juan Bernardo de León y Evangelino Calero.

#### 4.6 INSTALACIONES

##### 4.6.1 Características generales

La propuesta del CRTV consta de nueve áreas, distribuidas estratégicamente:

1. Nave de revisión
2. Oficinas
3. Sala de espera
4. Área de equipos informáticos
5. Área de herramientas
6. Área para el generador eléctrico
7. Baterías sanitarias
8. Zonas de parqueo
9. Áreas verdes

El espacio físico (dimensiones) del terreno no es un impedimento para la construcción del mismo. Anexo L.

- ✓ Área administrativa: 260 m<sup>2</sup>
- ✓ Área técnica (nave o hangar de revisión): 980 m<sup>2</sup>, fosa líneas de revisión 10,2 m<sup>2</sup>
- ✓ Número de parqueos: relacionados con la cantidad de vehículos que se atenderán en el día (área: 1000 m<sup>2</sup> aprox).
- ✓ Áreas verdes: 344 m<sup>2</sup>

#### **4.6.2 Diseño y construcción**

- El CRTV cuenta con acceso a personas con dificultad para moverse.
- Sistemas contra incendios.
- Vías pavimentadas de ingreso y salida para los vehículos.
- Baños independientes para el personal administrativo y técnico de cada CRV.
- Zonas de parqueo para el personal administrativo y técnico del Aliado Estratégico.
- Señalización adecuada siguiendo las normas nacionales e internacionales aplicables.
- Considera pendientes y desagües necesarios para evitar inundaciones.
- Considera tomas de agua de emergencia para los bomberos.

#### **4.6.3 Área de revisión técnica**

- La nave o hangar de revisión está debidamente cerrado y cubierto.
- La altura libre de la estación y la puerta de entrada y salida de la misma, en el caso de que se realice - revisiones de vehículos de peso máximo autorizado superior a 3.500 kg., es superior o igual a 4,5 m.
- El ancho de las líneas de revisión para vehículos livianos y pesados es de 5m., para vehículos menores 3,5m; el largo total pasando por las tres secciones de las líneas, desde el ingreso hasta la salida del vehículo del CRTV es de 40m.
- El CRTV cuenta con ventilación y extracción de aire mecánica para evitar concentración de gases.

#### **4.6.4 Área de espera**

Para los usuarios cuyos vehículos se encuentren en proceso de revisión técnica vehicular (sala de espera):

- El área posee visibilidad desde dentro de la sala de espera hacia todo el proceso de revisión técnica.
- Cuenta con el mobiliario adecuado para la cantidad de usuarios que se atienden diariamente.
- Baterías sanitarias:
  - Para mujeres 1 unidad/40 personas (lavabo, inodoro)
  - Para hombres 1 unidad/50 personas (lavabo, inodoro, urinario)
- Sistema de acondicionamiento de aire (aire acondicionado o calefacción: temperatura interior mínima de 18°C).
- El área mantiene niveles mínimos de 300 lúmenes de iluminación.
- Cuenta con dos pantallas de 32" que muestran el video con imágenes variables para que los usuarios den seguimiento al proceso de revisión técnica.

#### **4.6.5 Área de ubicación de los equipos informáticos**

- El área está construida y equipada con especificaciones técnicas que garantizan la estabilidad y conectividad de los sistemas del CRTV y los centros de datos nacionales de la ANT.
- Área de acceso restringido, cuenta con un sistema de acceso que registra la hora, fecha e identificación de la persona que ingrese o salga.
- Cuenta con un sistema de acondicionamiento de aire.

#### **4.6.6 Servicios con los que cuenta el CRTV**

- Servicio de energía eléctrica y agua potable.
- Servicio de telefonía e internet (el CRTV brinda sin costo para el usuario el servicio de internet inalámbrico en todas las áreas donde el usuario permanezca a la espera del proceso de revisión).

- Sistemas de generación eléctrica de respaldo que garantiza una autonomía de por lo menos 8 horas de trabajo continuo en caso de que la red general de suministro eléctrico falle.
- Servicio de limpieza que garantiza la limpieza en las áreas de atención al usuario y los baños designados para estos, los que cuentan con todos los insumos básicos permanentes (papel higiénico, jabón de manos, toallas de papel para secarse las manos, etc.).

## **4.7 EQUIPAMIENTO**

### **4.7.1 Equipamiento líneas de revisión técnica**

Los equipos de las líneas de revisión técnica de la empresa de importación y comercialización Leal Importaciones, evaluados y seleccionados previamente, poseen la más alta tecnología en diagnóstico automotriz de la marca MAHA de Alemania, además de contar con el intuitivo software de prueba "EUROSYSTEM", que ofrece cómodas bases de datos y múltiples posibilidades de evaluación de los resultados de pruebas.

Todos los equipos que componen las líneas de revisión, se encuentran instalados en línea, de manera que los vehículos pueden ser revisados en forma secuencial y continua; son administrados desde un procesador central, en forma completamente independiente de las otras líneas. Cada sección (líneas de tres secciones para vehículos livianos y pesados) posee un computador de control, en el que se cargan los defectos visuales, por medio de cualquier sistema que permita su registro en forma codificada. Anexo M.

### **4.7.2 Equipamiento sistema de video vigilancia**

- El CRTV cuenta con un sistema CCTV independiente (circuito cerrado de televisión), que consta de cuatro (4) cámaras que cubren toda el área técnica desde más de un ángulo. El sistema tiene una capacidad de grabación de 2 Terabytes, permite al personal, remotamente, ver en tiempo real lo que está sucediendo, así como poder consultar la información guardada en el disco duro local. (Dirección Municipal de Tránsito Manta, 2017)

- El sistema de video vigilancia está conformado por cuatro (4) cámaras ubicadas estratégicamente, dos en el área de espera y atención al usuario y dos cámaras de video con capacidad de audio para las áreas exteriores que permiten verificar el flujo de ingreso y salida de vehículos del CRTV, se ubican de tal manera que se pueda visibilizar los alrededores e ingresos al centro.

#### 4.8 MODELO DE OPERACIÓN

El funcionamiento del sistema de revisión técnica está ligado al proceso de matriculación vehicular, el Gráfico 22 muestra la forma en que se realiza el proceso; pero puede estar sujeto a cambios ya que se pretende que la prestación del servicio sea más eficiente con el pasar del tiempo.

Cabe destacar que la información y operaciones que se realicen estarán interconectadas con las bases de datos de la Agencia Nacional de Tránsito.

1. El usuario genera la solicitud de revisión técnica vehicular en el portal web de la institución.
2. Se realiza el pago en el banco o institución financiera.
3. Proceso de la solicitud y reserva del turno.
4. Inicio el proceso de revisión técnica en el CRTV.
5. Ejecución del proceso en las 3 secciones de las líneas de revisión.
6. Registro y entrega del certificado y/o adhesivo de revisión.
7. Finalización del proceso, salida del vehículo.

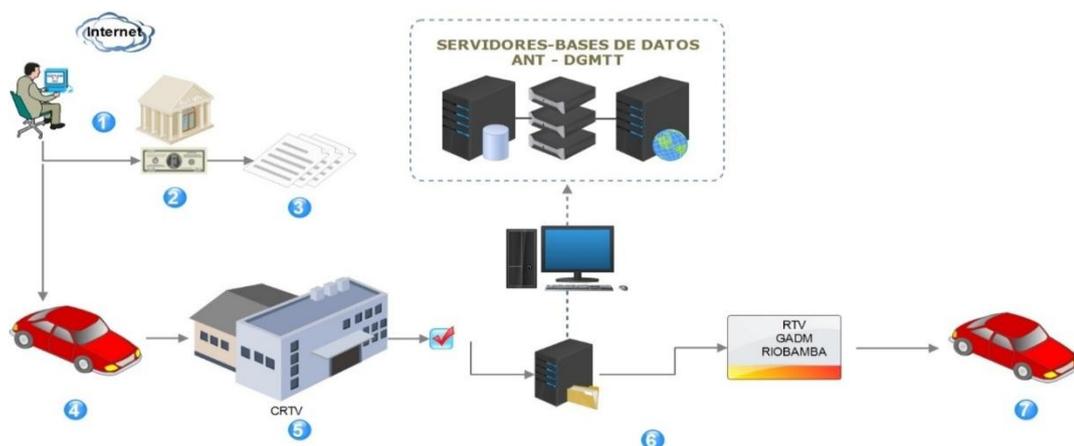


Gráfico 22: Modelo de Operación Revisión Técnica Vehicular  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

#### **4.8.1 Procedimientos para realización de la Revisión Técnica Vehicular**

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 349:2003 establecida por la Agencia Nacional de Tránsito, enfatiza los procedimientos que se deben seguir en los CRTVs para la revisión vehicular; se mencionan el equipamiento de las líneas (características técnicas), el procedimiento que debe llevar a cabo en cada sección el operador; así como las diferentes pruebas (deriva dinámica, suspensiones, frenado, luces, holguras), que deben realizar los vehículos. El detalle de la norma técnica se muestra en el Anexo N.

### **4.9 MECANISMO DE CERTIFICACIÓN DE LA REVISIÓN**

#### **4.9.1 Certificado de Revisión**

Es el documento que demuestra que un vehículo realizó la revisión técnica vehicular completa. Su resultado será el de aprobado, condicional o rechazado. En el primer caso, permitirá la obtención inmediata de la matrícula o permiso de circulación; y de ser el caso, la habilitación municipal de operación, requisitos indispensables para la circulación en el cantón Riobamba.

Este documento será impreso automáticamente por el sistema informático del CRTV a partir de los resultados obtenidos en la revisión técnica, en el papel preimpreso. Los certificados incorporan varios elementos de seguridad.

#### **4.9.2 Adhesivo de Revisión**

El adhesivo será adherido por el personal del CRTV en la parte superior central del interior del parabrisas frontal del automotor, cuando el vehículo haya aprobado la revisión técnica vehicular. En ningún caso le será entregado sin adherir en el vehículo.

El adhesivo contará con un número secuencial único, e incluirá tecnología que permita reconocer la identidad del vehículo mediante ondas de Radio Frecuencia (RFID, Radio Frequency Identificación), conforme el estándar de la Norma ISO 18000, tendrá varios niveles de seguridad, de auto-destructibilidad en caso de que se intente separarlo del

parabrisas. Las especificaciones de seguridad y alta seguridad serán provistas por la empresa que se le adjudique e contrato.

Es importante el correcto uso de los adhesivos, por lo tanto, la necesidad de la implementación de una plataforma tecnológica de control que permita la gestión eficiente de los adhesivos utilizados. (Dirección Municipal de Tránsito Manta, 2017)

La presentación del certificado de revisión y del adhesivo de aprobación es de carácter obligatorio para todos los vehículos que circulen en el territorio del cantón.

#### **4.10 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO**

El presente análisis permite identificar las variables necesarias del financiamiento, para la creación, implementación y operación del proyecto; de esta manera asegurar los mecanismos necesarios para obtener rentabilidad a futuro, es decir, que proporcione los mayores beneficios económicos y sociales.

Parte fundamental del presente proyecto es el análisis de los Modelos de Gestión Financiera y la viabilidad de cada uno de sus tres modelos (cuenta propia, concesión y arrendamiento), para lo cual se estimarán los flujos de caja para calcular el VAN (Valor Actual Neto) y el TIR (Tasa Interna de Retorno), además del análisis costo-beneficio de cada uno de ellos. Posteriormente la alternativa que mayor beneficio proporcione sirve como herramienta fundamental para la toma de decisiones.

Por lo tanto, para realizar el presente análisis, es necesario definir:

- La inversión total necesaria.
- El presupuesto de ingresos por concepto de la prestación del servicio.
- El presupuesto de costos y gastos.
- El estado de resultados proyectado.
- El flujo de efectivo del proyecto para finalmente determinar el VAN, TIR, y el análisis o relación beneficio costo.

#### 4.10.1 Modelo de Liberalización o por Cuenta Propia

En el Modelo de financiamiento por cuenta propia, la inversión se realiza por concepto de maquinaria, infraestructura e instalaciones, Anexo O; el detalle del valor de la capacitación preoperativa del personal del CRTV se muestra en el anexo mencionado anteriormente.

Tabla 56:

*Inversión Total Modelo de Financiamiento por cuenta propia*

| <b>ACTIVOS FIJOS</b>     |                                |      |                |                |                                     |              |
|--------------------------|--------------------------------|------|----------------|----------------|-------------------------------------|--------------|
| No.                      | DESCRIPCIÓN                    | CANT | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL    | % ANUAL DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN | VALOR ANUAL  |
| 1                        | Terrenos                       | 1    | \$325.111,20   | \$325.111,20   | 0%                                  | \$0,00       |
| 2                        | Infraestructura                | 1    | \$392.935,00   | \$392.935,00   | 20%                                 | \$78.587,00  |
| 3                        | Instalaciones                  | 1    | \$115.866,00   | \$115.866,00   | 10%                                 | \$11.586,60  |
| 4                        | Muebles y Enseres              | 1    | \$30.000,00    | \$30.000,00    | 10%                                 | \$3.000,00   |
| 5                        | Maquinaria y Equipo            | 1    | \$691.460,00   | \$691.460,00   | 10%                                 | \$69.146,00  |
| 6                        | Equipo de Computo              | 1    | \$80.000,00    | \$80.000,00    | 33%                                 | \$26.640,00  |
| 7                        | Software                       | 1    | \$30.000,00    | \$30.000,00    | 33%                                 | \$9.990,00   |
|                          | SUBTOTAL                       |      |                | \$1.665.372,20 |                                     | \$198.949,60 |
| <b>ACTIVOS DIFERIDOS</b> |                                |      |                |                |                                     |              |
| 1                        | Gastos de Instalación          | 1    | \$10.631,32    | \$10.631,32    | 20%                                 | \$2.126,26   |
| 2                        | Capacitación Preoperativa      | 1    | \$19.120,00    | \$19.120,00    | 20%                                 | \$3.824,00   |
| 3                        | Gastos Legales de Constitución | 1    | \$5.000,00     | \$5.000,00     | 20%                                 | \$1.000,00   |
| 4                        | Estudio de factibilidad        | 1    | \$24.000,00    | \$24.000,00    | 20%                                 | \$4.800,00   |
|                          | SUBTOTAL                       |      |                | \$58.751,32    |                                     | \$11.750,26  |

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| <b>CAPITAL DE TRABAJO</b> | \$112.020,11 |
|---------------------------|--------------|

***Inversión Total*** = *Activos Fijos + Activos Diferidos + Capital de trabajo*

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| <b>INVERSIÓN TOTAL</b> | \$1.836.143,63 |
|------------------------|----------------|

Tabla 57:

*Crédito*

| <b>TABLA DE PAGOS (CRÉDITO L/P)</b> |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| MONTO DE PRÉSTAMO                   | <b>\$1.836.143,63</b> |
| PLAZO EN AÑOS                       | 10                    |
| <b>INTERÉS</b>                      | 12,00%                |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

Cabe indicar que el valor del predio (USD\$325.111,20) corresponde al área total útil para la construcción del CRTV (2980 m<sup>2</sup> aproximadamente).

El detalle y número de cuotas, capital y capital acumulado, así como el interés, cuota nominal y saldo se detalla en el Anexo P.

Tabla 58:

*Resumen de gastos financieros y pago de créditos*

| <b>AÑOS</b>  | <b>GASTOS FINANCIEROS</b> | <b>PAGO DE CRÉDITOS</b> |
|--------------|---------------------------|-------------------------|
| <b>1</b>     | \$210.238,45              | \$183.614,36            |
| <b>2</b>     | \$188.204,72              | \$183.614,36            |
| <b>3</b>     | \$166.171,00              | \$183.614,36            |
| <b>4</b>     | \$144.137,27              | \$183.614,36            |
| <b>5</b>     | \$122.103,55              | \$183.614,36            |
| <b>6</b>     | \$100.069,83              | \$183.614,36            |
| <b>7</b>     | \$78.036,10               | \$183.614,36            |
| <b>8</b>     | \$56.002,38               | \$183.614,36            |
| <b>9</b>     | \$33.968,66               | \$183.614,36            |
| <b>10</b>    | \$11.934,93               | \$183.614,36            |
| <b>TOTAL</b> | \$1.110.866,90            | \$1.836.143,63          |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

Tabla 59:

*Ingresos anuales proyectados*

| DESCRIPCIÓN                          | INC ANUAL | AÑO 1                 | AÑO 2                 | AÑO 3                 | AÑO 4                 | AÑO 5                 | AÑO 6                 | AÑO 7                 | AÑO 8                 | AÑO 9                 | AÑO 10                |
|--------------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>REVISIÓN TÉCNICA LIVIANOS</b>     |           |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| CANTIDAD (D.I)                       |           | 43717                 | 46651                 | 49584                 | 52518                 | 55452                 | 58385                 | 61319                 | 64252                 | 67186                 | 70120                 |
| PRECIO DEL SERVICIO                  | 3,39%     | \$20,99               | \$21,70               | \$22,44               | \$23,20               | \$23,98               | \$24,80               | \$25,64               | \$26,51               | \$27,41               | \$28,33               |
| INGRESO LIVIANOS                     |           | \$917.619,83          | \$1.012.399,52        | \$1.112.528,30        | \$1.218.305,55        | \$1.329.975,97        | \$1.447.792,76        | \$1.572.094,74        | \$1.703.134,07        | \$1.841.278,60        | \$1.986.832,08        |
| <b>REVISIÓN TÉCNICA PESADOS</b>      |           |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| CANTIDAD (D.I)                       |           | 4004                  | 4229                  | 4454                  | 4679                  | 4904                  | 5129                  | 5354                  | 5579                  | 5803                  | 6028                  |
| PRECIO DEL SERVICIO                  | 3,39%     | \$37,38               | \$38,65               | \$39,96               | \$41,31               | \$42,71               | \$44,16               | \$45,66               | \$47,21               | \$48,81               | \$50,46               |
| INGRESO PESADOS                      |           | \$149.669,52          | \$163.438,93          | \$177.969,91          | \$193.298,26          | \$209.461,35          | \$226.498,16          | \$244.449,34          | \$263.357,33          | \$283.217,54          | \$304.172,09          |
| <b>REVISIÓN TÉCNICA MOTOCICLETAS</b> |           |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| CANTIDAD (D.I)                       |           | 5368                  | 5847                  | 6326                  | 6805                  | 7284                  | 7763                  | 8242                  | 8721                  | 9200                  | 9680                  |
| PRECIO DEL SERVICIO                  | 3,39%     | \$15,86               | \$16,40               | \$16,95               | \$17,53               | \$18,12               | \$18,74               | \$19,37               | \$20,03               | \$20,71               | \$21,41               |
| INGRESO MENORES                      |           | \$85.136,48           | \$95.877,08           | \$107.248,06          | \$119.279,80          | \$132.004,05          | \$145.453,93          | \$159.664,00          | \$174.670,36          | \$190.510,66          | \$207.245,62          |
| <b>INGRESOS TOTALES</b>              |           | <b>\$1.152.425,83</b> | <b>\$1.271.715,54</b> | <b>\$1.397.746,27</b> | <b>\$1.530.883,62</b> | <b>\$1.671.441,37</b> | <b>\$1.819.744,84</b> | <b>\$1.976.208,08</b> | <b>\$2.141.161,76</b> | <b>\$2.315.006,81</b> | <b>\$2.498.249,79</b> |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

El valor de crecimiento por concepto del costo de la prestación del servicio de revisión técnica se aplica un crecimiento anual del 3,39% debido a que es el promedio de crecimiento del sueldo básico en Ecuador.

Tabla 60:

*Costos y gastos anuales*

| <b>COSTOS VARIABLES</b>                |                        |                 |              |                     |
|--|------------------------|-----------------|--------------|---------------------|
| <b>DETALLE</b>                         | <b>UNIDAD o MEDIDA</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>VALOR</b> | <b>TOTAL</b>        |
| STICKER REVISIÓN VEHICULAR             | und.                   | 53089           | \$3,50       | \$185.811,50        |
| UTILES DE OFICINA                      | und.                   | 12              | \$250,00     | \$3.000,00          |
| SUMINISTROS DE ASEO Y LIMPIEZA         | und.                   | 12              | \$125,00     | \$1.500,00          |
| IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL    | und.                   | 2               | \$750,00     | \$1.500,00          |
| <b>TOTAL</b>                           |                        |                 |              | <b>\$191.811,50</b> |
| <b>COSTOS FIJOS</b>                    |                        |                 |              |                     |
| <b>CARGO - DESCRIPCIÓN</b>             | <b>UNIDAD o MEDIDA</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>VALOR</b> | <b>TOTAL</b>        |
| MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS | und.                   | 1               | \$3.200,00   | \$38.400,00         |
| SUPERVISOR DE PLANTA                   | personas               | 5               | \$1.212,00   | \$72.720,00         |
| OPERADOR (INSPECTOR) DE LINEA          | personas               | 14              | \$1.086,00   | \$182.448,00        |
| CONDUCTOR                              | personas               | 5               | \$622,00     | \$37.320,00         |
| <b>TOTAL</b>                           |                        |                 |              | <b>\$330.888,00</b> |
| <b>COSTOS TOTALES</b>                  |                        |                 |              | <b>\$522.699,50</b> |
| <b>GASTOS DE VENTAS</b>                |                        |                 |              |                     |
| <b>DESCRIPCION</b>                     | <b>UNIDAD o MEDIDA</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>VALOR</b> | <b>TOTAL</b>        |
| PUBLICIDAD                             | und.                   | 12              | \$517,00     | \$6.204,00          |
| <b>TOTAL</b>                           |                        |                 |              | <b>\$6.204,00</b>   |
| <b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>          |                        |                 |              |                     |
| <b>DESCRIPCION</b>                     | <b>UNIDAD o MEDIDA</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>VALOR</b> | <b>TOTAL</b>        |
| JEFE TÉCNICO                           | personas               | 1               | \$1.760,00   | \$21.120,00         |
| SECRETARIA                             | personas               | 1               | \$901,00     | \$10.812,00         |
| DIGITADOR                              | personas               | 2               | \$675,00     | \$16.200,00         |
| PERSONAL DE MANTENIMIENTO              | personas               | 3               | \$527,00     | \$18.972,00         |
| GUARDIA                                | personas               | 2               | \$622,00     | \$14.928,00         |
| TELÉFONO E INTERNET                    | und.                   | 1               | \$170,83     | \$2.050,00          |
| SERVICIOS BÁSICOS (E.E y AGUA)         | und.                   | 1               | \$2.039,20   | \$24.470,44         |
| MANTENIMIENTO INFRAESTRUCTURA          | und.                   | 1               | \$720,00     | \$8.640,00          |
| <b>TOTAL</b>                           |                        |                 |              | <b>\$117.192,44</b> |

Tabla 61:

*Capital de trabajo*

| <b>CAPITAL DE TRABAJO</b> |              |
|---------------------------|--------------|
| COSTOS FIJOS              | \$330.888,00 |
| GASTOS ADM                | \$117.192,44 |
| TOTAL (ANUAL)             | \$448.080,44 |
| TOTAL (MENSUAL)           | \$37.340,04  |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

***Capital de Trabajo*** = (Costos Fijos + Gastos Administrativos) \* 3(meses)

***Capital de Trabajo*** = (\$37.340,04) \* 3

***Capital de Trabajo*** = \$112.020,11

Tabla 62:

*Estado de Resultados*

|  | INC   | AÑO 1          | AÑO 2          | AÑO 3          | AÑO 4          | AÑO 5          | AÑO 6          | AÑO 7          | AÑO 8          | AÑO 9          | AÑO 10         |
|--|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| INGRESOS                                       |       | \$1.152.425,83 | \$1.271.715,54 | \$1.397.746,27 | \$1.530.883,62 | \$1.671.441,37 | \$1.819.744,84 | \$1.976.208,08 | \$2.141.161,76 | \$2.315.006,81 | \$2.498.249,79 |
| COSTOS   |       | \$522.699,50   | \$530.539,99   | \$538.498,09   | \$546.575,56   | \$554.774,20   | \$563.095,81   | \$571.542,25   | \$580.115,38   | \$588.817,11   | \$597.649,37   |
| <b>UTILIDAD BRUTA EN VENTAS</b>                |       | \$629.726,33   | \$741.175,55   | \$859.248,18   | \$984.308,05   | \$1.116.667,18 | \$1.256.649,03 | \$1.404.665,84 | \$1.561.046,38 | \$1.726.189,70 | \$1.900.600,42 |
| GASTOS DE VENTAS                               | 3,33% | \$6.204,00     | \$6.410,59     | \$6.624,07     | \$6.844,65     | \$7.072,57     | \$7.308,09     | \$7.551,45     | \$7.802,91     | \$8.062,75     | \$8.331,24     |
| GASTOS ADMINISTRATIVOS                         | 3,33% | \$117.192,44   | \$121.094,95   | \$125.127,41   | \$129.294,15   | \$133.599,65   | \$138.048,52   | \$142.645,53   | \$147.395,63   | \$152.303,90   | \$157.375,62   |
| GASTO DEPRECIACION                             |       | \$198.949,60   | \$198.949,60   | \$198.949,60   | \$198.949,60   | \$198.949,60   | \$198.949,60   | \$198.949,60   | \$198.949,60   | \$198.949,60   | \$198.949,60   |
| GASTOS DE AMORTIZACIÓN                         |       | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    |
| GASTOS FINANCIEROS                             |       | \$210.238,45   | \$188.204,72   | \$166.171,00   | \$144.137,27   | \$122.103,55   | \$100.069,83   | \$78.036,10    | \$56.002,38    | \$33.968,66    | \$11.934,93    |
| TOTAL GASTOS                                   |       | \$544.334,75   | \$526.410,13   | \$508.622,34   | \$490.975,94   | \$473.475,64   | \$456.126,30   | \$438.932,95   | \$421.900,79   | \$405.035,17   | \$388.341,66   |
| <b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>                    |       | \$85.391,58    | \$214.765,42   | \$350.625,84   | \$493.332,12   | \$643.191,54   | \$800.522,73   | \$965.732,89   | \$1.139.145,59 | \$1.321.154,53 | \$1.512.258,76 |
| <b>UTILIDAD ANTES DE PARTICIPACIÓN LABORAL</b> |       | \$85.391,58    | \$214.765,42   | \$350.625,84   | \$493.332,12   | \$643.191,54   | \$800.522,73   | \$965.732,89   | \$1.139.145,59 | \$1.321.154,53 | \$1.512.258,76 |
| PARTICIPACIÓN LABORAL                          | 0%    | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         |
| <b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>             |       | \$85.391,58    | \$214.765,42   | \$350.625,84   | \$493.332,12   | \$643.191,54   | \$800.522,73   | \$965.732,89   | \$1.139.145,59 | \$1.321.154,53 | \$1.512.258,76 |
| 22% IMPUESTO A LA RENTA                        | 22%   | \$18.786,15    | \$47.248,39    | \$77.137,69    | \$108.533,07   | \$141.502,14   | \$176.115,00   | \$212.461,23   | \$250.612,03   | \$290.654,00   | \$332.696,93   |
| <b>UTILIDAD NETA</b>                           |       | \$66.605,43    | \$167.517,03   | \$273.488,16   | \$384.799,05   | \$501.689,40   | \$624.407,73   | \$753.271,65   | \$888.533,56   | \$1.030.500,53 | \$1.179.561,83 |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Tabla 63:

*Flujo de Efectivo*

|                                 | AÑO 0           | AÑO 1               | AÑO 2               | AÑO 3               | AÑO 4               | AÑO 5               | AÑO 6               | AÑO 7               | AÑO 8               | AÑO 9                 | AÑO 10                |
|---------------------------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| (+) INGRESOS                    |                 | \$1.152.425,83      | \$1.271.715,54      | \$1.397.746,27      | \$1.530.883,62      | \$1.671.441,37      | \$1.819.744,84      | \$1.976.208,08      | \$2.141.161,76      | \$2.315.006,81        | \$2.498.249,79        |
| (-) COSTOS                      |                 | -\$522.699,50       | -\$530.539,99       | -\$538.498,09       | -\$546.575,56       | -\$554.774,20       | -\$563.095,81       | -\$571.542,25       | -\$580.115,38       | -\$588.817,11         | -\$597.649,37         |
| (-) GASTOS                      |                 | -\$123.396,44       | -\$127.505,54       | -\$131.751,48       | -\$136.138,80       | -\$140.672,22       | -\$145.356,61       | -\$150.196,98       | -\$155.198,54       | -\$160.366,65         | -\$165.706,86         |
| FLUJO OPERACIONAL               |                 | \$506.329,89        | \$613.670,00        | \$727.496,70        | \$848.169,25        | \$975.994,95        | \$1.111.292,42      | \$1.254.468,85      | \$1.405.847,83      | \$1.565.823,05        | \$1.734.893,56        |
| (-) PAGO CRÉDITOS               |                 | \$183.614,36        | \$183.614,36        | \$183.614,36        | \$183.614,36        | \$183.614,36        | \$183.614,36        | \$183.614,36        | \$183.614,36        | \$183.614,36          | \$183.614,36          |
| (-) PAGO IMPUESTOS              |                 | \$18.786,15         | \$47.248,39         | \$77.137,69         | \$108.533,07        | \$141.502,14        | \$176.115,00        | \$212.461,23        | \$250.612,03        | \$290.654,00          | \$332.696,93          |
| (-) PAGO PARTICIPACIÓN LABORAL  |                 | \$0,00              | \$0,00              | \$0,00              | \$0,00              | \$0,00              | \$0,00              | \$0,00              | \$0,00              | \$0,00                | \$0,00                |
| (-) OTROS EGRESOS               |                 | \$303.929,38        | \$382.807,25        | \$466.744,66        | \$556.021,83        | \$650.878,45        | \$751.563,06        | \$858.393,26        | \$971.621,44        | \$1.091.554,69        | \$1.218.582,27        |
| VARIACIÓN DE CAPITAL            | -\$1.836.143,63 |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                       |                       |
| NECESIDAD DE CAPITAL DE TRABAJO |                 | \$53.841,33         | \$56.533,39         | \$59.360,06         | \$62.328,07         | \$65.444,47         | \$68.716,69         | \$72.152,53         | \$75.760,16         | \$79.548,16           | \$83.525,57           |
| VARIACIÓN DE CAPITAL DE TRABAJO | -\$53.841,33    | -\$2.692,07         | -\$2.826,67         | -\$2.968,00         | -\$3.116,40         | -\$3.272,22         | -\$3.435,83         | -\$3.607,63         | -\$3.788,01         | -\$3.977,41           | \$83.525,57           |
| <b>FLUJO NETO</b>               | -\$1.889.984,96 | <b>\$301.237,31</b> | <b>\$379.980,58</b> | <b>\$463.776,65</b> | <b>\$552.905,42</b> | <b>\$647.606,23</b> | <b>\$748.127,22</b> | <b>\$854.785,63</b> | <b>\$967.833,43</b> | <b>\$1.087.577,28</b> | <b>\$1.302.107,84</b> |

Fuente: DGM-TT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

## Indicadores de viabilidad financiera

### VAN

Una vez determinados los flujos de efectivo, se utiliza la fórmula en Excel para el cálculo del VAN o VNA, con una tasa de descuento del 12%, y se obtiene el siguiente resultado:

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| <b>TASA DE DESCUENTO</b>       | 12,00%         |
| <b>VALOR ACTUAL NETO (VAN)</b> | \$1.698.865,72 |

**Interpretación del resultado:** Se obtuvo un valor del VAN positivo ( $>1$ ), donde el flujo de ingresos del proyecto, supera al flujo de costos y gastos del mismo; el rendimiento del proyecto es recomendable, lo que asegura su viabilidad económica y social.

### TIR

La tasa interna de retorno está estrechamente relacionada con el VAN y representa la tasa de retorno de las inversiones del proyecto; utilizando la fórmula en Excel para el cálculo de la TIR, se obtuvo el siguiente resultado:

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| <b>TASA DE DESCUENTO</b>             | 12,00% |
| <b>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b> | 26%    |

**Interpretación del resultado:** Utilizando los datos de los flujos de efectivo, la tasa interna de retorno proyecta un porcentaje del 26%, que comparándolo con la tasa de descuento del 12%, al considerarse un proyecto de riesgo medio, da como resultado una TIR mayor, por lo que el proyecto es rentable.

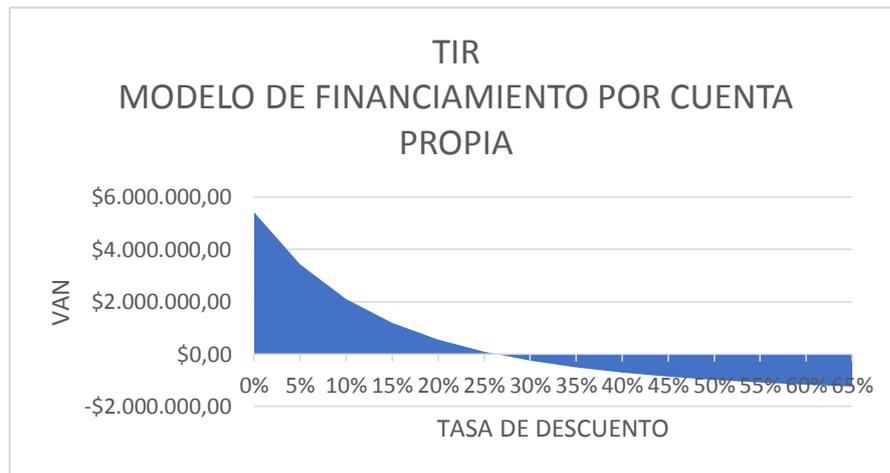


Gráfico 23: Análisis TIR Modelo por cuenta propia

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Gráficamente se puede observar que la TIR se encuentra entre una tasa de descuento del 25 y 30%; el área sobre el eje horizontal muestra que se obtiene rentabilidad para ese grupo de valores.

## RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

Utilizando los valores de los ingresos recaudados por concepto del servicio de revisión técnica vehicular y los costos totales (costos + gastos) anuales, además del valor de la inversión total y la tasa de descuento; se calcula la relación beneficio-costos.

Cabe destacar que la suma de los ingresos anuales debe ser llevado al presente, utilizando la fórmula del VAN o VNA de Excel, como se muestra a continuación:

Tabla 64:

*Relación Beneficio Costo*

| TASA DE DESCUENTO |                | 12,00%         |              |
|-------------------|----------------|----------------|--------------|
| AÑOS              | INVERSIÓN      | INGRESOS       | COSTOS       |
| 0                 | \$1.836.143,63 | \$0,00         | \$0,00       |
| 1                 |                | \$1.152.425,83 | \$646.095,94 |
| 2                 |                | \$1.271.715,54 | \$658.045,53 |
| 3                 |                | \$1.397.746,27 | \$670.249,57 |
| 4                 |                | \$1.530.883,62 | \$682.714,36 |
| 5                 |                | \$1.671.441,37 | \$695.446,42 |
| 6                 |                | \$1.819.744,84 | \$708.452,42 |

|           |  |                |              |
|-----------|--|----------------|--------------|
| <b>7</b>  |  | \$1.976.208,08 | \$721.739,23 |
| <b>8</b>  |  | \$2.141.161,76 | \$735.313,92 |
| <b>9</b>  |  | \$2.315.006,81 | \$749.183,76 |
| <b>10</b> |  | \$2.498.249,79 | \$763.356,23 |

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| <b>SUM ING</b>        | <b>\$9.278.807,70</b> |
| <b>SUM COST</b>       | <b>\$3.905.350,58</b> |
| <b>SUM COST + INV</b> | <b>\$5.741.494,20</b> |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

$$\text{Relación Beneficio - Costo} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Costos} + \text{Inversión}}$$

$$B/C = \frac{\$9.278.807,70}{\$5.741.494,20}$$

$$B/C = 1,81$$

**Interpretación del resultado:** El resultado de la relación beneficio costo es mayor que uno, por lo tanto, el valor de los beneficios es mayor a los costos, por lo que se acepta el proyecto y se recomienda la inversión debido a que existe beneficio; el valor del beneficio costo es de 1,81 es decir que los ingresos son superiores a los egresos por lo que se puede afirmar que por cada dólar invertido se tendrá un retorno del capital invertido y una ganancia de \$0,81; en consecuencia el proyecto resulta atractivo.

## **PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN**

Para calcular el tiempo que tomará recuperar el valor de la inversión, se utiliza los datos de los flujos de efectivo y se calcula los flujos acumulados por cada año del proyecto; cuando el flujo acumulado no sea negativo, es el indicador de que se ha recuperado la inversión inicial; el período de recuperación va de acuerdo a los flujos anuales.

Tabla 65:

*Período de recuperación de la inversión*

| AÑO | FLUJO           | FLUJO ACUM      |
|-----|-----------------|-----------------|
| 0   | -\$1.836.143,63 | -\$1.836.143,63 |
| 1   | \$301.237,31    | -\$1.534.906,32 |
| 2   | \$379.980,58    | -\$1.154.925,74 |
| 3   | \$463.776,65    | -\$691.149,08   |
| 4   | \$552.905,42    | -\$138.243,66   |
| 5   | \$647.606,23    | \$509.362,57    |
| 6   | \$748.127,22    | \$1.257.489,79  |
| 7   | \$854.785,63    | \$2.112.275,42  |
| 8   | \$967.833,43    | \$3.080.108,85  |
| 9   | \$1.087.577,28  | \$4.167.686,13  |
| 10  | \$1.302.107,84  | \$5.469.793,97  |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación del resultado:** Se puede apreciar que entre los períodos 4 y 5 se ha recuperado la inversión inicial, pero para ser más exacto se calcula el valor tomando en consideración el flujo anterior a la recuperación de la inversión y la fracción que le corresponde del siguiente, como se muestra a continuación:

$$\text{Período de Recuperación de la Inversión} = 4 + \left( \frac{138.243,66}{647.606,23} \right)$$

$$\text{Período de Recuperación de la Inversión} = 4,21$$

Se utiliza una regla de tres simple para determinar el período exacto de la recuperación de la inversión:

$$\text{Período de Recuperación de la Inversión} = 4 \text{ años, } 3 \text{ meses}$$

## PUNTO DE EQUILIBRIO

Para determinar el punto de equilibrio se realiza un análisis a través del estado de resultados, agrupando los rubros anuales (costos fijos y variables) por concepto de la prestación del servicio.

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Costos Variables}}{\text{Ingresos Totales}}}$$

Tabla 66:

*Punto de equilibrio Modelo por cuenta propia*

| RUBROS                     | AÑO 1               |                     |
|----------------------------|---------------------|---------------------|
|                            | COSTOS FIJOS        | COSTOS VARIABLES    |
| COSTOS DE PRODUCCIÓN       | \$330.888,00        | \$191.811,50        |
| GASTOS ADMINISTRATIVOS     | \$117.192,44        |                     |
| GASTOS DE VENTAS           |                     | \$6.204,00          |
| GASTOS FINANCIEROS         | \$210.238,45        |                     |
| <b>TOTALES</b>             | <b>\$658.318,89</b> | <b>\$198.015,50</b> |
| VENTAS O INGRESOS          | \$1.152.425,83      |                     |
| <b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b> | <b>\$794.903,06</b> |                     |
| <b>PE SOBRE VENTAS (%)</b> | <b>69%</b>          |                     |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

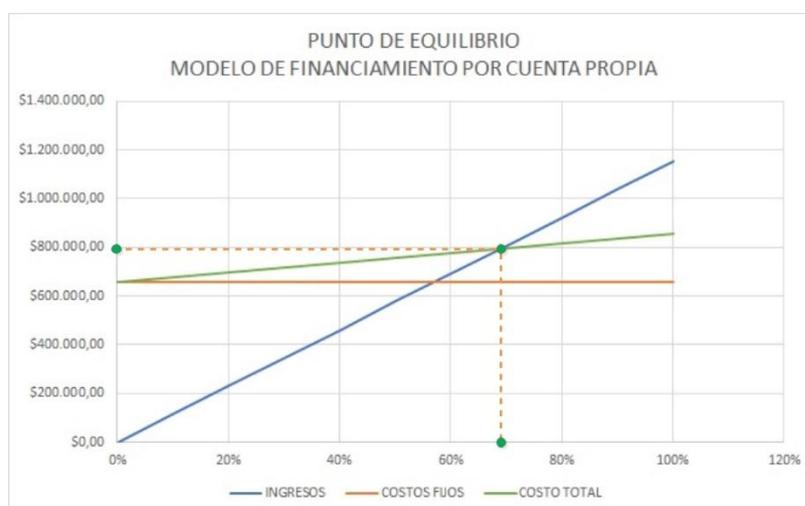


Gráfico 24: Punto de equilibrio Año 1

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Gráficamente el equilibrio es la intersección de la curva de ingresos por la prestación del servicio de revisión técnica vehicular y la curva del costo total. El 69% corresponde a 36619 vehículos que realicen la revisión técnica, con una recaudación de \$794.903,06. En este punto los ingresos se igualan a los costos totales (costos variables + costos fijos), haciendo que la utilidad sea cero. El CRTV no gana ni pierde.

