



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

“PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE REVISIÓN VEHICULAR TÉCNICA PARA LA PROVINCIA DE EL ORO”

DÁVILA FEIJOÓ ALDO BLADIMIR

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

2012-11-29

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

ALDO BLADIMIR DÁVILA FEIJÓO

Titulada:

“PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE REVISIÓN VEHICULAR TÉCNICA PARA LA PROVINCIA DE EL ORO”

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

Ing. Geovanny Novillo A.
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Raúl Cabrera E.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. David Bravo M.
ASESOR DE TESIS

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: ALDO BLADIMIR DÁVILA FEIJÓO

TÍTULO DE LA TESIS: “PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE REVISIÓN VEHICULAR TÉCNICA PARA LA PROVINCIA DE EL ORO”

Fecha de Examinación: 2013-11-13

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Santillán. PRESIDENTE TRIB. DEFENSA			
Ing. Raúl Cabrera E. DIRECTOR DE TESIS			
Ing. David Bravo. ASESOR			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de defensa se han cumplido.

Ing. Marco Santillán
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado que presento, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Aldo Bladimir Dávila Feijoo

DEDICATORIA

A Dios por brindarme la oportunidad y la dicha de la vida, al brindarme los medios necesarios para continuar mi formación como estudiante, y siendo un apoyo incondicional para lograrlo ya que sin él no hubiera podido.

A toda mi familia, dedicarle este presente documento quien permanentemente me apoyo con su espíritu alentador, contribuyendo incondicionalmente a lograr mis metas y objetivos propuestos y que al brindarme con su ejemplo a ser perseverante y darme la fuerza que me impulsó a conseguirlo, que me acompañaron a lo largo del camino, brindándome la fuerza necesaria para continuar y momentos de ánimo así mismo ayudándome en lo que fuera posible, dándome consejos y orientación, estoy muy agradecido gracias.

A María del Rocío por haber estado en los momentos difíciles y apoyarme cuando más lo necesitaba al darme palabras de aliento, Gracias.

Aldo Dávila Feijóo

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud, principalmente está dirigida al Dios por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de la carrera.

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Escuela de Ingeniería Mecánica, por brindarnos la oportunidad de obtener una profesión y ser personas útiles sociedad.

A los docentes que me han acompañado durante el largo camino, brindándome siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando mi formación.

Igualmente a mi maestro asesor el Ing. Raúl Cabrera quien me ha orientado en todo momento en la realización de este proyecto que enmarca el último escalón hacia un futuro en donde sea partícipe en el mejoramiento.

Y en especial para todos los amigos, compañeros y personas que nos apoyaron de una u otra manera para culminar con éxito una etapa de nuestras vidas.

Aldo Dávila Feijoo

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Definición del tema	1
1.2 Problema de investigación.....	3
1.3 Antecedentes	3
1.4 Justificación.....	3
1.5 Objetivos	4
1.5.1 <i>Objetivo general</i>	4
1.5.2 <i>Objetivos específicos</i>	4
2. MARCO TEÓRICO	
2.1 Introducción.....	6
2.2 Sustento legal.....	7
2.3 Niveles contaminantes.....	8
2.3.1 <i>Valores fijados en las directrices</i>	9
2.3.1.1 <i>Partículas en suspensión</i>	9
2.3.2 <i>Ozono (O₃)</i>	10
2.3.2.1 <i>Niveles límites O₃</i>	10
2.3.3 <i>Dióxido de nitrógeno (NO₂)</i>	10
2.3.3.1 <i>Niveles límites de NO₂</i>	10
2.3.4 <i>Dióxido de azufre (SO₂)</i>	11
2.3.4.1 <i>Niveles límites de SO₂</i>	11
2.3.5 <i>Dióxido de carbono (CO₂)</i>	12
2.3.5.1 <i>Niveles límites de CO₂</i>	12
2.4 Marco de referencia del proyecto	14
2.5 Tipo de investigación.....	15
2.6 Fuentes de información	16
2.7 Planificación del centro de revisión vehicular técnica.....	17
3. PROPUESTA ESPECÍFICA	
3.1 Proyecto	44
3.2 Los productos ofertados por el centro de revisión vehicular técnica	44
3.3 Estrategia de entrada y crecimiento.....	45
3.3.1 <i>Conceptos de diferenciación</i>	46
3.4 Análisis e investigación de mercados	47
3.4.1 <i>Consumidores</i>	47
3.5 El tamaño de mercado y su tendencia.....	49
3.6 La competencia y los límites competitivos	52