#### 4.10.2 Modelo por Concesión

En el Modelo de financiamiento por concesión, la inversión se realiza únicamente por concepto del terreno, porque la empresa ofertante se encarga de la construcción, equipamiento, instalación y operación del CRTV. En este modelo se estipula que el GAD Municipal integre un jefe Técnico y un supervisor por cada línea de revisión para el control operacional. El detalle de la capacitación preoperativa se muestra en el Anexo Q.

Tabla 67:

*Inversión Total Modelo de Financiamiento por concesión*

| <b>ACTIVOS FIJOS</b>      |                    |             |                       |                    |  |                    |
|---------------------------|--------------------|-------------|-----------------------|--------------------|--|--------------------|
| <b>No.</b>                | <b>DESCRIPCIÓN</b> | <b>CANT</b> | <b>VALOR UNITARIO</b> | <b>VALOR TOTAL</b> | <b>% ANUAL DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN</b> | <b>VALOR ANUAL</b> |
| <b>1</b>                  | Terrenos           | 1           | \$325.111,20          | \$325.111,20       | 0%   | \$0,00             |
|                           | SUBTOTAL           |             |                       | \$325.111,20       |  | \$198.949,60       |
| <b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>  |                    |             |                       |                    |  |                    |
| <b>1</b>                  | Capacitación       | 2           | \$2.155,00            | \$4.310,00         | 20%  | \$862,00           |
|                           | SUBTOTAL           |             |                       | \$4.310,00         |  | \$862,00           |
| <b>CAPITAL DE TRABAJO</b> |                    |             |                       |                    |  | \$23.460,00        |

*Inversión Total = Activos Fijos + Activos Diferidos + Capital de trabajo*

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| <b>INVERSIÓN TOTAL</b> | \$352.881,20 |
|------------------------|--------------|

Tabla 68:

*Crédito*

| <b>TABLA DE PAGOS (CRÉDITO L/P)</b> |              |
|-------------------------------------|--------------|
| MONTO DE PRÉSTAMO                   | \$352.881,20 |
| PLAZO EN AÑOS                       | 10           |
| INTERÉS                             | 12,00%       |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

El detalle y número de cuotas, capital y capital acumulado, así como el interés, cuota nominal y saldo se detalla en el Anexo R.

Tabla 69:

*Resumen de gastos financieros y pago de créditos*

| <b>AÑOS</b> | <b>GASTOS FINANCIEROS</b> | <b>PAGO DE CRÉDITOS</b> |
|-------------|---------------------------|-------------------------|
| <b>1</b>    | \$40.404,90               | \$35.288,12             |
| <b>2</b>    | \$36.170,32               | \$35.288,12             |
| <b>3</b>    | \$31.935,75               | \$35.288,12             |
| <b>4</b>    | \$27.701,17               | \$35.288,12             |
| <b>5</b>    | \$23.466,60               | \$35.288,12             |
| <b>6</b>    | \$19.232,03               | \$35.288,12             |
| <b>7</b>    | \$14.997,45               | \$35.288,12             |
| <b>8</b>    | \$10.762,88               | \$35.288,12             |
| <b>9</b>    | \$6.528,30                | \$35.288,12             |
| <b>10</b>   | \$2.293,73                | \$35.288,12             |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Tabla 70:

*Ingresos anuales proyectados*

| DESCRIPCIÓN                          | INC ANUA   | AÑO 1                 | AÑO 2                 | AÑO 3                 | AÑO 4                 | AÑO 5                 | AÑO 6                 | AÑO 7                 | AÑO 8                 | AÑO 9                 | AÑO 10                |
|--------------------------------------|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>REVISIÓN TÉCNICA LIVIANOS</b>     |            |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| CANTIDAD (D.I)                       |            | 43717                 | 46651                 | 49584                 | 52518                 | 55452                 | 58385                 | 61319                 | 64252                 | 67186                 | 70120                 |
| PRECIO DEL SERVICIO                  | 3,39%      | \$20,99               | \$21,70               | \$22,44               | \$23,20               | \$23,98               | \$24,80               | \$25,64               | \$26,51               | \$27,41               | \$28,33               |
| INGRESO LIVIANOS                     |            | \$917.619,83          | \$1.012.399,52        | \$1.112.528,30        | \$1.218.305,55        | \$1.329.975,97        | \$1.447.792,76        | \$1.572.094,74        | \$1.703.134,07        | \$1.841.278,60        | \$1.986.832,08        |
| <b>REVISIÓN TÉCNICA PESADOS</b>      |            |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| CANTIDAD (D.I)                       |            | 4004                  | 4229                  | 4454                  | 4679                  | 4904                  | 5129                  | 5354                  | 5579                  | 5803                  | 6028                  |
| PRECIO DEL SERVICIO                  | 3,39%      | \$37,38               | \$38,65               | \$39,96               | \$41,31               | \$42,71               | \$44,16               | \$45,66               | \$47,21               | \$48,81               | \$50,46               |
| INGRESO PESADOS                      |            | \$149.669,52          | \$163.438,93          | \$177.969,91          | \$193.298,26          | \$209.461,35          | \$226.498,16          | \$244.449,34          | \$263.357,33          | \$283.217,54          | \$304.172,09          |
| <b>REVISIÓN TÉCNICA MOTOCICLETAS</b> |            |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| CANTIDAD (D.I)                       |            | 5368                  | 5847                  | 6326                  | 6805                  | 7284                  | 7763                  | 8242                  | 8721                  | 9200                  | 9680                  |
| PRECIO DEL SERVICIO                  | 3,39%      | \$15,86               | \$16,40               | \$16,95               | \$17,53               | \$18,12               | \$18,74               | \$19,37               | \$20,03               | \$20,71               | \$21,41               |
| INGRESO MENORES                      |            | \$85.136,48           | \$95.877,08           | \$107.248,06          | \$119.279,80          | \$132.004,05          | \$145.453,93          | \$159.664,00          | \$174.670,36          | \$190.510,66          | \$207.245,62          |
| <b>INGRESOS TOTALES</b>              |            | <b>\$1.152.425,83</b> | <b>\$1.271.715,54</b> | <b>\$1.397.746,27</b> | <b>\$1.530.883,62</b> | <b>\$1.671.441,37</b> | <b>\$1.819.744,84</b> | <b>\$1.976.208,08</b> | <b>\$2.141.161,76</b> | <b>\$2.315.006,81</b> | <b>\$2.498.249,79</b> |
| <b>CONCESIÓN</b>                     | <b>18%</b> | \$207.436,65          | \$228.908,80          | \$251.594,33          | \$275.559,05          | \$300.859,45          | \$327.554,07          | \$355.717,45          | \$385.409,12          | \$416.701,23          | \$449.684,96          |

Fuente: DGM-TT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Estimando que el porcentaje de concesión que será entregado al GAD Municipal por concepto de ingresos es el 18% (promedio de participación del Modelo de financiamiento por concesión en Quito y Cuenca). En ingresos se tendrá el 18% del total.

Tabla 71:

*Costos y gastos anuales*

| <b>COSTOS FIJOS</b>        |                        |                 |              |                    |
|----------------------------|------------------------|-----------------|--------------|--------------------|
| <b>CARGO - DESCRIPCIÓN</b> | <b>UNIDAD o MEDIDA</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>VALOR</b> | <b>TOTAL</b>       |
| SUPERVISOR DE PLANTA       | personas               | 5               | \$1.212,00   | \$72.720,00        |
| <b>TOTAL</b>               |                        |                 |              | <b>\$72.720,00</b> |

|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| <b>COSTOS TOTALES</b> | <b>\$72.720,00</b> |
|-----------------------|--------------------|

| <b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b> |                        |                 |              |                    |
|-------------------------------|------------------------|-----------------|--------------|--------------------|
| <b>DESCRIPCION</b>            | <b>UNIDAD o MEDIDA</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>VALOR</b> | <b>TOTAL</b>       |
| JEFE TÉCNICO                  | personas               | 1               | \$1.760,00   | \$21.120,00        |
| <b>TOTAL</b>                  |                        |                 |              | <b>\$21.120,00</b> |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones,

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Tabla 72:

*Capital de trabajo*

| <b>CAPITAL DE TRABAJO</b> |             |
|---------------------------|-------------|
| COSTOS FIJOS              | \$72.720,00 |
| GASTOS ADM                | \$21.120,00 |
| TOTAL (ANUAL)             | \$93.840,00 |
| TOTAL (MENSUAL)           | \$7.820,00  |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

$$\text{Capital de Trabajo} = (\text{Costos Fijos} + \text{Gastos Administrativos}) * 3(\text{meses})$$

$$\text{Capital de Trabajo} = (\$7.820,00) * 3$$

$$\text{Capital de Trabajo} = \$23.460,00$$

Tabla 73:

*Estado de Resultados*

|  | INC   | AÑO 1        | AÑO 2        | AÑO 3        | AÑO 4        | AÑO 5        | AÑO 6        | AÑO 7        | AÑO 8        | AÑO 9        | AÑO 10       |
|--|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| INGRESOS                                       |       | \$207.436,65 | \$228.908,80 | \$251.594,33 | \$275.559,05 | \$300.859,45 | \$327.554,07 | \$355.717,45 | \$385.409,12 | \$416.701,23 | \$449.684,96 |
| COSTOS   |       | \$72.720,00  | \$73.810,80  | \$74.917,96  | \$76.041,73  | \$77.182,36  | \$78.340,09  | \$79.515,19  | \$80.707,92  | \$81.918,54  | \$83.147,32  |
| <b>UTILIDAD BRUTA EN VENTAS</b>                |       | \$134.716,65 | \$155.098,00 | \$176.676,37 | \$199.517,32 | \$223.677,09 | \$249.213,98 | \$276.202,26 | \$304.701,19 | \$334.782,69 | \$366.537,64 |
| GASTOS DE VENTAS                               | 3,33% | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       |
| GASTOS ADMINISTRATIVOS                         | 3,33% | \$21.120,00  | \$21.823,30  | \$22.550,01  | \$23.300,93  | \$24.076,85  | \$24.878,61  | \$25.707,06  | \$26.563,11  | \$27.447,66  | \$28.361,67  |
| GASTO DEPRECIACION                             |       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       |
| GASTOS DE AMORTIZACIÓN                         |       | \$862,00     | \$862,00     | \$862,00     | \$862,00     | \$862,00     | \$862,00     | \$862,00     | \$862,00     | \$862,00     | \$862,00     |
| GASTOS FINANCIEROS                             |       | \$40.404,90  | \$36.170,32  | \$31.935,75  | \$27.701,17  | \$23.466,60  | \$19.232,03  | \$14.997,45  | \$10.762,88  | \$6.528,30   | \$2.293,73   |
| TOTAL GASTOS                                   |       | \$62.386,90  | \$58.855,62  | \$55.347,76  | \$51.864,10  | \$48.405,45  | \$44.972,63  | \$41.566,52  | \$38.187,99  | \$34.837,96  | \$31.517,40  |
| <b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>                    |       | \$72.329,75  | \$96.242,38  | \$121.328,61 | \$147.653,22 | \$175.271,64 | \$204.241,35 | \$234.635,74 | \$266.513,21 | \$299.944,72 | \$335.020,25 |
| <b>UTILIDAD ANTES DE PARTICIPACIÓN LABORAL</b> |       | \$72.329,75  | \$96.242,38  | \$121.328,61 | \$147.653,22 | \$175.271,64 | \$204.241,35 | \$234.635,74 | \$266.513,21 | \$299.944,72 | \$335.020,25 |
| 15% PARTICIPACIÓN LABORAL                      | 0%    | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       |
| <b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>             |       | \$72.329,75  | \$96.242,38  | \$121.328,61 | \$147.653,22 | \$175.271,64 | \$204.241,35 | \$234.635,74 | \$266.513,21 | \$299.944,72 | \$335.020,25 |
| 22% IMPUESTO A LA RENTA                        | 22%   | \$15.912,55  | \$21.173,32  | \$26.692,29  | \$32.483,71  | \$38.559,76  | \$44.933,10  | \$51.619,86  | \$58.632,91  | \$65.987,84  | \$73.704,45  |
| <b>UTILIDAD NETA</b>                           |       | \$56.417,21  | \$75.069,05  | \$94.636,31  | \$115.169,51 | \$136.711,88 | \$159.308,25 | \$183.015,88 | \$207.880,30 | \$233.956,88 | \$261.315,79 |

Fuente: DGM-TT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Tabla 74:

*Flujo de Efectivo*

|                                 | AÑO 0         | AÑO 1        | AÑO 2        | AÑO 3        | AÑO 4        | AÑO 5        | AÑO 6        | AÑO 7        | AÑO 8        | AÑO 9        | AÑO 10       |
|---------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| (+) INGRESOS                    |               | \$207.436,65 | \$228.908,80 | \$251.594,33 | \$275.559,05 | \$300.859,45 | \$327.554,07 | \$355.717,45 | \$385.409,12 | \$416.701,23 | \$449.684,96 |
| (-) COSTOS                      |               | -\$72.720,00 | -\$73.810,80 | -\$74.917,96 | -\$76.041,73 | -\$77.182,36 | -\$78.340,09 | -\$79.515,19 | -\$80.707,92 | -\$81.918,54 | -\$83.147,32 |
| (-) GASTOS                      |               | -\$21.120,00 | -\$21.823,30 | -\$22.550,01 | -\$23.300,93 | -\$24.076,85 | -\$24.878,61 | -\$25.707,06 | -\$26.563,11 | -\$27.447,66 | -\$28.361,67 |
| FLUJO OPERACIONAL               |               | \$113.596,65 | \$133.274,70 | \$154.126,36 | \$176.216,39 | \$199.600,24 | \$224.335,37 | \$250.495,20 | \$278.138,08 | \$307.335,02 | \$338.175,97 |
| (+) CRÉDITO A CONTRATARSE       |               |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| (+) APOORTE DE CAPITAL          |               |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| (+) OTROS INGRESOS              |               |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| (-) PAGO CRÉDITOS               |               | \$35.288,12  | \$35.288,12  | \$35.288,12  | \$35.288,12  | \$35.288,12  | \$35.288,12  | \$35.288,12  | \$35.288,12  | \$35.288,12  | \$35.288,12  |
| (-) PAGO IMPUESTOS              |               | \$15.912,55  | \$21.173,32  | \$26.692,29  | \$32.483,71  | \$38.559,76  | \$44.933,10  | \$51.619,86  | \$58.632,91  | \$65.987,84  | \$73.704,45  |
| (-) PAGO PARTICIPACIÓN LABORAL  |               | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       | \$0,00       |
| (-) OTROS EGRESOS               |               | \$62.395,98  | \$76.813,26  | \$92.145,94  | \$108.444,56 | \$125.752,36 | \$144.114,16 | \$163.587,21 | \$184.217,06 | \$206.059,06 | \$229.183,40 |
| VARIACIÓN DE CAPITAL            | -\$352.881,20 |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| NECESIDAD DE CAPITAL DE TRABAJO |               | \$7.820,00   | \$8.211,00   | \$8.621,55   | \$9.052,63   | \$9.505,26   | \$9.980,52   | \$10.479,55  | \$11.003,53  | \$11.553,70  | \$12.131,39  |
| VARIACIÓN DE CAPITAL DE TRABAJO | -\$7.820,00   | -\$391,00    | -\$410,55    | -\$431,08    | -\$452,63    | -\$475,26    | -\$499,03    | -\$523,98    | -\$550,18    | -\$577,69    | \$12.131,39  |
| <b>FLUJO NETO</b>               | -\$360.701,20 | \$62.004,98  | \$76.402,71  | \$91.714,86  | \$107.991,93 | \$125.277,10 | \$143.615,13 | \$163.063,23 | \$183.666,88 | \$205.481,38 | \$241.314,79 |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

## Indicadores de viabilidad financiera

### VAN

Una vez determinados los flujos de efectivo, se utiliza la fórmula en Excel para el cálculo del VAN o VNA, con una tasa de descuento del 12%, y se obtuvo el siguiente resultado:

|                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| <b>TASA DE DESCUENTO</b>       | 12,00%       |
| <b>VALOR ACTUAL NETO (VAN)</b> | \$333.062,35 |

**Interpretación del resultado:** Se obtuvo un valor del VAN positivo ( $>1$ ), donde el flujo de ingresos del proyecto, supera al flujo de costos y gastos del mismo; el rendimiento del proyecto es recomendable, lo que asegura su viabilidad económica y social.

### TIR

La tasa interna de retorno está estrechamente relacionada con el VAN y representa la tasa de retorno de las inversiones del proyecto; utilizando la fórmula en Excel para el cálculo de la TIR, se obtuvo el siguiente resultado:

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| <b>TASA DE DESCUENTO</b>             | 12,00% |
| <b>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b> | 27%    |

**Interpretación del resultado:** Utilizando los datos de los flujos de efectivo, la tasa interna de retorno proyecta un porcentaje del 27%, que comparándolo con la tasa de descuento del 12%, al considerarse un proyecto de riesgo medio, da como resultado una TIR mayor, lo que indica que la inversión es factible debido a que la tasa porcentual de rendimiento anual acumulado genera beneficios.

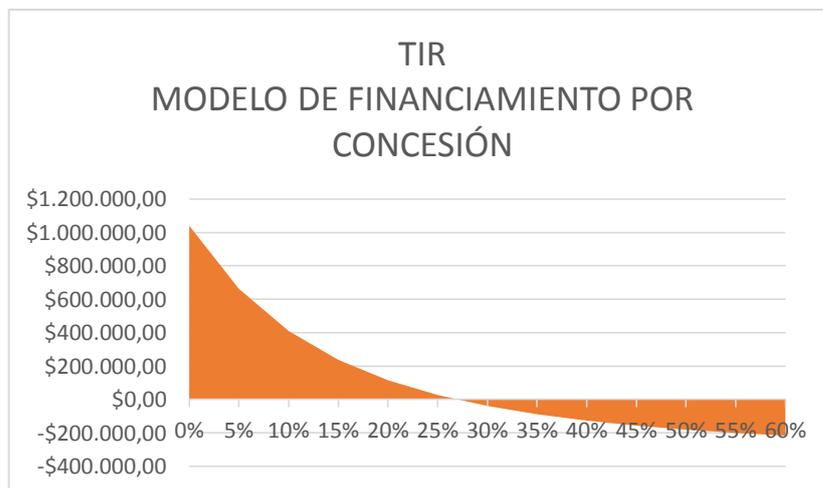


Gráfico 25: Análisis TIR Modelo por concesión

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Gráficamente se puede observar que la TIR se encuentra entre una tasa de descuento del 25 y 30%; el área sobre el eje horizontal muestra que se obtiene rentabilidad para ese grupo de valores.

## RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

Utilizando los valores de los ingresos recaudados por concepto del servicio de revisión técnica vehicular y los costos totales (costos + gastos) anuales, además del valor de la inversión total y la tasa de descuento; se calcula la relación beneficio-costos.

Cabe destacar que la suma de los ingresos anuales debe ser llevado al presente, utilizando la fórmula del VAN o VNA de Excel, como se muestra a continuación:

Tabla 75:

*Relación Beneficio Costo*

| TASA DE DESCUENTO |              | 12%          |              |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| AÑOS              | INVERSIÓN    | INGRESOS     | COSTOS       |
| 0                 | \$352.881,20 | \$0,00       | \$0,00       |
| 1                 |              | \$207.436,65 | \$93.840,00  |
| 2                 |              | \$228.908,80 | \$95.634,10  |
| 3                 |              | \$251.594,33 | \$97.467,97  |
| 4                 |              | \$275.559,05 | \$99.342,66  |
| 5                 |              | \$300.859,45 | \$101.259,21 |
| 6                 |              | \$327.554,07 | \$103.218,70 |

|    |  |              |              |
|----|--|--------------|--------------|
| 7  |  | \$355.717,45 | \$105.222,26 |
| 8  |  | \$385.409,12 | \$107.271,03 |
| 9  |  | \$416.701,23 | \$109.366,20 |
| 10 |  | \$449.684,96 | \$111.508,99 |

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| <b>SUM ING</b>        | <b>\$1.670.185,39</b> |
| SUM COST              | \$568.549,10          |
| <b>SUM COST + INV</b> | <b>\$921.430,30</b>   |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

$$\text{Relación Beneficio - Costo} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Costos} + \text{Inversión}}$$

$$B/C = \frac{\$8.284.649,73}{\$4.916.105,43}$$

$$B/C = 1,62$$

**Interpretación del resultado:** El resultado obtenido es mayor que 1, lo que nos indica que además de recuperar la inversión con este Modelo de financiamiento, y haber cubierto la tasa de descuento, se obtiene una ganancia extra o excedente de dinero después de cierto tiempo. Por cada dólar que se invierte en el proyecto se recupera este valor y además se obtiene una ganancia de \$0,62.

## PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Para calcular el tiempo que tomará recuperar el valor de la inversión, se utiliza los datos de los flujos de efectivo y se calcula los flujos acumulados por cada año del proyecto; cuando el flujo acumulado no sea negativo, es el indicador de que se ha recuperado la inversión inicial; el período de recuperación va de acuerdo a los flujos anuales.

Tabla 76:

*Período de recuperación de la inversión*

| <b>AÑO</b> | <b>FLUJO</b>  | <b>FLUJO ACUMULADO</b> |
|------------|---------------|------------------------|
| <b>0</b>   | -\$352.881,20 | -\$352.881,20          |
| <b>1</b>   | \$62.004,98   | -\$290.876,22          |
| <b>2</b>   | \$76.402,71   | -\$214.473,51          |
| <b>3</b>   | \$91.714,86   | -\$122.758,65          |
| <b>4</b>   | \$107.991,93  | -\$14.766,71           |
| <b>5</b>   | \$125.277,10  | \$110.510,38           |
| <b>6</b>   | \$143.615,13  | \$254.125,51           |
| <b>7</b>   | \$163.063,23  | \$417.188,75           |
| <b>8</b>   | \$183.666,88  | \$600.855,63           |
| <b>9</b>   | \$205.481,38  | \$806.337,01           |
| <b>10</b>  | \$241.314,79  | \$1.047.651,80         |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

**Interpretación del resultado:** Se puede apreciar que entre los períodos 4 y 5 se ha recuperado la inversión inicial, pero para ser más exacto se calcula el valor tomando en consideración el flujo anterior a la recuperación de la inversión y la fracción que le corresponde del siguiente, como se muestra a continuación:

$$\text{Período de Recuperación de la Inversión} = 4 + \left( \frac{14.766,71}{125.277,10} \right)$$

$$\text{Período de Recuperación de la Inversión} = 4,12$$

Se utiliza una regla de tres simple para determinar el período exacto de la recuperación de la inversión:

$$\text{Período de Recuperación de la Inversión} = 4 \text{ años, } 2 \text{ meses}$$

#### 4.10.3 Modelo por Autorización o Arrendamiento

En el Modelo de financiamiento por arrendamiento, la inversión se realiza por concepto de infraestructura e instalaciones, la maquinaria y equipos tienen un rubro mensual por concepto de su alquiler o arrendamiento, el detalle se muestra en el Anexo S. El valor de la capacitación preoperativa del personal del CRTV es similar al Modelo por cuenta propia.

Tabla 77:

#### *Inversión Total Modelo de Financiamiento por arrendamiento*

| <b>ACTIVOS FIJOS</b>      |                                |             |                       |                    |  |                    |
|---------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------------|--------------------|--|--------------------|
| <b>No.</b>                | <b>DESCRIPCIÓN</b>             | <b>CANT</b> | <b>VALOR UNITARIO</b> | <b>VALOR TOTAL</b> | <b>% ANUAL DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN</b> | <b>VALOR ANUAL</b> |
| 1                         | Terrenos                       | 1           | \$325.111,20          | \$325.111,20       | 0%   | \$0,00             |
| 2                         | Infraestructura                | 1           | \$392.935,00          | \$392.935,00       | 20%  | \$78.587,00        |
| 3                         | Instalaciones                  | 1           | \$115.866,00          | \$115.866,00       | 10%  | \$11.586,60        |
| 4                         | Muebles y Enseres              | 1           | \$30.000,00           | \$30.000,00        | 10%  | \$3.000,00         |
| 5                         | Maquinaria y Equipo            | 1           | \$42.050,00           | \$42.050,00        | 10%  | \$4.205,00         |
| 6                         | Equipo de Cómputo              | 1           | \$80.000,00           | \$80.000,00        | 33%  | \$26.640,00        |
| 7                         | Software                       | 1           | \$30.000,00           | \$30.000,00        | 33%  | \$9.990,00         |
|                           | <b>SUBTOTAL</b>                |             |                       | \$1.015.962,20     |  | \$134.008,60       |
| <b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>  |                                |             |                       |                    |  |                    |
| 1                         | Gastos de Instalación          | 1           | \$10.631,32           | \$10.631,32        | 20%  | \$2.126,26         |
| 2                         | Capacitación Preoperativa      | 1           | \$19.120,00           | \$19.120,00        | 20%  | \$3.824,00         |
| 3                         | Gastos Legales de Constitución | 1           | \$5.000,00            | \$5.000,00         | 20%  | \$1.000,00         |
| 4                         | Estudio de factibilidad        | 1           | \$24.000,00           | \$24.000,00        | 20%  | \$4.800,00         |
|                           | <b>SUBTOTAL</b>                |             |                       | \$58.751,32        |  | \$11.750,26        |
| <b>CAPITAL DE TRABAJO</b> |                                |             |                       |                    |  | \$256020,11        |

*Inversión Total = Activos Fijos + Activos Diferidos + Capital de trabajo*

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| <b>INVERSIÓN TOTAL</b> | \$1.330.733,63 |
|------------------------|----------------|

Tabla 78:

*Crédito*

| <b>TABLA DE PAGOS (CRÉDITO L/P)</b> |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| MONTO DE PRÉSTAMO                   | <b>\$1.330.733,63</b> |
| PLAZO EN AÑOS                       | 10                    |
| <b>INTERÉS</b>                      | 12,00%                |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

El detalle y número de cuotas, capital y capital acumulado, así como el interés, cuota nominal y saldo se detalla en el Anexo T.

Tabla 79:

*Resumen de gastos financieros y pago de créditos*

| <b>AÑOS</b> | <b>GASTOS FINANCIEROS</b> | <b>PAGO DE CRÉDITOS</b> |
|-------------|---------------------------|-------------------------|
| <b>1</b>    | \$152.369,00              | \$133.073,36            |
| <b>2</b>    | \$136.400,20              | \$133.073,36            |
| <b>3</b>    | \$120.431,39              | \$133.073,36            |
| <b>4</b>    | \$104.462,59              | \$133.073,36            |
| <b>5</b>    | \$88.493,79               | \$133.073,36            |
| <b>6</b>    | \$72.524,98               | \$133.073,36            |
| <b>7</b>    | \$56.556,18               | \$133.073,36            |
| <b>8</b>    | \$40.587,38               | \$133.073,36            |
| <b>9</b>    | \$24.618,57               | \$133.073,36            |
| <b>10</b>   | \$8.649,77                | \$133.073,36            |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

Tabla 80:

*Ingresos anuales proyectados*

| DESCRIPCIÓN                          | INC ANUAL | AÑO 1                 | AÑO 2                 | AÑO 3                 | AÑO 4                 | AÑO 5                 | AÑO 6                 | AÑO 7                 | AÑO 8                 | AÑO 9                 | AÑO 10                |
|--------------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>REVISIÓN TÉCNICA LIVIANOS</b>     |           |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| CANTIDAD (D.I)                       |           | 43717                 | 46651                 | 49584                 | 52518                 | 55452                 | 58385                 | 61319                 | 64252                 | 67186                 | 70120                 |
| PRECIO DEL SERVICIO                  | 3,39%     | \$20,99               | \$21,70               | \$22,44               | \$23,20               | \$23,98               | \$24,80               | \$25,64               | \$26,51               | \$27,41               | \$28,33               |
| INGRESO LIVIANOS                     |           | \$917.619,83          | \$1.012.399,52        | \$1.112.528,30        | \$1.218.305,55        | \$1.329.975,97        | \$1.447.792,76        | \$1.572.094,74        | \$1.703.134,07        | \$1.841.278,60        | \$1.986.832,08        |
| <b>REVISIÓN TÉCNICA PESADOS</b>      |           |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| CANTIDAD (D.I)                       |           | 4004                  | 4229                  | 4454                  | 4679                  | 4904                  | 5129                  | 5354                  | 5579                  | 5803                  | 6028                  |
| PRECIO DEL SERVICIO                  | 3,39%     | \$37,38               | \$38,65               | \$39,96               | \$41,31               | \$42,71               | \$44,16               | \$45,66               | \$47,21               | \$48,81               | \$50,46               |
| INGRESO PESADOS                      |           | \$149.669,52          | \$163.438,93          | \$177.969,91          | \$193.298,26          | \$209.461,35          | \$226.498,16          | \$244.449,34          | \$263.357,33          | \$283.217,54          | \$304.172,09          |
| <b>REVISIÓN TÉCNICA MOTOCICLETAS</b> |           |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| CANTIDAD (D.I)                       |           | 5368                  | 5847                  | 6326                  | 6805                  | 7284                  | 7763                  | 8242                  | 8721                  | 9200                  | 9680                  |
| PRECIO DEL SERVICIO                  | 3,39%     | \$15,86               | \$16,40               | \$16,95               | \$17,53               | \$18,12               | \$18,74               | \$19,37               | \$20,03               | \$20,71               | \$21,41               |
| INGRESO MENORES                      |           | \$85.136,48           | \$95.877,08           | \$107.248,06          | \$119.279,80          | \$132.004,05          | \$145.453,93          | \$159.664,00          | \$174.670,36          | \$190.510,66          | \$207.245,62          |
| <b>INGRESOS TOTALES</b>              |           | <b>\$1.152.425,83</b> | <b>\$1.271.715,54</b> | <b>\$1.397.746,27</b> | <b>\$1.530.883,62</b> | <b>\$1.671.441,37</b> | <b>\$1.819.744,84</b> | <b>\$1.976.208,08</b> | <b>\$2.141.161,76</b> | <b>\$2.315.006,81</b> | <b>\$2.498.249,79</b> |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Tabla 81:

*Costos y gastos anuales*

| <b>COSTOS VARIABLES</b>             |                        |                 |              |                     |
|-------------------------------------|------------------------|-----------------|--------------|---------------------|
| <b>DETALLE</b>                      | <b>UNIDAD o MEDIDA</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>VALOR</b> | <b>TOTAL</b>        |
| STICKER REVISIÓN VEHICULAR          | und.                   | 53089           | \$3,50       | \$185.811,50        |
| UTILES DE OFICINA                   | und.                   | 12              | \$250,00     | \$3.000,00          |
| SUMINISTROS DE ASEO Y LIMPIEZA      | und.                   | 12              | \$125,00     | \$1.500,00          |
| IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL | und.                   | 2               | \$750,00     | \$1.500,00          |
| <b>TOTAL</b>                        |                        |                 |              | <b>\$191.811,50</b> |

| <b>COSTOS FIJOS</b>                    |                        |                 |              |                     |
|--|------------------------|-----------------|--------------|---------------------|
| <b>CARGO - DESCRIPCIÓN</b>             | <b>UNIDAD o MEDIDA</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>VALOR</b> | <b>TOTAL</b>        |
| MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS | und.                   | 1               | \$3.200,00   | \$38.400,00         |
| SUPERVISOR DE PLANTA                   | personas               | 5               | \$1.212,00   | \$72.720,00         |
| OPERADOR (INSPECTOR) DE LINEA          | personas               | 14              | \$1.086,00   | \$182.448,00        |
| CONDUCTOR                              | personas               | 5               | \$622,00     | \$37.320,00         |
| <b>TOTAL</b>                           |                        |                 |              | <b>\$330.888,00</b> |

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| <b>COSTOS TOTALES</b> | <b>\$522.699,50</b> |
|-----------------------|---------------------|

| <b>GASTOS DE VENTAS</b> |                        |                 |              |                   |
|-------------------------|------------------------|-----------------|--------------|-------------------|
| <b>DESCRIPCION</b>      | <b>UNIDAD o MEDIDA</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>VALOR</b> | <b>TOTAL</b>      |
| PUBLICIDAD              | und                    | 12              | \$517,00     | \$6.204,00        |
| <b>TOTAL</b>            |                        |                 |              | <b>\$6.204,00</b> |

| <b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>  |                        |                 |              |                     |
|--------------------------------|------------------------|-----------------|--------------|---------------------|
| <b>DESCRIPCION</b>             | <b>UNIDAD o MEDIDA</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>VALOR</b> | <b>TOTAL</b>        |
| ARRIENDO                       | und.                   | 1               | \$48.000,00  | \$576.000,00        |
| JEFE TÉCNICO                   | personas               | 1               | \$1.760,00   | \$21.120,00         |
| SECRETARIA                     | personas               | 1               | \$901,00     | \$10.812,00         |
| DIGITADOR                      | personas               | 2               | \$675,00     | \$16.200,00         |
| PERSONAL DE MANTENIMIENTO      | personas               | 3               | \$527,00     | \$18.972,00         |
| GUARDIA                        | personas               | 2               | \$622,00     | \$14.928,00         |
| TELÉFONO E INTERNET            | und.                   | 1               | \$170,83     | \$2.050,00          |
| SERVICIOS BÁSICOS (E.E y AGUA) | und.                   | 1               | \$2.039,20   | \$24.470,44         |
| MANTENIMIENTO INFRAESTRUCTURA  | und.                   | 1               | \$720,00     | \$8.640,00          |
| <b>TOTAL</b>                   |                        |                 |              | <b>\$693.192,44</b> |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Es importantes señalar que el costo total por concepto del arrendamiento de los equipos de las líneas de revisión técnica (3 livianos, 1 pesados y 1 motocicletas), tiene un valor del USD 48.000,000 mensuales.

Tabla 82:

*Capital de trabajo*

| <b>CAPITAL DE TRABAJO</b> |                |
|---------------------------|----------------|
| COSTOS FIJOS              | \$330.888,00   |
| GASTOS ADM                | \$693.192,44   |
| TOTAL (ANUAL)             | \$1.024.080,44 |
| TOTAL (MENSUAL)           | \$85.340,04    |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

***Capital de Trabajo*** = (Costos Fijos + Gastos Administrativos) \* 3(meses)

***Capital de Trabajo*** = (\$85.340,04) \* 3

***Capital de Trabajo*** = \$256.020,11

Tabla 83:

*Estado de Resultados*

|  | INC | AÑO 1          | AÑO 2          | AÑO 3          | AÑO 4          | AÑO 5          | AÑO 6          | AÑO 7          | AÑO 8          | AÑO 9          | AÑO 10         |
|--|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| INGRESOS                                       |     | \$1.152.425,83 | \$1.271.715,54 | \$1.397.746,27 | \$1.530.883,62 | \$1.671.441,37 | \$1.819.744,84 | \$1.976.208,08 | \$2.141.161,76 | \$2.315.006,81 | \$2.498.249,79 |
| COSTOS   |     | \$522.699,50   | \$530.539,99   | \$538.498,09   | \$546.575,56   | \$554.774,20   | \$563.095,81   | \$571.542,25   | \$580.115,38   | \$588.817,11   | \$597.649,37   |
| <b>UTILIDAD BRUTA EN VENTAS</b>                |     | \$629.726,33   | \$741.175,55   | \$859.248,18   | \$984.308,05   | \$1.116.667,18 | \$1.256.649,03 | \$1.404.665,84 | \$1.561.046,38 | \$1.726.189,70 | \$1.900.600,42 |
| GASTOS DE VENTAS                               | 5%  | \$6.204,00     | \$6.514,20     | \$6.839,91     | \$7.181,91     | \$7.541,00     | \$7.918,05     | \$8.313,95     | \$8.729,65     | \$9.166,13     | \$9.624,44     |
| GASTOS ADMINISTRATIVOS                         | 5%  | \$693.192,44   | \$727.852,06   | \$764.244,67   | \$802.456,90   | \$842.579,74   | \$884.708,73   | \$928.944,17   | \$975.391,38   | \$1.024.160,94 | \$1.075.368,99 |
| GASTO DEPRECIACION                             |     | \$134.008,60   | \$134.008,60   | \$134.008,60   | \$134.008,60   | \$134.008,60   | \$134.008,60   | \$134.008,60   | \$134.008,60   | \$134.008,60   | \$134.008,60   |
| GASTOS DE AMORTIZACIÓN                         |     | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    | \$11.750,26    |
| GASTOS FINANCIEROS                             |     | \$152.369,00   | \$136.400,20   | \$120.431,39   | \$104.462,59   | \$88.493,79    | \$72.524,98    | \$56.556,18    | \$40.587,38    | \$24.618,57    | \$8.649,77     |
| TOTAL GASTOS                                   |     | \$997.524,30   | \$1.016.525,32 | \$1.037.274,83 | \$1.059.860,26 | \$1.084.373,39 | \$1.110.910,63 | \$1.139.573,16 | \$1.170.467,27 | \$1.203.704,51 | \$1.239.402,06 |
| <b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>                    |     | -\$367.797,97  | -\$275.349,78  | -\$178.026,65  | -\$75.552,20   | \$32.293,78    | \$145.738,40   | \$265.092,67   | \$390.579,11   | \$522.485,19   | \$661.198,36   |
| <b>UTILIDAD ANTES DE PARTICIPACIÓN LABORAL</b> |     | -\$367.797,97  | -\$275.349,78  | -\$178.026,65  | -\$75.552,20   | \$32.293,78    | \$145.738,40   | \$265.092,67   | \$390.579,11   | \$522.485,19   | \$661.198,36   |
| 15% PARTICIPACIÓN LABORAL                      | 0%  | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         |
| <b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>             |     | -\$367.797,97  | -\$275.349,78  | -\$178.026,65  | -\$75.552,20   | \$32.293,78    | \$145.738,40   | \$265.092,67   | \$390.579,11   | \$522.485,19   | \$661.198,36   |
| 22% IMPUESTO A LA RENTA                        | 22% | -\$80.915,55   | -\$60.576,95   | -\$39.165,86   | -\$16.621,48   | \$7.104,63     | \$32.062,45    | \$58.320,39    | \$85.927,40    | \$114.946,74   | \$145.463,64   |
| <b>UTILIDAD NETA</b>                           |     | -\$286.882,42  | -\$214.772,83  | -\$138.860,79  | -\$58.930,72   | \$25.189,15    | \$113.675,95   | \$206.772,28   | \$304.651,71   | \$407.538,45   | \$515.734,72   |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Tabla 84:

*Flujo de Efectivo*

|                                 | AÑO 0           | AÑO 1          | AÑO 2          | AÑO 3          | AÑO 4          | AÑO 5          | AÑO 6          | AÑO 7          | AÑO 8          | AÑO 9           | AÑO 10          |
|---------------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| (+) INGRESOS                    |                 | \$1.152.425,83 | \$1.271.715,54 | \$1.397.746,27 | \$1.530.883,62 | \$1.671.441,37 | \$1.819.744,84 | \$1.976.208,08 | \$2.141.161,76 | \$2.315.006,81  | \$2.498.249,79  |
| (-) COSTOS                      |                 | -\$522.699,50  | -\$530.539,99  | -\$538.498,09  | -\$546.575,56  | -\$554.774,20  | -\$563.095,81  | -\$571.542,25  | -\$580.115,38  | -\$588.817,11   | -\$597.649,37   |
| (-) GASTOS                      |                 | -\$699.396,44  | -\$734.366,26  | -\$771.084,58  | -\$809.638,80  | -\$850.120,74  | -\$892.626,78  | -\$937.258,12  | -\$984.121,03  | -\$1.033.327,08 | -\$1.084.993,43 |
| FLUJO OPERACIONAL               |                 | -\$69.670,11   | \$6.809,28     | \$88.163,60    | \$174.669,25   | \$266.546,43   | \$364.022,25   | \$467.407,71   | \$576.925,35   | \$692.862,62    | \$815.606,99    |
| (+) CRÉDITO A CONTRATARSE       |                 |                |                |                |                |                |                |                |                |                 |                 |
| (+) APOORTE DE CAPITAL          |                 |                |                |                |                |                |                |                |                |                 |                 |
| (+) OTROS INGRESOS              |                 |                |                |                |                |                |                |                |                |                 |                 |
| (-) PAGO CRÉDITOS               |                 | \$133.073,36   | \$133.073,36   | \$133.073,36   | \$133.073,36   | \$133.073,36   | \$133.073,36   | \$133.073,36   | \$133.073,36   | \$133.073,36    | \$133.073,36    |
| (-) PAGO IMPUESTOS              |                 | -\$80.915,55   | -\$60.576,95   | -\$39.165,86   | -\$16.621,48   | \$7.104,63     | \$32.062,45    | \$58.320,39    | \$85.927,40    | \$114.946,74    | \$145.463,64    |
| (-) PAGO PARTICIPACIÓN LABORAL  |                 | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00         | \$0,00          | \$0,00          |
| (-) OTROS EGRESOS               |                 | -\$121.827,92  | -\$65.687,13   | -\$5.743,90    | \$58.217,37    | \$126.368,44   | \$198.886,44   | \$276.013,96   | \$357.924,58   | \$444.842,52    | \$537.069,99    |
| VARIACIÓN DE CAPITAL            | -\$1.330.733,63 |                |                |                |                |                |                |                |                |                 |                 |
| NECESIDAD DE CAPITAL DE TRABAJO |                 | \$101.841,33   | \$106.933,39   | \$112.280,06   | \$117.894,07   | \$123.788,77   | \$129.978,21   | \$136.477,12   | \$143.300,98   | \$150.466,02    | \$157.989,33    |
| VARIACIÓN DE CAPITAL DE TRABAJO | -\$101.841,33   | -\$5.092,07    | -\$5.346,67    | -\$5.614,00    | -\$5.894,70    | -\$6.189,44    | -\$6.498,91    | -\$6.823,86    | -\$7.165,05    | -\$7.523,30     | \$157.989,33    |
| <b>FLUJO NETO</b>               | -\$1.432.574,96 | -\$126.919,99  | -\$71.033,80   | -\$11.357,90   | \$52.322,67    | \$120.179,00   | \$192.387,53   | \$269.190,11   | \$350.759,53   | \$437.319,22    | \$695.059,31    |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

## Indicadores de viabilidad financiera

### VAN

Una vez determinados los flujos de efectivo, se utiliza la fórmula en Excel para el cálculo del VAN o VNA, con una tasa de descuento del 12%, y se obtuvo el siguiente resultado:

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| <b>TASA DE DESCUENTO</b>       | 12,00%        |
| <b>VALOR ACTUAL NETO (VAN)</b> | -\$766.768,09 |

**Interpretación del resultado:** Se obtuvo un valor del VAN negativo ( $<1$ ), lo cual indica que la inversión no es rentable porque el valor presente de los egresos es superior al valor presente de los ingresos; para ser más específicos, el dinero invertido con este modelo de financiamiento, renta una tasa inferior a la tasa de interés de oportunidad, por lo tanto, no es factible.