3.7	El mercado estimado compartido y ventas	52
3.8.2	<i>Desarrollo del mercado</i>	54
3.8.3	<i>Desarrollo de productos</i>	54
3.8.4	<i>Diversificación</i>	54
4.	PLAN DE OPERACIÓN	
4.1	El ciclo operativo	56
4.1.1	Infraestructura.	57
4.2	Equipamiento y maquinaria técnica	58
4.2.1	<i>Alineador al paso para línea livianos y para línea pesada.</i>	58
4.2.1.1	<i>Especificaciones técnicas</i>	58
4.2.2	<i>Banco de suspensiones</i>	59
4.2.2.1	<i>Especificaciones técnicas</i>	59
4.2.3	<i>Frenómetro para línea livianos y para línea pesada</i>	60
4.2.3.1	<i>Especificaciones técnicas</i>	60
4.2.4	<i>Sistema automático de monitoreo y determinación de posición del vehí.</i>	61
4.2.4.1	<i>Especificaciones técnicas</i>	61
4.2.5	<i>Torre de inflado de llantas.</i>	61
4.2.5.1	<i>Especificaciones técnicas</i>	62
4.2.6	<i>Dos terminales de computador</i>	62
4.2.6.1	<i>Especificaciones técnicas</i>	62
4.2.7	<i>Calibre de profundidad de labrado de neumáticos</i>	62
4.2.7.1	<i>Especificaciones técnicas</i>	62
4.2.8	<i>Dispositivo automático de pesaje del vehículo incluido en el frenómetro de pesados</i>	62
4.2.8.1	<i>Especificaciones técnicas</i>	63
4.2.9	<i>Regulador de faros</i>	63
4.2.9.1	<i>Especificaciones técnicas autoalineante de eje vertical y horizontal.</i>	64
4.2.10	<i>Analizador de gases + opacímetro</i>	65
4.2.11.1	<i>Especificaciones técnicas de él analizador de gases</i>	65
4.2.11.2	<i>Especificaciones técnicas de él opacímetro</i>	65
4.2.12	<i>Sonómetro unidireccional automático.</i>	66
4.2.12.1	<i>Especificaciones técnicas.</i>	66
4.2.13	<i>Comprobador líquido de freno</i>	67
4.2.13.1	<i>Especificaciones técnicas.</i>	67
4.2.14	<i>Decelerómetro Mod. CT 3010</i>	67
4.2.14.1	<i>Especificaciones técnicas.</i>	68
4.3	Procedimiento de control y revisión	68
4.3.1	<i>Interpretación de defectos</i>	68
4.4	Inspección visual y existencia.....	68

4.4.1	<i>Carrocería</i>	71
4.4.2	<i>Acondicionamiento interior</i>	74
4.4.3	<i>Señalización</i>	78
4.4.4	<i>Alumbrado</i>	80
4.4.5.1	<i>Frenos de servicio</i>	86
4.4.5.2	<i>Freno de estacionamiento</i>	88
4.4.5.3	<i>Freno de inercia</i>	88
4.4.5.4	<i>Frenos auxiliares</i>	88
4.4.5.5	<i>Válvulas</i>	89
4.4.5.6	<i>Revisiones adicionales</i>	90
4.5	<i>Ubicación geográfica</i>	91
4.5.1	<i>Localización recomendable del centro de revisión vehicular técnica</i>	92
5.	ANÁLISIS DE COSTOS	
5.1	<i>Precios</i>	93
5.2	<i>Políticas de servicio y garantía</i>	94
5.3	<i>Propaganda y promoción</i>	95
5.3.1	<i>Imagen corporativa</i>	95
5.3.2	<i>Análisis</i>	95
5.3.3	<i>Especificación</i>	96
5.3.4	<i>Restricciones</i>	96
5.3.5	<i>Concepto</i>	96
5.3.6	<i>Desarrollo</i>	96
5.4	<i>Costos de inversión</i>	97
5.4.1	<i>Costos de construcción</i>	97
5.4.2	<i>Instalaciones adicionales en las edificaciones</i>	98
5.5	<i>Cotización de equipos para el centro de revisión técnico vehicular</i>	103
5.6	<i>Costo total de inversión</i>	105
5.7	<i>Costo de operación y mantenimiento</i>	107
5.7.1	<i>Costo de salarios del personal del centro de revisión</i>	107
5.7.2	<i>Costo del consumo de energía eléctrica</i>	108
5.7.3	<i>Costo de mantenimiento</i>	108
5.7.4	<i>Gastos de oficina</i>	108
5.7.5	<i>Costos de operación del centro</i>	110
6.	DETERMINACIÓN DE FACTIBILIDAD PARA UN CRTV PARA EL ORO	
6.1	<i>Misión y visión</i>	111
6.1.1	<i>Visión del CRVT</i>	111
6.1.2	<i>Misión del CRVT</i>	111
6.2	<i>Análisis técnico de la situación actual</i>	111