### TIR

La TIR está estrechamente relacionada con el VAN y representa la tasa de retorno de las inversiones del proyecto; utilizando la fórmula en Excel para el cálculo de la TIR, se obtuvo el siguiente resultado:

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| <b>TASA DE DESCUENTO</b>             | 12,00% |
| <b>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b> | 3%     |

**Interpretación del resultado:** Evidentemente la tasa interna de retorno es inferior a la tasa de descuento, con este modelo de financiamiento, el proyecto no es capaz de producir el dinero suficiente para recuperar la inversión, peor aún, generar rendimiento.

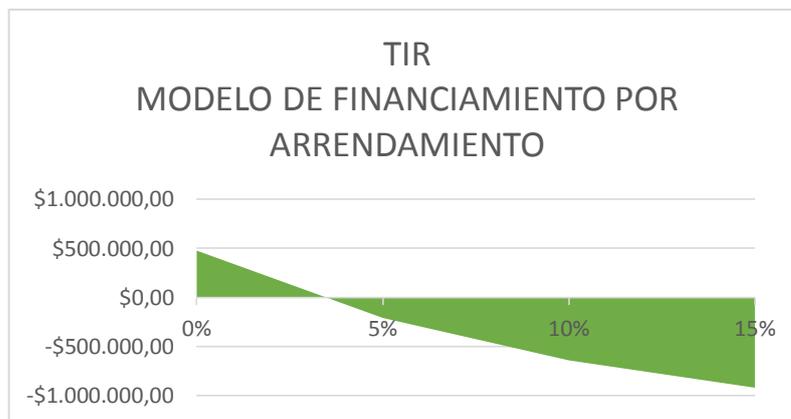


Gráfico 26: Análisis TIR Modelo por arrendamiento

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Gráficamente se puede observar que la TIR se encuentra entre el 0 y 5%, muy por debajo de la tasa de descuento; el valor obtenido de la TIR muestra claramente que la tasa de interés máxima a la que es posible endeudarse para financiar el proyecto genera un riesgo futuro de retorno de la inversión.

## RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

Utilizando los valores de los ingresos recaudados por concepto del servicio de revisión técnica vehicular y los costos totales (costos + gastos) anuales, además del valor de la inversión total y la tasa de descuento; se calcula la relación beneficio-costos.

Cabe destacar que la suma de los ingresos anuales debe ser llevado al presente, utilizando la fórmula del VAN o VNA de Excel, como se muestra a continuación:

Tabla 85.

*Relación Beneficio Costo*

| TASA DE DESCUENTO |                | 12%            |                |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| AÑOS              | INVERSIÓN      | INGRESOS       | COSTOS         |
| 0                 | \$1.330.733,63 | \$0,00         | \$0,00         |
| 1                 |                | \$1.152.425,83 | \$1.222.095,94 |
| 2                 |                | \$1.271.715,54 | \$1.264.906,25 |
| 3                 |                | \$1.397.746,27 | \$1.309.582,67 |
| 4                 |                | \$1.530.883,62 | \$1.356.214,37 |
| 5                 |                | \$1.671.441,37 | \$1.404.894,94 |
| 6                 |                | \$1.819.744,84 | \$1.455.722,59 |

|           |  |                |                |
|-----------|--|----------------|----------------|
| <b>7</b>  |  | \$1.976.208,08 | \$1.508.800,37 |
| <b>8</b>  |  | \$2.141.161,76 | \$1.564.236,41 |
| <b>9</b>  |  | \$2.315.006,81 | \$1.622.144,19 |
| <b>10</b> |  | \$2.498.249,79 | \$1.682.642,80 |

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| <b>SUM ING</b>        | <b>\$9.278.807,70</b> |
| SUM COST              | \$7.869.256,84        |
| <b>SUM COST + INV</b> | <b>\$9.199.990,47</b> |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

$$\text{Relación Beneficio - Costo} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Costos} + \text{Inversión}}$$

$$B/C = \frac{\$9.278.807,70}{\$9.199.990,47}$$

$$B/C = 1,01$$

**Interpretación del resultado:** El resultado de la relación beneficio costo es mayor que uno, pero no es un indicador de que el proyecto sea rentable en los próximos años; el valor de los beneficios es similar a los costos del proyecto con este Modelo de financiamiento, no es recomendable la inversión debido a que el beneficio es insuficiente porque en este tipo de inversiones es imprescindible el beneficio económico y social.

## **PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN**

Para calcular el tiempo que tomará recuperar el valor de la inversión, se utiliza los datos de los flujos de efectivo y se calcula los flujos acumulados por cada año del proyecto; cuando el flujo acumulado no sea negativo, es el indicador de que se ha recuperado la inversión inicial; el período de recuperación va de acuerdo a los flujos anuales.

Tabla 86:

*Período de recuperación de la inversión*

| AÑO | FLUJO           | FLUJO ACUM      |
|-----|-----------------|-----------------|
| 0   | -\$1.330.733,63 | -\$1.330.733,63 |
| 1   | -\$126.919,99   | -\$1.457.653,61 |
| 2   | -\$71.033,80    | -\$1.528.687,41 |
| 3   | -\$11.357,90    | -\$1.540.045,31 |
| 4   | \$52.322,67     | -\$1.487.722,64 |
| 5   | \$120.179,00    | -\$1.367.543,64 |
| 6   | \$192.387,53    | -\$1.175.156,12 |
| 7   | \$269.190,11    | -\$905.966,01   |
| 8   | \$350.759,53    | -\$555.206,48   |
| 9   | \$437.319,22    | -\$117.887,26   |
| 10  | \$695.059,31    | \$577.172,06    |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación del resultado:** Se puede apreciar que entre los períodos 9 y 10 se ha recuperado la inversión inicial, pero para ser más exacto se calcula el valor tomando en consideración el flujo anterior a la recuperación de la inversión y la fracción que le corresponde del siguiente, como se muestra a continuación:

$$\text{Período de Recuperación de la Inversión} = + \left( \frac{117.887,26}{695.059,31} \right)$$

$$\text{Período de Recuperación de la Inversión} = 9,17$$

Se utiliza una regla de tres simple para determinar el período exacto de la recuperación de la inversión:

$$\text{Período de Recuperación de la Inversión} = 9 \text{ años, } 2 \text{ meses}$$

## PUNTO DE EQUILIBRIO

Para determinar el punto de equilibrio se realiza un análisis a través del estado de resultados, agrupando los rubros anuales (costos fijos y variables) por concepto de la prestación del servicio.

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Costos Variables}}{\text{Ingresos Totales}}}$$

Tabla 87:

*Punto de equilibrio Modelo por arrendamiento*

| RUBROS                     | AÑO 1                 |                     |
|----------------------------|-----------------------|---------------------|
|                            | COSTOS FIJOS          | COSTOS VARIABLES    |
| COSTOS DE PRODUCCIÓN       | \$330.888,00          | \$191.811,50        |
| GASTOS ADMINISTRATIVOS     | \$693.192,44          |                     |
| GASTOS DE VENTAS           |                       | \$6.204,00          |
| GASTOS FINANCIEROS         | \$152.369,00          |                     |
| <b>TOTALES</b>             | <b>\$1.176.449,44</b> | <b>\$198.015,50</b> |
| VENTAS O INGRESOS          | \$1.152.425,83        |                     |
| <b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b> | <b>\$1.420.532,32</b> |                     |
| <b>PE SOBRE VENTAS (%)</b> | <b>123%</b>           |                     |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Equipo de Investigación, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

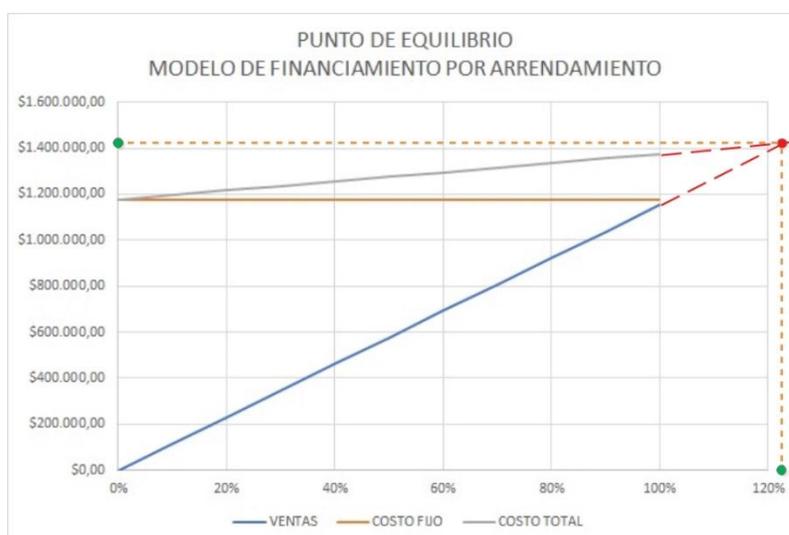


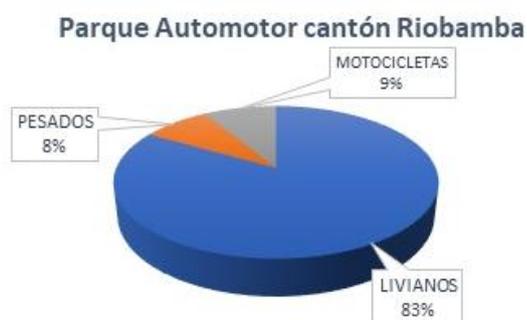
Gráfico 27: Punto de equilibrio Año 1

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** La intersección de la curva de ingresos (ventas) por la prestación del servicio de revisión técnica vehicular y la curva del costo total, se encuentra fuera de los límites (proyección y capacidad), lo que indica que para mantener el equilibrio es necesario realizar más del 100% de revisiones. El resultado obtenido indica que este Modelo de financiamiento no es recomendable, pues se generan pérdidas económicas.

## CONCLUSIONES

1. Utilizando bases de datos del INEC (Anuarios de Estadística de Transporte) y de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del GAD Municipal de Riobamba, el levantamiento de información del parque automotor proporcionó los siguientes resultados:

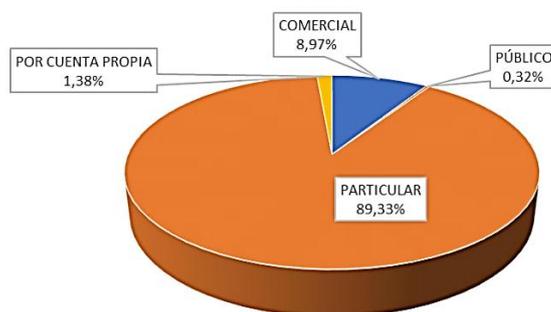


Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGM-TT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** El parque automotor del cantón Riobamba se compone mayoritariamente por vehículos livianos, con un 83% de total; los vehículos pesados y motocicletas únicamente representan el 8 y 9% respectivamente.

PARQUE AUTOMOTOR CANTÓN RIOBAMBA POR CLASE DE SERVICIO



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGM-TT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** El parque automotor por clase de servicio se compone mayoritariamente por vehículos particulares, con un 89% del total; el transporte comercial representa el 9%, el transporte por cuenta propia y transporte público únicamente representan el 1,38 y 0,32% respectivamente.

| <b>CLASE DE SERVICIO DE TRANSPORTE<br/>TERRESTRE</b> | <b>TIPO DE TRANSPORTE</b> | <b>%</b>    |
|--|---------------------------|-------------|
| TRANSPORTE COMERCIAL                                 | ESCOLAR E INSTITUCIONAL   | 0,27%       |
|  | TAXI CONVENCIONAL         | 5,39%       |
|  | TAXI EJECUTIVO            | 0,46%       |
|  | CARGA LIVIANA             | 0,54%       |
|  | CARGA PESADA              | 2,00%       |
|  | CARGA MIXTA               | 0,26%       |
|  | TURISMO                   | 0,07%       |
| TRANSPORTE PÚBLICO                                   | BUSES URBANOS             | 0,32%       |
| TRANSPORTE PARTICULAR                                | VEHÍCULO PARTICULAR       | 85,16%      |
|  | MOTOCICLETAS              | 4,17%       |
| TRANSPORTE POR CUENTA PROPIA                         | INTER E INTRAPROVINCIAL   | 1,38%       |
| <b>TOTAL</b>   |                           | <b>100%</b> |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), DGM-TT GAD-M Riobamba

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

Los datos mostrados en la tabla, representan el porcentaje de los tipos de transporte que componen el parque automotor en el cantón Riobamba en la actualidad. Lo que proporciona una clara idea de la necesidad de contar con un proceso automatizado para la revisión técnica vehicular.

2. Variables técnicas, tecnológicas y administrativas; número de líneas, personal operativo e infraestructura:

- Variables Técnicas

Normas Técnicas Ecuatorianas INEN NTE (equipamiento mínimo de las líneas de revisión, aspectos de seguridad, emisiones).

Estudio de mercado (demanda insatisfecha), determinación del tamaño óptimo (capacidad instalada), estudio de localización, tasa de ocupación.

- Variables Tecnológicas

Análisis de las características tecnológicas de los equipos y dispositivos, instalaciones, que las empresas ofertan para el funcionamiento del CRTV.

Software y manejo de bases de datos que proporcionan múltiples posibilidades de evaluación de los resultados de las pruebas.

- Variables Administrativas

Perfiles y competencias del Jefe Técnico que estará al mando del CRTV, cuyas bases administrativas y sólidos conocimientos de planificación estratégica permitirán que el CRTV brinde un servicio eficiente, enmarcado en los principios de mejora continua y calidad.

Perfiles y competencias del personal administrativo y operativo del CRTV.

La identificación del mapa de procesos y el lugar que ocupa el Centro de Revisión Técnica Vehicular dentro de los mismos, además, que está directamente relacionado con el usuario, agregando valor a la Dirección de Gestión de Tránsito y Transporte del GAD Municipal de Riobamba.

El número de líneas se determinó mediante el análisis de la tasa de ocupación, de acuerdo a los parámetros y características operativas de cada una, las mismas que cubrirán la demanda futura del proyecto. El personal y la infraestructura necesarios, se estableció bajo criterios establecidas por la ANT, Instructivo RTV y las empresas ofertantes.

### 3. Modelos de Gestión Financiera para la creación del Centro de Revisión Técnica Vehicular y factibilidad económica:

- Modelo de financiamiento por cuenta propia

Mediante los resultados de los indicadores económicos, el Modelo de financiamiento por cuenta propia para el proyecto, además de satisfacer las exigencias del capital de la deuda por la inversión y cubrir las exigencias del GAD Municipal, generará un beneficio económico y social, lo que indica que este tipo de financiamiento es recomendable.

- Modelo de financiamiento por concesión

Los resultados de los indicadores económicos del Modelo de financiamiento por concesión, demuestran que el proyecto tiene la capacidad de generar suficientes ingresos, para recuperar la mínima inversión realizada, este Modelo es altamente

recomendable, no solo por los resultados, sino también porque los GADs Municipales más importantes del país, que cuentan con CRTVs, optaron por este tipo de financiamiento.

- Modelo de financiamiento por arrendamiento

Los indicadores económicos muestran que el Modelo de financiamiento por arrendamiento no proporciona los suficientes ingresos para cubrir los costos de la inversión en infraestructura e instalaciones, y gastos de operación del CRTV. No es viable económicamente.

## **RECOMENDACIONES**

1. La incorporación del personal administrativo y operativo para el CRTV debe realizarse bajo los parámetros de perfiles y competencias recomendados por la ANT, Instructivo RTV y las empresas ofertantes.
2. Al terminar los años de duración del proyecto se recomienda evaluar la capacidad de las líneas para la revisión de vehículos livianos, debido a que va existir una saturación al décimo año de funcionamiento del CRTV.
3. Para la adquisición de maquinaria y equipos, se recomienda optar por la marca alemana MAHA ya que cuenta con tecnología de punta y certificaciones internacionales que garantizan su correcto funcionamiento y optima la calidad del proceso de revisión.
4. El modelo de financiamiento por concesión es altamente recomendable para el cantón Riobamba, por la mínima inversión que se realiza, además que los resultados en distintos GADs donde se encuentran implementado el CRTV y que se financiaron con este Modelo, han sido favorables para el desarrollo local.

## BIBLIOGRAFÍA

Agencia Nacional de Tránsito. (agosto de 2012). *Reglamento relativo a los procesos de la revisión técnica de vehículos a motor*. Obtenido de:

<http://www.ant.gob.ec/index.php/transito-7/resoluciones-2012/file/614-resolucion-n-046-dir-2012-ant>

Agencia Nacional de Tránsito. (31 de diciembre de 2014). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Obtenido de:

<http://www.ant.gob.ec/index.php/ant/base-legal/ley-organica-reformatoria-a-la-ley-organica-de-transporte-terrestre-transito-y-seguridad-vial>

Agencia Nacional de Tránsito. (27 de octubre de 2016). *Reforma al “Reglamento Relativo a los Procesos de la Revisión de Vehículos a Motor” Contenido en la Resolución No. 070-Dir-2015-ANT*. Obtenido de:

<http://www.ant.gob.ec/index.php/transito-7/resoluciones-2016/file/3818-resolucion-no-095-dir-2016-ant>

Agencia Nacional de Tránsito. (1 de enero de 2016). *Cuadro Tarifario*. Obtenido de:

<http://www.ant.gob.ec/index.php/transito-7/resoluciones-2015/file/3361-resolucion-no-109-dir-2015-ant-cuadro-tarifario>

Agencia Nacional de Tránsito. (14 de noviembre de 2016). *Reglamento General para la Aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Obtenido de: <http://www.ant.gob.ec/index.php/ant/base-legal/reglamento-general-para-la-aplicacion-de-la-lotttsv>

Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito: Ediciones Legales.

Chagñay, G. (abril de 2016). *Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Transporte Terrestre de Combustible en el tanquero de Placas HBB-5955*. Obtenido de:

<https://mambientechimborazo.files.wordpress.com/2016/06/eia-tanquero-de-combustible.pdf>

- Consejo Nacional de Competencias. (29 de mayo de 2012). *Transferencia de Competencias*. Obtenido de: <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/Resol.006.transfiere-comp.-TTTpdf.pdf>
- Consejo Nacional de Competencias. (21 de septiembre de 2017). *Revisense los modelos de gestión determinados en el Artículo 1 de la Resolución N° 0003- CNC-2015 de 26 de marzo de 2015, publicada en el Suplemento del Registro Oficial 475 de 08 de abril de 2015*. Obtenido de: <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/09/RESOLUCION-005-CNC-2017.pdf>
- DePerú. (4 de enero de 2016). *Las Inspecciones Técnicas Vehiculares*. Obtenido de: <http://www.deperu.com/autos/las-inspecciones-tecnicas-vehiculares-5724#>
- Dirección Municipal de Tránsito Manta. (6 de junio de 2017). *Pliegos de Concurso Público para la Selección de Delegación a la Iniciativa Privada de los Servicios Públicos de Revisión Técnica Vehicular para el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Mant.* Obtenido de: <http://www.manta.gob.ec/index.php/seleccion-del-gestor-que-construira-instalara-operara-el-centro-para-el-servicio-publico-de-revision-tecnica-vehicular-en-el-canton-manta>
- EPMT-SD. (12 de mayo de 2016). *Pliegos para la Selección del Aliado Estratégico que Construya, Equipe y Opere el Centro de Revisión Técnica Vehicular de la EPMT-SD*. Recuperado el 3 de mayo de 2017, de: <http://epmtsd.gob.ec/PLIEGOS%20SIN%20TERRENO%20GAD%20STO%20DOMINGO%20PUBLICACION.pdf>
- Escuela del Trabajo de Villa María. (1 de junio de 2008). *Manual de Procedimientos para la Revisión Técnica de Vehículos en Estaciones de RTV*. Obtenido de: <http://escueladeltrabajo.net/revtecnica.pdf>
- García, D. D. (2014). *"Análisis y propuesta estratégica de un nuevo modelo de gestión del servicio de matriculación vehicular orientado al mejoramiento de la atención a los usuarios dentro del Distrito Metropolitano de Quito"*. (Tesis de Posgrado, UIDE). Obtenido de: <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/265>

- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (30 de septiembre de 2002). *Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Límites Permitidos de Emisiones Producidas por Fuentes Móviles Terrestres de Gasolina*. Obtenido de: <http://www.ant.gob.ec/index.php/programas/normas-y-reglamentos-inen/emisiones-contaminantes-y-ruido/file/161-norma-tecnica-ecuatoriana-nte-inen-2-204-2002>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (30 de septiembre de 2002). *Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Límites Permitidos de Emisiones Producidas por Fuentes Móviles Terrestres de Diésel*. Obtenido de: <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/2207.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (26 de diciembre de 2002). *Revisión Técnica Vehicular. Procedimientos*. Obtenido de: [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/nte\\_inen\\_2349.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/nte_inen_2349.pdf)
- Leal Importaciones. (s.f.). *Catálogo de Productos*. Obtenido de: <http://lealimportaciones.com/es/catalogo-de-productos>
- MAHA Maschinenbau Haldenwang. (4 de febrero de 2009). *Seminario Internacional Internacional la Revisión Técnica Vehicular*. Obtenido de: [http://www.imaginar.org/taller/rtv/pres/dia2/6\\_Edgar\\_Kraunter.pdf](http://www.imaginar.org/taller/rtv/pres/dia2/6_Edgar_Kraunter.pdf)
- Ministerio de Coordinación de la Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados. (2011). *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización*. Quito: V&M Gráficas.
- Obando, F. A. (abril de 2014). *"Propuesta de Implementación de un Centro de Revisión Vehicular en la Ciudad de Ibarra"*. (Tesis de Maestría). Obtenido de: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11281>
- Secretaría Nacional de la Administración Pública. (2016). *Norma Técnica de Administración por Procesos y Prestación de Servicios*. Quito: SNAP.
- Urbina, G. B. (2017). *Evaluación de Proyectos*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

## ANEXOS

### *Anexo A:*

#### **Escala de remuneración Sector Público 2017**

| <b>GRUPO OCUPACIONAL</b>        | <b>GRADO</b> | <b>RMU en USD</b> |
|---------------------------------|--------------|-------------------|
| Servidor público de Servicios 1 | 1            | 527               |
| Servidor Público de Servicios 2 | 2            | 553               |
| Servidor Público de Apoyo 1     | 3            | 585               |
| Servidor Público de Apoyo 2     | 4            | 622               |
| Servidor Público de Apoyo 3     | 5            | 675               |
| Servidor Público de Apoyo 4     | 6            | 733               |
| Servidor Público 1              | 7            | 817               |
| Servidor Público 2              | 8            | 901               |
| Servidor Público 3              | 9            | 986               |
| Servidor Público 4              | 10           | 1086              |
| Servidor Público 5              | 11           | 1212              |
| Servidor Público 6              | 12           | 1412              |
| Servidor Público 7              | 13           | 1676              |
| Servidor Público 8              | 14           | 1760              |
| Servidor Público 9              | 15           | 2034              |
| Servidor Público 10             | 16           | 2308              |
| Servidor Público 11             | 17           | 2472              |
| Servidor Público 12             | 18           | 2641              |
| Servidor Público 13             | 19           | 2967              |
| Servidor Público 14             | 20           | 3542              |

Fuente: Escala de Remuneración del Sector Público en Ecuador 2017. Ministerio del Trabajo

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

**Anexo B:**

**Remuneración anual del personal operativo**

| <b>Líneas de revisión: Livianos, Pesados, Mixta</b> |                       |                             |                               |                                       |                              |                          |                          |                         |                                      |                               |                           |
|---|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Denominación del cargo</b>                       | <b>No. de puestos</b> | <b>Sueldo mensual (USD)</b> | <b>Asignación Anual (USD)</b> | <b>Aporte individual IESS (9,45%)</b> | <b>Salario líquido (USD)</b> | <b>13vo Sueldo (USD)</b> | <b>14vo Sueldo (USD)</b> | <b>Vacaciones (USD)</b> | <b>Aporte patronal IESS (11,15%)</b> | <b>Fondo de reserva (USD)</b> | <b>Sueldo anual (USD)</b> |
| Supervisor de línea                                 | 1                     | 1212                        | 14544                         | 1374,41                               | 13169,59                     | 1212                     | 375                      | 1212                    | 1621,66                              | 1211,52                       | 21550,58                  |
| Operador de línea                                   | 3                     | 1086                        | 39096                         | 3694,57                               | 35401,43                     | 3258                     | 1125                     | 3258                    | 4359,20                              | 3256,70                       | 58047,47                  |
| Conductor   | 1                     | 622                         | 7464                          | 705,35                                | 6758,65                      | 622                      | 375                      | 622                     | 832,24                               | 621,75                        | 11242,34                  |
|   |                       |                             |                               |                                       |                              |                          |                          |                         |                                      | <b>Total</b>                  | <b>90840,39</b>           |

Fuente: Escala de Remuneración del Sector Público en Ecuador 2017. Ministerio del Trabajo

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>Línea de revisión motocicletas</b> |                       |                             |                               |                                       |                              |                          |                          |                         |                                      |                               |                           |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Denominación del cargo</b>         | <b>No. de puestos</b> | <b>Sueldo mensual (USD)</b> | <b>Asignación Anual (USD)</b> | <b>Aporte individual IESS (9,45%)</b> | <b>Salario líquido (USD)</b> | <b>13vo Sueldo (USD)</b> | <b>14vo Sueldo (USD)</b> | <b>Vacaciones (USD)</b> | <b>Aporte patronal IESS (11,15%)</b> | <b>Fondo de reserva (USD)</b> | <b>Sueldo anual (USD)</b> |
| Supervisor de línea                   | 1                     | 1212                        | 14544                         | 1374,41                               | 13169,59                     | 1212                     | 375                      | 1212                    | 1621,66                              | 1211,52                       | 21550,58                  |
| Operador de línea                     | 2                     | 1086                        | 26064                         | 2463,05                               | 23600,65                     | 2172                     | 750                      | 2172                    | 2906,14                              | 2171,13                       | 38698,32                  |
| Conductor                             | 1                     | 622                         | 7464                          | 705,35                                | 6758,65                      | 622                      | 375                      | 622                     | 832,24                               | 621,75                        | 11242,34                  |
|                                       |                       |                             |                               |                                       |                              |                          |                          |                         |                                      | <b>Total</b>                  | <b>71491,23</b>           |

Fuente: Escala de Remuneración del Sector Público en Ecuador 2017. Ministerio del Trabajo

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Anexo C:**

**Costo anual de consumo eléctrico**

| <b>LINEA LIVIANOS</b> |                 |                                       |                                  |                                |
|-----------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <b>Equipos</b>        | <b>Cantidad</b> | <b>Costo mensual por equipo (USD)</b> | <b>Costo mensual total (USD)</b> | <b>Costo anual total (USD)</b> |
| Opacómetro            | 1               | 18,30                                 | 18,30                            | 219,60                         |
| Analizador de         | 1               | 18,30                                 | 18,30                            | 219,60                         |
| Alineador al paso     | 1               | 34,28                                 | 34,28                            | 411,36                         |
| Banco de              | 1               | 61,95                                 | 61,95                            | 743,40                         |
| Frenómetro            | 1               | 140,80                                | 140,80                           | 1689,60                        |
| Detector de           | 1               | 70,40                                 | 70,40                            | 844,80                         |
| Computador            | 3               | 35,20                                 | 105,60                           | 1267,20                        |
|                       |                 |                                       | <b>Total</b>                     | <b>5 395,56</b>                |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>LINEA PESADOS</b> |                 |                                       |                                  |                                |
|----------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <b>Equipos</b>       | <b>Cantidad</b> | <b>Costo mensual por equipo (USD)</b> | <b>Costo mensual total (USD)</b> | <b>Costo anual total (USD)</b> |
| Opacómetro           | 1               | 18,30                                 | 18,30                            | 219,60                         |
| Analizador de        | 1               | 18,30                                 | 18,30                            | 219,60                         |
| Alineador al paso    | 1               | 34,28                                 | 34,28                            | 411,36                         |
| Frenómetro           | 1               | 281,60                                | 281,60                           | 3379,20                        |
| Detector de          | 1               | 70,40                                 | 70,40                            | 844,80                         |
| Computador           | 3               | 35,20                                 | 105,60                           | 1267,20                        |
|                      |                 |                                       | <b>Total</b>                     | <b>6 341,76</b>                |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>LINEA MIXTA</b> |                 |                                       |                                  |                                |
|--------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <b>Equipos</b>     | <b>Cantidad</b> | <b>Costo mensual por equipo (USD)</b> | <b>Costo mensual total (USD)</b> | <b>Costo anual total (USD)</b> |
| Opacómetro         | 1               | 18,30                                 | 18,30                            | 219,60                         |
| Analizador de      | 1               | 18,30                                 | 18,30                            | 219,60                         |
| Alineador al paso  | 1               | 34,28                                 | 34,28                            | 411,36                         |
| Banco de           | 1               | 61,95                                 | 61,95                            | 743,40                         |
| Frenómetro         | 1               | 281,60                                | 281,60                           | 3379,20                        |
| Detector de        | 1               | 70,40                                 | 70,40                            | 844,80                         |
| Computador         | 3               | 35,20                                 | 105,60                           | 1267,20                        |
|                    |                 |                                       | <b>Total</b>                     | <b>7 085,16</b>                |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>LINEA MOTOCICLETAS</b> |                 |                                       |                                  |                                |
|---------------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <b>Equipos</b>            | <b>Cantidad</b> | <b>Costo mensual por equipo (USD)</b> | <b>Costo mensual total (USD)</b> | <b>Costo anual total (USD)</b> |
| Analizador de             | 1               | 18,30                                 | 18,30                            | 219,60                         |
| Computador                | 1               | 35,20                                 | 35,20                            | 422,40                         |
|                           |                 |                                       | <b>Total</b>                     | <b>642,00</b>                  |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Anexo D:**

**Costo de depreciación de equipos**

**Depreciación de los equipos Leal Importaciones:**

| <b>LINEA LIVIANOS</b> | <b>AÑOS</b> | <b>VALOR A DEPRECIAR (USD)</b> | <b>TABLA DE DEPRECIACIÓN (USD)</b> |
|-----------------------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|
|                       | 0           |                                | 143360                             |
|                       | 1           | 14336                          | 129024                             |
|                       | 2           | 14336                          | 114688                             |
|                       | 3           | 14336                          | 100352                             |
|                       | 4           | 14336                          | 86016                              |
|                       | 5           | 14336                          | 71680                              |
|                       | 6           | 14336                          | 57344                              |
|                       | 7           | 14336                          | 43008                              |
|                       | 8           | 14336                          | 28672                              |
|                       | 9           | 14336                          | 14336                              |
|                       | 10          | 14336                          | 0                                  |

Fuente: Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>LINEA PESADOS</b> | <b>AÑOS</b> | <b>VALOR A DEPRECIAR (USD)</b> | <b>TABLA DE DEPRECIACIÓN (USD)</b> |
|----------------------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|
|                      | 0           |                                | 152320                             |
|                      | 1           | 15232                          | 137088                             |
|                      | 2           | 15232                          | 121856                             |
|                      | 3           | 15232                          | 106624                             |
|                      | 4           | 15232                          | 91392                              |
|                      | 5           | 15232                          | 76160                              |
|                      | 6           | 15232                          | 60928                              |
|                      | 7           | 15232                          | 45696                              |
|                      | 8           | 15232                          | 30464                              |
|                      | 9           | 15232                          | 15232                              |
|                      | 10          | 15232                          | 0                                  |

Fuente: Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>LÍNEA<br/>MOTOCICLETAS</b> | <b>AÑOS</b> | <b>VALOR A<br/>DEPRECIAR (USD)</b> | <b>TABLA DE<br/>DEPRECIACIÓN (USD)</b> |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|--|
|                               | 0           |                                    | 67010                                  |
|                               | 1           | 6701                               | 60309                                  |
|                               | 2           | 6701                               | 53608                                  |
|                               | 3           | 6701                               | 46907                                  |
|                               | 4           | 6701                               | 40206                                  |
|                               | 5           | 6701                               | 33505                                  |
|                               | 6           | 6701                               | 26804                                  |
|                               | 7           | 6701                               | 20103                                  |
|                               | 8           | 6701                               | 13402                                  |
|                               | 9           | 6701                               | 6701                                   |
|                               | 10          | 6701                               | 0                                      |

Fuente: Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>LÍNEA<br/>MIXTA</b> | <b>AÑOS</b> | <b>VALOR A<br/>DEPRECIAR (USD)</b> | <b>TABLA DE<br/>DEPRECIACIÓN (USD)</b> |
|------------------------|-------------|------------------------------------|--|
|                        | 0           |                                    | 201600                                 |
|                        | 1           | 20160                              | 181440                                 |
|                        | 2           | 20160                              | 161280                                 |
|                        | 3           | 20160                              | 141120                                 |
|                        | 4           | 20160                              | 120960                                 |
|                        | 5           | 20160                              | 100800                                 |
|                        | 6           | 20160                              | 80640                                  |
|                        | 7           | 20160                              | 60480                                  |
|                        | 8           | 20160                              | 40320                                  |
|                        | 9           | 20160                              | 20160                                  |
|                        | 10          | 20160                              | 0                                      |

Fuente: Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

### **Depreciación de los equipos Capelec:**

| <b>LÍNEA<br/>LIVIANOS</b> | <b>AÑOS</b> | <b>VALOR A<br/>DEPRECIAR (USD)</b> | <b>TABLA DE<br/>DEPRECIACIÓN (USD)</b> |
|---------------------------|-------------|------------------------------------|--|
|                           | 0           |                                    | 49677                                  |
|                           | 1           | 4968                               | 44709                                  |
|                           | 2           | 4968                               | 39742                                  |
|                           | 3           | 4968                               | 34774                                  |
|                           | 4           | 4968                               | 29806                                  |
|                           | 5           | 4968                               | 24839                                  |
|                           | 6           | 4968                               | 19871                                  |
|                           | 7           | 4968                               | 14903                                  |
|                           | 8           | 4968                               | 9935                                   |
|                           | 9           | 4968                               | 4968                                   |
|                           | 10          | 4968                               | 0                                      |

Fuente: Capelec

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>LÍNEA PESADOS</b> | <b>AÑOS</b> | <b>VALOR A DEPRECIAR (USD)</b> | <b>TABLA DE DEPRECIACIÓN (USD)</b> |
|----------------------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|
|                      | 0           |                                | 77920                              |
|                      | 1           | 7792                           | 70128                              |
|                      | 2           | 7792                           | 62336                              |
|                      | 3           | 7792                           | 54544                              |
|                      | 4           | 7792                           | 46752                              |
|                      | 5           | 7792                           | 38960                              |
|                      | 6           | 7792                           | 31168                              |
|                      | 7           | 7792                           | 23376                              |
|                      | 8           | 7792                           | 15584                              |
|                      | 9           | 7792                           | 7792                               |
|                      | 10          | 7792                           | 0                                  |

Fuente: Capelec

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>LÍNEA MOTOCICLETAS</b> | <b>AÑOS</b> | <b>VALOR A DEPRECIAR (USD)</b> | <b>TABLA DE DEPRECIACIÓN (USD)</b> |
|---------------------------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|
|                           | 0           |                                | 36127                              |
|                           | 1           | 3613                           | 32514                              |
|                           | 2           | 3613                           | 28902                              |
|                           | 3           | 3613                           | 25289                              |
|                           | 4           | 3613                           | 21676                              |
|                           | 5           | 3613                           | 18064                              |
|                           | 6           | 3613                           | 14451                              |
|                           | 7           | 3613                           | 10838                              |
|                           | 8           | 3613                           | 7225                               |
|                           | 9           | 3613                           | 3613                               |
|                           | 10          | 3613                           | 0                                  |

Fuente: Capelec

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>LÍNEA MIXTA</b> | <b>AÑOS</b> | <b>VALOR A DEPRECIAR (USD)</b> | <b>TABLA DE DEPRECIACIÓN (USD)</b> |
|--------------------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|
|                    | 0           |                                | 150420                             |
|                    | 1           | 15042                          | 135378                             |
|                    | 2           | 15042                          | 120336                             |
|                    | 3           | 15042                          | 105294                             |
|                    | 4           | 15042                          | 90252                              |
|                    | 5           | 15042                          | 75210                              |
|                    | 6           | 15042                          | 60168                              |
|                    | 7           | 15042                          | 45126                              |
|                    | 8           | 15042                          | 30084                              |
|                    | 9           | 15042                          | 15042                              |
|                    | 10          | 15042                          | 0                                  |

Fuente: Capelec

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

### Depreciación de los equipos Ryme Importaciones:

| <b>LÍNEA LIVIANOS</b> | <b>AÑOS</b> | <b>VALOR A DEPRECIAR (USD)</b> | <b>TABLA DE DEPRECIACIÓN (USD)</b> |
|-----------------------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|
|                       | 0           |                                | 79450                              |
|                       | 1           | 7945                           | 71505                              |
|                       | 2           | 7945                           | 63560                              |
|                       | 3           | 7945                           | 55615                              |
|                       | 4           | 7945                           | 47670                              |
|                       | 5           | 7945                           | 39725                              |
|                       | 6           | 7945                           | 31780                              |
|                       | 7           | 7945                           | 23835                              |
|                       | 8           | 7945                           | 15890                              |
|                       | 9           | 7945                           | 7945                               |
|                       | 10          | 7945                           | 0                                  |

Fuente: Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>LÍNEA PESADOS</b> | <b>AÑOS</b> | <b>VALOR A DEPRECIAR (USD)</b> | <b>TABLA DE DEPRECIACIÓN (USD)</b> |
|----------------------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|
|                      | 0           |                                | 89130                              |
|                      | 1           | 8913                           | 80217                              |
|                      | 2           | 8913                           | 71304                              |
|                      | 3           | 8913                           | 62391                              |
|                      | 4           | 8913                           | 53478                              |
|                      | 5           | 8913                           | 44565                              |
|                      | 6           | 8913                           | 35652                              |
|                      | 7           | 8913                           | 26739                              |
|                      | 8           | 8913                           | 17826                              |
|                      | 9           | 8913                           | 8913                               |
|                      | 10          | 8913                           | 0                                  |

Fuente: Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>LÍNEA MOTOCICLETAS</b> | <b>AÑOS</b> | <b>VALOR A DEPRECIAR (USD)</b> | <b>TABLA DE DEPRECIACIÓN (USD)</b> |
|---------------------------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|
|                           | 0           |                                | 43760                              |
|                           | 1           | 4376                           | 39384                              |
|                           | 2           | 4376                           | 35008                              |
|                           | 3           | 4376                           | 30632                              |
|                           | 4           | 4376                           | 26256                              |
|                           | 5           | 4376                           | 21880                              |
|                           | 6           | 4376                           | 17504                              |
|                           | 7           | 4376                           | 13128                              |
|                           | 8           | 4376                           | 8752                               |
|                           | 9           | 4376                           | 4376                               |
|                           | 10          | 4376                           | 0                                  |

Fuente: Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| LÍNEA MIXTA | AÑOS | VALOR A DEPRECIAR (USD) | TABLA DE DEPRECIACIÓN (USD) |
|-------------|------|-------------------------|-----------------------------|
|             | 0    |                         | 176480                      |
|             | 1    | 17648                   | 158832                      |
|             | 2    | 17648                   | 141184                      |
|             | 3    | 17648                   | 123536                      |
|             | 4    | 17648                   | 105888                      |
|             | 5    | 17648                   | 88240                       |
|             | 6    | 17648                   | 70592                       |
|             | 7    | 17648                   | 52944                       |
|             | 8    | 17648                   | 35296                       |
|             | 9    | 17648                   | 17648                       |
|             | 10   | 17648                   | 0                           |

Fuente: Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

### Anexo E:

### Costo de amortización de equipos

Tabla de amortización

Tabla de amortización para línea livianos Leal Importaciones

| Nº      | Fecha      | Días | Deembolsos | Capital vigente | Interés   | Cuota Interés | Cuota Capital | Total Cuota |
|---------|------------|------|------------|-----------------|-----------|---------------|---------------|-------------|
| 0       | 17/08/2017 | 0    | 143380     | 143380          | 0         | 0             | 0             | 0           |
| 1       | 12/08/2018 | 360  | 0,00       | 133.345,82      | 11.110,40 | 11.110,40     | 10.014,18     | 21.124,58   |
| 2       | 07/08/2019 | 360  | 0,00       | 122.555,55      | 10.334,30 | 10.334,30     | 10.700,27     | 21.124,58   |
| 3       | 01/08/2020 | 360  | 0,00       | 110.929,03      | 9.498,08  | 9.498,08      | 11.826,52     | 21.124,58   |
| 4       | 27/07/2021 | 360  | 0,00       | 98.401,45       | 8.597,00  | 8.597,00      | 12.927,58     | 21.124,58   |
| 5       | 23/07/2022 | 360  | 0,00       | 84.902,99       | 7.828,11  | 7.828,11      | 13.498,48     | 21.124,58   |
| 6       | 17/07/2023 | 360  | 0,00       | 70.388,40       | 6.979,68  | 6.979,68      | 14.544,89     | 21.124,58   |
| 7       | 11/07/2024 | 360  | 0,00       | 54.888,00       | 5.452,78  | 5.452,78      | 15.071,80     | 21.124,58   |
| 8       | 06/07/2025 | 360  | 0,00       | 37.800,23       | 4.238,21  | 4.238,21      | 16.889,36     | 21.124,58   |
| 9       | 01/07/2026 | 360  | 0,00       | 19.805,17       | 2.929,52  | 2.929,52      | 18.195,06     | 21.124,58   |
| 10      | 26/06/2027 | 360  | 0,00       | 0,00            | 1.519,40  | 1.519,40      | 19.805,17     | 21.124,58   |
| TOTALES |            |      |            |                 | 87.885,70 | 87.885,70     | 143.380,00    | 211.245,70  |

Tabla de amortización para línea livianos Leal Importaciones

Fuente: Banco de Desarrollo del Ecuador – Simulador de la tabla de amortización

**Interpretación:** Se determinó en el simulador tabla de amortización la cuota que se debe pagar cada año por el crédito obtenido, para la compra de los equipos de línea de revisión para vehículos livianos.

Tabla de amortización

| IM Datos                            |            |   |             |                     |           |                                |               |             |            |      |  |  |  |  |
|-------------------------------------|------------|---|-------------|---------------------|-----------|--------------------------------|---------------|-------------|------------|------|--|--|--|--|
| Valor del Crédito:                  |            | Períodicidad:   |             | Plazo (años):       |           | Calificación de la entidad:    |               |             |            |      |  |  |  |  |
| \$ 152320 .00                       |            | Anual   |             | Nº 10               |           | A1                             |               |             |            |      |  |  |  |  |
| Desembolso Acumulado: \$ 152.320,00 |            | AGREGAR DESEMBOLSOS:  |             | Períodos de gracia: |           | Tasa de interés aplicada: 7,75 |               |             |            |      |  |  |  |  |
|                                     |            | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Acción</th> <th>Fecha</th> <th>Valor \$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>17/08/2017</td> <td>152.320,00</td> </tr> </tbody> </table> |             | Acción              | Fecha     | Valor \$                       | X             | 17/08/2017  | 152.320,00 | Nº 0 |  |  |  |  |
| Acción                              | Fecha      | Valor \$  |             |                     |           |                                |               |             |            |      |  |  |  |  |
| X                                   | 17/08/2017 | 152.320,00  |             |                     |           |                                |               |             |            |      |  |  |  |  |
| <b>Calcular</b>                     |            |   |             |                     |           |                                |               |             |            |      |  |  |  |  |
| Nº                                  | Fecha      | Días  | Desembolsos | Capital vigente     | Interés   | Cuota Interés                  | Cuota Capital | Total Cuota |            |      |  |  |  |  |
| 0                                   | 17/08/2017 | 0   | 152320      | 152320              | 0         | 0                              | 0             | 0           |            |      |  |  |  |  |
| 1                                   | 12/08/2018 | 300   | 0,00        | 141.879,94          | 11.804,80 | 11.804,80                      | 10.840,06     | 22.444,86   |            |      |  |  |  |  |
| 2                                   | 07/08/2019 | 300   | 0,00        | 130.215,27          | 10.980,20 | 10.980,20                      | 11.484,67     | 22.444,86   |            |      |  |  |  |  |
| 3                                   | 01/08/2020 | 300   | 0,00        | 117.862,09          | 10.091,88 | 10.091,88                      | 12.353,18     | 22.444,86   |            |      |  |  |  |  |
| 4                                   | 27/07/2021 | 300   | 0,00        | 104.551,54          | 9.134,31  | 9.134,31                       | 13.310,55     | 22.444,86   |            |      |  |  |  |  |
| 5                                   | 22/07/2022 | 300   | 0,00        | 90.209,43           | 8.102,74  | 8.102,74                       | 14.342,12     | 22.444,86   |            |      |  |  |  |  |
| 6                                   | 17/07/2023 | 300   | 0,00        | 74.755,80           | 6.991,23  | 6.991,23                       | 15.453,63     | 22.444,86   |            |      |  |  |  |  |
| 7                                   | 11/07/2024 | 300   | 0,00        | 58.104,51           | 5.793,57  | 5.793,57                       | 16.651,20     | 22.444,86   |            |      |  |  |  |  |
| 8                                   | 06/07/2025 | 300   | 0,00        | 40.162,75           | 4.503,10  | 4.503,10                       | 17.941,76     | 22.444,86   |            |      |  |  |  |  |
| 9                                   | 01/07/2026 | 300   | 0,00        | 20.830,50           | 3.112,61  | 3.112,61                       | 19.332,25     | 22.444,86   |            |      |  |  |  |  |
| 10                                  | 26/06/2027 | 300   | 0,00        | 0,00                | 1.614,36  | 1.614,36                       | 20.830,50     | 22.444,86   |            |      |  |  |  |  |
|                                     |            |   |             |                     | TOTALES   | 72.128,82                      | 152.320,00    | 224.448,82  |            |      |  |  |  |  |

Tabla de amortización para línea pesados Leal Importaciones

Fuente: Banco de Desarrollo del Ecuador – Simulador de la tabla de amortización

**Interpretación:** Se determinó en el simulador tabla de amortización la cuota que se debe pagar cada año por el crédito obtenido, para la compra de los equipos de línea de revisión para vehículos pesados.

Tabla de amortización

| IM Datos                           |            |  |             |                     |          |                                |               |             |           |      |  |  |  |  |
|------------------------------------|------------|--|-------------|---------------------|----------|--------------------------------|---------------|-------------|-----------|------|--|--|--|--|
| Valor del Crédito:                 |            | Períodicidad:  |             | Plazo (años):       |          | Calificación de la entidad:    |               |             |           |      |  |  |  |  |
| \$ 67010 .00                       |            | Anual  |             | Nº 10               |          | A1                             |               |             |           |      |  |  |  |  |
| Desembolso Acumulado: \$ 67.010,00 |            | AGREGAR DESEMBOLSOS:   |             | Períodos de gracia: |          | Tasa de interés aplicada: 7,75 |               |             |           |      |  |  |  |  |
|                                    |            | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Acción</th> <th>Fecha</th> <th>Valor \$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>17/08/2017</td> <td>67.010,00</td> </tr> </tbody> </table> |             | Acción              | Fecha    | Valor \$                       | X             | 17/08/2017  | 67.010,00 | Nº 0 |  |  |  |  |
| Acción                             | Fecha      | Valor \$   |             |                     |          |                                |               |             |           |      |  |  |  |  |
| X                                  | 17/08/2017 | 67.010,00  |             |                     |          |                                |               |             |           |      |  |  |  |  |
| <b>Calcular</b>                    |            |  |             |                     |          |                                |               |             |           |      |  |  |  |  |
| Nº                                 | Fecha      | Días   | Desembolsos | Capital vigente     | Interés  | Cuota Interés                  | Cuota Capital | Total Cuota |           |      |  |  |  |  |
| 0                                  | 17/08/2017 | 0  | 67010       | 67010               | 0        | 0                              | 0             | 0           |           |      |  |  |  |  |
| 1                                  | 12/08/2018 | 300  | 0,00        | 62.329,13           | 5.193,28 | 5.193,28                       | 4.680,87      | 9.874,15    |           |      |  |  |  |  |
| 2                                  | 07/08/2019 | 300  | 0,00        | 57.285,49           | 4.830,51 | 4.830,51                       | 5.043,84      | 9.874,15    |           |      |  |  |  |  |
| 3                                  | 01/08/2020 | 300  | 0,00        | 51.850,98           | 4.439,83 | 4.439,83                       | 5.434,52      | 9.874,15    |           |      |  |  |  |  |
| 4                                  | 27/07/2021 | 300  | 0,00        | 45.995,27           | 4.018,45 | 4.018,45                       | 5.855,70      | 9.874,15    |           |      |  |  |  |  |
| 5                                  | 22/07/2022 | 300  | 0,00        | 39.685,75           | 3.564,83 | 3.564,83                       | 6.309,51      | 9.874,15    |           |      |  |  |  |  |
| 6                                  | 17/07/2023 | 300  | 0,00        | 32.887,25           | 3.075,85 | 3.075,85                       | 6.798,50      | 9.874,15    |           |      |  |  |  |  |
| 7                                  | 11/07/2024 | 300  | 0,00        | 25.591,88           | 2.548,76 | 2.548,76                       | 7.325,39      | 9.874,15    |           |      |  |  |  |  |
| 8                                  | 06/07/2025 | 300  | 0,00        | 17.888,76           | 1.981,04 | 1.981,04                       | 7.893,10      | 9.874,15    |           |      |  |  |  |  |
| 9                                  | 01/07/2026 | 300  | 0,00        | 9.183,94            | 1.366,33 | 1.366,33                       | 8.504,82      | 9.874,15    |           |      |  |  |  |  |
| 10                                 | 26/06/2027 | 300  | 0,00        | 0,00                | 710,21   | 710,21                         | 9.183,94      | 9.874,15    |           |      |  |  |  |  |
|                                    |            |  |             |                     | TOTALES  | 31.731,48                      | 67.010,00     | 98.741,48   |           |      |  |  |  |  |

Tabla de amortización para línea motocicletas Leal Importaciones

Fuente: Banco de Desarrollo del Ecuador – Simulador de la tabla de amortización

**Interpretación:** Se determinó en el simulador tabla de amortización la cuota que se debe pagar cada año por el crédito obtenido, para la compra de los equipos de línea de revisión para motocicletas.

Tabla de amortización

LM Datos Tasas de Interés: ↕

Valor del Crédito: \$ 201600 .00      Periodicidad: Anual      Plazo (años): N° 10      Calificación de la entidad: A1

Desembolso Acumulado: \$ 201.600,00       AGREGAR DESEMBOLSOS:      Periodos de gracia: N° 0      Tasa de interés aplicada: 7,75

| N° | Fecha      | Días | Desembolsos | Capital vigente | Interés   | Cuota Interés | Cuota Capital | Total Cuota |
|----|------------|------|-------------|-----------------|-----------|---------------|---------------|-------------|
| 0  | 17/08/2017 | 0    | 201600      | 201600          | 0         | 0             | 0             | 0           |
| 1  | 12/08/2018 | 360  | 0,00        | 187.517,57      | 15.824,00 | 15.824,00     | 14.082,43     | 29.706,43   |
| 2  | 07/08/2019 | 360  | 0,00        | 172.343,74      | 14.532,81 | 14.532,81     | 15.173,82     | 29.706,43   |
| 3  | 01/08/2020 | 360  | 0,00        | 155.993,95      | 13.355,84 | 13.355,84     | 16.349,79     | 29.706,43   |
| 4  | 27/07/2021 | 360  | 0,00        | 138.377,04      | 12.089,53 | 12.089,53     | 17.616,90     | 29.706,43   |
| 5  | 22/07/2022 | 360  | 0,00        | 119.304,83      | 10.724,22 | 10.724,22     | 18.982,21     | 29.706,43   |
| 6  | 17/07/2023 | 360  | 0,00        | 98.941,50       | 9.253,10  | 9.253,10      | 20.453,34     | 29.706,43   |
| 7  | 11/07/2024 | 360  | 0,00        | 76.903,03       | 7.667,97  | 7.667,97      | 22.038,47     | 29.706,43   |
| 8  | 08/07/2025 | 360  | 0,00        | 53.158,58       | 5.959,98  | 5.959,98      | 23.748,45     | 29.706,43   |
| 9  | 01/07/2026 | 360  | 0,00        | 27.589,78       | 4.119,83  | 4.119,83      | 25.589,80     | 29.706,43   |
| 10 | 28/08/2027 | 360  | 0,00        | 0,00            | 2.138,88  | 2.138,88      | 27.569,78     | 29.706,43   |
|    |            |      |             |                 | TOTALES   | 95.484,35     | 201.600,00    | 297.064,35  |

Tabla de amortización para línea mixta Leal Importaciones

Fuente: Banco de Desarrollo del Ecuador – Simulador de la tabla de amortización

**Interpretación:** Se determinó en el simulador tabla de amortización la cuota que se debe pagar cada año por el crédito obtenido, para la compra de los equipos de una línea de revisión mixta.

Tabla de amortización

LM Datos Tasas de Interés: ↕

Valor del Crédito: \$ 49877 .00      Periodicidad: Anual      Plazo (años): N° 10      Calificación de la entidad: A1

Desembolso Acumulado: \$ 49.877,00       AGREGAR DESEMBOLSOS:      Periodos de gracia: N° 0      Tasa de interés aplicada: 7,75

| N° | Fecha      | Días | Desembolsos | Capital vigente | Interés  | Cuota Interés | Cuota Capital | Total Cuota |
|----|------------|------|-------------|-----------------|----------|---------------|---------------|-------------|
| 0  | 17/08/2017 | 0    | 49877       | 49877           | 0        | 0             | 0             | 0           |
| 1  | 12/08/2018 | 360  | 0,00        | 46.209,60       | 3.849,97 | 3.849,97      | 3.470,10      | 7.320,07    |
| 2  | 07/08/2019 | 360  | 0,00        | 42.487,88       | 3.581,03 | 3.581,03      | 3.739,04      | 7.320,07    |
| 3  | 01/08/2020 | 360  | 0,00        | 38.439,04       | 3.291,26 | 3.291,26      | 4.028,81      | 7.320,07    |
| 4  | 27/07/2021 | 360  | 0,00        | 34.068,00       | 2.979,03 | 2.979,03      | 4.341,05      | 7.320,07    |
| 5  | 22/07/2022 | 360  | 0,00        | 29.420,52       | 2.642,59 | 2.642,59      | 4.677,48      | 7.320,07    |
| 6  | 17/07/2023 | 360  | 0,00        | 24.380,54       | 2.280,09 | 2.280,09      | 5.036,98      | 7.320,07    |
| 7  | 11/07/2024 | 360  | 0,00        | 18.949,98       | 1.889,49 | 1.889,49      | 5.430,58      | 7.320,07    |
| 8  | 08/07/2025 | 360  | 0,00        | 13.098,51       | 1.488,82 | 1.488,82      | 5.851,45      | 7.320,07    |
| 9  | 01/07/2026 | 360  | 0,00        | 6.793,57        | 1.015,13 | 1.015,13      | 6.304,94      | 7.320,07    |
| 10 | 28/08/2027 | 360  | 0,00        | 0,00            | 526,50   | 526,50        | 6.793,57      | 7.320,07    |
|    |            |      |             |                 | TOTALES  | 23.523,72     | 49.877,00     | 73.200,72   |

Tabla de amortización para línea livianos Capelec

Fuente: Banco de Desarrollo del Ecuador – Simulador de la tabla de amortización

**Interpretación:** Se determinó en el simulador tabla de amortización la cuota que se debe pagar cada año por el crédito obtenido, para la compra de los equipos de línea de revisión para vehículos livianos.

Tabla de amortización

| Datos                 |              |                      |            |                     |    |                             |      |                   |
|-----------------------|--------------|----------------------|------------|---------------------|----|-----------------------------|------|-------------------|
| Valor del Crédito:    | 77920        | Períodicidad:        | Anual      | Plazo (años):       | 10 | Calificación de la entidad: | A1   | Tasas de Interés: |
| Desembolso Acumulado: | \$ 77.920,00 | AGREGAR DESEMBOLSOS: |            | Períodos de gracia: | 0  | Tasa de interés aplicada:   | 7,75 |                   |
|                       |              | Acción               | Fecha      | Valor \$            |    |                             |      |                   |
|                       |              | X                    | 17/08/2017 | 77.920,00           |    |                             |      |                   |

| N° | Fecha      | Días | Desembolsos | Capital vigente | Interés  | Cuota Interés | Cuota Capital | Total Cuota |
|----|------------|------|-------------|-----------------|----------|---------------|---------------|-------------|
| 0  | 17/08/2017 | 0    | 77920       | 77920           | 0        | 0             | 0             | 0           |
| 1  | 12/08/2018 | 360  | 0,00        | 72.477,03       | 6.038,80 | 6.038,80      | 5.442,97      | 11.481,77   |
| 2  | 07/08/2019 | 360  | 0,00        | 66.812,22       | 5.616,97 | 5.616,97      | 5.884,80      | 11.481,77   |
| 3  | 01/08/2020 | 360  | 0,00        | 60.262,90       | 5.162,45 | 5.162,45      | 6.319,33      | 11.481,77   |
| 4  | 27/07/2021 | 360  | 0,00        | 53.483,83       | 4.672,70 | 4.672,70      | 6.809,07      | 11.481,77   |
| 5  | 22/07/2022 | 360  | 0,00        | 46.147,05       | 4.145,00 | 4.145,00      | 7.336,78      | 11.481,77   |
| 6  | 17/07/2023 | 360  | 0,00        | 38.241,67       | 3.576,40 | 3.576,40      | 7.905,38      | 11.481,77   |
| 7  | 11/07/2024 | 360  | 0,00        | 29.723,63       | 2.963,73 | 2.963,73      | 8.518,04      | 11.481,77   |
| 8  | 08/07/2025 | 360  | 0,00        | 20.545,44       | 2.303,58 | 2.303,58      | 9.178,19      | 11.481,77   |
| 9  | 01/07/2026 | 360  | 0,00        | 10.655,94       | 1.592,27 | 1.592,27      | 9.889,50      | 11.481,77   |
| 10 | 28/08/2027 | 360  | 0,00        | 0,00            | 825,84   | 825,84        | 10.655,94     | 11.481,77   |
|    |            |      |             |                 | TOTALES  | 38.897,73     | 77.920,00     | 114.817,73  |

Tabla de amortización para línea pesados Capelec

Fuente: Banco de Desarrollo del Ecuador – Simulador de la tabla de amortización

**Interpretación:** Se determinó en el simulador tabla de amortización la cuota que se debe pagar cada año por el crédito obtenido, para la compra de los equipos de línea de revisión de vehículos pesados.

Tabla de amortización

| Datos                 |              |                      |            |                     |    |                             |      |                   |
|-----------------------|--------------|----------------------|------------|---------------------|----|-----------------------------|------|-------------------|
| Valor del Crédito:    | 38127        | Períodicidad:        | Anual      | Plazo (años):       | 10 | Calificación de la entidad: | A1   | Tasas de Interés: |
| Desembolso Acumulado: | \$ 38.127,00 | AGREGAR DESEMBOLSOS: |            | Períodos de gracia: | 0  | Tasa de interés aplicada:   | 7,75 |                   |
|                       |              | Acción               | Fecha      | Valor \$            |    |                             |      |                   |
|                       |              | X                    | 17/08/2017 | 38.127,00           |    |                             |      |                   |

| N° | Fecha      | Días | Desembolsos | Capital vigente | Interés  | Cuota Interés | Cuota Capital | Total Cuota |
|----|------------|------|-------------|-----------------|----------|---------------|---------------|-------------|
| 0  | 17/08/2017 | 0    | 38127       | 38127           | 0        | 0             | 0             | 0           |
| 1  | 12/08/2018 | 360  | 0,00        | 33.003,41       | 2.799,84 | 2.799,84      | 2.523,59      | 5.323,43    |
| 2  | 07/08/2019 | 360  | 0,00        | 30.884,24       | 2.604,26 | 2.604,26      | 2.719,17      | 5.323,43    |
| 3  | 01/08/2020 | 360  | 0,00        | 27.954,33       | 2.393,53 | 2.393,53      | 2.929,91      | 5.323,43    |
| 4  | 27/07/2021 | 360  | 0,00        | 24.797,36       | 2.169,46 | 2.169,46      | 3.156,97      | 5.323,43    |
| 5  | 22/07/2022 | 360  | 0,00        | 21.395,72       | 1.921,80 | 1.921,80      | 3.401,84      | 5.323,43    |
| 6  | 17/07/2023 | 360  | 0,00        | 17.730,45       | 1.658,17 | 1.658,17      | 3.665,27      | 5.323,43    |
| 7  | 11/07/2024 | 360  | 0,00        | 13.781,13       | 1.374,11 | 1.374,11      | 3.949,32      | 5.323,43    |
| 8  | 08/07/2025 | 360  | 0,00        | 9.525,73        | 1.068,04 | 1.068,04      | 4.255,40      | 5.323,43    |
| 9  | 01/07/2026 | 360  | 0,00        | 4.940,54        | 738,24   | 738,24        | 4.585,19      | 5.323,43    |
| 10 | 28/08/2027 | 360  | 0,00        | 0,00            | 382,89   | 382,89        | 4.940,54      | 5.323,43    |
|    |            |      |             |                 | TOTALES  | 17.107,34     | 38.127,00     | 53.234,34   |

Tabla de amortización para línea motocicletas Capelec

Fuente: Banco de Desarrollo del Ecuador – Simulador de la tabla de amortización

**Interpretación:** Se determinó en el simulador tabla de amortización la cuota que se debe pagar cada año por el crédito obtenido, para la compra de los equipos de línea de revisión para motocicletas.



Tabla de amortización

| Datos                              |            |                      |             |                     |           |                                |               |             |  |
|------------------------------------|------------|----------------------|-------------|---------------------|-----------|--------------------------------|---------------|-------------|--|
| Valor del Crédito:                 |            | Período:             |             | Plazo (años):       |           | Calificación de la entidad:    |               |             |  |
| \$                                 | 89130      | .00                  | Anual       | Nº                  | 10        | A1                             |               |             |  |
| Desembolso Acumulado: \$ 89.130,00 |            | AGREGAR DESEMBOLSOS: |             | Períodos de gracia: |           | Tasa de interés aplicada: 7.75 |               |             |  |
|                                    |            |                      | Acción      | Fecha               | Valor \$  |                                |               |             |  |
|                                    |            |                      | X           | 17/08/2017          | 89.130,00 |                                |               |             |  |
| Calcular                           |            |                      |             |                     |           |                                |               |             |  |
| Nº                                 | Fecha      | Días                 | Desembolsos | Capital vigente     | Interés   | Cuota Interés                  | Cuota Capital | Total Cuota |  |
| 0                                  | 17/08/2017 | 0                    | 89130       | 89130               | 0         | 0                              | 0             | 0           |  |
| 1                                  | 12/08/2018 | 360                  | 0,00        | 82.903,97           | 6.907,58  | 6.907,58                       | 6.228,03      | 13.133,60   |  |
| 2                                  | 07/08/2019 | 360                  | 0,00        | 76.195,43           | 6.425,08  | 6.425,08                       | 6.708,55      | 13.133,60   |  |
| 3                                  | 01/08/2020 | 360                  | 0,00        | 68.996,97           | 5.905,15  | 5.905,15                       | 7.228,46      | 13.133,60   |  |
| 4                                  | 27/07/2021 | 360                  | 0,00        | 61.178,30           | 5.344,94  | 5.344,94                       | 7.788,66      | 13.133,60   |  |
| 5                                  | 22/07/2022 | 360                  | 0,00        | 52.788,02           | 4.741,32  | 4.741,32                       | 8.392,29      | 13.133,60   |  |
| 6                                  | 17/07/2023 | 360                  | 0,00        | 43.743,33           | 4.090,92  | 4.090,92                       | 9.042,69      | 13.133,60   |  |
| 7                                  | 11/07/2024 | 360                  | 0,00        | 33.999,84           | 3.390,11  | 3.390,11                       | 9.743,50      | 13.133,60   |  |
| 8                                  | 06/07/2025 | 360                  | 0,00        | 23.501,22           | 2.634,99  | 2.634,99                       | 10.498,62     | 13.133,60   |  |
| 9                                  | 01/07/2026 | 360                  | 0,00        | 12.188,98           | 1.821,34  | 1.821,34                       | 11.312,26     | 13.133,60   |  |
| 10                                 | 26/06/2027 | 360                  | 0,00        | 0,00                | 944,84    | 944,84                         | 12.188,98     | 13.133,60   |  |
| TOTALES                            |            |                      |             |                     |           | 42.208,04                      | 89.130,00     | 131.338,04  |  |

Tabla de amortización para línea pesados Ryme Importaciones

Fuente: Banco de Desarrollo del Ecuador – Simulador de la tabla de amortización

**Interpretación:** Se determinó en el simulador tabla de amortización la cuota que se debe pagar cada año por el crédito obtenido, para la compra de los equipos de línea de revisión de vehículos pesados.

Tabla de amortización

| Datos                              |            |                      |             |                     |           |                                |               |             |  |
|------------------------------------|------------|----------------------|-------------|---------------------|-----------|--------------------------------|---------------|-------------|--|
| Valor del Crédito:                 |            | Período:             |             | Plazo (años):       |           | Calificación de la entidad:    |               |             |  |
| \$                                 | 43760      | .00                  | Anual       | Nº                  | 10        | A1                             |               |             |  |
| Desembolso Acumulado: \$ 43.760,00 |            | AGREGAR DESEMBOLSOS: |             | Períodos de gracia: |           | Tasa de interés aplicada: 7.75 |               |             |  |
|                                    |            |                      | Acción      | Fecha               | Valor \$  |                                |               |             |  |
|                                    |            |                      | X           | 17/08/2017          | 43.760,00 |                                |               |             |  |
| Calcular                           |            |                      |             |                     |           |                                |               |             |  |
| Nº                                 | Fecha      | Días                 | Desembolsos | Capital vigente     | Interés   | Cuota Interés                  | Cuota Capital | Total Cuota |  |
| 0                                  | 17/08/2017 | 0                    | 43760       | 43760               | 0         | 0                              | 0             | 0           |  |
| 1                                  | 12/08/2018 | 360                  | 0,00        | 40.703,22           | 3.391,40  | 3.391,40                       | 3.056,78      | 6.448,18    |  |
| 2                                  | 07/08/2019 | 360                  | 0,00        | 37.409,53           | 3.154,50  | 3.154,50                       | 3.293,68      | 6.448,18    |  |
| 3                                  | 01/08/2020 | 360                  | 0,00        | 33.880,59           | 2.899,24  | 2.899,24                       | 3.548,94      | 6.448,18    |  |
| 4                                  | 27/07/2021 | 360                  | 0,00        | 30.038,80           | 2.624,20  | 2.624,20                       | 3.823,99      | 6.448,18    |  |
| 5                                  | 22/07/2022 | 360                  | 0,00        | 26.919,28           | 2.327,84  | 2.327,84                       | 4.120,35      | 6.448,18    |  |
| 6                                  | 17/07/2023 | 360                  | 0,00        | 21.476,59           | 2.008,51  | 2.008,51                       | 4.439,67      | 6.448,18    |  |
| 7                                  | 11/07/2024 | 360                  | 0,00        | 16.892,84           | 1.664,44  | 1.664,44                       | 4.783,75      | 6.448,18    |  |
| 8                                  | 06/07/2025 | 360                  | 0,00        | 11.538,35           | 1.293,70  | 1.293,70                       | 5.154,49      | 6.448,18    |  |
| 9                                  | 01/07/2026 | 360                  | 0,00        | 5.984,39            | 894,22    | 894,22                         | 5.553,96      | 6.448,18    |  |
| 10                                 | 26/06/2027 | 360                  | 0,00        | 0,00                | 483,79    | 483,79                         | 5.984,39      | 6.448,18    |  |
| TOTALES                            |            |                      |             |                     |           | 20.721,82                      | 43.760,00     | 84.481,82   |  |

Tabla de amortización para línea motocicletas Ryme Importaciones

Fuente: Banco de Desarrollo del Ecuador – Simulador de la tabla de amortización

**Interpretación:** Se determinó en el simulador tabla de amortización la cuota que se debe pagar cada año por el crédito obtenido, para la compra de los equipos de línea de revisión para motocicletas.

Tabla de amortización

| Datos                               |                      |               |                             | Tasas de Interés               |           |               |               |             |
|-------------------------------------|----------------------|---------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------|---------------|---------------|-------------|
| Valor del Crédito:                  | Periodicidad:        | Plazo (años): | Calificación de la entidad: |                                |           |               |               |             |
| \$ 178480 00                        | Anual                | N° 10         | A1                          |                                |           |               |               |             |
| Desembolso Acumulado: \$ 178.480,00 | AGREGAR DESEMBOLSOS: |               | Periodos de gracia:         | Tasa de interés aplicada: 7,75 |           |               |               |             |
|                                     | Acción               | Fecha         | Valor \$                    |                                |           |               |               |             |
|                                     | ✖                    | 17/08/2017    | 178.480,00                  |                                |           |               |               |             |
| <b>Calcular</b>                     |                      |               |                             |                                |           |               |               |             |
| N°                                  | Fecha                | Días          | Desembolsos                 | Capital vigente                | Interés   | Cuota Interés | Cuota Capital | Total Cuota |
| 0                                   | 17/08/2017           | 0             | 178480                      | 178480                         | 0         | 0             | 0             | 0           |
| 1                                   | 12/08/2018           | 360           | 0,00                        | 184.152,28                     | 13.877,20 | 13.877,20     | 12.327,72     | 28.004,92   |
| 2                                   | 07/08/2019           | 360           | 0,00                        | 190.889,16                     | 12.721,80 | 12.721,80     | 13.283,12     | 28.004,92   |
| 3                                   | 01/08/2020           | 360           | 0,00                        | 198.556,81                     | 11.892,38 | 11.892,38     | 14.312,56     | 28.004,92   |
| 4                                   | 27/07/2021           | 360           | 0,00                        | 121.134,83                     | 10.883,14 | 10.883,14     | 15.421,78     | 28.004,92   |
| 5                                   | 22/07/2022           | 360           | 0,00                        | 104.817,86                     | 9.387,95  | 9.387,95      | 16.818,97     | 28.004,92   |
| 6                                   | 17/07/2023           | 360           | 0,00                        | 88.813,07                      | 8.100,13  | 8.100,13      | 17.904,78     | 28.004,92   |
| 7                                   | 11/07/2024           | 360           | 0,00                        | 87.320,87                      | 6.712,51  | 6.712,51      | 19.292,41     | 28.004,92   |
| 8                                   | 06/07/2025           | 360           | 0,00                        | 48.533,10                      | 5.217,35  | 5.217,35      | 20.787,57     | 28.004,92   |
| 9                                   | 01/07/2026           | 360           | 0,00                        | 24.134,50                      | 3.608,32  | 3.608,32      | 22.398,60     | 28.004,92   |
| 10                                  | 28/06/2027           | 360           | 0,00                        | 0,00                           | 1.870,42  | 1.870,42      | 24.134,50     | 28.004,92   |
| TOTALES                             |                      |               |                             |                                | 83.589,18 | 178.480,00    | 280.046,18    |             |

Tabla de amortización para línea mixta Ryme Importaciones

Fuente: Banco de Desarrollo del Ecuador – Simulador de la tabla de amortización

**Interpretación:** Se determinó en el simulador tabla de amortización la cuota que se debe pagar cada año por el crédito obtenido, para la compra de los equipos de línea de revisión mixta.

**Anexo F:**

**Costos totales**

**Equipos Leal Importaciones**

| LEAL IMPORTACIONES      |                          |                     |
|-------------------------|--------------------------|---------------------|
| 1 LINEA LIVIANOS        |                          |                     |
|                         | <b>COSTO TOTAL</b>       | <b>USD</b>          |
| <b>COSTOS FIJOS</b>     | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | \$4.700,00          |
|                         | CALIBRACIÓN DE EQUIPOS   | \$1.800,00          |
|                         | CARGA FABRIL             |                     |
|                         | SERVICIOS BÁSICOS        |                     |
|                         | ENERGÍA ELÉCTRICA        | \$5.395,56          |
|                         | INTERNET                 | \$960,00            |
|                         | AGUA                     | \$420,00            |
|                         | DEPRECIACIÓN             | \$14.336,00         |
|                         | CUOTA                    | \$21.124,58         |
|                         |                          | <b>SUB TOTAL</b>    |
| <b>COSTOS VARIABLES</b> | SUELDOS                  | \$90.840,39         |
|                         | STICKER REVISIÓN TECNICA | \$153.009,50        |
|                         | <b>TOTAL USD</b>         | <b>\$292.586,03</b> |
| 1 LINEA PESADOS         |                          |                     |
|                         | <b>COSTO TOTAL</b>       | <b>USD</b>          |
| <b>COSTOS FIJOS</b>     | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | \$5.020,00          |
|                         | CALIBRACIÓN DE EQUIPOS   | \$2.100,00          |
|                         | CARGA FABRIL             |                     |
|                         | SERVICIOS BÁSICOS        |                     |
|                         | ENERGÍA ELÉCTRICA        | \$6.341,76          |
|                         | INTERNET                 | \$960,00            |
|                         | AGUA                     | \$420,00            |
|                         | DEPRECIACIÓN             | \$15.232,00         |
|                         | CUOTA                    | \$22.444,86         |
|                         |                          | <b>SUB TOTAL</b>    |
| <b>COSTOS VARIABLES</b> | SUELDOS                  | \$90.840,39         |
|                         | STICKER REVISIÓN TECNICA | \$14.014,00         |
|                         | <b>TOTAL USD</b>         | <b>\$157.373,01</b> |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**LEAL IMPORTACIONES**

| 1 LINEA MIXTA    |                          |                     | 1 LINEA MOTOCICLETAS |                          |                     |
|------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|
| COSTO TOTAL      |                          | USD                 | COSTO TOTAL          |                          | USD                 |
| COSTOS FIJOS     | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | \$5.300,00          | COSTOS FIJOS         | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | \$3.400,00          |
|                  | CALIBRACIÓN DE EQUIPOS   | \$2.700,00          |                      | CALIBRACIÓN DE EQUIPOS   | \$870,00            |
|                  | CARGA FABRIL             |                     |                      | CARGA FABRIL             |                     |
|                  | SERVICIOS BÁSICOS        |                     |                      | SERVICIOS BÁSICOS        |                     |
|                  | ENERGÍA ELÉCTRICA        | \$7.085,16          |                      | ENERGÍA ELÉCTRICA        | \$642,00            |
|                  | INTERNET                 | \$960,00            |                      | INTERNET                 | \$960,00            |
|                  | AGUA                     | \$420,00            |                      | AGUA                     | \$252,00            |
|                  | DEPRECIACIÓN             | \$20.160,00         |                      | DEPRECIACIÓN             | \$6.701,00          |
|                  | CUOTA                    | \$29.706,43         |                      | CUOTA                    | \$9.874,15          |
| SUB TOTAL        |                          | \$66.331,59         | SUB TOTAL            |                          | \$22.699,15         |
| COSTOS VARIABLES | SUELDOS                  | \$90.840,39         | COSTOS VARIABLES     | SUELDOS                  | \$71.491,23         |
|                  | STICKER REVISIÓN TECNICA | \$167.023,50        |                      | STICKER REVISIÓN TECNICA | \$18.788,00         |
|                  | <b>TOTAL USD</b>         | <b>\$324.195,48</b> |                      | <b>TOTAL USD</b>         | <b>\$112.978,38</b> |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Se determinó el costo total (costos fijos más variables) de cada una de las líneas de revisión de la empresa Leal Importaciones. Los valores mostrados se utilizan para el análisis de rentabilidad.