6.3	Determinación de factibilidad.....	114
6.4	Factibilidad económica	115
6.4.1	<i>Potencial de rentabilidad y duración</i>	117
6.4.2	<i>Ingresos</i>	117
6.4.3	<i>Financiamiento</i>	117
6.4.4	<i>Los meses para alcanzar un flujo de caja positivo.</i>	116
6.4.5	<i>Márgenes de renta bruta y de operación.</i>	117
6.4.5	<i>Flujo de caja proyectado a 10 años.</i>	117
6.5	Indicadores financieros	120
6.5.1	<i>Valor actual neto (VAN)</i>	120
6.5.2	<i>Tasa interna de retorno (TIR)</i>	120
6.5.3	<i>Periodo de recuperación de la inversión (PRI)</i>	120
6.6	Beneficios de la implementación de un CRVT	121
6.7	Comentario de capítulo.....	121
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
7.1	Conclusiones.....	122
7.2	Recomendaciones.....	123

BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS
PLANO

LISTA DE TABLAS

		Pág.
1	Solo emisiones no centralizados (senc)	19
2	Solo emisión centralizada (sec).....	19
3	Integral no centralizado (inc)	20
4	Integral centralizado (ic)	20
5	Puesta en servicio de la norma euro	24
6	Normas europeas sobre emisiones para vehículos industriales ligeros 1305 kg	25
7	Normas europeas sobre emisiones para vehículos industriales ligeros 1305 kg-1760 kg	26
8	Normas europeas sobre emisiones para vehículos industriales ligeros 1760-3500 kg	26
9	Normas sobre emisiones para vehículos n2 y n3	26
10	Mapeo estratégico.....	46
11	Tipos de automotores.....	48
12	Transporte.....	49
13	Vehículos matriculados en 2010	50
14	Vehículos matriculados en 2011	50
15	Vehículos matriculados en 2012	50
16	Histórico de motos	51
17	Proyección de motos.....	51
18	Histórico de vehículos	52
19	Proyección de vehículos	52
20	Especificaciones técnicas que cumplen el alineador al paso.....	58
21	Especificaciones técnicas que cumple el banco de suspensiones	59
22	Especificaciones técnicas que cumplen frenómetro	61
23	Especificaciones técnicas que cumple dispositivo de pesaje.....	63
24	Características técnicas luxómetro modelo lite 1.3.....	64
25	Especificaciones técnicas que cumple el <i>analizador de gases</i>	65
26	Especificaciones técnicas que cumple el opacímetro	65
27	Características técnicas decibelímetro modelo Quest 2100	66
28	Inspección visual.....	70
29	Interpretación de defectos.....	76
30	Inspección de carrocería	77
31	Inspección de luces indicadoras y bocina.....	80
32	Revisión de alumbrado.....	83
33	Valores de eficacia mínimos exigidos según lo reglamentado.....	85
34	Precios por tipo de vehículo	91
35	Precios por tipo de vehículo proyectado a 5 años	94
36	Costos de construcciones e inmuebles	97
37	Equipos, muebles e instalaciones adicionales.....	101
38	Cotización de equipos para vehículos livianos, motos.....	103
39	Cotización de equipos para taxis.....	104
40	Cotización de equipos para vehículos pesados.....	105
41	Línea exclusiva para medición de gases.....	106
42	Presupuesto para el proyecto del CRVT	106
43	Costo total de consumo eléctrico	107
44	Costo de salarios del personal	108
45	Gastos de oficina	109

46	Costos de ventas	109
47	Costos totales de operación del CRVT	110
48	Gastos administrativos y de ventas	110
49	Depreciación	110
50	Ingresos por concepto de la revisión vehicular	115
51	Financiamiento del proyecto.....	116
52	Flujo de caja positivo.....	116
53	Utilidad neta	117
54	Flujo de caja proyectado a 10 años.....	119