### Equipos Capelec

**CAPELEC**

| 1 LINEA LIVIANOS |                          |                     | 1 LINEA PESADOS  |                          |                     |
|------------------|--------------------------|---------------------|------------------|--------------------------|---------------------|
| COSTO TOTAL      |                          | USD                 | COSTO TOTAL      |                          | USD                 |
| COSTOS FIJOS     | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | \$0,00              | COSTOS FIJOS     | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | \$0,00              |
|                  | CALIBRACIÓN DE EQUIPOS   | \$0,00              |                  | CALIBRACIÓN DE EQUIPOS   | \$0,00              |
|                  | CARGA FABRIL             |                     |                  | CARGA FABRIL             |                     |
|                  | SERVICIOS BÁSICOS        |                     |                  | SERVICIOS BÁSICOS        |                     |
|                  | ENERGÍA ELÉCTRICA        | \$5.395,56          |                  | ENERGÍA ELÉCTRICA        | \$6.341,76          |
|                  | INTERNET                 | \$960,00            |                  | INTERNET                 | \$960,00            |
|                  | AGUA                     | \$420,00            |                  | AGUA                     | \$420,00            |
|                  | DEPRECIACIÓN             | \$4.967,07          |                  | DEPRECIACIÓN             | \$7.792,00          |
|                  | CUOTA                    | \$7.320,07          |                  | CUOTA                    | \$11.481,77         |
| SUB TOTAL        |                          | \$19.062,70         | SUB TOTAL        |                          | \$26.995,53         |
| COSTOS VARIABLES | SUELDOS                  | \$90.840,39         | COSTOS VARIABLES | SUELDOS                  | \$90.840,39         |
|                  | STICKER REVISIÓN TECNICA | \$153.009,50        |                  | STICKER REVISIÓN TECNICA | 14014,00            |
|                  | <b>TOTAL USD</b>         | <b>\$262.912,59</b> |                  | <b>TOTAL USD</b>         | <b>\$131.849,92</b> |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**CAPELEC**

| 1 LINEA MIXTA    |                          |                     |
|------------------|--------------------------|---------------------|
| COSTO TOTAL      |                          | USD                 |
| COSTOS FIJOS     | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | \$0,00              |
|                  | CALIBRACIÓN DE EQUIPOS   | \$0,00              |
|                  | CARGA FABRIL             |                     |
|                  | SERVICIOS BÁSICOS        |                     |
|                  | ENERGÍA ELÉCTRICA        | \$7.085,16          |
|                  | INTERNET                 | \$960,00            |
|                  | AGUA                     | \$420,00            |
|                  | DEPRECIACIÓN             | \$15.042,00         |
|                  | CUOTA                    | \$22.164,89         |
| SUB TOTAL        |                          | \$45.672,05         |
| COSTOS VARIABLES | SUELDOS                  | \$90.840,39         |
|                  | STICKER REVISIÓN TECNICA | \$167.023,50        |
|                  | <b>TOTAL USD</b>         | <b>\$303.535,94</b> |

| 1 LINEA MOTOCICLETAS |                          |                     |
|----------------------|--------------------------|---------------------|
| COSTO TOTAL          |                          | USD                 |
| COSTOS FIJOS         | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | \$0,00              |
|                      | CALIBRACIÓN DE EQUIPOS   | \$0,00              |
|                      | CARGA FABRIL             |                     |
|                      | SERVICIOS BÁSICOS        |                     |
|                      | ENERGÍA ELÉCTRICA        | \$642,00            |
|                      | INTERNET                 | \$960,00            |
|                      | AGUA                     | \$252,00            |
|                      | DEPRECIACIÓN             | \$3.612,07          |
|                      | CUOTA                    | \$5.323,43          |
| SUB TOTAL            |                          | \$10.789,50         |
| COSTOS VARIABLES     | SUELDOS                  | \$71.491,23         |
|                      | STICKER REVISIÓN TECNICA | \$18.788,00         |
|                      | <b>TOTAL USD</b>         | <b>\$101.068,73</b> |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Nota:** La empresa Capelec no proporciona ni estima los costos de mantenimiento y calibración de los equipos de las líneas de revisión, las proformas no contemplan dichos costos.

### Equipos Ryme Importaciones

**RYME IMPORTACIONES**

| 1 LINEA LIVIANOS |                          |                     |
|------------------|--------------------------|---------------------|
| COSTO TOTAL      |                          | USD                 |
| COSTOS FIJOS     | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | \$3.700,00          |
|                  | CALIBRACIÓN DE EQUIPOS   | \$1.460,00          |
|                  | CARGA FABRIL             |                     |
|                  | SERVICIOS BÁSICOS        |                     |
|                  | ENERGÍA ELÉCTRICA        | \$5.395,56          |
|                  | INTERNET                 | \$960,00            |
|                  | AGUA                     | \$420,00            |
|                  | DEPRECIACIÓN             | \$7.945,00          |
|                  | CUOTA                    | \$11.707,22         |
| SUB TOTAL        |                          | \$31.587,78         |
| COSTOS VARIABLES | SUELDOS                  | \$90.840,39         |
|                  | STICKER REVISIÓN TECNICA | \$153.009,50        |
|                  | <b>TOTAL USD</b>         | <b>\$275.437,67</b> |

| 1 LINEA PESADOS  |                          |                     |
|------------------|--------------------------|---------------------|
| COSTO TOTAL      |                          | USD                 |
| COSTOS FIJOS     | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | \$4.200,00          |
|                  | CALIBRACIÓN DE EQUIPOS   | \$1.850,00          |
|                  | CARGA FABRIL             |                     |
|                  | SERVICIOS BÁSICOS        |                     |
|                  | ENERGÍA ELÉCTRICA        | \$6.341,76          |
|                  | INTERNET                 | \$960,00            |
|                  | AGUA                     | \$420,00            |
|                  | DEPRECIACIÓN             | \$8.913,00          |
|                  | CUOTA                    | \$13.133,60         |
| SUB TOTAL        |                          | \$35.818,36         |
| COSTOS VARIABLES | SUELDOS                  | \$90.840,39         |
|                  | STICKER REVISIÓN TECNICA | \$14.014,00         |
|                  | <b>TOTAL USD</b>         | <b>\$140.672,75</b> |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**RYME IMPORTACIONES**

| 1 LINEA MIXTA    |                          |                     |
|------------------|--------------------------|---------------------|
| COSTO TOTAL      |                          | USD                 |
| COSTOS FIJOS     | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | \$4.900,00          |
|                  | CALIBRACIÓN DE EQUIPOS   | \$2.300,00          |
|                  | CARGA FABRIL             |                     |
|                  | SERVICIOS BÁSICOS        |                     |
|                  | ENERGÍA ELÉCTRICA        | \$7.085,16          |
|                  | INTERNET                 | \$960,00            |
|                  | AGUA                     | \$420,00            |
|                  | DEPRECIACIÓN             | \$17.643,00         |
|                  | CUOTA                    | \$26.004,92         |
|                  | SUB TOTAL                | \$59.313,08         |
| COSTOS VARIABLES | SUELDOS                  | \$90.840,39         |
|                  | STICKER REVISIÓN TÉCNICA | \$167.023,50        |
|                  | <b>TOTAL USD</b>         | <b>\$317.176,97</b> |

| 1 LINEA MOTOCICLETAS |                          |                     |
|----------------------|--------------------------|---------------------|
| COSTO TOTAL          |                          | USD                 |
| COSTOS FIJOS         | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | \$2.800,00          |
|                      | CALIBRACIÓN DE EQUIPOS   | \$750,00            |
|                      | CARGA FABRIL             |                     |
|                      | SERVICIOS BÁSICOS        |                     |
|                      | ENERGÍA ELÉCTRICA        | \$642,00            |
|                      | INTERNET                 | \$960,00            |
|                      | AGUA                     | \$252,00            |
|                      | DEPRECIACIÓN             | \$4.376,00          |
|                      | CUOTA                    | \$6.448,18          |
|                      | SUB TOTAL                | \$16.228,18         |
| COSTOS VARIABLES     | SUELDOS                  | \$71.491,23         |
|                      | STICKER REVISIÓN TÉCNICA | \$18.788,00         |
|                      | <b>TOTAL USD</b>         | <b>\$106.507,41</b> |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Se determinó el costo total (costos fijos más variables) de cada una de las líneas de revisión de la empresa Ryme Importaciones. Los valores mostrados se utilizan para el análisis de rentabilidad.

**Anexo G:**

**Resultados de rentabilidad tecnológica de las empresas ofertantes**

**Cálculo de la rentabilidad de las líneas de revisión para vehículos livianos y pesados ofertados por Leal Importaciones:**

|                |                | D.I          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VARIABLES      |                | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| LÍNEA LIVIANOS | D.I            | 43717        | 46651        | 49584        | 55282        | 55452        | 58385        | 61319        | 64252        | 67186        | 70120        |
|                | PRODUCCIÓN     | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        |
|                | P.VENTA        | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      |
|                | INGRESOS       | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 |
|                | COSTO UNITARIO | \$12,70      | \$12,70      | \$12,70      | \$12,70      | \$12,70      | \$12,70      | \$12,70      | \$12,70      | \$12,70      | \$12,70      |
|                | EGRESOS        | \$292.586,03 | \$292.586,03 | \$292.586,03 | \$292.586,03 | \$292.586,03 | \$292.586,03 | \$292.586,03 | \$292.586,03 | \$292.586,03 | \$292.586,03 |
|                | UTILIDAD       | \$191.023,57 | \$191.023,57 | \$191.023,57 | \$191.023,57 | \$191.023,57 | \$191.023,57 | \$191.023,57 | \$191.023,57 | \$191.023,57 | \$191.023,57 |
|                | RENTABILIDAD   | 133%         | 133%         | 133%         | 133%         | 133%         | 133%         | 133%         | 133%         | 133%         | 133%         |

|               |                | D.I          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|---------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VARIABLES     |                | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| LÍNEA PESADOS | D.I            | 4004         | 4229         | 4454         | 4679         | 4904         | 5129         | 5354         | 5579         | 5803         | 6028         |
|               | PRODUCCIÓN     | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        |
|               | P.VENTA        | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      |
|               | INGRESOS       | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 |
|               | COSTO UNITARIO | \$13,66      | \$13,66      | \$13,66      | \$13,66      | \$13,66      | \$13,66      | \$13,66      | \$13,66      | \$13,66      | \$13,66      |
|               | EGRESOS        | \$157.373,01 | \$157.373,01 | \$157.373,01 | \$157.373,01 | \$157.373,01 | \$157.373,01 | \$157.373,01 | \$157.373,01 | \$157.373,01 | \$157.373,01 |
|               | UTILIDAD       | \$273.244,59 | \$273.244,59 | \$273.244,59 | \$273.244,59 | \$273.244,59 | \$273.244,59 | \$273.244,59 | \$273.244,59 | \$273.244,59 | \$273.244,59 |
|               | RENTABILIDAD   | 179%         | 179%         | 179%         | 179%         | 179%         | 179%         | 179%         | 179%         | 179%         | 179%         |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones  
 Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Cálculo de la rentabilidad de las líneas de revisión para motocicletas y mixta ofertados por Leal Importaciones:**

|               |                | D.I          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|---------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VARIABLES     |                | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| LÍNEA MOTOCIC | D.I            | 5368         | 5847         | 6326         | 6805         | 7284         | 7763         | 8242         | 8721         | 9200         | 9680         |
|               | PRODUCCIÓN     | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        |
|               | P.VENTA        | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      |
|               | INGRESOS       | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 |
|               | COSTO UNITARIO | \$4,90       | \$4,90       | \$4,90       | \$4,90       | \$4,90       | \$4,90       | \$4,90       | \$4,90       | \$4,90       | \$4,90       |
|               | EGRESOS        | \$112.978,38 | \$112.978,38 | \$112.978,38 | \$112.978,38 | \$112.978,38 | \$112.978,38 | \$112.978,38 | \$112.978,38 | \$112.978,38 | \$112.978,38 |
|               | UTILIDAD       | \$252.436,02 | \$252.436,02 | \$252.436,02 | \$252.436,02 | \$252.436,02 | \$252.436,02 | \$252.436,02 | \$252.436,02 | \$252.436,02 | \$252.436,02 |
|               | RENTABILIDAD   | 377%         | 377%         | 377%         | 377%         | 377%         | 377%         | 377%         | 377%         | 377%         | 377%         |

|             |                | D.I          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|-------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VARIABLES   |                | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| LÍNEA MIXTA | D.I            | 47721        | 50880        | 54038        | 57197        | 60355        | 63514        | 66672        | 69831        | 72990        | 76148        |
|             | PRODUCCIÓN     | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        |
|             | P.VENTA        | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      |
|             | INGRESOS       | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 |
|             | COSTO UNITARIO | \$8,06       | \$8,06       | \$8,06       | \$8,06       | \$8,06       | \$8,06       | \$8,06       | \$8,06       | \$8,06       | \$8,06       |
|             | EGRESOS        | \$201.600,00 | \$201.600,00 | \$201.600,00 | \$201.600,00 | \$201.600,00 | \$201.600,00 | \$201.600,00 | \$201.600,00 | \$201.600,00 | \$201.600,00 |
|             | UTILIDAD       | \$528.150,00 | \$528.150,00 | \$528.150,00 | \$528.150,00 | \$528.150,00 | \$528.150,00 | \$528.150,00 | \$528.150,00 | \$528.150,00 | \$528.150,00 |
|             | RENTABILIDAD   | 262%         | 262%         | 262%         | 262%         | 262%         | 262%         | 262%         | 262%         | 262%         | 262%         |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Cálculo de la rentabilidad de las líneas de revisión para vehículos livianos y pesados ofertadas por la empresa Capelec:**

|                |              | D.I          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VARIABLES      |              | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| LÍNEA LIVIANOS | D.I          | 43717        | 46651        | 49584        | 55282        | 55452        | 58385        | 61319        | 64252        | 67186        | 70120        |
|                | PRODUCCIÓN   | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        |
|                | P.VENTA      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      |
|                | INGRESOS     | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 |
|                | COSTO UNITAR | \$11,41      | \$11,41      | \$11,41      | \$11,41      | \$11,41      | \$11,41      | \$11,41      | \$11,41      | \$11,41      | \$11,41      |
|                | EGRESOS      | \$262.912,59 | \$262.912,59 | \$262.912,59 | \$262.912,59 | \$262.912,59 | \$262.912,59 | \$262.912,59 | \$262.912,59 | \$262.912,59 | \$262.912,59 |
|                | UTILIDAD     | \$220.697,01 | \$220.697,01 | \$220.697,01 | \$220.697,01 | \$220.697,01 | \$220.697,01 | \$220.697,01 | \$220.697,01 | \$220.697,01 | \$220.697,01 |
|                | RENTABILIDAD | 444%         | 444%         | 444%         | 444%         | 444%         | 444%         | 444%         | 444%         | 444%         | 444%         |

|               |              | D.I          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VARIABLES     |              | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| LÍNEA PESADOS | D.I          | 4004         | 4229         | 4454         | 4679         | 4904         | 5129         | 5354         | 5579         | 5803         | 6028         |
|               | PRODUCCIÓN   | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        |
|               | P.VENTA      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      |
|               | INGRESOS     | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 |
|               | COSTO UNITAR | \$11,45      | \$11,45      | \$11,45      | \$11,45      | \$11,45      | \$11,45      | \$11,45      | \$11,45      | \$11,45      | \$11,45      |
|               | EGRESOS      | \$131.849,92 | \$131.849,92 | \$131.849,92 | \$131.849,92 | \$131.849,92 | \$131.849,92 | \$131.849,92 | \$131.849,92 | \$131.849,92 | \$131.849,92 |
|               | UTILIDAD     | \$298.767,68 | \$298.767,68 | \$298.767,68 | \$298.767,68 | \$298.767,68 | \$298.767,68 | \$298.767,68 | \$298.767,68 | \$298.767,68 | \$298.767,68 |
|               | RENTABILIDAD | 383%         | 383%         | 383%         | 383%         | 383%         | 383%         | 383%         | 383%         | 383%         | 383%         |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Cálculo de la rentabilidad de las líneas de revisión para motocicletas y mixta ofertadas por la empresa Capelec:**

|               |              | D.I          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VARIABLES     |              | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| LÍNEA MOTOCIC | D.I          | 5368         | 5847         | 6326         | 6805         | 7284         | 7763         | 8242         | 8721         | 9200         | 9680         |
|               | PRODUCCIÓN   | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        |
|               | P.VENTA      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      |
|               | INGRESOS     | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 |
|               | COSTO UNITAR | \$4,39       | \$4,39       | \$4,39       | \$4,39       | \$4,39       | \$4,39       | \$4,39       | \$4,39       | \$4,39       | \$4,39       |
|               | EGRESOS      | \$101.068,73 | \$101.068,73 | \$101.068,73 | \$101.068,73 | \$101.068,73 | \$101.068,73 | \$101.068,73 | \$101.068,73 | \$101.068,73 | \$101.068,73 |
|               | UTILIDAD     | \$264.345,67 | \$264.345,67 | \$264.345,67 | \$264.345,67 | \$264.345,67 | \$264.345,67 | \$264.345,67 | \$264.345,67 | \$264.345,67 | \$264.345,67 |
|               | RENTABILIDAD | 732%         | 732%         | 732%         | 732%         | 732%         | 732%         | 732%         | 732%         | 732%         | 732%         |

|             |              | D.I          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VARIABLES   |              | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| LÍNEA MIXTA | D.I          | 47721        | 50880        | 54038        | 57197        | 60355        | 63514        | 66672        | 69831        | 72990        | 76148        |
|             | PRODUCCIÓN   | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        |
|             | P.VENTA      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      |
|             | INGRESOS     | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 |
|             | COSTO UNITAR | \$12,14      | \$12,14      | \$12,14      | \$12,14      | \$12,14      | \$12,14      | \$12,14      | \$12,14      | \$12,14      | \$12,14      |
|             | EGRESOS      | \$303.535,94 | \$303.535,94 | \$303.535,94 | \$303.535,94 | \$303.535,94 | \$303.535,94 | \$303.535,94 | \$303.535,94 | \$303.535,94 | \$303.535,94 |
|             | UTILIDAD     | \$426.214,06 | \$426.214,06 | \$426.214,06 | \$426.214,06 | \$426.214,06 | \$426.214,06 | \$426.214,06 | \$426.214,06 | \$426.214,06 | \$426.214,06 |
|             | RENTABILIDAD | 283%         | 283%         | 283%         | 283%         | 283%         | 283%         | 283%         | 283%         | 283%         | 283%         |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones

Elaborado por: Equipo de Investigación

**Cálculo de la rentabilidad de las líneas de revisión para vehículos livianos y pesados ofertadas por Ryme Importaciones:**

|                |              | D.I          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VARIABLES      |              | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| LÍNEA LIVIANOS | D.I          | 43717        | 46651        | 49584        | 55282        | 55452        | 58385        | 61319        | 64252        | 67186        | 70120        |
|                | PRODUCCIÓN   | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        |
|                | P.VENTA      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      | \$20,99      |
|                | INGRESOS     | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 | \$483.609,60 |
|                | COSTO UNITAR | \$11,95      | \$11,95      | \$11,95      | \$11,95      | \$11,95      | \$11,95      | \$11,95      | \$11,95      | \$11,95      | \$11,95      |
|                | EGRESOS      | \$275.437,67 | \$275.437,67 | \$275.437,67 | \$275.437,67 | \$275.437,67 | \$275.437,67 | \$275.437,67 | \$275.437,67 | \$275.437,67 | \$275.437,67 |
|                | UTILIDAD     | \$208.171,93 | \$208.171,93 | \$208.171,93 | \$208.171,93 | \$208.171,93 | \$208.171,93 | \$208.171,93 | \$208.171,93 | \$208.171,93 | \$208.171,93 |
|                | RENTABILIDAD | 262%         | 262%         | 262%         | 262%         | 262%         | 262%         | 262%         | 262%         | 262%         | 262%         |

|               |              | D.I          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VARIABLES     |              | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| LÍNEA PESADOS | D.I          | 4004         | 4229         | 4454         | 4679         | 4904         | 5129         | 5354         | 5579         | 5803         | 6028         |
|               | PRODUCCIÓN   | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        | 11520        |
|               | P.VENTA      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      | \$37,38      |
|               | INGRESOS     | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 | \$430.617,60 |
|               | COSTO UNITAR | \$12,21      | \$12,21      | \$12,21      | \$12,21      | \$12,21      | \$12,21      | \$12,21      | \$12,21      | \$12,21      | \$12,21      |
|               | EGRESOS      | \$140.672,75 | \$140.672,75 | \$140.672,75 | \$140.672,75 | \$140.672,75 | \$140.672,75 | \$140.672,75 | \$140.672,75 | \$140.672,75 | \$140.672,75 |
|               | UTILIDAD     | \$289.944,85 | \$289.944,85 | \$289.944,85 | \$289.944,85 | \$289.944,85 | \$289.944,85 | \$289.944,85 | \$289.944,85 | \$289.944,85 | \$289.944,85 |
|               | RENTABILIDAD | 325%         | 325%         | 325%         | 325%         | 325%         | 325%         | 325%         | 325%         | 325%         | 325%         |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones  
 Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Cálculo de la rentabilidad de las líneas de revisión para motocicletas y mixta ofertadas por Ryme Importaciones:**

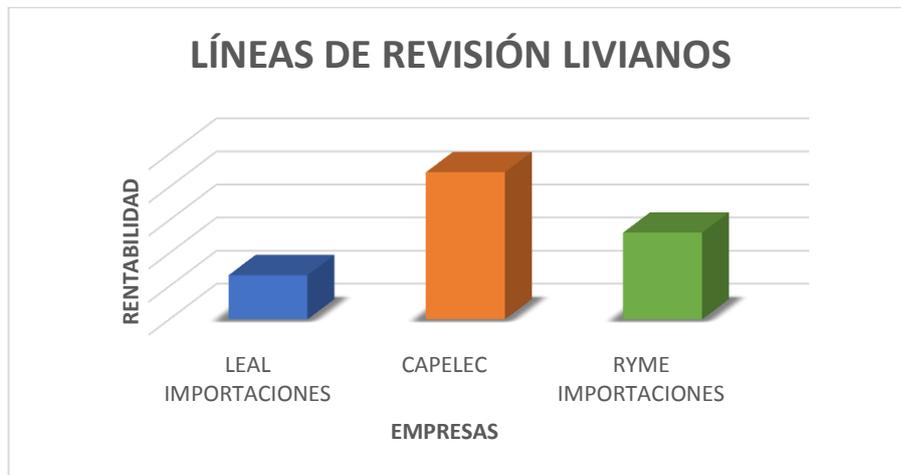
|               |              | D.I          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VARIABLES     |              | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| LÍNEA MOTOCIC | D.I          | 5368         | 5847         | 6326         | 6805         | 7284         | 7763         | 8242         | 8721         | 9200         | 9680         |
|               | PRODUCCIÓN   | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        | 23040        |
|               | P.VENTA      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      | \$15,86      |
|               | INGRESOS     | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 | \$365.414,40 |
|               | COSTO UNITAR | \$4,62       | \$4,62       | \$4,62       | \$4,62       | \$4,62       | \$4,62       | \$4,62       | \$4,62       | \$4,62       | \$4,62       |
|               | EGRESOS      | \$106.507,41 | \$106.507,41 | \$106.507,41 | \$106.507,41 | \$106.507,41 | \$106.507,41 | \$106.507,41 | \$106.507,41 | \$106.507,41 | \$106.507,41 |
|               | UTILIDAD     | \$258.906,99 | \$258.906,99 | \$258.906,99 | \$258.906,99 | \$258.906,99 | \$258.906,99 | \$258.906,99 | \$258.906,99 | \$258.906,99 | \$258.906,99 |
|               | RENTABILIDAD | 592%         | 592%         | 592%         | 592%         | 592%         | 592%         | 592%         | 592%         | 592%         | 592%         |

|             |              | D.I          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VARIABLES   |              | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| LÍNEA MIXTA | D.I          | 47721        | 50880        | 54038        | 57197        | 60355        | 63514        | 66672        | 69831        | 72990        | 76148        |
|             | PRODUCCIÓN   | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        | 25000        |
|             | P.VENTA      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      | \$29,19      |
|             | INGRESOS     | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 | \$729.750,00 |
|             | COSTO UNITAR | \$7,06       | \$7,06       | \$7,06       | \$7,06       | \$7,06       | \$7,06       | \$7,06       | \$7,06       | \$7,06       | \$7,06       |
|             | EGRESOS      | \$176.480,00 | \$176.480,00 | \$176.480,00 | \$176.480,00 | \$176.480,00 | \$176.480,00 | \$176.480,00 | \$176.480,00 | \$176.480,00 | \$176.480,00 |
|             | UTILIDAD     | \$553.270,00 | \$553.270,00 | \$553.270,00 | \$553.270,00 | \$553.270,00 | \$553.270,00 | \$553.270,00 | \$553.270,00 | \$553.270,00 | \$553.270,00 |
|             | RENTABILIDAD | 314%         | 314%         | 314%         | 314%         | 314%         | 314%         | 314%         | 314%         | 314%         | 314%         |

Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones  
 Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

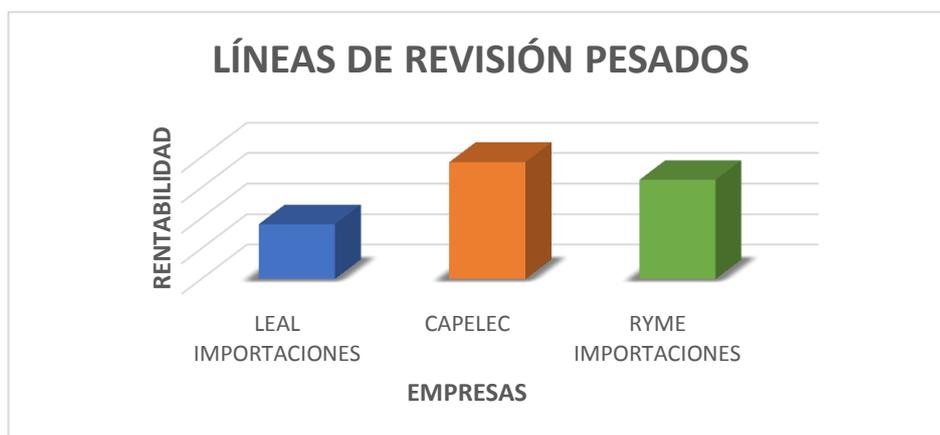
## ANÁLISIS COMPARATIVO DE RENTABILIDAD

Realizados los respectivos cálculos, se determinó que la empresa con el mayor margen de utilidad y rentabilidad en tecnología, es la empresa Capelec, ya que su costo unitario por revisión técnica en los 4 tipos de líneas, es el menor.



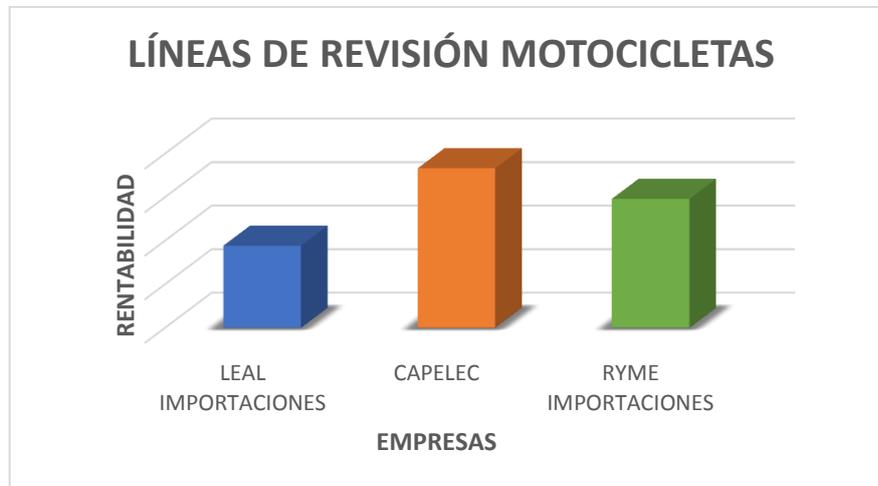
Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Realizado las evaluaciones, en materia de tecnología, en los tipos de línea de revisión de las empresas ofertantes, se observa que la empresa Capelec tiene mayor rentabilidad en la línea de livianos referente a las demás empresas, Ryme representa el segundo valor más alto de rentabilidad y Leal importaciones al poseer el costo unitario más elevado obtiene menor rentabilidad en comparación de las otras empresas ofertantes.



Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** El gráfico muestra que la empresa Capelec tiene mayor rentabilidad en la línea de pesados referentes a las demás empresas, Ryme representa el segundo valor más alto de rentabilidad y Leal importaciones al poseer el costo unitario de revisión más elevado obtiene menor rentabilidad en comparación de las otras empresas ofertantes.



Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Realizado las respectivas evaluaciones por línea, a cada una de las empresas pudimos observar que la empresa Capelec tiene mayor rentabilidad en la línea de motocicletas referente a las demás empresas, Ryme representa el segundo valor más alto de rentabilidad y Leal importaciones al poseer el costo unitario más elevado obtiene menor rentabilidad en comparación de las otras empresas ofertantes.



Fuente: Leal Importaciones, Capelec, Ryme Importaciones  
Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Interpretación:** Se puede observar que la empresa Capelec tiene mayor rentabilidad en la línea mixta referente a las demás empresas, Ryme representa el segundo valor más alto de rentabilidad y Leal importaciones al poseer el costo unitario más elevado obtiene menor rentabilidad en comparación de las otras empresas ofertantes.

**Anexo H:**

**Alternativas de ubicación CRTV**

### Terreno A



Vista Superior Terreno A

Fuente: Google Maps



Terreno A

Fuente: Google Street View

## Terreno B



Vista Superior Terreno B

Fuente: Google Maps



Terreno B

Fuente: Google Street View

## Terreno C



Vista Superior Terreno C

Fuente: Google Maps



Terreno C

Fuente: Google Street View



**Anexo I:**

**Equipos Líneas RTV**

**1. ANALIZADOR DE GASES MGT 5**



Fuente: Leal Importaciones

**2. OPACÍMETRO MDO 2 EXPORT**



Fuente: Leal Importaciones

**3. OPACÍMETRO MDO 2 LON**



Fuente: Leal Importaciones

#### 4. LUXÓMETRO - MLT 3000



Fuente: Leal Importaciones

#### 5. FRENÓMETRO LKW\_MBT7250



Fuente: Leal Importaciones

#### 6. FRENÓMETRO MBT 1000



Fuente: Leal Importaciones

## 7. FRENÓMETRO PLACAS MPP2



Fuente: Leal Importaciones

## 8. FRENÓMETRO PKW\_MBT2250 EUROSYSYSTEM



Fuente: Leal Importaciones

## 9. BANCO DE SUSPENSIÓN MSD 3000



Fuente: Leal Importaciones

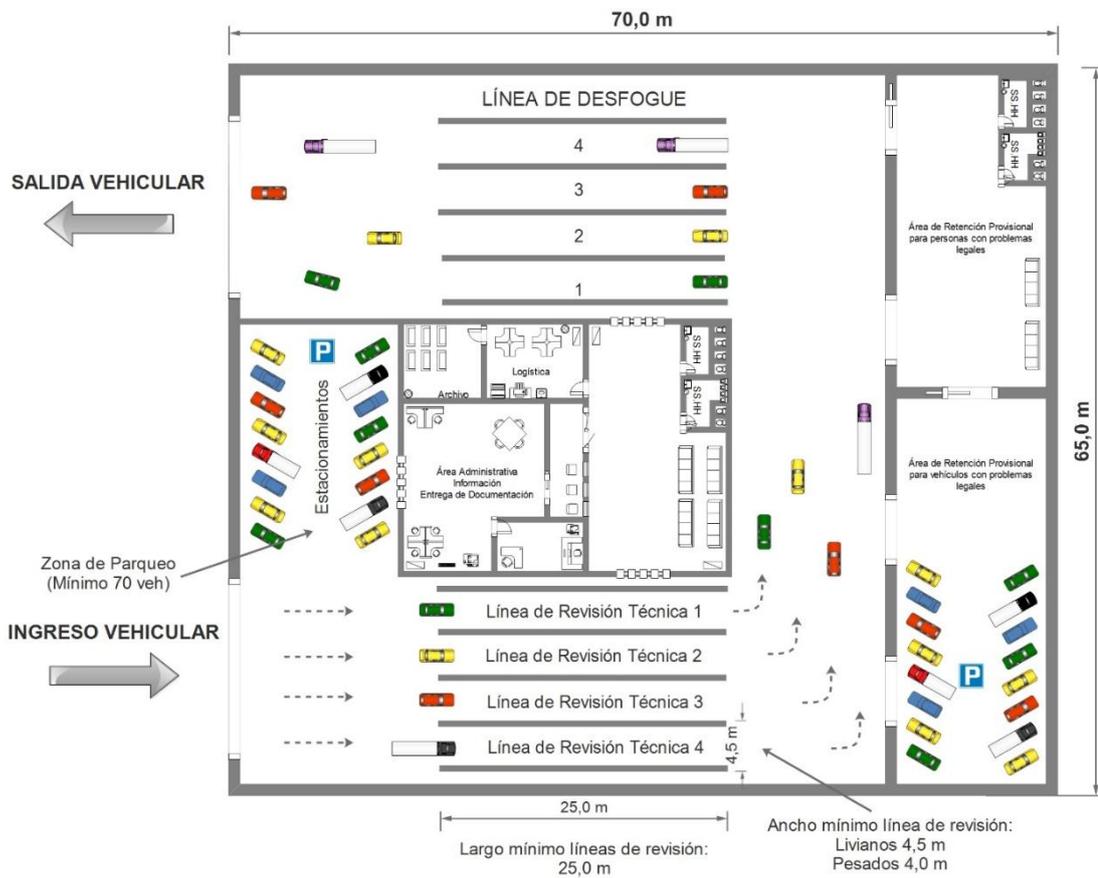
## 10. ALINEADOR AL PASO MINC



Fuente: Leal Importaciones

*Anexo J:*

### Distribución de planta



Fuente: Instructivo RTV Agencia Nacional de Tránsito, Empresa Pública de Revisión Técnica Vehicular RETEVE EP, Referencia Construcción CRV Leal Importaciones.