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1 Evolución temporal de las normativas anticontaminación.....	23
2 Límites de las normativas anticontaminación europea euro, para vehículos livianos	24
3 Límites de las normativas anticontaminación europea euro, para vehículos pesados	25
4 Ciclos de contaminación	38
5 Productos de la combustión de vehículos a gasolina	40
6 Productos de la combustión de vehículos a diésel	40
7 Productos de la combustión de vehículos a gas licuado de petróleo	40
8 En función del gráfico de proyección el número total de motos hasta el 2012	51
9 En función del gráfico de proyección el número total de veh hasta el 2015...	52
10 Crecimiento de productos y mercados	54
11 Estaciones de revisión	56
12 Infraestructura del CRTV	57
13 Alineador al paso	58
14 Banco de suspensiones	59
15 Frenómetro para línea livianos y para línea pesada	59
16 Torre de inflado.....	60
17 Calibre de profundidad	61
18 Regulador de faros.....	62
19 Analizador de gases + opacímetro	63
20 Sonómetro unidireccional automático.....	64
21 Comprobador líquido de freno.....	66
22 Acelerómetro mod. Ct 3010.....	67
23 Carrocería	67
24 Acondicionamiento interior	71
25 Sistema de frenos	75
26 Instalaciones de la sub Jefatura de tránsito en el cantón Piñas.....	83
27 Logo del CRVT.....	96
28 Subestación eléctrica a diésel	99
29 Detector de holguras.....	99
30 Gabinete de seguridad para la extinción de incendios.....	100

LISTA DE ABREVIACIONES

ABS	Sistema Antibloqueo de Frenos (Antilock Brake System).
ANT	Agencia Nacional de Tránsito
ASM	Modo Simulado de Aceleración (Acceleration Simulation Mode).
ASR	Sistemas de Tracción con Control Electrónico
C16 H34	Cetano
C9H20	Nonano
CO	Monóxido de Carbono
CO ₂	Dióxido de Carbono
COOTAD	Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización.
CORPAIRE	Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito
CRVT	Centro de Revisión Vehicular Técnica
DG	Defecto Grave
DIS	Sistema de Encendido Directo
DL	Defecto Leve
DP	Defecto Peligroso
EDIS	Sistema de Encendido Electrónico Directo
EGR	Recirculación de los Gases de Escape
EPA	Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos
FRL	Filtro, Regulador de Presión y Lubricador
GNC	Gas Natural Comprimido
HC	Hidrocarburos no Combustionados
IC	Integral Centralizado
INC	Integral No Centralizado
ISO	Organización Internacional de Estandarización
LCD	Pantalla de Cristal Líquido
NO ₂	Dióxido de Nitrógeno
NO _x	Óxidos de Nitrógeno
NTC	Norma Técnica Colombiana
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana.
O ₃	Ozono
OHSAS18000	Sistemas de Evaluación de Salud y Seguridad Ocupacional.
OIML	Organización Mundial de Meteorología Legal

OMS	Organización Mundial de la Salud
PCV	Sistema de Ventilación Positiva del Cárter
PM	Partículas en Suspensión
PQS	Polvo Químico Seco
RPM	Revoluciones Por Minuto
RTE	Reglamento Técnico Ecuatoriano
SEC	Solo Emisión Centralizada
SENC	Solo Emisiones No Centralizados
SO ₂	Dióxido de Azufre
SOAT	Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito
SOx	Óxidos de Azufre
SRI	Servicio de Rentas Internas
TIR	Tasa Interna de Retorno
VAN	Valor Actual Neto
VIN	Número de Identificación del Vehículo