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Anexo K:**

**Perfiles y competencias del Talento Humano**



**Perfiles y competencias del Talento Humano CRTV**

A continuación, se muestra la descripción y análisis de los cargos del personal administrativo y operativo:

| <b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE CARGOS</b>  |  |
|--|--|
| CARGO O PUESTO   | Jefe Técnico   |
| DEPARTAMENTO   | Talento Humano   |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO (FUNCIONES Y COMPETENCIAS)</b>  |  |
| Encargado (a) de Administrar el Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV), debe cumplir y hacer cumplir la ley, reglamentos y demás normativas en el CRTV y dirigir al personal a su cargo.<br>El (la) colaborador (a) debe poseer habilidades de liderazgo, orientación a resultados, flexibilidad y adaptabilidad; se requiere que tenga capacidad de trabajar bajo presión. |  |
| <b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>  |  |
| PERFIL   | Ingeniero Mecánico Automotriz.   |
| EXPERIENCIA PROFESIONAL  | 4 años de experiencia como administrador o jefe de taller en empresas automotrices y afines. |
| CAPACITACIONES   | Planificación Estratégica<br>Sistemas Informáticos<br>Relaciones Humanas                     |
| PRUEBA O TEST QUE SE APLICARÁ  | Entrevista de selección<br>Prueba de conocimientos y psicométrica                            |

| <b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE CARGOS</b>  |   |
|--|---|
| CARGO O PUESTO   | Supervisor de línea   |
| DEPARTAMENTO   | Talento Humano  |
| DESCRIPCIÓN DEL CARGO (FUNCIONES Y COMPETENCIAS)   |   |
| <p>Encargado (a) de la supervisión del personal técnico del CRTV y comprobar que el proceso de revisión técnica vehicular se lo realice de manera oportuna.</p> <p>El (la) colaborador (a) debe aclarar las inquietudes tanto de usuarios como del personal a su cargo en materia de revisión técnica vehicular y proponer soluciones.</p> <p>Indispensable poseer habilidades de liderazgo, orientación a resultados, flexibilidad y adaptabilidad.</p> <p>Capacidad de trabajo bajo presión.</p> |   |
| CRITERIOS DE SELECCIÓN   |   |
| PERFIL   | Ingeniero Mecánico, Automotriz.                                   |
| EXPERIENCIA PROFESIONAL  | 2 años de experiencia en talleres o empresas automotrices.        |
| CAPACITACIONES   | Sistemas Informáticos<br>Relaciones Humanas                       |
| PRUEBA O TEST QUE SE APLICARÁ  | Entrevista de selección<br>Prueba de conocimientos y psicométrica |

| <b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE CARGOS</b>   |                   |
|---|-------------------|
| CARGO O PUESTO  | Operador de línea |
| DEPARTAMENTO  | Talento Humano    |
| DESCRIPCIÓN DEL CARGO (FUNCIONES Y COMPETENCIAS)  |                   |
| <p>Encargado (a) de la operación de los equipos de revisión vehicular y de la inspección técnica de los vehículos, aplicar e interpretar correctamente el instructivo de Revisión Técnica Vehicular.</p> <p>Cooperar con el orden de funcionamiento y limpieza de las líneas de revisión;</p> |                   |

|   |   |
|---|---|
| indispensable la capacidad de trabajo bajo presión. |   |
|   |   |
| <b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>                       |   |
| PERFIL  | Tecnólogo Mecánico Automotriz.  |
| EXPERIENCIA PROFESIONAL                             | 2 años de experiencia en talleres o empresas automotrices.  |
|   |   |
| CAPACITACIONES                                      | Conocimientos de mecánica automotriz, a diésel y gasolina.<br>Conocimiento de sistemas informáticos<br>Relaciones Humanas |
|   |   |
| PRUEBA O TEST QUE SE APLICARÁ                       | Entrevista de selección<br>Prueba de conocimientos y psicométrica   |

|  |   |
|--|---|
| <b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE CARGOS</b>  |   |
| CARGO O PUESTO   | Conductor de línea  |
| DEPARTAMENTO   | Talento Humano  |
|  |   |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO (FUNCIONES Y COMPETENCIAS)</b>  |   |
| Encargado (a) de la conducción de los vehículos pesados y livianos en las líneas de revisión vehicular, debe verificar el estado del vehículo al ingresar a la línea de revisión; seguir las instrucciones dadas por el inspector.<br>Necesarios conocimientos básicos de sistemas informáticos y capacidad de trabajo bajo presión. |   |
|  |   |
| <b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>  |   |
| PERFIL   | Bachiller   |
| EXPERIENCIA PROFESIONAL  | Licencia de Conducir Tipo E (vehículos pesados)<br>Licencia de Conducir Tipo C (vehículos livianos) |
|  |   |
| CAPACITACIONES   | Conocimientos de mecánica automotriz, a   |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
|                               | diésel y gasolina.<br>Conocimientos básicos de sistemas informáticos |
|                               |  |
| PRUEBA O TEST QUE SE APLICARÁ | Entrevista de selección<br>Prueba psicométrica                       |

| <b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE CARGOS</b>   |   |
|---|---|
| CARGO O PUESTO  | Secretaria-recepcionista  |
| DEPARTAMENTO  | Talento Humano  |
|   |   |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO (FUNCIONES Y COMPETENCIAS)</b>   |   |
| Encargado (a) del registro de documentación y archivo, certificar documentos, coordinar eventos y llevar la agenda personal del superior inmediato, brindando la colaboración pertinente. |   |
|   |   |
| <b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>   |   |
| PERFIL  | Título de 3er nivel en Administración de Empresas o relacionado.                                |
| EXPERIENCIA PROFESIONAL   | 2 años en cargos similares  |
|   |   |
| CAPACITACIONES  | Contabilidad empresarial, Atención al usuario<br>Conocimientos básicos de sistemas informáticos |
|   |   |
| PRUEBA O TEST QUE SE APLICARÁ   | Entrevista de selección<br>Prueba psicométrica  |

| <b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE CARGOS</b>  |   |
|--|---|
| CARGO O PUESTO   | Digitador   |
| DEPARTAMENTO   | Talento Humano  |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO (FUNCIONES Y COMPETENCIAS)</b>  |   |
| Encargado (a) del soporte técnico y funcionamiento del sistema informático (hardware y software) del CRTV. |   |
| Capacidad de trabajo bajo presión, facilidad de laborar fuera de horario.                                  |   |
| <b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>  |   |
| PERFIL   | Ingeniero en Sistemas o Computación.  |
| EXPERIENCIA PROFESIONAL  | 4 años de experiencia en sistemas informáticos y bases de datos.                                |
| CAPACITACIONES   | Gestión de Sistemas Informáticos<br>Conocimiento de Programación Avanzada<br>Relaciones Humanas |
| PRUEBA O TEST QUE SE APLICARÁ  | Entrevista de selección<br>Prueba de conocimientos y psicométrica                               |

| <b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE CARGOS</b>  |                           |
|--|---------------------------|
| CARGO O PUESTO   | Personal de Mantenimiento |
| DEPARTAMENTO   | Talento Humano            |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO (FUNCIONES Y COMPETENCIAS)</b>  |                           |
| Encargado (a) de la limpieza periódica de equipos e infraestructura del Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV).   |                           |
| El (la) colaborador (a) debe poseer habilidades de liderazgo, orientación a resultados, flexibilidad y adaptabilidad, requiere elevada capacidad de trabajar bajo presión y facilidad para laborar fuera de horario. |                           |
|  |                           |

| <b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b> |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| PERFIL                        | Bachiller               |
| EXPERIENCIA PROFESIONAL       | No requiere experiencia |
|                               |                         |
| CAPACITACIONES                | Relaciones Humanas      |
|                               |                         |
| PRUEBA O TEST QUE SE APLICARÁ | Entrevista de selección |

| <b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE CARGOS</b>  |                                 |
|--|---------------------------------|
| CARGO O PUESTO   | Personal de seguridad (guardia) |
| DEPARTAMENTO   | Talento Humano                  |
| DESCRIPCIÓN DEL CARGO (FUNCIONES Y COMPETENCIAS)   |                                 |
| Velar por el cumplimiento de leyes y disposiciones generales, ejecutando las órdenes que reciba de los superiores, custodiar los bienes que se encuentran en las instalaciones del CRTV. |                                 |
| <b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>  |                                 |
| PERFIL   | Bachiller                       |
| EXPERIENCIA PROFESIONAL  | 1 año en cargos similares       |
|  |                                 |
| CAPACITACIONES   | Relaciones Humanas              |
|  |                                 |
| PRUEBA O TEST QUE SE APLICARÁ  | Entrevista de selección         |

El Jefe Técnico de Revisión Vehicular debe estar capacitado para solucionar cualquier inconveniente que surja dentro de la operación normal del CRTV, es necesario garantizar una capacitación exhaustiva en todas las áreas de conocimiento de la operación del CRTV.

Todos los colaboradores deben estar completamente capacitados según el perfil del cargo; las capacitaciones deben ser dictadas por profesionales o instituciones acreditadas

Las capacitaciones mínimas que debe recibir el personal operativo y administrativo, se muestran a continuación:

- Capacitación de Mantenimiento básico-preventivo de equipos.
- Capacitación de Mantenimiento avanzado-correctivo y calibración de equipos.
- Capacitación de operación de equipos. Curso de operación de centros.
- Capacitación de operación de software de línea.
- Capacitación de operación del software de planta.
- Capacitación de mecánica aplicada a la seguridad vial y la contaminación.
- Capacitación de aprendizaje del instructivo de revisión técnico vehicular.
- Capacitación de conducción para el CRTV y Seguridad Vial.
- Curso de atención al cliente.

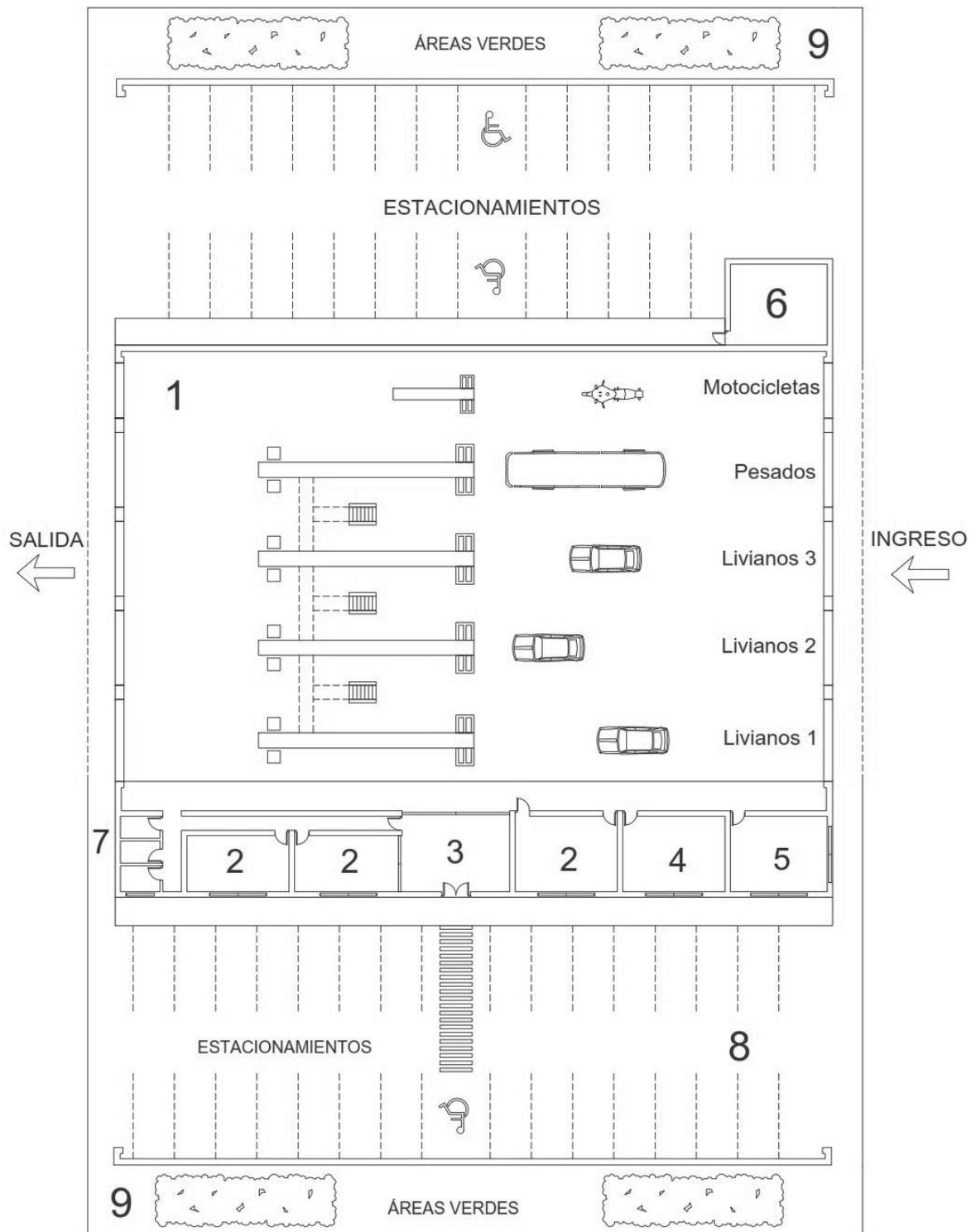
Las capacitaciones se deben dictar dependiendo del cargo a desempeñar cada colaborador dentro de sus áreas de competencia.

Los planes de capacitación deben ser anuales y contener actualización de conocimientos según el perfil del cargo y mejora permanente en procesos y servicio y atención al cliente.

En caso de adquirir nuevo equipamiento o actualización en la versión de un sistema o software, el GAD Municipal está obligado a capacitar al personal que tenga alguna interacción con el mismo. (Dirección Municipal de Tránsito Manta, 2017)

**Anexo L:**

**Plano general áreas de trabajo CRTV**

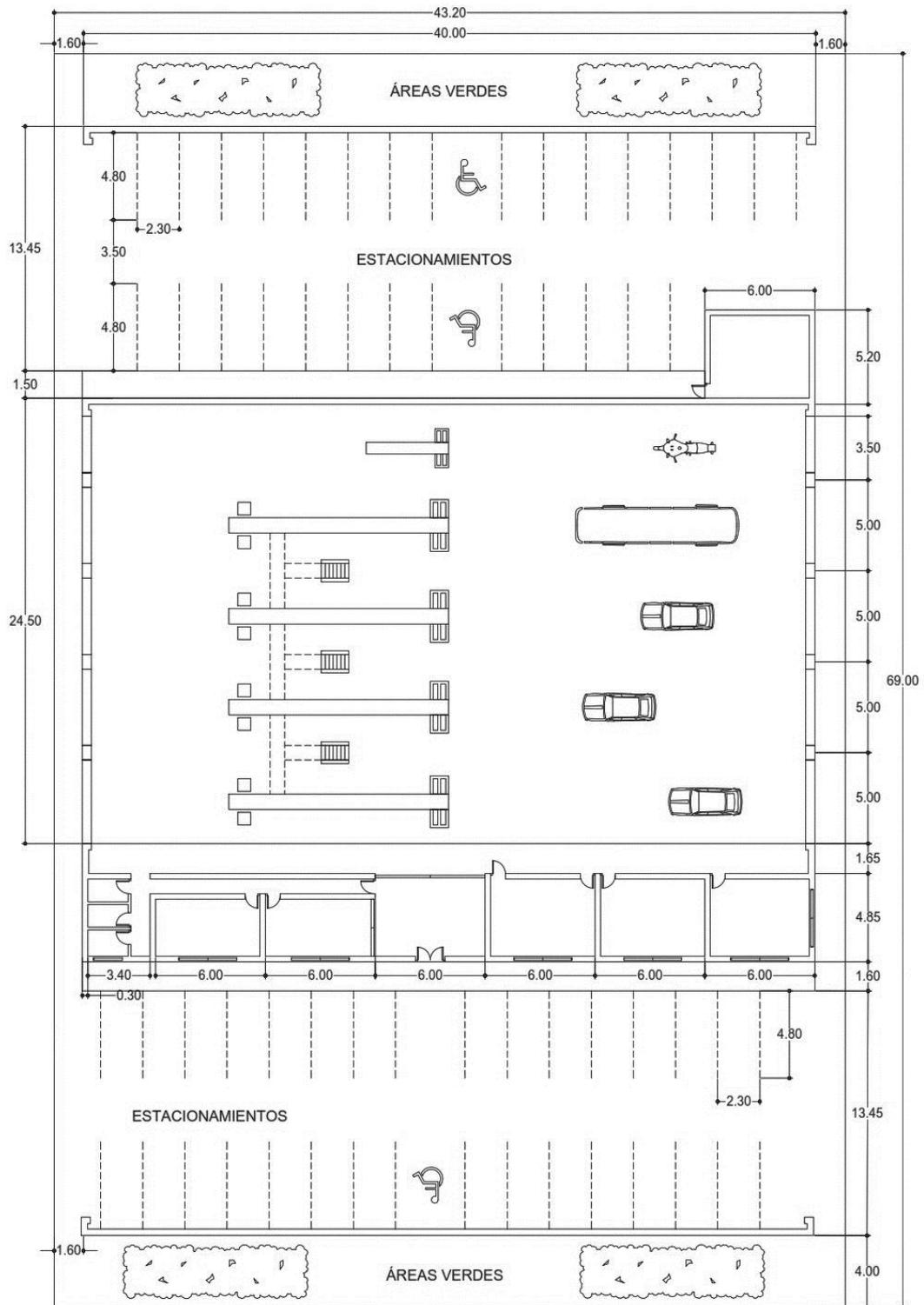


Fuente: Empresa Pública de Revisión Técnica Vehicular RETEVE EP, Referencia Construcción CRV

Leal Importaciones.

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

## Plano dimensiones CRTV

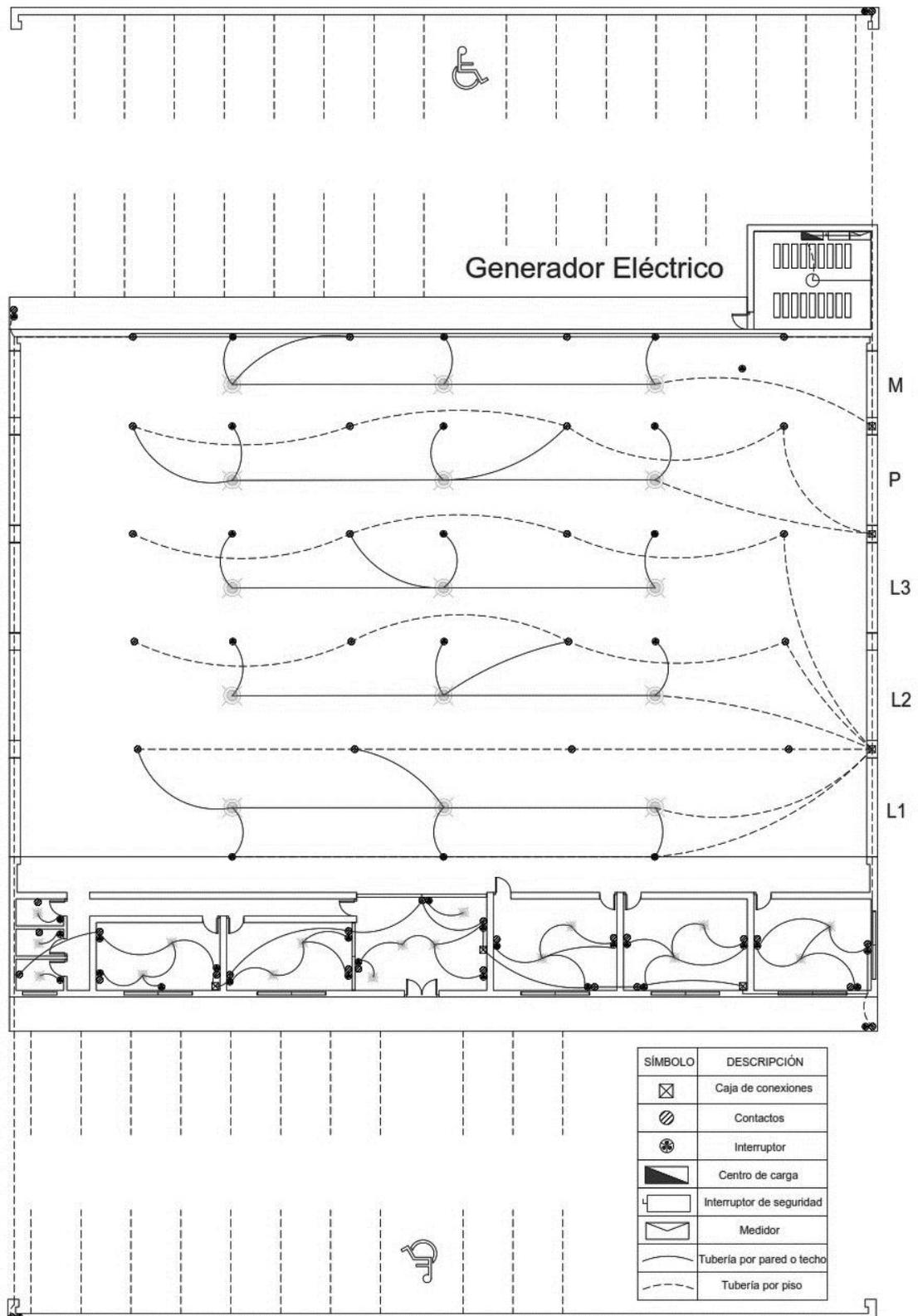


Fuente: Empresa Pública de Revisión Técnica Vehicular RETEVE EP, Referencia Construcción CRV

Leal Importaciones.

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

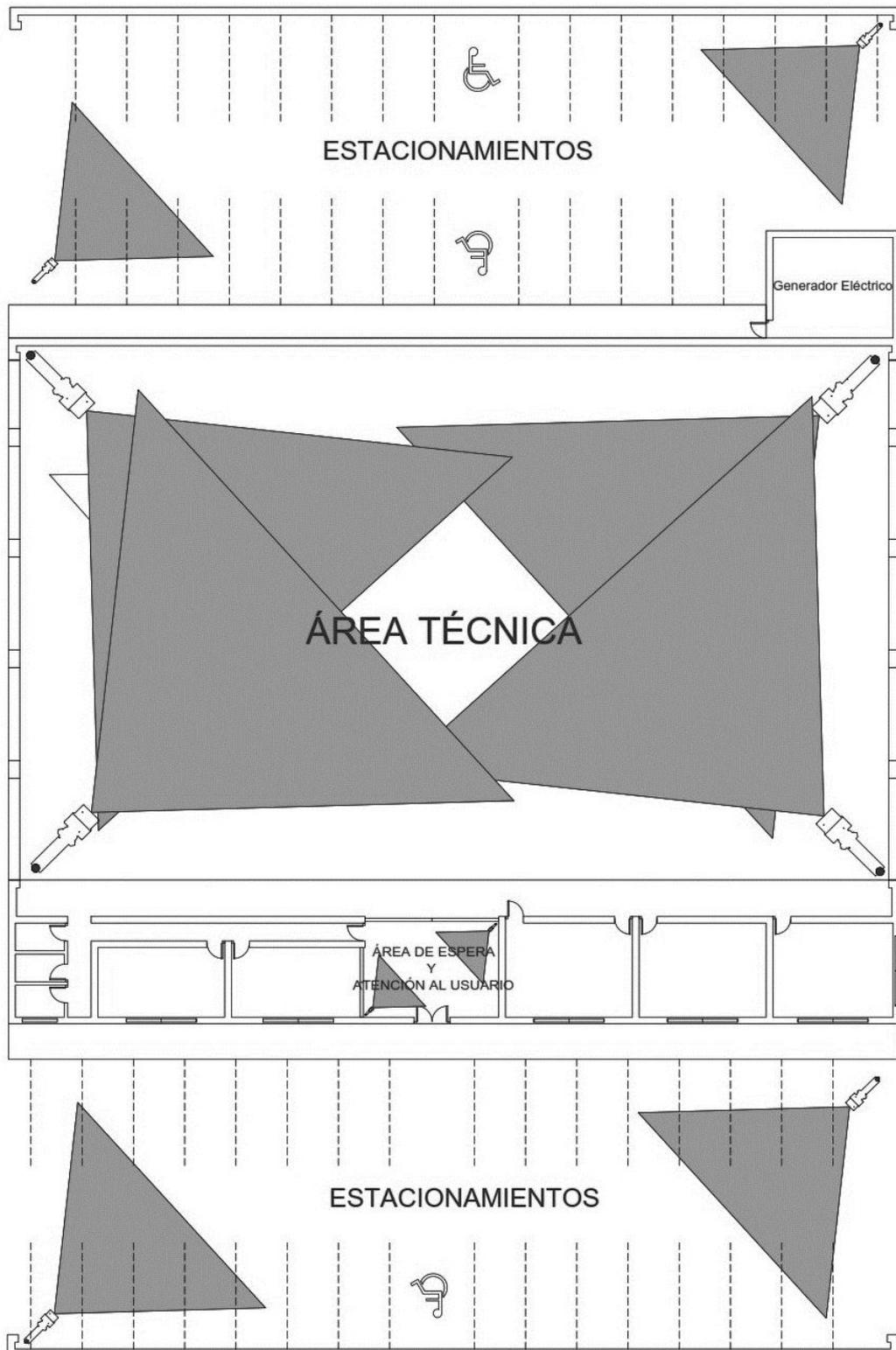
## Plano de instalaciones eléctricas



Fuente: Empresa Pública de Revisión Técnica Vehicular RETEVE EP, Referencia Construcción CRV  
Leal Importaciones.

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

## Plano sistema CCTV y de videovigilancia



Fuente: Empresa Pública de Revisión Técnica Vehicular RETEVE EP, Referencia Construcción CRV

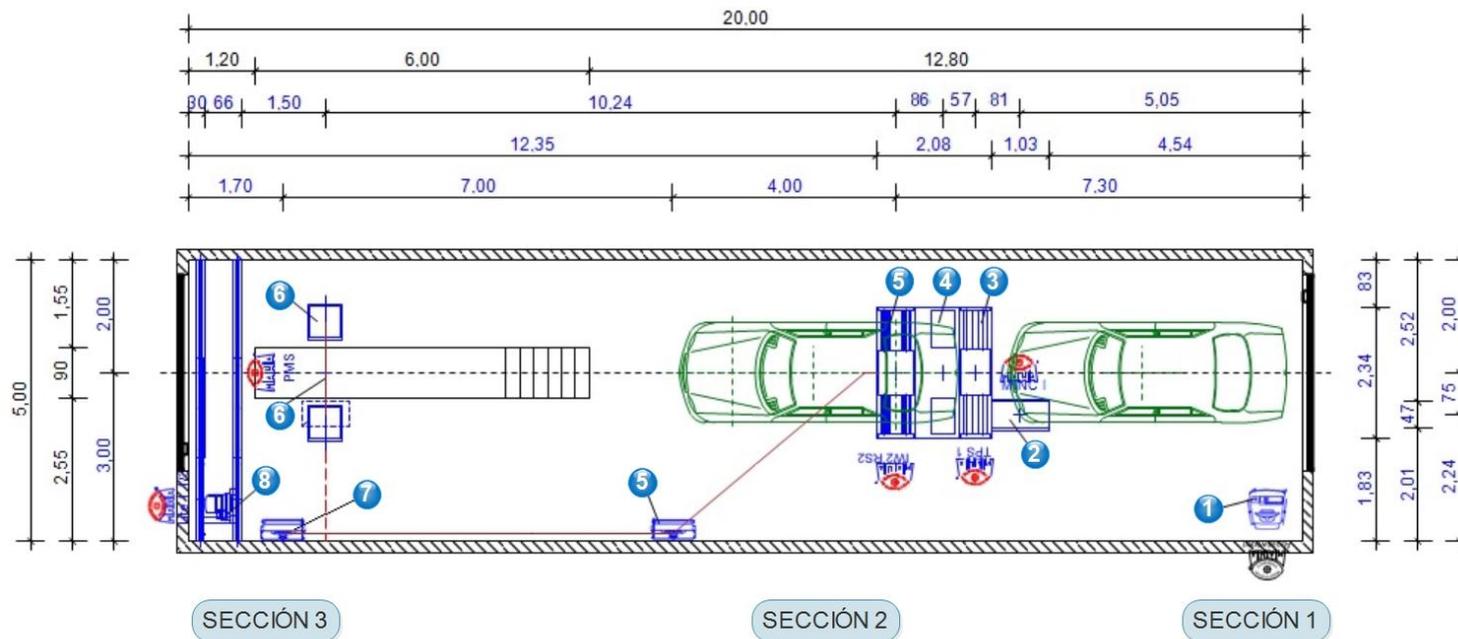
Leal Importaciones.

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Anexo M:**

**Equipamiento y dimensiones líneas de revisión**

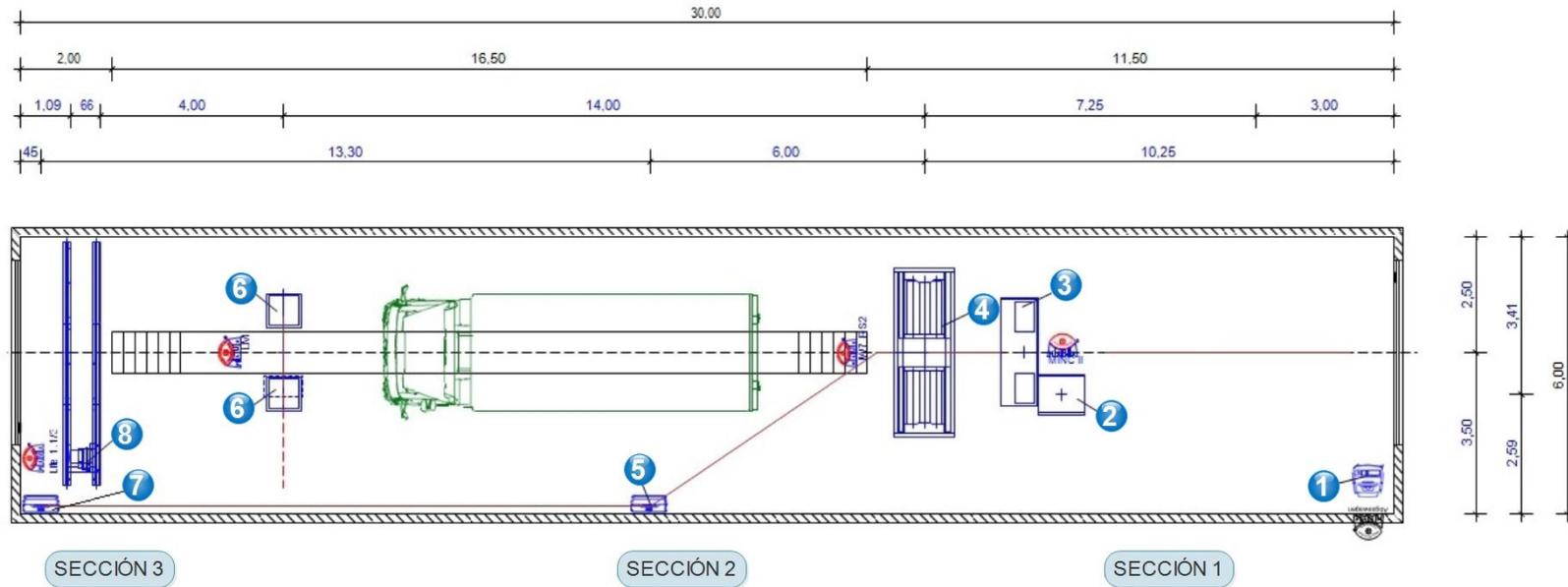
**Lay-Out Línea Livianos**



Fuente: Instructivo RTV Agencia Nacional de Tránsito, Referencia Construcción CRV Leal Importaciones.

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

## Lay-Out Línea Pesados



Fuente: Instructivo RTV Agencia Nacional de Tránsito, Referencia Construcción CRV Leal Importaciones.

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

### Equipos:

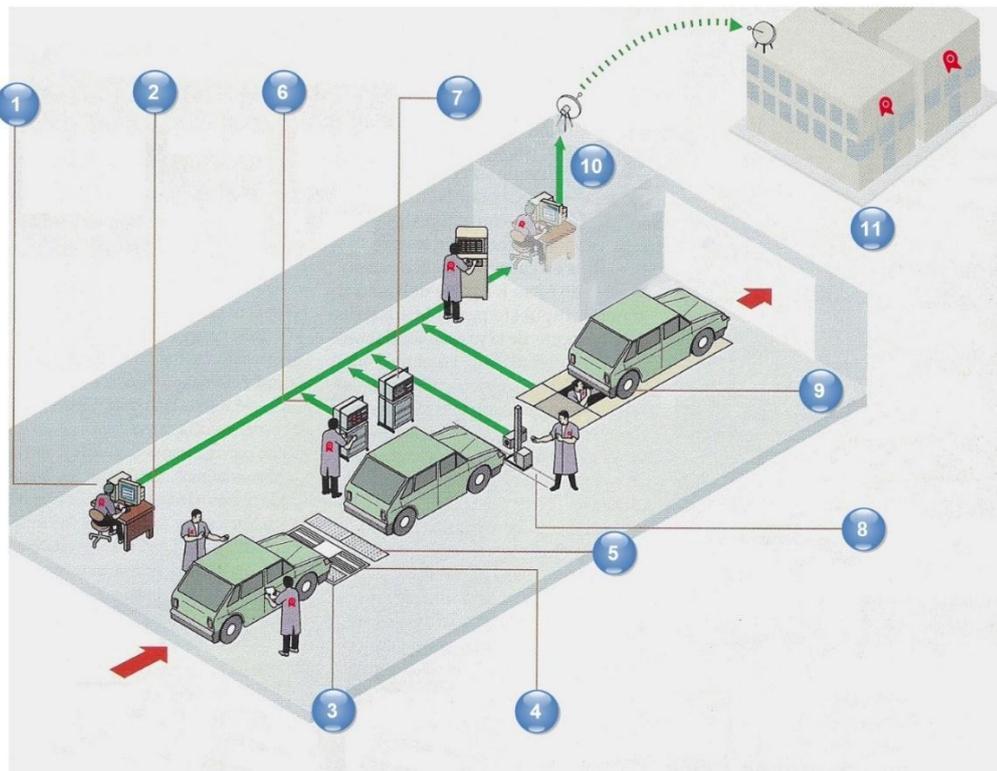
| Línea Livianos |         |   | Línea Pesados |         |   |
|----------------|---------|---|---------------|---------|---|
| No.            | Sección | Detalle del equipo                                      | No.           | Sección | Detalle del equipo                                      |
| 1              | 1       | Computador 1 C1<br>Luxómetro<br>Sonómetro<br>Opacímetro | 1             | 1       | Computador 1 C1<br>Luxómetro<br>Sonómetro<br>Opacímetro |
| 2              | 2       | Alineador   | 2             | 2       | Alineador   |
| 3              |         | Banco de suspensión                                     | 3             |         | Banco de suspensión                                     |
| 4              |         | Velocímetro   | 4             |         | Frenómetro - Velocímetro                                |
| 5              |         | Frenómetro-C2   | 5             |         | Computador 2 C2   |
| 6              | 3       | Banco detector de holguras                              | 6             | 3       | Banco detector de holguras                              |
| 7              |         | Computador 3 C3   | 7             |         | Computador 3 C3   |
| 8              |         | Consola de comunicación                                 | 8             |         | Consola de comunicación                                 |

Fuente: Referencia Construcción CRV Leal Importaciones.

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

### Anexo N:

### Procedimientos RTV



1. Información datos de vehículo, propietario
2. Inspección visual

3. Revisión dirección, prueba de alineación
4. Rodillos para revisión de frenos
5. Revisión de suspensión, prueba de alineamiento de ruedas, amortiguadores y resortes
6. Analizador de gases (CO, HC, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>)
7. Opacímetro para vehículos a diésel
8. Luxómetro
9. Inspección visual parte inferior del vehículo (oxidación, pérdida de líquidos)
10. Listado de defectos remitido al procesador central. Entrega certificado de aprobación, rechazo.
11. Bases de datos ANT-DGMITT

### **Norma Técnica NTE INEN 2 349:2003**

Es la norma técnica de mayor importancia, puesto que, abarca definiciones y procedimientos generales de la Revisión Técnica Vehicular. A continuación, el detalle de la misma:

#### **1. OBJETO**

1.1 Esta norma establece los procedimientos que se deben seguir para la realización de la revisión técnica vehicular (RTV) obligatoria.

#### **2. ALCANCE**

2.1 Esta norma se aplica al proceso de revisión que realizan los Centros de Revisión y Control Vehicular (CRCV), en lo relacionado con sus procedimientos y su equipamiento.

#### **3. DEFINICIONES**

3.1 Para los efectos de esta norma se adoptan las definiciones contempladas en las NTE INEN 2 202, 2 203, 2 204, 2 205 y 2 207 y en la Ley de Tránsito y transporte y su reglamento general y las que a continuación se detallan:

**3.1.1 Autoridad competente.** Es la organización, institución o persona responsable de la aprobación de un equipo, una instalación o un procedimiento.

**3.1.2 Banco de prueba de suspensiones:** Dispositivo mecatrónico consistente en un par de placas vibratorias y sensores convenientemente dispuestos, que permiten verificar el correcto funcionamiento del conjunto de la suspensión de un vehículo mediante la

determinación de variables como amplitud de oscilación en resonancia, eficiencia porcentual de la suspensión, etc.

**3.1.3 Banco de prueba de frenos:** Equipo mecatrónico diseñado para realizar pruebas no invasivas en el sistema de frenos de un vehículo. Básicamente existen dos tipos de sistemas, los de placas y los de rodillos, los mismos que determinan variables tales como: eficiencia de los frenos, desequilibrio del sistema de frenos en un mismo eje, ovalización del tambor del freno, etc.

**3.1.4 Banco de prueba para deriva dinámica:** Dispositivo consistente en una placa deslizante convenientemente equipada con sensores y que permite determinar cuantitativamente la tendencia al deslizamiento lateral de las ruedas de dirección de un vehículo, brindando adicionalmente una idea aproximada del estado del sistema integral de dirección.

**3.1.5 Centro de Revisión y Control vehicular (CRCV):** Unidad técnica diseñada, construida, equipada y autorizada para realizar la Revisión Técnica vehicular (RTV) obligatoria y emitir los correspondientes certificados de Ley.

**3.1.6 Luxómetro:** Equipo electrónico que permite determinar la intensidad luminosa de una fuente.

**3.1.7 Regloscopio:** Dispositivo que permite conocer la alineación bidimensional del haz de luz emitido por una fuente.

**3.1.8 Revisión Técnica vehicular (R.T.V):** Conjunto de procedimientos técnicos normalizados utilizados para determinar la aptitud de circulación de vehículos motorizados terrestres y unidades de carga.

**3.1.9 Sonómetro:** Equipo que permite medir la intensidad sonora de una determinada fuente.

**3.1.10 VIN:** Acrónimo inglés derivado de “Vehicle Identification Number”, es decir, Número de Identificación Vehicular. Corresponde al número único asignado por el fabricante del automotor, como identificación del vehículo. Se aplica únicamente a los modelos más recientes y reemplaza al número de chasis. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2002)

## **4. DISPOSICIONES GENERALES**

**4.1** Las Organizaciones Operadoras de los Centros de Revisión y Control Vehicular, cuando sea aplicable, deben obtener una certificación de cumplimiento de

especificaciones técnicas de sus equipos en base a las Recomendaciones Internacionales de la Organización Internacional de Metrología Legal, OIML, expedida por la casa fabricante o propietaria del diseño o por un organismo acreditado en el país de origen para dicho efecto.

Los procedimientos de evaluación base para certificar los equipos de medición a ser utilizados y los requerimientos técnicos a cumplir por los equipos se establecen en las siguientes Recomendaciones Internacionales OIML: R 23, R 55, y R 88.

**4.2** Las Organizaciones Operadoras debe solicitar al fabricante de los equipos y presentar ante la autoridad competente el certificado de su exactitud y de su incertidumbre; certificación que debe estar avalada o emitida por un organismo acreditado.

**4.3** La autoridad competente podrá, en cualquier momento, verificar la legalidad de las certificaciones presentadas por las organizaciones operadoras, sobre el cumplimiento de lo establecido en esta norma, así como el adecuado funcionamiento de los equipos.

**4.4** Con excepción de la inspección visual del vehículo y la detección de holguras, todas las pruebas de revisión deben ser automáticas, computarizadas e íntegramente realizadas por equipo mecatrónico. Los resultados deben ser instantáneamente procesados por una central computarizada, en función de las mediciones efectuadas por cada uno de los equipos de la línea. El centro deberá disponer de los adecuados niveles de seguridad, que impidan la alteración o manipulación de los resultados de una o de varias revisiones.

**4.5** Los resultados de la inspección visual y de holguras, así como la identificación del vehículo serán documentados electrónicamente a través de terminales de computadora convenientemente dispuestos en la línea de revisión.

**4.6** Los resultados totales de la revisión no deben ser conocidos por el propietario del vehículo ni tampoco por ninguno de los miembros del personal de los centros hasta finalizada la revisión integral del automotor.

**4.7** La identificación del vehículo y el control legal del mismo deben ser realizados exclusivamente por un representante de la autoridad de tránsito competente o su delegado.

**4.8** Los certificados de revisión vehicular y todos los resultados, incluidos los de las inspecciones visuales, deben ser automáticamente impresos en un formulario diseñado y provisto a los Centros por la autoridad competente. Cualquier rasgo caligráfico, tachón,

borrón o alteración presente en el certificado de revisión lo invalidará. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2002)

## 5. MÉTODO DE ENSAYO

### 5.1 Equipamiento.

5.1.1 Con excepción del equipo descrito en el numeral 5.1.1.13, todas las líneas de inspección de los Centros de Revisión y Control Vehicular deben contar al menos con el siguiente equipamiento:

5.1.1.1 *Banco de pruebas para deriva dinámica (Side Slip Tester)*, con las siguientes características:

Parámetros y Requerimientos Side Slip Tester

| PARAMETRO                                    | REQUERIMIENTO   |
|--|---|
| Tipo   | Automática de placa metálica deslizante y empotrada a ras del piso  |
| Rango mínimo de medición                     | De - 15 a + 15m. $km^{-1}$  |
| Velocidad aproximada de paso                 | 4km. $h^{-1}$   |
| Capacidad mínima portante                    | 1 500 kg para vehículos livianos<br>8 000 kg para vehículos pesados |
| Valor de una división de escala (resolución) | 1 m. $km^{-1}$  |

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 349:2003

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

5.1.1.2 *Banco de pruebas para suspensiones*, que debe medir automáticamente 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 las siguientes características (exceptuando las líneas para vehículos pesados):

Parámetros banco de pruebas para suspensiones

| PARAMETRO                                    | REQUERIMIENTO   |
|--|---|
| Tipo   | De doble placa oscilante y empotrada a ras del piso, de amplitud y frecuencia de oscilación variables automáticas |
| Ancho de vía del vehículo                    | 850 mm mínimo interno<br>2 000 mm máximo externo  |
| Capacidad portante mínima                    | 1 500 kg por eje  |
| Valor de una división de escala (resolución) | 1% en la eficiencia; 1 mm en la amplitud  |

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 349:2003

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**5.1.1.3 Banco de pruebas para frenos**, que permita medir automáticamente la eficiencia total de frenado en porcentaje (servicio y parqueo), desequilibrio dinámico de frenado entre las ruedas de un mismo eje en porcentaje, ovalización de tambores de freno, pandeo de discos de freno y fuerza de frenado en cada rueda en daN inclusive realizar pruebas a vehículos equipados con sistemas anti bloqueo (ABS)\*, sistemas de transmisión permanente a las 4 ruedas, con caja de velocidades manual, automática o semiautomática; adicionalmente deberá contar con implementos que permitan verificar a vehículos de dos y tres ruedas. El equipo deberá cumplir con las siguientes características técnicas:

Parámetros banco de pruebas para frenos

| PARAMETRO                                    | REQUERIMIENTO  |
|--|--|
| Tipo de Frenómetro                           | De rodillos con superficie antideslizante, empotrado a ras del piso y para la prueba de un eje por vez |
| Coefficiente mínimo de fricción ( $\neq$ )   | 0,8 en seco o en mojado  |
| Carga mínima de absorción sobre rodillos     | 3.000 kg para vehículos livianos<br>7.500 kg para vehículos pesados                                    |
| Valor de una división de escala (resolución) | 1% en eficiencia y desequilibrio; 0,1 daN en fuerza de frenado.  |
| Dispositivos de seguridad                    | Parada automática en caso de bloqueo de ruedas.<br>Puesta a cero automático antes de cada prueba.      |

\* ABS: Antilock Breaking System (Sistema Antibloqueo de Frenos)

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 349:2003

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

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

**5.1.1.5 Torre de inflado de llantas**, con manómetro incorporado, que permita la determinación de la presión en la cámara del neumático con una resolución de 3,45 Pa (0,5 psi).