LISTA DE ANEXOS

- A** Especificaciones técnicas de construcción civil para la implementación de los equipos de RTV: Frenómetro IW2, banco de suspensiones SA2, banco de pruebas para deriva dinámica MINC 1.
- B** Secretaria de movilidad: Instructivo de Revisión Técnica Vehicular 2012. Quito.
- C** Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2 349:2003: Revisión técnica vehicular. Procedimientos. Primera edición.
- D** Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2 204:2002 (primera revisión): Gestión ambiental. Aire. Vehículos automotores. Límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres de gasolina.
- E** Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2 202:2000.: Gestión ambiental. Aire. Vehículos automotores. Determinación de la opacidad de emisiones de escape de motores de diésel mediante la prueba estática. Método de Aceleración libre. Primera edición.
- F** Fotos de la visita al CRTV Guamaní.
- G** Oficio de respuesta del Ilustre Municipio de Piñas.
- H** Pictogramas de señalización de seguridad.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad realizar el estudio de factibilidad para la creación de un centro de revisión vehicular técnica para la provincia de El Oro que permita la revisión de vehículos y de emisiones de gases contaminantes: así mismo, la conformación de la empresa contribuirá a la generación de fuentes de empleo, activación de la economía del sector; y sobre todo se propende el cambio de cultura ambiental al mantener los vehículos en buen estado.

Se procedió a revisar las bases de conformación y procedimientos relacionados a la revisión técnica de automotores, a la revisión de emisiones contaminantes, los equipos y herramientas necesarias para esta gestión, la determinación general de contaminantes producidos tanto por los vehículos el servicio normalización y sustentación legal que permita el funcionamiento y la aplicación del centro de revisión vehicular para la provincia de El Oro.

Posteriormente dentro de la propuesta específica del proyecto, previo a la determinación de servicio de vehículos livianos con motores a diésel o gasolina, se determinó el total de vehículos matriculados como objetivo para proyectarnos hasta el año 2015. Para la conformación del ciclo operativo o estudio técnico en la distribución y secuencia de recorrido de operación se determinaron siete secciones; (1) Control de emisiones; (2) Inspecciones de ruido); (3) deriva dinámica; (4) prueba de suspensión; (5) prueba de frenado; (6) revisión de holguras e inspección visual; (7) revisión de luces .

Establecido el presupuesto para la inversión que asciende a un monto de USD. 1 014 454,56; se recomienda la construcción y funcionamiento del centro de revisión vehicular técnica en el cantón Piñas con las ventajas de que el cantón ingrese hacia una nueva cultura ambiental; y, hacia el mejoramiento de una cultura de mantenimiento automotriz que lleva a una segura disminución de accidentes de tránsito.

ABSTRACT

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Definición del tema

El tema de la contaminación ambiental debe ser considerado como parte de la sobrevivencia de la humanidad y un necesario referente de la misma vida sobre el planeta, debido al alarmante aumento de zonas desérticas, disminución de los bosques naturales en las regiones tropicales, el smog en las grandes ciudades y en estos días en las pequeñas ciudades, los derrames de petróleo en los mares, la destrucción de la capa de ozono, la lluvia ácida, el sobrecalentamiento de la atmósfera, el ruido, son entre otras las muestras palpables de que nuestro ambiente se encuentra gravemente afectado.

Los problemas ambientales son situaciones de trastorno del ambiente, provocados por la sobre utilización, la subutilización o mala utilización de los recursos naturales de manera que estos vean afectados los procesos naturales que sustentan la vida y por ende a los procesos sociales. De esta manera podemos considerar como contaminación ambiental a todos los cambios producidos en las condiciones normales de los elementos naturales, por adición de sustancias que superan los niveles de autorregulación o equilibrio natural y cuyo origen son las actividades humanas.

Los tipos de contaminación ambiental se pueden clasificar de acuerdo al medio donde se desechan las sustancias contaminantes: contaminación del aire, contaminación del agua, contaminación del suelo y también se debe considerar en la actualidad la contaminación del ruido. En el caso de mi investigación es fundamental el análisis de la contaminación del aire, del ruido y el control de los vehículos en circulación.

La contaminación del aire es el proceso mediante el cual cambia el aire de propiedades y características físicas y/o químicas naturales, afectando a los seres vivos que lo utilizan para su respiración, además de la modificación de las condiciones climáticas, implicando riesgo, daño o molestia a las personas y bienes de cualquier naturaleza. La contaminación producida por el humo negro vehicular está vigente. Es

la más tóxica de todas, esto se puede comprobar o sufrir al caminar por cualquier ciudad de nuestro país, siendo esta una de las causas de la alta incidencia de enfermedades pulmonares entre la población.

El medio ambiente es multidisciplinario y variado. Afectado siempre por el impacto físico y natural de las actividades humanas. Por eso su protección requiere de instrumentos sencillos, prácticos, fuertes y flexibles, que puedan ser revisados para adaptarlos a cambios y tecnologías, cumpliendo así con el cometido de prevención y control efectivos, sin que los afecten las limitaciones burocráticas y solo sirvan para cobrar multas.

La gente clama y apoya por medidas que ayuden a mejorar el medio ambiente, por eso estamos seguros del apoyo popular al control del humo negro vehicular además del control necesario en los sistemas que permitan por lo menos una vez al año, determinar si el vehículo cumple con ciertas características necesarias mínimas para una correcta circulación en nuestras calles y carreteras, problema que debe inmiscuir a varias entidades relacionadas al tema, la Jefatura de Transito de la provincia, el I. MUNICIPIO DE PIÑAS como entes de control y en este caso la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO como ente de apoyo logístico de funcionamiento de manera que permita un adecuado y no político manejo del Centro de Revisión Vehicular Técnica y una Institución que provea los equipos, tecnología, capacitación e instrumentos como ente de apoyo de inversión tecnológica.

Otro factor que se debe considerar en la actualidad es que nos desenvolvemos en una sociedad consumista y por lo tanto el número de vehículos existentes en nuestra provincia aumentará de los 80.000 en circulación y cada año ingresan 10000. El 40% de la población se moviliza en auto y el 60% utiliza el servicio público. Hay 475 buses y 3 517 taxis, que confluyen todo el día en la ciudad.

El tema del control de la contaminación ambiental en sí, es responsabilidad de entidades de tipo público y privado, buscando el beneficio en salud y servicio de transporte de los habitantes de la provincia, debiendo participar con un marcado interés el I. Municipio de Piñas, el Consejo Provincial de EL ORO, el Consejo de Tránsito y la Jefatura de Tránsito de Piñas. En el contexto planteado debe existir una empresa de tipo tecnológico de avanzada en desarrollo de equipos de control y revisión que deseen ser inversionistas de tecnología y desarrollo social en un planteamiento económico financiero que permita rentabilidad a su inversión.

1.2 Problema de investigación

El problema que se plantea investigar es determinar un sistema para mitigar la contaminación ambiental y encontrar soluciones, mediante la creación de una institución que permita con tecnología de punta y un adecuado estudio organizacional y financiero ser el respaldo de aprobación necesario para que los vehículos de transporte puedan circular con seguridad y control adecuados en la provincia de El Oro.

1.3 Antecedentes

La misión de la Escuela Politécnica de Chimborazo, es formar profesionales teóricos prácticos de excelencia con un alto nivel académico, poniendo énfasis a las necesidades del país, con capacidad de conducción y liderazgo.

La carrera de Ingeniería Automotriz, forma profesionales calificados para la elaboración de proyectos que sirven para reducir las emisiones de gases producidos por los vehículos, ayudar a disminuir accidentes por circulación de vehículos en mal estado. El tema de proyecto responde al deseo de realizar una investigación de nuevas formas de realizar la revisión vehicular de forma técnica, eficiente y ágil.

1.4 Justificación

El problema social de la contaminación ambiental es sin duda un consumidor del futuro de nuestra existencia en el planeta, y todos de alguna manera debemos aportar a su solución, que no será definitiva pero que permitirá aplacar los efectos nocivos en el sistema de vida de los ciudadanos del mundo, además con el aumento de vehículos en nuestra sociedad consumista el problema se complementa con la inseguridad presentada por el parque automotor circulante en nuestro medio, siendo este transporte de alguna manera consumido individual o colectivamente por toda nuestra sociedad.

Con el Centro de Revisión Vehicular Técnica, se busca facilitar al usuario con los servicios básicos para su vehículo, otorgando un servicio técnico profesional en el área, con instalaciones cómodas, seguras, y con herramientas tecnológicas

adecuadas, para dotar de una certificación de circulación vehicular como requisito previo a la matriculación del vehículo.

Además se debe tomar en cuenta que la mano de obra propia de la Universidad que se capacite podrá en un futuro no muy lejano iniciar con actividades de investigación en el campo de la contaminación ambiental.

De esta manera la creación del Centro de Revisión Vehicular Técnica realizará un control y establecerá normas basadas en estándares internacionales que se deben cumplir para vehículos que deban circular por la provincia de EL ORO, además se debe realizar un análisis estructural organizativo empresarial en los diversos aspectos Financiero, Recurso Humano, Marketing, permitiendo su adecuado y perfecto funcionamiento.