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

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

**5.1.1.8 Luxómetro con regloscopio autoalineante de eje vertical y horizontal**, con las siguientes características técnicas:

### Parámetros luxómetro

| PARAMETRO                          | REQUERIMIENTO  |
|------------------------------------|--|
| Rango de medición                  | De 0 a mínimo 250 000 candelas ( $2,69 \times 10^6$ lux) |
| Alineación con el eje del vehículo | Automática   |

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 349:2003

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**5.1.1.9 Banco detector de holguras**, empotrado sobre una fosa iluminada o un elevador, con las siguientes características técnicas.

### Parámetros banco detector de holguras

| PARAMETRO                         | REQUERIMIENTO  |
|-----------------------------------|--|
| Tipo de banco                     | 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 |
| Capacidad portante                | 1 000 kg por placa para vehículos livianos.<br>3 500 kg por placa para vehículos pesados.  |
| Iluminación para detección visual | Lámpara halógena de alta potencia, regulable.  |

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 349:2003

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**5.1.1.10 Analizador de gases**: Analizador de 4 gases, con capacidad de actualización a 5 gases mediante la habilitación del canal de NO<sub>x</sub>, con las siguientes características técnicas:

### Parámetro analizador de gases

| PARAMETRO                    | REQUERIMIENTO   |
|------------------------------|---|
| 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 R 99 (clase 1) / ISO 3930 y la NTE INEN 2 203, lo que será demostrado mediante certificación del fabricante. |
| Especificaciones adicionales | Capacidad de medición y reporte automáticos de la velocidad de giro del motor en RPM, factor lambda (calculado mediante la fórmula de Bret Shneider) 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, DIS, EDIS, bobina independiente, descarga capacitiva u otro. |                          |
| Rangos de medición                        | <b>Variable</b>  | <b>Rango de medición</b> |
|   | Monóxido de carbono (CO)   | 0 - 10%                  |
|   | Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )  | 0 - 16%                  |
|   | Oxígeno (O <sub>2</sub> )  | 0 - 21%                  |
|   | Hidrocarburos no combustionados  | 0 – 5 000 ppm            |
|   | Velocidad de giro del motor  | 0 – 10 000 rpm           |
|   | Temperatura de aceite  | 0 – 150 °C               |
|   | 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          |
| Ajuste                                    | Automático, mediante una mezcla certificada de gases.  |                          |
| Sistema de toma de muestra                | La toma de muestra se realizará mediante una sonda flexible a ser insertada en la parte final del tubo de escape.  |                          |

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 349:2003

Elaborado por: E: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

#### 5.1.1.11 Opacímetro de flujo parcial, con las siguientes características técnicas:

##### Parámetros opacímetro

| PARAMETRO                                 | REQUERIMIENTO   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
| 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 Diesel. Cumplirán con la Norma Técnica ISO 11614, lo que será demostrado mediante certificación del fabricante. |                                   |
| Especificaciones adicionales              | Capacidad de medición de la velocidad de giro del motor en rpm y temperatura de aceite, para cualquier tipo de configuración del motor, sistema de alimentación de combustible y diámetro de cañería  |                                   |
| Mediciones y resolución                   | 0 - 100% de opacidad y factor K de<br>0 – 9 999 (¥) $m^{-1}$  | 1% de resolución<br>0.01 $m^{-1}$ |
| Condiciones ambientales de funcionamiento | Temperatura   | 5 - 40 °C                         |
|   | Humedad relativa  | 0 - 90%                           |

|                            |  |                  |
|----------------------------|--|------------------|
|                            | Altitud  | Hasta 3 000 msnm |
|                            | Presión  | 500 - 760 mm Hg  |
| Ajuste                     | Automático, mediante filtros certificados. (material de referencia certificada)                                    |                  |
| Sistema de toma de muestra | La toma de muestra se realizará mediante una sonda flexible, a ser insertada en la parte final del tubo de escape. |                  |

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 349:2003

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**5.1.1.12** *Sonómetro integral ponderado*, con las siguientes características técnicas:

Parámetros sonómetro

| PARAMETRO                                    | REQUERIMIENTO  |
|--|--|
| Características generales                    | Filtros de ponderación requeridos Tipo “A” que cumpla con la Recomendación Internacional de la OIML R 88. Lo que será demostrado mediante certificación del fabricante |
| Rango de frecuencia                          | 20 – 10 000 Hz   |
| Rango de medición                            | 35 – 130 dB.   |
| Valor de una división de escala (resolución) | 0,1 dB.  |

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 349:2003

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**5.1.1.13** *Velocímetro, tacógrafo y cuenta kilómetros*, para la verificación de taxímetros en los vehículos de uso público, con las siguientes características técnicas:

Parámetros velocímetro

| PARAMETRO  | REQUERIMIENTO  |
|--|--|
| Características Generales  | Banco de rodillos con superficie antideslizante, con un coeficiente de fricción (m) mínimo en seco o en mojado de 0,8. Para un solo eje. |
| Capacidad portante   | 1 500 kg.  |
| VARIABLES que deben ser determinadas automáticamente por el equipo | Velocidad del vehículo y distancia total recorrida por los neumáticos en kilómetros.   |
| Valor de una división de escala (resolución)                       | 1 km. $h^{-1}$ ; 0,001 km  |

Fuente: Norma Técnica NTE INEN 2 349:2003

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**5.1.2** Todos los equipos deben estar instalados en línea, de manera que los vehículos puedan ser revisados en forma secuencial y continua.

**5.1.3** Los equipos deben tener protección contra la alteración voluntaria o involuntaria de resultados.

## **5.2 Ajuste.**

**5.2.1** El ajuste del equipo se debe realizar siguiendo estrictamente los procedimientos y frecuencias especificados por el fabricante de los equipos.

**5.2.2** Los equipos deben ser ajustados al menos luego de cada mantenimiento correctivo.

## **5.3 Procedimiento de revisión.**

**5.3.1** Antes de realizar las pruebas, se deben efectuar las siguientes tareas:

**5.3.1.1** Precalear y estabilizar todos los equipos.

**5.3.1.2** Verificar la comunicación entre los módulos de la línea de revisión y el servidor central de procesos.

**5.3.1.3** Limpiar todas las superficies de contacto, poniendo especial énfasis en eliminar residuos de grasa, lubricantes, agua o cualquier otro material que pueda producir deslizamientos no deseados.

**5.3.2** La revisión técnica vehicular debe ser completamente documentada, mediante el formato de Certificado de Revisión definido por la autoridad competente, en función de los siguientes aspectos:

### **5.3.2.1** *Identificación del vehículo:*

a) Verificar la autenticidad de la documentación habilitante del vehículo y su correspondencia con el número de motor y/o chasis o el VIN, según corresponda.

b) Verificar el número de las placas del vehículo y su correspondencia con la documentación habilitante.

c) Verificar el certificado de revisión técnica vehicular y el adhesivo anterior correspondiente (exceptuando vehículos nuevos).

d) Verificar la correspondencia del color, marca y modelo del vehículo con los descritos en la documentación habilitante.

e) Ingresar la información de identificación del vehículo al sistema informático desde el terminal apropiado.

### **5.3.2.2** *Inspección visual:*

a) Esta revisión se debe realizar tomando en cuenta el tipo de vehículo y su configuración original, aplicando los temas de revisión en cada caso según corresponda.

b) Para todos los vehículos con carrocería de habitáculo o carga se debe revisar la existencia de óxidos o fisuras en los siguientes elementos estructurales:

b.1) Pilares y puertas.

b.2) Marcos de parabrisas.

b.3) Anclajes y soportes de bisagras de puertas, compuertas y capot.

c) Para los vehículos con menos de 4 ruedas, se debe revisar la integridad de los elementos estructurales del chasis del vehículo.

ch) Se debe revisar la no existencia de aristas vivas o materiales sobresalientes a la carrocería y que puedan poner en riesgo a sus ocupantes o a las demás personas.

d) En vehículos de más de tres ruedas, se debe revisar la existencia de parachoques anterior y posterior, así como su correcto anclaje y sujeción.

e) En aquellos vehículos que los posean, se debe revisar que los acoples frontales y posteriores tales como tecele eléctrico, barra de tiro, gancho, tomas eléctricas, bolas de acople para remolque, etc. no sobresalgan de los parachoques ni obstruyan la visibilidad de placas y/o luces.

f) En automotores de más de tres ruedas, se debe revisar la existencia de todos los vidrios del vehículo y su integridad.

g) En los vehículos de uso público, se debe revisar la correcta apertura y cierre de todos los vidrios laterales.

h) Comprobar la perfecta visibilidad del conductor del vehículo.

i) Revisar la no existencia de vidrios polarizados no autorizados.

j) Revisar la existencia e integridad de los dos espejos retrovisores laterales externos del vehículo.

k) En vehículos de más de tres ruedas, se debe revisar la existencia del espejo retrovisor central interno a excepción de aquellos en los que, debido a sus características funcionales, no sea posible la visibilidad desde el interior hacia la parte posterior del vehículo.

l) Comprobar la perfecta visibilidad del conductor a través de los retrovisores.

ll) Revisar el correcto anclaje y sujeción de los asientos.

m) Revisar el correcto anclaje, sujeción y funcionamiento de los cinturones de seguridad.

n) En aquellos asientos que posean espaldar con porta-cabezas, revisar que estos se encuentren instalados y firmemente sujetos.

- ñ) En vehículos automotores comprobar la existencia de pito o bocina.
- o) En automotores de más de tres ruedas, revisar la existencia y correcto funcionamiento de los limpiaparabrisas según corresponda.
- p) Revisar la existencia, colores y correcto funcionamiento de las luces de posición, de guía, de freno, direccionales, intermitentes de parqueo, de reversa; ésta última no se revisará en los vehículos de menos de cuatro ruedas.
- q) Para los vehículos de más de 9 pasajeros, vehículos y unidades de carga, además de lo indicado en el literal p) la existencia y correcto funcionamiento de las luces de volumen.
- r) En los vehículos de más de 9 pasajeros, se debe revisar la existencia de los adhesivos reflectantes reglamentarios.
- s) Revisar la existencia y correcto cierre de las tapas del combustible.
- t) En los vehículos de uso público, se debe revisar la uniformidad y correcta instalación de la cubierta del piso, la misma que debe ser de un material antideslizante y sin orificios, salientes o aristas vivas.
- u) En vehículos de uso público revisar además los requisitos específicos establecidos por la autoridad competente, para obtener la habilitación operacional.
- v) Para los vehículos equipados con sistemas de combustible GLP, se debe verificar el cumplimiento de las NTE INEN 2310 y 2311 y las que correspondan para el caso de vehículos equipados con sistemas de combustible GNC.
- w) Se debe revisar las siguientes reformas a la constitución original del vehículo:
  - w.1) Sustitución del motor por otro de distinta marca y/o tipo.
  - w.2) Modificación del motor que produzca una variación de sus características mecánicas o termodinámicas, que den lugar a considerar al vehículo como de otro tipo.
  - w.3) Cambio de ubicación del motor.
  - w.4) Modificación del sistema de alimentación de combustible para sustituir el que normalmente se emplea en el vehículo por otro de diferentes características, o para utilizar uno y otro indistintamente.
  - w.5) Cambio o modificación del sistema de frenos.
  - w.6) Incorporación o eliminación de freno motor.
  - w.7) Sustitución de caja de velocidades, sincrónica por automática o semiautomática y viceversa. Sustitución de la caja de velocidades por otra caja de distinto número de velocidades.

- w.8) Adaptaciones para la utilización por personas discapacitadas o de autoescuelas con modificación de mandos y/o elementos que afecten a la seguridad.
- w.9) Modificación del sistema de dirección.
- w.10) Montaje de separadores o ruedas de especificaciones distintas a las originales.
- w.11) Sustitución de los neumáticos por otros que no cumplan los siguientes criterios de equivalencia respecto de los originalmente recomendados por el fabricante del automotor:
- Índice de capacidad de carga.
  - Índice de categoría de velocidad.
  - Diámetro exterior.
  - Perfil y ancho de neumáticos según el tipo de aro.
- w.12) Montaje de ejes supletorios o sustitución de ejes “Tándem “por “Tridem “o viceversa.
- w.13) Sustitución total o parcial del chasis o de la estructura autoportante, especialmente cuando la parte sustituida sea la que lleva grabado el número del chasis o VIN.
- w.14) Reformas del chasis o de la estructura autoportante, cuando origine modificación en sus dimensiones o en sus características mecánicas, o sustitución total de la carrocería por otra de características diferentes.
- w.15) Modificaciones de distancia entre ejes o de voladizos.
- w.16) Aumento del Peso Bruto Vehicular (PBA).
- w.17) Variación del número de asientos.
- w.18) Transformación de un vehículo para el transporte de personas en vehículo para transporte de carga o viceversa.
- w.19) Transformación de un camión de carga a camión de volteo (volquete), camión cisterna, camión isoterma o frigorífico, camión grúa o wincha, tractocamión, camión hormigonero, porta vehículos o autobús.
- w.20) Transformación a vehículo blindado.
- w.21) Modificación de las dimensiones exteriores de un vehículo, de su elevación o de su emplazamiento.
- w.22) Transformaciones que afecten a la resistencia de las carrocerías o a su acondicionamiento interior, tales como ambulancia, funerario, canastilla, bomberos, etc.
- w.23) Incorporación de elevadores hidráulicos o eléctricos para carga.
- w.24) Modificaciones del techo (integral, convertible).

- w.25) Sustitución del volante original por otro de dimensiones menores.
- w.26) Uso de conjuntos funcionales adaptables (kits) que simplifiquen una de las reformas antes citadas.
- x) Se debe revisar el tablero del vehículo, atendiendo a los siguientes aspectos, en función de la configuración original de fábrica del vehículo:
- x.1) Existencia y funcionamiento de luces indicadoras de carga a la batería, presión de aceite, temperatura del refrigerante y direccionales.
- x.2) Existencia y funcionamiento de velocímetro y medidor del nivel de combustible.
- x.3) Existencia y funcionamiento del sistema de iluminación nocturna del tablero.
- y) En los vehículos de más de tres ruedas, se debe revisar el juego del volante y verificar en cuál de los siguientes rangos se encuentra:
- y.1)  $1^{\circ}$  -  $45^{\circ}$ .
- y.2)  $46^{\circ}$  -  $59^{\circ}$ .
- y.3)  $60^{\circ}$  en adelante
- z) En vehículos motorizados de más de 3 ruedas revisar y documentar la existencia de:
- z.1) Llanta de emergencia;
- z.2) Gata;
- z.3) Llave de ruedas;
- z.4) Triángulos reflectivos;
- z.5) Botiquín; y
- z.6) Extintor de incendios

#### **5.3.2.3 Prueba de deriva dinámica:**

- a) Esta prueba se aplica solo a vehículos de más de tres ruedas.
- b) Se debe verificar que la presión de inflado de los neumáticos del vehículo sea la recomendada por el fabricante de los mismos y que se encuentra impresa en la cara externa de estos.
- c) El vehículo, iniciará la revisión haciendo pasar uno de sus neumáticos delanteros por sobre la placa móvil, a la velocidad indicada por el fabricante del equipo.
- d) El resultado se debe expresar en  $m \cdot Km^{-1}$

#### **5.3.2.4 Prueba de suspensiones:**

- a) Esta prueba se aplica solo a vehículos de más de tres ruedas y con un peso neto inferior a los 3 500 kg.

b) El vehículo debe posicionarse sobre las placas vibratoras eje por eje, la prueba no debe iniciarse antes de que el eje a revisar se encuentre en la posición indicada por el fabricante del equipo y el automotor haya sido correctamente asegurado.

c) Se debe documentar la eficiencia porcentual de las suspensiones frontal y posterior.

#### **5.3.2.5 Prueba de frenado:**

a) Esta prueba se aplica a todos los vehículos.

b) El vehículo debe posicionarse sobre los rodillos giratorios eje por eje, la prueba no debe iniciarse antes de que el eje a revisar se encuentre en la posición indicada por el fabricante del equipo y el vehículo haya sido correctamente asegurado.

c) Se debe documentar la eficiencia total de frenado y el desequilibrio del frenado de las ruedas de un mismo eje, en porcentaje.

#### **5.3.2.6 Prueba de luces:**

a) En todos los vehículos se debe revisar y documentar la intensidad luminosa y la alineación vertical y horizontal de las luces frontales de carretera y de cruce mediante el luxómetro y regloscopio autoalineante.

#### **5.3.2.7 Prueba de holguras**

a) Esta prueba se debe aplicar solo a vehículos de más de tres ruedas.

b) Se debe conducir el vehículo hasta el banco detector de holguras, posicionando sus ruedas de dirección sobre las placas móviles, de acuerdo con las indicaciones del fabricante del equipo y asegurando el vehículo en esa ubicación.

c) Si el equipo está montado sobre un elevador en lugar de una fosa, se procederá a su elevación, hasta que el borde inferior de la carrocería se encuentre por sobre la cabeza del técnico revisor.

d) Las placas deben ser accionadas por el técnico revisor desde la fosa o en la parte inferior del elevador del vehículo y con la ayuda de la lámpara halógena se revisarán y, de ser encontradas, se documentarán las siguientes observaciones:

d.1) Ejes y/o brazos delanteros y posteriores con deformaciones, fisuras, roturas, soldaduras defectuosas y huellas de sobrecalentamiento.

d.2) Defectos en la fijación al chasis o a la carrocería.

d.3) Guardapolvos inexistentes o con:

- Ruptura de la goma exterior de protección.

- Desgaste excesivo de las juntas interiores y pérdida de rigidez.

d.4) Juegos excesivos en todas las uniones.

d.5) Rodamientos rotos o defectuosos.

d.6) Ballestas con:

- Bujes rotos, deformados o con juego excesivo.
- Hojas rotas, deformadas o reparadas.
- Abrazaderas flojas.
- Pernos y tornillos flojos o aislados.
- Soportes agrietados, deformados o rotos.
- Juegos sobre los ejes.
- Arandelas de seguridad muy desgastadas.
- Topes de ballestas inexistentes o en mal estado.

d.7) Muelles o resortes helicoidales con:

- Roturas, fisuras o deformaciones.
- Soportes y anclajes flojos o en mal estado.
- Topes inexistentes o en mal estado.
- Juegos sobre los ejes.
- Pernos y tornillos flojos o aislados.
- Soportes agrietados, deformados o rotos.

d.8) Suspensiones neumáticas o hidráulicas con fugas, deformaciones, accionamientos incorrectos, juegos excesivos, anclajes o sujeciones defectuosos.

d.9) Amortiguadores con:

- Fijación incorrecta o floja.
- Fugas de aceite.
- Deformaciones, golpes, roturas o fisuras.
- Soldaduras.
- Funcionamiento incorrecto.

d.10) Bielas, barras de torsión y triángulos de suspensión con:

- Incorrecta fijación al chasis o carrocería.
- Deformaciones, fisuras, roturas o soldaduras.
- Ejes de giro defectuosos o trabados.
- Rótulas de suspensión defectuosas o con juego excesivo.

d.11) Sujeción de la carrocería al chasis defectuosa o insuficiente.

d.12) Fondo bajo de la carrocería con:

- Deformaciones o roturas.
- Golpes o aplastamientos.
- Corrosión o deterioro.

- Reparaciones por soldadura mal realizadas.
- Sobrecalentamiento como resultado de enderezamientos.
- Orificios en las alas de los largueros.
- d.13) Fugas en los depósitos de aceite y agua.
- d.14) Fugas en bombas y compresores.
- d.15) Sistema de transmisión con:
  - Fisuras, roturas, soldaduras o deformaciones en cualquiera de los elementos.
  - Juegos excesivos.
  - Alineación imperfecta de árboles
  - Desgaste en rodamientos de crucetas.
  - Deformación del árbol.
  - Desgaste de entalladuras encastes (estriados corredizos).
  - Fijación defectuosa de soportes al chasis.
  - Semiejes con juegos o deteriorados.
- d.16) Sistema de escape libre, alterado, roto o que incumpla con las disposiciones legales vigentes.

**5.3.2.8 Comprobación de desgaste de neumáticos:**

- a) Esta prueba se debe realizar en todos los vehículos.
- b) Con la ayuda del detector de profundidad de labrado, se debe revisar la profundidad del surco de más desgaste de todos y cada uno de los neumáticos del vehículo.
- c) Se documentará la menor de las profundidades leídas.

**5.3.2.9 Prueba de ruido:**

- a) Esta prueba se debe realizar en todos los automotores.
- b) El sonómetro debe estar ubicado junto a la línea de revisión, siguiendo las recomendaciones del fabricante en cuanto a la altura y la distancia respecto de la trayectoria vehicular, al ángulo respecto a la horizontal y a los aditamentos requeridos para una adecuada medición.
- c) Se documentará el Nivel de Presión Sonora equivalente (NPSeq) en decibeles (dB), producido por el vehículo durante su paso por la línea de revisión.

**5.3.2.10 Prueba de emisiones:**

- a) Para los vehículos propulsados por motores ciclo Otto de 4 tiempos, el método de ensayo debe ser el descrito en la NTE INEN 2203.

b) Para los vehículos propulsados por motores de ciclo Diesel, el método de ensayo debe ser el descrito en la NTE INEN 2202. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2002)

**Anexo O:**

**Inversión Modelo de Financiamiento por cuenta propia**

| <b>MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>                |                  |                 |                     |
|--|------------------|-----------------|---------------------|
| <b>TIPO DE LÍNEA DE REVISIÓN</b>           | <b>INVERSIÓN</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>TOTAL</b>        |
| Línea para vehículos livianos              | \$143.360,00     | 3               | \$430.080,00        |
| Línea para vehículos pesados               | \$152.320,00     | 1               | \$152.320,00        |
| Línea para motocicletas                    | \$67.010,00      | 1               | \$67.010,00         |
| Generador eléctrico                        | \$30.150,00      | 1               | \$30.150,00         |
| Herramientas                               | \$11.000,00      | 1               | \$11.000,00         |
| Cámaras de video y monitor videovigilancia | \$55,00          | 10              | \$900,00            |
| <b>TOTAL</b>                               |                  |                 | <b>\$691.460,00</b> |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>INFRAESTRUCTURA</b> |                   |                        |                     |
|------------------------|-------------------|------------------------|---------------------|
| <b>DETALLE</b>         | <b>ÁREA</b>       | <b>PRECIO UNITARIO</b> | <b>TOTAL</b>        |
| Área administrativa    | 260m <sup>2</sup> | \$300,00               | \$78.000,00         |
| Área de revisión       | 980m <sup>2</sup> | \$300,00               | \$294.000,00        |
| Fosas de revisión      | 51m <sup>2</sup>  | \$300,00               | \$15.300,00         |
| Estructura metálica    | 980m <sup>2</sup> | \$5,75                 | \$5.635,00          |
| <b>TOTAL</b>           |                   |                        | <b>\$392.935,00</b> |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>INSTALACIONES</b>                   |                      |               |                     |
|--|----------------------|---------------|---------------------|
| <b>DETALLE</b>                         | <b>ÁREA</b>          | <b>PRECIO</b> | <b>TOTAL</b>        |
| Construcción área de estacionamiento   | 1000m <sup>2</sup>   | \$30,00       | \$30.000,00         |
| Cerramiento                            | 2980,8m <sup>2</sup> | \$20,00       | \$59.616,00         |
| Señalización interna y externa         | 1                    | \$6000,00     | \$6.000,00          |
| Instalación servicio de iluminación    | 1                    | \$20000,00    | \$20.000,00         |
| Instalación sistema de videovigilancia | 1                    | \$250,00      | \$250,00            |
| <b>TOTAL</b>                           |                      |               | <b>\$115.866,00</b> |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

| <b>COSTOS PRE-OPERATIVOS CRTV</b>                 |               |                 |                        |                     |
|---|---------------|-----------------|------------------------|---------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>                                | <b>UNIDAD</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO UNITARIO</b> | <b>PRECIO TOTAL</b> |
| Capacitación para jefe Técnico revisión vehicular | personas      | 1               | \$810,00               | \$810,00            |
| Capacitación para supervisor de línea             | personas      | 5               | \$700,00               | \$3500,00           |
| Capacitación para operadores de línea             | personas      | 14              | \$600,00               | \$8.400,00          |
| Capacitación para conductor de línea              | personas      | 5               | \$450,00               | \$2.250,00          |
| Capacitación para secretaria                      | personas      | 1               | \$500,00               | \$500,00            |
| Capacitación para digitador                       | personas      | 2               | \$580,00               | \$1.160,00          |
| Capacitación personal de mantenimiento            | personas      | 3               | \$500,00               | \$1.500,00          |
| Capacitación personal de seguridad                | personas      | 2               | \$500,00               | \$1.000,00          |
| <b>Subtotal</b>                                   |               |                 |                        | \$19.120,00         |
| <b>TOTAL</b>                                      |               |                 |                        | \$19.120,00         |

Fuente: DGM-TT GAD-M Riobamba, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Anexo P:**

**Crédito**

| <b>PAGO (CUOTA)</b> | <b>CAPITAL</b> | <b>CAPITAL ACUMULADO</b> | <b>INTERÉS</b> | <b>CUOTA NOMINAL</b> | <b>SALDO</b>   |
|---------------------|----------------|--------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| 1                   | \$15.301,20    | \$15.301,20              | \$18.361,44    | \$33.662,63          | \$1.820.842,43 |
| 2                   | \$15.301,20    | \$30.602,39              | \$18.208,42    | \$33.509,62          | \$1.805.541,23 |
| 3                   | \$15.301,20    | \$45.903,59              | \$18.055,41    | \$33.356,61          | \$1.790.240,04 |
| 4                   | \$15.301,20    | \$61.204,79              | \$17.902,40    | \$33.203,60          | \$1.774.938,84 |
| 5                   | \$15.301,20    | \$76.505,98              | \$17.749,39    | \$33.050,59          | \$1.759.637,64 |
| 6                   | \$15.301,20    | \$91.807,18              | \$17.596,38    | \$32.897,57          | \$1.744.336,45 |
| 7                   | \$15.301,20    | \$107.108,38             | \$17.443,36    | \$32.744,56          | \$1.729.035,25 |
| 8                   | \$15.301,20    | \$122.409,58             | \$17.290,35    | \$32.591,55          | \$1.713.734,05 |
| 9                   | \$15.301,20    | \$137.710,77             | \$17.137,34    | \$32.438,54          | \$1.698.432,86 |
| 10                  | \$15.301,20    | \$153.011,97             | \$16.984,33    | \$32.285,53          | \$1.683.131,66 |
| 11                  | \$15.301,20    | \$168.313,17             | \$16.831,32    | \$32.132,51          | \$1.667.830,46 |
| 12                  | \$15.301,20    | \$183.614,36             | \$16.678,30    | \$31.979,50          | \$1.652.529,27 |
| 13                  | \$15.301,20    | \$198.915,56             | \$16.525,29    | \$31.826,49          | \$1.637.228,07 |
| 14                  | \$15.301,20    | \$214.216,76             | \$16.372,28    | \$31.673,48          | \$1.621.926,87 |
| 15                  | \$15.301,20    | \$229.517,95             | \$16.219,27    | \$31.520,47          | \$1.606.625,67 |
| 16                  | \$15.301,20    | \$244.819,15             | \$16.066,26    | \$31.367,45          | \$1.591.324,48 |
| 17                  | \$15.301,20    | \$260.120,35             | \$15.913,24    | \$31.214,44          | \$1.576.023,28 |
| 18                  | \$15.301,20    | \$275.421,54             | \$15.760,23    | \$31.061,43          | \$1.560.722,08 |

|    |             |              |             |             |                |
|----|-------------|--------------|-------------|-------------|----------------|
| 19 | \$15.301,20 | \$290.722,74 | \$15.607,22 | \$30.908,42 | \$1.545.420,89 |
| 20 | \$15.301,20 | \$306.023,94 | \$15.454,21 | \$30.755,41 | \$1.530.119,69 |
| 21 | \$15.301,20 | \$321.325,13 | \$15.301,20 | \$30.602,39 | \$1.514.818,49 |
| 22 | \$15.301,20 | \$336.626,33 | \$15.148,18 | \$30.449,38 | \$1.499.517,30 |
| 23 | \$15.301,20 | \$351.927,53 | \$14.995,17 | \$30.296,37 | \$1.484.216,10 |
| 24 | \$15.301,20 | \$367.228,73 | \$14.842,16 | \$30.143,36 | \$1.468.914,90 |
| 25 | \$15.301,20 | \$382.529,92 | \$14.689,15 | \$29.990,35 | \$1.453.613,71 |
| 26 | \$15.301,20 | \$397.831,12 | \$14.536,14 | \$29.837,33 | \$1.438.312,51 |
| 27 | \$15.301,20 | \$413.132,32 | \$14.383,13 | \$29.684,32 | \$1.423.011,31 |
| 28 | \$15.301,20 | \$428.433,51 | \$14.230,11 | \$29.531,31 | \$1.407.710,12 |
| 29 | \$15.301,20 | \$443.734,71 | \$14.077,10 | \$29.378,30 | \$1.392.408,92 |
| 30 | \$15.301,20 | \$459.035,91 | \$13.924,09 | \$29.225,29 | \$1.377.107,72 |
| 31 | \$15.301,20 | \$474.337,10 | \$13.771,08 | \$29.072,27 | \$1.361.806,52 |
| 32 | \$15.301,20 | \$489.638,30 | \$13.618,07 | \$28.919,26 | \$1.346.505,33 |
| 33 | \$15.301,20 | \$504.939,50 | \$13.465,05 | \$28.766,25 | \$1.331.204,13 |
| 34 | \$15.301,20 | \$520.240,69 | \$13.312,04 | \$28.613,24 | \$1.315.902,93 |
| 35 | \$15.301,20 | \$535.541,89 | \$13.159,03 | \$28.460,23 | \$1.300.601,74 |
| 36 | \$15.301,20 | \$550.843,09 | \$13.006,02 | \$28.307,21 | \$1.285.300,54 |
| 37 | \$15.301,20 | \$566.144,29 | \$12.853,01 | \$28.154,20 | \$1.269.999,34 |
| 38 | \$15.301,20 | \$581.445,48 | \$12.699,99 | \$28.001,19 | \$1.254.698,15 |
| 39 | \$15.301,20 | \$596.746,68 | \$12.546,98 | \$27.848,18 | \$1.239.396,95 |
| 40 | \$15.301,20 | \$612.047,88 | \$12.393,97 | \$27.695,17 | \$1.224.095,75 |
| 41 | \$15.301,20 | \$627.349,07 | \$12.240,96 | \$27.542,15 | \$1.208.794,56 |
| 42 | \$15.301,20 | \$642.650,27 | \$12.087,95 | \$27.389,14 | \$1.193.493,36 |
| 43 | \$15.301,20 | \$657.951,47 | \$11.934,93 | \$27.236,13 | \$1.178.192,16 |
| 44 | \$15.301,20 | \$673.252,66 | \$11.781,92 | \$27.083,12 | \$1.162.890,96 |
| 45 | \$15.301,20 | \$688.553,86 | \$11.628,91 | \$26.930,11 | \$1.147.589,77 |
| 46 | \$15.301,20 | \$703.855,06 | \$11.475,90 | \$26.777,09 | \$1.132.288,57 |
| 47 | \$15.301,20 | \$719.156,25 | \$11.322,89 | \$26.624,08 | \$1.116.987,37 |
| 48 | \$15.301,20 | \$734.457,45 | \$11.169,87 | \$26.471,07 | \$1.101.686,18 |
| 49 | \$15.301,20 | \$749.758,65 | \$11.016,86 | \$26.318,06 | \$1.086.384,98 |
| 50 | \$15.301,20 | \$765.059,85 | \$10.863,85 | \$26.165,05 | \$1.071.083,78 |
| 51 | \$15.301,20 | \$780.361,04 | \$10.710,84 | \$26.012,03 | \$1.055.782,59 |
| 52 | \$15.301,20 | \$795.662,24 | \$10.557,83 | \$25.859,02 | \$1.040.481,39 |
| 53 | \$15.301,20 | \$810.963,44 | \$10.404,81 | \$25.706,01 | \$1.025.180,19 |
| 54 | \$15.301,20 | \$826.264,63 | \$10.251,80 | \$25.553,00 | \$1.009.879,00 |
| 55 | \$15.301,20 | \$841.565,83 | \$10.098,79 | \$25.399,99 | \$994.577,80   |
| 56 | \$15.301,20 | \$856.867,03 | \$9.945,78  | \$25.246,97 | \$979.276,60   |
| 57 | \$15.301,20 | \$872.168,22 | \$9.792,77  | \$25.093,96 | \$963.975,40   |

|    |             |                |            |             |              |
|----|-------------|----------------|------------|-------------|--------------|
| 58 | \$15.301,20 | \$887.469,42   | \$9.639,75 | \$24.940,95 | \$948.674,21 |
| 59 | \$15.301,20 | \$902.770,62   | \$9.486,74 | \$24.787,94 | \$933.373,01 |
| 60 | \$15.301,20 | \$918.071,81   | \$9.333,73 | \$24.634,93 | \$918.071,81 |
| 61 | \$15.301,20 | \$933.373,01   | \$9.180,72 | \$24.481,92 | \$902.770,62 |
| 62 | \$15.301,20 | \$948.674,21   | \$9.027,71 | \$24.328,90 | \$887.469,42 |
| 63 | \$15.301,20 | \$963.975,40   | \$8.874,69 | \$24.175,89 | \$872.168,22 |
| 64 | \$15.301,20 | \$979.276,60   | \$8.721,68 | \$24.022,88 | \$856.867,03 |
| 65 | \$15.301,20 | \$994.577,80   | \$8.568,67 | \$23.869,87 | \$841.565,83 |
| 66 | \$15.301,20 | \$1.009.879,00 | \$8.415,66 | \$23.716,86 | \$826.264,63 |
| 67 | \$15.301,20 | \$1.025.180,19 | \$8.262,65 | \$23.563,84 | \$810.963,44 |
| 68 | \$15.301,20 | \$1.040.481,39 | \$8.109,63 | \$23.410,83 | \$795.662,24 |
| 69 | \$15.301,20 | \$1.055.782,59 | \$7.956,62 | \$23.257,82 | \$780.361,04 |
| 70 | \$15.301,20 | \$1.071.083,78 | \$7.803,61 | \$23.104,81 | \$765.059,85 |
| 71 | \$15.301,20 | \$1.086.384,98 | \$7.650,60 | \$22.951,80 | \$749.758,65 |
| 72 | \$15.301,20 | \$1.101.686,18 | \$7.497,59 | \$22.798,78 | \$734.457,45 |
| 73 | \$15.301,20 | \$1.116.987,37 | \$7.344,57 | \$22.645,77 | \$719.156,25 |
| 74 | \$15.301,20 | \$1.132.288,57 | \$7.191,56 | \$22.492,76 | \$703.855,06 |
| 75 | \$15.301,20 | \$1.147.589,77 | \$7.038,55 | \$22.339,75 | \$688.553,86 |
| 76 | \$15.301,20 | \$1.162.890,96 | \$6.885,54 | \$22.186,74 | \$673.252,66 |
| 77 | \$15.301,20 | \$1.178.192,16 | \$6.732,53 | \$22.033,72 | \$657.951,47 |
| 78 | \$15.301,20 | \$1.193.493,36 | \$6.579,51 | \$21.880,71 | \$642.650,27 |
| 79 | \$15.301,20 | \$1.208.794,56 | \$6.426,50 | \$21.727,70 | \$627.349,07 |
| 80 | \$15.301,20 | \$1.224.095,75 | \$6.273,49 | \$21.574,69 | \$612.047,88 |
| 81 | \$15.301,20 | \$1.239.396,95 | \$6.120,48 | \$21.421,68 | \$596.746,68 |
| 82 | \$15.301,20 | \$1.254.698,15 | \$5.967,47 | \$21.268,66 | \$581.445,48 |
| 83 | \$15.301,20 | \$1.269.999,34 | \$5.814,45 | \$21.115,65 | \$566.144,29 |
| 84 | \$15.301,20 | \$1.285.300,54 | \$5.661,44 | \$20.962,64 | \$550.843,09 |
| 85 | \$15.301,20 | \$1.300.601,74 | \$5.508,43 | \$20.809,63 | \$535.541,89 |
| 86 | \$15.301,20 | \$1.315.902,93 | \$5.355,42 | \$20.656,62 | \$520.240,69 |
| 87 | \$15.301,20 | \$1.331.204,13 | \$5.202,41 | \$20.503,60 | \$504.939,50 |
| 88 | \$15.301,20 | \$1.346.505,33 | \$5.049,39 | \$20.350,59 | \$489.638,30 |
| 89 | \$15.301,20 | \$1.361.806,52 | \$4.896,38 | \$20.197,58 | \$474.337,10 |
| 90 | \$15.301,20 | \$1.377.107,72 | \$4.743,37 | \$20.044,57 | \$459.035,91 |
| 91 | \$15.301,20 | \$1.392.408,92 | \$4.590,36 | \$19.891,56 | \$443.734,71 |
| 92 | \$15.301,20 | \$1.407.710,12 | \$4.437,35 | \$19.738,54 | \$428.433,51 |
| 93 | \$15.301,20 | \$1.423.011,31 | \$4.284,34 | \$19.585,53 | \$413.132,32 |
| 94 | \$15.301,20 | \$1.438.312,51 | \$4.131,32 | \$19.432,52 | \$397.831,12 |
| 95 | \$15.301,20 | \$1.453.613,71 | \$3.978,31 | \$19.279,51 | \$382.529,92 |
| 96 | \$15.301,20 | \$1.468.914,90 | \$3.825,30 | \$19.126,50 | \$367.228,73 |

|     |             |                |            |             |              |
|-----|-------------|----------------|------------|-------------|--------------|
| 97  | \$15.301,20 | \$1.484.216,10 | \$3.672,29 | \$18.973,48 | \$351.927,53 |
| 98  | \$15.301,20 | \$1.499.517,30 | \$3.519,28 | \$18.820,47 | \$336.626,33 |
| 99  | \$15.301,20 | \$1.514.818,49 | \$3.366,26 | \$18.667,46 | \$321.325,13 |
| 100 | \$15.301,20 | \$1.530.119,69 | \$3.213,25 | \$18.514,45 | \$306.023,94 |
| 101 | \$15.301,20 | \$1.545.420,89 | \$3.060,24 | \$18.361,44 | \$290.722,74 |
| 102 | \$15.301,20 | \$1.560.722,08 | \$2.907,23 | \$18.208,42 | \$275.421,54 |
| 103 | \$15.301,20 | \$1.576.023,28 | \$2.754,22 | \$18.055,41 | \$260.120,35 |
| 104 | \$15.301,20 | \$1.591.324,48 | \$2.601,20 | \$17.902,40 | \$244.819,15 |
| 105 | \$15.301,20 | \$1.606.625,67 | \$2.448,19 | \$17.749,39 | \$229.517,95 |
| 106 | \$15.301,20 | \$1.621.926,87 | \$2.295,18 | \$17.596,38 | \$214.216,76 |
| 107 | \$15.301,20 | \$1.637.228,07 | \$2.142,17 | \$17.443,36 | \$198.915,56 |
| 108 | \$15.301,20 | \$1.652.529,27 | \$1.989,16 | \$17.290,35 | \$183.614,36 |
| 109 | \$15.301,20 | \$1.667.830,46 | \$1.836,14 | \$17.137,34 | \$168.313,17 |
| 110 | \$15.301,20 | \$1.683.131,66 | \$1.683,13 | \$16.984,33 | \$153.011,97 |
| 111 | \$15.301,20 | \$1.698.432,86 | \$1.530,12 | \$16.831,32 | \$137.710,77 |
| 112 | \$15.301,20 | \$1.713.734,05 | \$1.377,11 | \$16.678,30 | \$122.409,58 |
| 113 | \$15.301,20 | \$1.729.035,25 | \$1.224,10 | \$16.525,29 | \$107.108,38 |
| 114 | \$15.301,20 | \$1.744.336,45 | \$1.071,08 | \$16.372,28 | \$91.807,18  |
| 115 | \$15.301,20 | \$1.759.637,64 | \$918,07   | \$16.219,27 | \$76.505,98  |
| 116 | \$15.301,20 | \$1.774.938,84 | \$765,06   | \$16.066,26 | \$61.204,79  |
| 117 | \$15.301,20 | \$1.790.240,04 | \$612,05   | \$15.913,24 | \$45.903,59  |
| 118 | \$15.301,20 | \$1.805.541,23 | \$459,04   | \$15.760,23 | \$30.602,39  |
| 119 | \$15.301,20 | \$1.820.842,43 | \$306,02   | \$15.607,22 | \$15.301,20  |
| 120 | \$15.301,20 | \$1.836.143,63 | \$153,01   | \$15.454,21 | \$0,00       |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Anexo Q:**

**Costos preoperativos Modelo de Financiamiento por concesión**

| <b>COSTOS PRE-OPERATIVOS CRTV</b>       |               |                 |                        |                     |
|---|---------------|-----------------|------------------------|---------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>                      | <b>UNIDAD</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO UNITARIO</b> | <b>PRECIO TOTAL</b> |
| Capacitación para jefe Técnico revisión | personas      | 1               | \$810,00               | \$810,00            |
| Capacitación para supervisor de línea   | personas      | 5               | \$700,00               | \$3.500,00          |
| <b>Subtotal</b>                         |               |                 |                        | \$4.310,00          |
| <b>TOTAL</b>                            |               |                 |                        | \$4.310,00          |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

**Anexo R:****Crédito**

| <b>PAGO<br/>(CUOTA)</b> | <b>CAPITAL</b> | <b>CAPITAL ACUMULADO</b> | <b>INTERÉS</b> | <b>CUOTA<br/>NOMINAL</b> | <b>SALDO</b> |
|-------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|--------------|
| 1                       | \$2.940,68     | \$2.940,68               | \$3.528,81     | \$6.469,49               | \$349.940,53 |
| 2                       | \$2.940,68     | \$5.881,35               | \$3.499,41     | \$6.440,08               | \$346.999,85 |
| 3                       | \$2.940,68     | \$8.822,03               | \$3.470,00     | \$6.410,68               | \$344.059,17 |
| 4                       | \$2.940,68     | \$11.762,71              | \$3.440,59     | \$6.381,27               | \$341.118,50 |
| 5                       | \$2.940,68     | \$14.703,38              | \$3.411,18     | \$6.351,86               | \$338.177,82 |
| 6                       | \$2.940,68     | \$17.644,06              | \$3.381,78     | \$6.322,45               | \$335.237,14 |
| 7                       | \$2.940,68     | \$20.584,74              | \$3.352,37     | \$6.293,05               | \$332.296,46 |
| 8                       | \$2.940,68     | \$23.525,41              | \$3.322,96     | \$6.263,64               | \$329.355,79 |
| 9                       | \$2.940,68     | \$26.466,09              | \$3.293,56     | \$6.234,23               | \$326.415,11 |
| 10                      | \$2.940,68     | \$29.406,77              | \$3.264,15     | \$6.204,83               | \$323.474,43 |
| 11                      | \$2.940,68     | \$32.347,44              | \$3.234,74     | \$6.175,42               | \$320.533,76 |
| 12                      | \$2.940,68     | \$35.288,12              | \$3.205,34     | \$6.146,01               | \$317.593,08 |
| 13                      | \$2.940,68     | \$38.228,80              | \$3.175,93     | \$6.116,61               | \$314.652,40 |
| 14                      | \$2.940,68     | \$41.169,47              | \$3.146,52     | \$6.087,20               | \$311.711,73 |
| 15                      | \$2.940,68     | \$44.110,15              | \$3.117,12     | \$6.057,79               | \$308.771,05 |
| 16                      | \$2.940,68     | \$47.050,83              | \$3.087,71     | \$6.028,39               | \$305.830,37 |
| 17                      | \$2.940,68     | \$49.991,50              | \$3.058,30     | \$5.998,98               | \$302.889,70 |
| 18                      | \$2.940,68     | \$52.932,18              | \$3.028,90     | \$5.969,57               | \$299.949,02 |
| 19                      | \$2.940,68     | \$55.872,86              | \$2.999,49     | \$5.940,17               | \$297.008,34 |
| 20                      | \$2.940,68     | \$58.813,53              | \$2.970,08     | \$5.910,76               | \$294.067,67 |
| 21                      | \$2.940,68     | \$61.754,21              | \$2.940,68     | \$5.881,35               | \$291.126,99 |
| 22                      | \$2.940,68     | \$64.694,89              | \$2.911,27     | \$5.851,95               | \$288.186,31 |
| 23                      | \$2.940,68     | \$67.635,56              | \$2.881,86     | \$5.822,54               | \$285.245,64 |
| 24                      | \$2.940,68     | \$70.576,24              | \$2.852,46     | \$5.793,13               | \$282.304,96 |
| 25                      | \$2.940,68     | \$73.516,92              | \$2.823,05     | \$5.763,73               | \$279.364,28 |
| 26                      | \$2.940,68     | \$76.457,59              | \$2.793,64     | \$5.734,32               | \$276.423,61 |
| 27                      | \$2.940,68     | \$79.398,27              | \$2.764,24     | \$5.704,91               | \$273.482,93 |
| 28                      | \$2.940,68     | \$82.338,95              | \$2.734,83     | \$5.675,51               | \$270.542,25 |
| 29                      | \$2.940,68     | \$85.279,62              | \$2.705,42     | \$5.646,10               | \$267.601,58 |
| 30                      | \$2.940,68     | \$88.220,30              | \$2.676,02     | \$5.616,69               | \$264.660,90 |
| 31                      | \$2.940,68     | \$91.160,98              | \$2.646,61     | \$5.587,29               | \$261.720,22 |
| 32                      | \$2.940,68     | \$94.101,65              | \$2.617,20     | \$5.557,88               | \$258.779,55 |
| 33                      | \$2.940,68     | \$97.042,33              | \$2.587,80     | \$5.528,47               | \$255.838,87 |
| 34                      | \$2.940,68     | \$99.983,01              | \$2.558,39     | \$5.499,07               | \$252.898,19 |
| 35                      | \$2.940,68     | \$102.923,68             | \$2.528,98     | \$5.469,66               | \$249.957,52 |

|           |            |              |            |            |              |
|-----------|------------|--------------|------------|------------|--------------|
| <b>36</b> | \$2.940,68 | \$105.864,36 | \$2.499,58 | \$5.440,25 | \$247.016,84 |
| <b>37</b> | \$2.940,68 | \$108.805,04 | \$2.470,17 | \$5.410,85 | \$244.076,16 |
| <b>38</b> | \$2.940,68 | \$111.745,71 | \$2.440,76 | \$5.381,44 | \$241.135,49 |
| <b>39</b> | \$2.940,68 | \$114.686,39 | \$2.411,35 | \$5.352,03 | \$238.194,81 |
| <b>40</b> | \$2.940,68 | \$117.627,07 | \$2.381,95 | \$5.322,62 | \$235.254,13 |
| <b>41</b> | \$2.940,68 | \$120.567,74 | \$2.352,54 | \$5.293,22 | \$232.313,46 |
| <b>42</b> | \$2.940,68 | \$123.508,42 | \$2.323,13 | \$5.263,81 | \$229.372,78 |
| <b>43</b> | \$2.940,68 | \$126.449,10 | \$2.293,73 | \$5.234,40 | \$226.432,10 |
| <b>44</b> | \$2.940,68 | \$129.389,77 | \$2.264,32 | \$5.205,00 | \$223.491,43 |
| <b>45</b> | \$2.940,68 | \$132.330,45 | \$2.234,91 | \$5.175,59 | \$220.550,75 |
| <b>46</b> | \$2.940,68 | \$135.271,13 | \$2.205,51 | \$5.146,18 | \$217.610,07 |
| <b>47</b> | \$2.940,68 | \$138.211,80 | \$2.176,10 | \$5.116,78 | \$214.669,40 |
| <b>48</b> | \$2.940,68 | \$141.152,48 | \$2.146,69 | \$5.087,37 | \$211.728,72 |
| <b>49</b> | \$2.940,68 | \$144.093,16 | \$2.117,29 | \$5.057,96 | \$208.788,04 |
| <b>50</b> | \$2.940,68 | \$147.033,83 | \$2.087,88 | \$5.028,56 | \$205.847,37 |
| <b>51</b> | \$2.940,68 | \$149.974,51 | \$2.058,47 | \$4.999,15 | \$202.906,69 |
| <b>52</b> | \$2.940,68 | \$152.915,19 | \$2.029,07 | \$4.969,74 | \$199.966,01 |
| <b>53</b> | \$2.940,68 | \$155.855,86 | \$1.999,66 | \$4.940,34 | \$197.025,34 |
| <b>54</b> | \$2.940,68 | \$158.796,54 | \$1.970,25 | \$4.910,93 | \$194.084,66 |
| <b>55</b> | \$2.940,68 | \$161.737,22 | \$1.940,85 | \$4.881,52 | \$191.143,98 |
| <b>56</b> | \$2.940,68 | \$164.677,89 | \$1.911,44 | \$4.852,12 | \$188.203,31 |
| <b>57</b> | \$2.940,68 | \$167.618,57 | \$1.882,03 | \$4.822,71 | \$185.262,63 |
| <b>58</b> | \$2.940,68 | \$170.559,25 | \$1.852,63 | \$4.793,30 | \$182.321,95 |
| <b>59</b> | \$2.940,68 | \$173.499,92 | \$1.823,22 | \$4.763,90 | \$179.381,28 |
| <b>60</b> | \$2.940,68 | \$176.440,60 | \$1.793,81 | \$4.734,49 | \$176.440,60 |
| <b>61</b> | \$2.940,68 | \$179.381,28 | \$1.764,41 | \$4.705,08 | \$173.499,92 |
| <b>62</b> | \$2.940,68 | \$182.321,95 | \$1.735,00 | \$4.675,68 | \$170.559,25 |
| <b>63</b> | \$2.940,68 | \$185.262,63 | \$1.705,59 | \$4.646,27 | \$167.618,57 |
| <b>64</b> | \$2.940,68 | \$188.203,31 | \$1.676,19 | \$4.616,86 | \$164.677,89 |
| <b>65</b> | \$2.940,68 | \$191.143,98 | \$1.646,78 | \$4.587,46 | \$161.737,22 |
| <b>66</b> | \$2.940,68 | \$194.084,66 | \$1.617,37 | \$4.558,05 | \$158.796,54 |
| <b>67</b> | \$2.940,68 | \$197.025,34 | \$1.587,97 | \$4.528,64 | \$155.855,86 |
| <b>68</b> | \$2.940,68 | \$199.966,01 | \$1.558,56 | \$4.499,24 | \$152.915,19 |
| <b>69</b> | \$2.940,68 | \$202.906,69 | \$1.529,15 | \$4.469,83 | \$149.974,51 |
| <b>70</b> | \$2.940,68 | \$205.847,37 | \$1.499,75 | \$4.440,42 | \$147.033,83 |
| <b>71</b> | \$2.940,68 | \$208.788,04 | \$1.470,34 | \$4.411,02 | \$144.093,16 |
| <b>72</b> | \$2.940,68 | \$211.728,72 | \$1.440,93 | \$4.381,61 | \$141.152,48 |
| <b>73</b> | \$2.940,68 | \$214.669,40 | \$1.411,52 | \$4.352,20 | \$138.211,80 |
| <b>74</b> | \$2.940,68 | \$217.610,07 | \$1.382,12 | \$4.322,79 | \$135.271,13 |

|            |            |              |            |            |              |
|------------|------------|--------------|------------|------------|--------------|
| <b>75</b>  | \$2.940,68 | \$220.550,75 | \$1.352,71 | \$4.293,39 | \$132.330,45 |
| <b>76</b>  | \$2.940,68 | \$223.491,43 | \$1.323,30 | \$4.263,98 | \$129.389,77 |
| <b>77</b>  | \$2.940,68 | \$226.432,10 | \$1.293,90 | \$4.234,57 | \$126.449,10 |
| <b>78</b>  | \$2.940,68 | \$229.372,78 | \$1.264,49 | \$4.205,17 | \$123.508,42 |
| <b>79</b>  | \$2.940,68 | \$232.313,46 | \$1.235,08 | \$4.175,76 | \$120.567,74 |
| <b>80</b>  | \$2.940,68 | \$235.254,13 | \$1.205,68 | \$4.146,35 | \$117.627,07 |
| <b>81</b>  | \$2.940,68 | \$238.194,81 | \$1.176,27 | \$4.116,95 | \$114.686,39 |
| <b>82</b>  | \$2.940,68 | \$241.135,49 | \$1.146,86 | \$4.087,54 | \$111.745,71 |
| <b>83</b>  | \$2.940,68 | \$244.076,16 | \$1.117,46 | \$4.058,13 | \$108.805,04 |
| <b>84</b>  | \$2.940,68 | \$247.016,84 | \$1.088,05 | \$4.028,73 | \$105.864,36 |
| <b>85</b>  | \$2.940,68 | \$249.957,52 | \$1.058,64 | \$3.999,32 | \$102.923,68 |
| <b>86</b>  | \$2.940,68 | \$252.898,19 | \$1.029,24 | \$3.969,91 | \$99.983,01  |
| <b>87</b>  | \$2.940,68 | \$255.838,87 | \$999,83   | \$3.940,51 | \$97.042,33  |
| <b>88</b>  | \$2.940,68 | \$258.779,55 | \$970,42   | \$3.911,10 | \$94.101,65  |
| <b>89</b>  | \$2.940,68 | \$261.720,22 | \$941,02   | \$3.881,69 | \$91.160,98  |
| <b>90</b>  | \$2.940,68 | \$264.660,90 | \$911,61   | \$3.852,29 | \$88.220,30  |
| <b>91</b>  | \$2.940,68 | \$267.601,58 | \$882,20   | \$3.822,88 | \$85.279,62  |
| <b>92</b>  | \$2.940,68 | \$270.542,25 | \$852,80   | \$3.793,47 | \$82.338,95  |
| <b>93</b>  | \$2.940,68 | \$273.482,93 | \$823,39   | \$3.764,07 | \$79.398,27  |
| <b>94</b>  | \$2.940,68 | \$276.423,61 | \$793,98   | \$3.734,66 | \$76.457,59  |
| <b>95</b>  | \$2.940,68 | \$279.364,28 | \$764,58   | \$3.705,25 | \$73.516,92  |
| <b>96</b>  | \$2.940,68 | \$282.304,96 | \$735,17   | \$3.675,85 | \$70.576,24  |
| <b>97</b>  | \$2.940,68 | \$285.245,64 | \$705,76   | \$3.646,44 | \$67.635,56  |
| <b>98</b>  | \$2.940,68 | \$288.186,31 | \$676,36   | \$3.617,03 | \$64.694,89  |
| <b>99</b>  | \$2.940,68 | \$291.126,99 | \$646,95   | \$3.587,63 | \$61.754,21  |
| <b>100</b> | \$2.940,68 | \$294.067,67 | \$617,54   | \$3.558,22 | \$58.813,53  |
| <b>101</b> | \$2.940,68 | \$297.008,34 | \$588,14   | \$3.528,81 | \$55.872,86  |
| <b>102</b> | \$2.940,68 | \$299.949,02 | \$558,73   | \$3.499,41 | \$52.932,18  |
| <b>103</b> | \$2.940,68 | \$302.889,70 | \$529,32   | \$3.470,00 | \$49.991,50  |
| <b>104</b> | \$2.940,68 | \$305.830,37 | \$499,92   | \$3.440,59 | \$47.050,83  |
| <b>105</b> | \$2.940,68 | \$308.771,05 | \$470,51   | \$3.411,18 | \$44.110,15  |
| <b>106</b> | \$2.940,68 | \$311.711,73 | \$441,10   | \$3.381,78 | \$41.169,47  |
| <b>107</b> | \$2.940,68 | \$314.652,40 | \$411,69   | \$3.352,37 | \$38.228,80  |
| <b>108</b> | \$2.940,68 | \$317.593,08 | \$382,29   | \$3.322,96 | \$35.288,12  |
| <b>109</b> | \$2.940,68 | \$320.533,76 | \$352,88   | \$3.293,56 | \$32.347,44  |
| <b>110</b> | \$2.940,68 | \$323.474,43 | \$323,47   | \$3.264,15 | \$29.406,77  |
| <b>111</b> | \$2.940,68 | \$326.415,11 | \$294,07   | \$3.234,74 | \$26.466,09  |
| <b>112</b> | \$2.940,68 | \$329.355,79 | \$264,66   | \$3.205,34 | \$23.525,41  |
| <b>113</b> | \$2.940,68 | \$332.296,46 | \$235,25   | \$3.175,93 | \$20.584,74  |

|            |            |              |          |            |             |
|------------|------------|--------------|----------|------------|-------------|
| <b>114</b> | \$2.940,68 | \$335.237,14 | \$205,85 | \$3.146,52 | \$17.644,06 |
| <b>115</b> | \$2.940,68 | \$338.177,82 | \$176,44 | \$3.117,12 | \$14.703,38 |
| <b>116</b> | \$2.940,68 | \$341.118,50 | \$147,03 | \$3.087,71 | \$11.762,71 |
| <b>117</b> | \$2.940,68 | \$344.059,17 | \$117,63 | \$3.058,30 | \$8.822,03  |
| <b>118</b> | \$2.940,68 | \$346.999,85 | \$88,22  | \$3.028,90 | \$5.881,35  |
| <b>119</b> | \$2.940,68 | \$349.940,53 | \$58,81  | \$2.999,49 | \$2.940,68  |
| <b>120</b> | \$2.940,68 | \$352.881,20 | \$29,41  | \$2.970,08 | \$0,00      |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

**Anexo S:**

**Inversión Modelo de Financiamiento por arrendamiento**

| <b>MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>                |                  |                 |                    |
|--|------------------|-----------------|--------------------|
| <b>TIPO DE LÍNEA DE REVISIÓN</b>           | <b>INVERSIÓN</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>TOTAL</b>       |
| Línea para vehículos livianos              | \$00,00          | 3               | \$00,00            |
| Línea para vehículos pesados               | \$00,00          | 1               | \$00,00            |
| Línea para motocicletas                    | \$00,00          | 1               | \$00,00            |
| Generador eléctrico                        | \$30.150,00      | 1               | \$30.150,00        |
| Herramientas                               | \$11.000,00      | 1               | \$11.000,00        |
| Cámaras de video y monitor videovigilancia | \$55,00          | 10              | \$900,00           |
| <b>TOTAL</b>                               |                  |                 | <b>\$42.050,00</b> |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

| <b>INFRAESTRUCTURA</b> |                   |                        |                     |
|------------------------|-------------------|------------------------|---------------------|
| <b>DETALLE</b>         | <b>ÁREA</b>       | <b>PRECIO UNITARIO</b> | <b>TOTAL</b>        |
| Área administrativa    | 260m <sup>2</sup> | \$300,00               | \$78.000,00         |
| Área de revisión       | 980m <sup>2</sup> | \$300,00               | \$294.000,00        |
| Fosas de revisión      | 51m <sup>2</sup>  | \$300,00               | \$15.300,00         |
| Estructura metálica    | 980m <sup>2</sup> | \$5,75                 | \$5.635,00          |
| <b>TOTAL</b>           |                   |                        | <b>\$392.935,00</b> |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

| <b>INSTALACIONES</b>                   |                      |                        |                     |
|--|----------------------|------------------------|---------------------|
| <b>DETALLE</b>                         | <b>ÁREA</b>          | <b>PRECIO UNITARIO</b> | <b>TOTAL</b>        |
| Construcción área de estacionamiento   | 1000m <sup>2</sup>   | \$30,00                | \$30.000,00         |
| Cerramiento                            | 2980,8m <sup>2</sup> | \$20,00                | \$59.616,00         |
| Señalización interna y externa         | 1                    | \$6000,00              | \$6.000,00          |
| Instalación servicio de iluminación    | 1                    | \$20000,00             | \$20.000,00         |
| Instalación sistema de videovigilancia | 1                    | \$250,00               | \$250,00            |
| <b>TOTAL</b>                           |                      |                        | <b>\$115.866,00</b> |

Fuente: DGM TT GAD-M Riobamba, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidía

| <b>COSTOS PRE-OPERATIVOS CRTV</b>       |               |                 |                 |               |
|---|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>                      | <b>UNIDAD</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO</b>   | <b>PRECIO</b> |
|   |               | <b>AD</b>       | <b>UNITARIO</b> | <b>TOTAL</b>  |
| Capacitación para jefe Técnico revisión | personas      | 1               | \$810,00        | \$810,00      |
| Capacitación para supervisor de línea   | personas      | 5               | \$700,00        | \$3500,00     |
| Capacitación para operadores de línea   | personas      | 14              | \$600,00        | \$8.400,00    |
| Capacitación para conductor de línea    | personas      | 5               | \$450,00        | \$2.250,00    |
| Capacitación para secretaria            | personas      | 1               | \$500,00        | \$500,00      |
| Capacitación para digitador             | personas      | 2               | \$580,00        | \$1.160,00    |
| Capacitación personal de mantenimiento  | personas      | 3               | \$500,00        | \$1.500,00    |
| Capacitación personal de seguridad      | personas      | 2               | \$500,00        | \$1.000,00    |
| <b>Subtotal</b>                         |               |                 |                 | \$19.120,00   |
| <b>TOTAL</b>                            |               |                 |                 | \$19.120,00   |

Fuente: DGMTT GAD-M Riobamba, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia

### **Anexo T:**

#### **Crédito**

| <b>PAGO (CUOTA)</b> | <b>CAPITAL</b> | <b>CAPITAL ACUMULADO</b> | <b>INTERÉS</b> | <b>CUOTA NOMINAL</b> | <b>SALDO</b>   |
|---------------------|----------------|--------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| 1                   | \$11.089,45    | \$11.089,45              | \$13.307,34    | \$24.396,78          | \$1.319.644,18 |
| 2                   | \$11.089,45    | \$22.178,89              | \$13.196,44    | \$24.285,89          | \$1.308.554,73 |
| 3                   | \$11.089,45    | \$33.268,34              | \$13.085,55    | \$24.174,99          | \$1.297.465,29 |
| 4                   | \$11.089,45    | \$44.357,79              | \$12.974,65    | \$24.064,10          | \$1.286.375,84 |
| 5                   | \$11.089,45    | \$55.447,23              | \$12.863,76    | \$23.953,21          | \$1.275.286,39 |
| 6                   | \$11.089,45    | \$66.536,68              | \$12.752,86    | \$23.842,31          | \$1.264.196,95 |
| 7                   | \$11.089,45    | \$77.626,13              | \$12.641,97    | \$23.731,42          | \$1.253.107,50 |
| 8                   | \$11.089,45    | \$88.715,58              | \$12.531,08    | \$23.620,52          | \$1.242.018,05 |
| 9                   | \$11.089,45    | \$99.805,02              | \$12.420,18    | \$23.509,63          | \$1.230.928,61 |
| 10                  | \$11.089,45    | \$110.894,47             | \$12.309,29    | \$23.398,73          | \$1.219.839,16 |
| 11                  | \$11.089,45    | \$121.983,92             | \$12.198,39    | \$23.287,84          | \$1.208.749,71 |
| 12                  | \$11.089,45    | \$133.073,36             | \$12.087,50    | \$23.176,94          | \$1.197.660,27 |
| 13                  | \$11.089,45    | \$144.162,81             | \$11.976,60    | \$23.066,05          | \$1.186.570,82 |
| 14                  | \$11.089,45    | \$155.252,26             | \$11.865,71    | \$22.955,16          | \$1.175.481,37 |
| 15                  | \$11.089,45    | \$166.341,70             | \$11.754,81    | \$22.844,26          | \$1.164.391,92 |
| 16                  | \$11.089,45    | \$177.431,15             | \$11.643,92    | \$22.733,37          | \$1.153.302,48 |
| 17                  | \$11.089,45    | \$188.520,60             | \$11.533,02    | \$22.622,47          | \$1.142.213,03 |
| 18                  | \$11.089,45    | \$199.610,04             | \$11.422,13    | \$22.511,58          | \$1.131.123,58 |

|           |             |              |             |             |                |
|-----------|-------------|--------------|-------------|-------------|----------------|
| <b>19</b> | \$11.089,45 | \$210.699,49 | \$11.311,24 | \$22.400,68 | \$1.120.034,14 |
| <b>20</b> | \$11.089,45 | \$221.788,94 | \$11.200,34 | \$22.289,79 | \$1.108.944,69 |
| <b>21</b> | \$11.089,45 | \$232.878,38 | \$11.089,45 | \$22.178,89 | \$1.097.855,24 |
| <b>22</b> | \$11.089,45 | \$243.967,83 | \$10.978,55 | \$22.068,00 | \$1.086.765,80 |
| <b>23</b> | \$11.089,45 | \$255.057,28 | \$10.867,66 | \$21.957,10 | \$1.075.676,35 |
| <b>24</b> | \$11.089,45 | \$266.146,73 | \$10.756,76 | \$21.846,21 | \$1.064.586,90 |
| <b>25</b> | \$11.089,45 | \$277.236,17 | \$10.645,87 | \$21.735,32 | \$1.053.497,46 |
| <b>26</b> | \$11.089,45 | \$288.325,62 | \$10.534,97 | \$21.624,42 | \$1.042.408,01 |
| <b>27</b> | \$11.089,45 | \$299.415,07 | \$10.424,08 | \$21.513,53 | \$1.031.318,56 |
| <b>28</b> | \$11.089,45 | \$310.504,51 | \$10.313,19 | \$21.402,63 | \$1.020.229,12 |
| <b>29</b> | \$11.089,45 | \$321.593,96 | \$10.202,29 | \$21.291,74 | \$1.009.139,67 |
| <b>30</b> | \$11.089,45 | \$332.683,41 | \$10.091,40 | \$21.180,84 | \$998.050,22   |
| <b>31</b> | \$11.089,45 | \$343.772,85 | \$9.980,50  | \$21.069,95 | \$986.960,77   |
| <b>32</b> | \$11.089,45 | \$354.862,30 | \$9.869,61  | \$20.959,05 | \$975.871,33   |
| <b>33</b> | \$11.089,45 | \$365.951,75 | \$9.758,71  | \$20.848,16 | \$964.781,88   |
| <b>34</b> | \$11.089,45 | \$377.041,19 | \$9.647,82  | \$20.737,27 | \$953.692,43   |
| <b>35</b> | \$11.089,45 | \$388.130,64 | \$9.536,92  | \$20.626,37 | \$942.602,99   |
| <b>36</b> | \$11.089,45 | \$399.220,09 | \$9.426,03  | \$20.515,48 | \$931.513,54   |
| <b>37</b> | \$11.089,45 | \$410.309,54 | \$9.315,14  | \$20.404,58 | \$920.424,09   |
| <b>38</b> | \$11.089,45 | \$421.398,98 | \$9.204,24  | \$20.293,69 | \$909.334,65   |
| <b>39</b> | \$11.089,45 | \$432.488,43 | \$9.093,35  | \$20.182,79 | \$898.245,20   |
| <b>40</b> | \$11.089,45 | \$443.577,88 | \$8.982,45  | \$20.071,90 | \$887.155,75   |
| <b>41</b> | \$11.089,45 | \$454.667,32 | \$8.871,56  | \$19.961,00 | \$876.066,31   |
| <b>42</b> | \$11.089,45 | \$465.756,77 | \$8.760,66  | \$19.850,11 | \$864.976,86   |
| <b>43</b> | \$11.089,45 | \$476.846,22 | \$8.649,77  | \$19.739,22 | \$853.887,41   |
| <b>44</b> | \$11.089,45 | \$487.935,66 | \$8.538,87  | \$19.628,32 | \$842.797,96   |
| <b>45</b> | \$11.089,45 | \$499.025,11 | \$8.427,98  | \$19.517,43 | \$831.708,52   |
| <b>46</b> | \$11.089,45 | \$510.114,56 | \$8.317,09  | \$19.406,53 | \$820.619,07   |
| <b>47</b> | \$11.089,45 | \$521.204,00 | \$8.206,19  | \$19.295,64 | \$809.529,62   |
| <b>48</b> | \$11.089,45 | \$532.293,45 | \$8.095,30  | \$19.184,74 | \$798.440,18   |
| <b>49</b> | \$11.089,45 | \$543.382,90 | \$7.984,40  | \$19.073,85 | \$787.350,73   |
| <b>50</b> | \$11.089,45 | \$554.472,35 | \$7.873,51  | \$18.962,95 | \$776.261,28   |
| <b>51</b> | \$11.089,45 | \$565.561,79 | \$7.762,61  | \$18.852,06 | \$765.171,84   |
| <b>52</b> | \$11.089,45 | \$576.651,24 | \$7.651,72  | \$18.741,17 | \$754.082,39   |
| <b>53</b> | \$11.089,45 | \$587.740,69 | \$7.540,82  | \$18.630,27 | \$742.992,94   |

|           |             |              |            |             |              |
|-----------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|
| <b>54</b> | \$11.089,45 | \$598.830,13 | \$7.429,93 | \$18.519,38 | \$731.903,50 |
| <b>55</b> | \$11.089,45 | \$609.919,58 | \$7.319,03 | \$18.408,48 | \$720.814,05 |
| <b>56</b> | \$11.089,45 | \$621.009,03 | \$7.208,14 | \$18.297,59 | \$709.724,60 |
| <b>57</b> | \$11.089,45 | \$632.098,47 | \$7.097,25 | \$18.186,69 | \$698.635,15 |
| <b>58</b> | \$11.089,45 | \$643.187,92 | \$6.986,35 | \$18.075,80 | \$687.545,71 |
| <b>59</b> | \$11.089,45 | \$654.277,37 | \$6.875,46 | \$17.964,90 | \$676.456,26 |
| <b>60</b> | \$11.089,45 | \$665.366,81 | \$6.764,56 | \$17.854,01 | \$665.366,81 |
| <b>61</b> | \$11.089,45 | \$676.456,26 | \$6.653,67 | \$17.743,12 | \$654.277,37 |
| <b>62</b> | \$11.089,45 | \$687.545,71 | \$6.542,77 | \$17.632,22 | \$643.187,92 |
| <b>63</b> | \$11.089,45 | \$698.635,15 | \$6.431,88 | \$17.521,33 | \$632.098,47 |
| <b>64</b> | \$11.089,45 | \$709.724,60 | \$6.320,98 | \$17.410,43 | \$621.009,03 |
| <b>65</b> | \$11.089,45 | \$720.814,05 | \$6.210,09 | \$17.299,54 | \$609.919,58 |
| <b>66</b> | \$11.089,45 | \$731.903,50 | \$6.099,20 | \$17.188,64 | \$598.830,13 |
| <b>68</b> | \$11.089,45 | \$754.082,39 | \$5.877,41 | \$16.966,85 | \$576.651,24 |
| <b>69</b> | \$11.089,45 | \$765.171,84 | \$5.766,51 | \$16.855,96 | \$565.561,79 |
| <b>70</b> | \$11.089,45 | \$776.261,28 | \$5.655,62 | \$16.745,06 | \$554.472,35 |
| <b>71</b> | \$11.089,45 | \$787.350,73 | \$5.544,72 | \$16.634,17 | \$543.382,90 |
| <b>72</b> | \$11.089,45 | \$798.440,18 | \$5.433,83 | \$16.523,28 | \$532.293,45 |
| <b>73</b> | \$11.089,45 | \$809.529,62 | \$5.322,93 | \$16.412,38 | \$521.204,00 |
| <b>74</b> | \$11.089,45 | \$820.619,07 | \$5.212,04 | \$16.301,49 | \$510.114,56 |
| <b>75</b> | \$11.089,45 | \$831.708,52 | \$5.101,15 | \$16.190,59 | \$499.025,11 |
| <b>76</b> | \$11.089,45 | \$842.797,96 | \$4.990,25 | \$16.079,70 | \$487.935,66 |
| <b>77</b> | \$11.089,45 | \$853.887,41 | \$4.879,36 | \$15.968,80 | \$476.846,22 |
| <b>78</b> | \$11.089,45 | \$864.976,86 | \$4.768,46 | \$15.857,91 | \$465.756,77 |
| <b>79</b> | \$11.089,45 | \$876.066,31 | \$4.657,57 | \$15.747,01 | \$454.667,32 |
| <b>80</b> | \$11.089,45 | \$887.155,75 | \$4.546,67 | \$15.636,12 | \$443.577,88 |
| <b>81</b> | \$11.089,45 | \$898.245,20 | \$4.435,78 | \$15.525,23 | \$432.488,43 |
| <b>82</b> | \$11.089,45 | \$909.334,65 | \$4.324,88 | \$15.414,33 | \$421.398,98 |
| <b>83</b> | \$11.089,45 | \$920.424,09 | \$4.213,99 | \$15.303,44 | \$410.309,54 |
| <b>84</b> | \$11.089,45 | \$931.513,54 | \$4.103,10 | \$15.192,54 | \$399.220,09 |
| <b>85</b> | \$11.089,45 | \$942.602,99 | \$3.992,20 | \$15.081,65 | \$388.130,64 |
| <b>86</b> | \$11.089,45 | \$953.692,43 | \$3.881,31 | \$14.970,75 | \$377.041,19 |
| <b>87</b> | \$11.089,45 | \$964.781,88 | \$3.770,41 | \$14.859,86 | \$365.951,75 |
| <b>88</b> | \$11.089,45 | \$975.871,33 | \$3.659,52 | \$14.748,96 | \$354.862,30 |
| <b>89</b> | \$11.089,45 | \$986.960,77 | \$3.548,62 | \$14.638,07 | \$343.772,85 |

|            |             |                |            |             |              |
|------------|-------------|----------------|------------|-------------|--------------|
| <b>90</b>  | \$11.089,45 | \$998.050,22   | \$3.437,73 | \$14.527,18 | \$332.683,41 |
| <b>91</b>  | \$11.089,45 | \$1.009.139,67 | \$3.326,83 | \$14.416,28 | \$321.593,96 |
| <b>92</b>  | \$11.089,45 | \$1.020.229,12 | \$3.215,94 | \$14.305,39 | \$310.504,51 |
| <b>93</b>  | \$11.089,45 | \$1.031.318,56 | \$3.105,05 | \$14.194,49 | \$299.415,07 |
| <b>94</b>  | \$11.089,45 | \$1.042.408,01 | \$2.994,15 | \$14.083,60 | \$288.325,62 |
| <b>95</b>  | \$11.089,45 | \$1.053.497,46 | \$2.883,26 | \$13.972,70 | \$277.236,17 |
| <b>96</b>  | \$11.089,45 | \$1.064.586,90 | \$2.772,36 | \$13.861,81 | \$266.146,73 |
| <b>97</b>  | \$11.089,45 | \$1.075.676,35 | \$2.661,47 | \$13.750,91 | \$255.057,28 |
| <b>98</b>  | \$11.089,45 | \$1.086.765,80 | \$2.550,57 | \$13.640,02 | \$243.967,83 |
| <b>99</b>  | \$11.089,45 | \$1.097.855,24 | \$2.439,68 | \$13.529,13 | \$232.878,38 |
| <b>100</b> | \$11.089,45 | \$1.108.944,69 | \$2.328,78 | \$13.418,23 | \$221.788,94 |
| <b>101</b> | \$11.089,45 | \$1.120.034,14 | \$2.217,89 | \$13.307,34 | \$210.699,49 |
| <b>102</b> | \$11.089,45 | \$1.131.123,58 | \$2.106,99 | \$13.196,44 | \$199.610,04 |
| <b>103</b> | \$11.089,45 | \$1.142.213,03 | \$1.996,10 | \$13.085,55 | \$188.520,60 |
| <b>104</b> | \$11.089,45 | \$1.153.302,48 | \$1.885,21 | \$12.974,65 | \$177.431,15 |
| <b>105</b> | \$11.089,45 | \$1.164.391,92 | \$1.774,31 | \$12.863,76 | \$166.341,70 |
| <b>106</b> | \$11.089,45 | \$1.175.481,37 | \$1.663,42 | \$12.752,86 | \$155.252,26 |
| <b>107</b> | \$11.089,45 | \$1.186.570,82 | \$1.552,52 | \$12.641,97 | \$144.162,81 |
| <b>108</b> | \$11.089,45 | \$1.197.660,27 | \$1.441,63 | \$12.531,08 | \$133.073,36 |
| <b>109</b> | \$11.089,45 | \$1.208.749,71 | \$1.330,73 | \$12.420,18 | \$121.983,92 |
| <b>110</b> | \$11.089,45 | \$1.219.839,16 | \$1.219,84 | \$12.309,29 | \$110.894,47 |
| <b>111</b> | \$11.089,45 | \$1.230.928,61 | \$1.108,94 | \$12.198,39 | \$99.805,02  |
| <b>112</b> | \$11.089,45 | \$1.242.018,05 | \$998,05   | \$12.087,50 | \$88.715,58  |
| <b>113</b> | \$11.089,45 | \$1.253.107,50 | \$887,16   | \$11.976,60 | \$77.626,13  |
| <b>114</b> | \$11.089,45 | \$1.264.196,95 | \$776,26   | \$11.865,71 | \$66.536,68  |
| <b>115</b> | \$11.089,45 | \$1.275.286,39 | \$665,37   | \$11.754,81 | \$55.447,23  |
| <b>116</b> | \$11.089,45 | \$1.286.375,84 | \$554,47   | \$11.643,92 | \$44.357,79  |
| <b>117</b> | \$11.089,45 | \$1.297.465,29 | \$443,58   | \$11.533,02 | \$33.268,34  |
| <b>118</b> | \$11.089,45 | \$1.308.554,73 | \$332,68   | \$11.422,13 | \$22.178,89  |
| <b>119</b> | \$11.089,45 | \$1.319.644,18 | \$221,79   | \$11.311,24 | \$11.089,45  |
| <b>120</b> | \$11.089,45 | \$1.330.733,63 | \$110,89   | \$11.200,34 | \$0,00       |

Fuente: DGM-TT GAD-M Riobamba, Leal Importaciones

Elaborado por: Iván Marcelo Llamuca, Diego Andrés Uvidia