1.5 Objetivos

1.5.1 *Objetivo general.* Elaborar el proyectó de factibilidad para la creación de un centro de revisión vehicular técnica para la provincia de EL ORO que permita determinar estrategias de control del medio ambiente y la revisión de vehículos en circulación, estructurando una empresa que contribuya al crecimiento de las personas, la sociedad y el medioambiente.

1.5.2 *Objetivos específicos:*

Determinar estrategias de control del ambiente y buenas condiciones del parque automotor para mitigar y controlar los efectos causados por los contaminantes de la industria automotriz.

Elaborar un plan de control y revisión vehicular para cubrir con la totalidad del parque automotor de la provincia de EL ORO; bajo especificaciones la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 349: 2007.

Establecer el equipamiento necesario para realizar control y revisión vehicular ajustado a estándares internacionales.

Definir las consideraciones técnicas y la legislación existente, involucradas en el proceso de revisión técnica vehicular.

Realizar un plano de distribución de la planta de las instalaciones con las que contará el centro de revisión vehicular técnica.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

A nivel mundial se debe tomar en cuenta para el uso de autos y buses los indicadores en comportamiento ambiental, en el que por cada 1000 habitantes en los EEUU 749 poseen automóvil; en la provincia del El Oro existe 559.846 habitantes, por lo tanto deben existir 35.000 autos.

El número de vehículos en la actualidad, tiene una acentuada progresión, debido a un crecimiento permanente y geométrico. Los mismos que no tienen un control de contaminación ambiental, ni de revisión de funcionamiento que permitan asegurar un perfecto funcionamiento del vehículo y que no contaminen el ambiente, siendo el control que realiza la policía una revisión de carácter no técnico ambiental y mecánico de funcionamiento, permitiendo de esta manera que exista en este medio circulante focos de contaminación.

En la provincia en referencia a las estadísticas existen en El Oro por ejemplo en 2011 se matricularon 44.795 vehículos; en 2012 se han matriculado 74.385, un aumento de 29.590 vehículos matriculados en relación al año pasado y como la provincia se distingue por ser industrial y agrícola existen varios miles de vehículos de paso por nuestro sector, que son o pueden ser causantes de contaminación ambiental, sobre aquellos de alguna manera deben ejercerse controles y supervisiones de funcionamiento que certifiquen un correcto y adecuado trabajo de todos los sistemas.

Esta investigación tiene por objeto determinar una sociedad entre instituciones públicas y privadas para realizar la inversión económica, técnica y política que permita la construcción, equipamiento y funcionamiento de un Centro mixto, cuya ubicación referencial, debe ser considerada dentro del perímetro urbano de la ciudad de Piñas, con la utilización de este proyecto.

Para la instalación, operación y funcionamiento del Centro de Revisión Vehicular Técnico, se ha previsto seguir obligatoriamente los requisitos mínimos que se detallan en las normas ecuatorianas sobre éste tema, específicamente la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 349: 2007. (NTE INEN, 017, 2008)

2.2 Sustento legal

Que, la Constitución Política de la República, en su artículo 23 numeral 6 señala que es deber del Estado reconocer y garantizar a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación; en su artículo 86 numeral 2 declara de interés público la prevención de la contaminación ambiental; y, en su artículo 234 inciso tercero prescribe que el Concejo Municipal de cada cantón, además de las competencias que le asigne la Ley, podrá planificar, organizar y regular el tránsito y transporte terrestres, en forma directa, por concesión, autorización u otras formas de contratación administrativa, de acuerdo con las necesidades de la comunidad;

Que, el artículo 14 numeral 19 de la Ley Orgánica de Régimen Municipal codificada, publicada en el Suplemento del Registro Oficial número 159 del 5 de Diciembre de 2008, establece que los municipios podrán planificar, organizar y regular el tránsito y transporte terrestres, en forma directa, por concesión, autorización u otras formas de contratación administrativa, en coordinación con los organismos de tránsito competentes, de acuerdo con las necesidades de la comunidad;

Que, el Art. 14 numeral 16 de la Ley Orgánica de Régimen Municipal codificada, publicada en el Suplemento al Registro Oficial No. 159, de 5 de diciembre de 2008 señala como función primordial del municipio prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente en coordinación con las entidades afines;

Que, el Art. 13 de la Ley Orgánica de Régimen Municipal codificada, ya citada, establece que las municipalidades podrán participar en la conformación de entidades privadas, sin fines de lucro, individualmente o mancomunadas con otras municipalidades o entidades del sector público;

Que, el artículo 51 de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestres define a los Centros de Revisión y Control Vehicular como los establecimientos legalmente autorizados

para la revisión técnico mecánica y el control de la emisión de contaminantes de vehículos automotores, previa la matriculación, o cualquier otro control ordenado por una autoridad de tránsito;

Que, el artículo 109 inciso tercero del Reglamento General para Aplicación de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestres establece que el certificado de revisión vehicular es uno de los requisitos determinados para el otorgamiento de la matrícula respectiva. (Asamblea Nacional Constituyente, 2008)

2.3 Niveles contaminantes

La contaminación, constituye un grave problema de salud medioambiental que afecta a todos los países independientemente de su grado de desarrollo.

Por primera vez la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó en el año 1987 sus “Directrices sobre Calidad del Aire” que fue actualizada en 1997, dirigidas sólo al ámbito europeo. Las nuevas directrices que se publicaron en el año 2005 son aplicables a todo el mundo y se basan en una evaluación de pruebas científicas actuales llevada a cabo por expertos. En ellas se recomiendan nuevos límites de concentración de algunos contaminantes en el aire (partículas en suspensión (PM), ozono (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂)) de aplicación en todos los países de la OMS. Las Directrices ponen de manifiesto los siguientes hechos:

Existen graves riesgos para la salud derivados de la exposición a las PM y al O₃ en numerosas ciudades de los países desarrollados y en desarrollo. La investigación disponible permite afirmar que los niveles de contaminación en las poblaciones se relacionan con un aumento de la mortalidad o la morbilidad en la que se incluyen las enfermedades respiratorias en general y el asma particular. Este dato resulta útil para comprender las mejoras que cabría esperar en materia de salud si se reduce la contaminación del aire.

Los contaminantes atmosféricos, incluso en concentraciones relativamente bajas, se han relacionado con una serie de efectos adversos para la salud.

La mala calidad del aire en espacios interiores puede suponer un riesgo para la salud de más de la mitad de la población mundial. En los hogares donde se emplea la

combustión de carbón y materia vegetal para cocinar y calentarse, los niveles de PM pueden ser entre 10 y 50 veces superiores a los niveles de seguridad recomendados.

Puede lograrse una considerable reducción de la exposición a la contaminación atmosférica si se reducen las concentraciones de varios de los contaminantes atmosféricos más comunes que se emiten durante la combustión de fósiles.

Las Directrices proponen también, unas metas provisionales para cada contaminante en el medio ambiente con el fin de fomentar la reducción gradual de las concentraciones. Consiguiendo estas metas, cabría esperar una considerable reducción del riesgo de efectos agudos y crónicos sobre la salud. Son las siguientes.

2.3.1 *Valores fijados en las directrices*

2.3.1.1 *Partículas en suspensión*

PM 2.5

10 µg/m³ de media anual

25 µg/ m³ de media en 24h

PM10

20 µg/ m³ de media anual

50 µg/ m³ de media en 24h

2.3.1.2 *Definición y fuentes principales.* Las PM consisten en una compleja mezcla de partículas líquidas y sólidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire. Las PM afectan a más personas que cualquier otro contaminante y sus principales componentes son los sulfatos, los nitratos, el amoníaco, el cloruro sódico, el carbón, el polvo de minerales y el agua. De acuerdo con su diámetro aerodinámico, las partículas se clasifican en PM10 (partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 10 µm) y PM2.5 (diámetro aerodinámico inferior a 2,5 µm). Estas últimas suponen mayor peligro porque, pueden alcanzar las zonas periféricas de los bronquiolos durante la respiración y alterar el intercambio pulmonar de gases.

2.3.1.3 *Efectos sobre la salud humana.* Los efectos de las PM sobre la salud se producen a los niveles de exposición a los que está sometida actualmente la mayoría

de la población urbana y rural. La exposición crónica a las partículas aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como de cáncer de pulmón. En los países en desarrollo es importante la exposición a los contaminantes derivados de la combustión de combustibles sólidos en fuegos abiertos y cocinas tradicionales y constituye un importante factor de riesgo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cáncer de pulmón entre los adultos y de enfermedades respiratorias con aumento de mortalidad en los niños. La mortalidad en ciudades con niveles elevados de contaminación supera entre un 15% y un 20% la registrada en ciudades más limpias. (OMS, 2011)

2.3.2 Ozono (O_3).

2.3.2.1 Niveles límites O_3 : 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media en 8h.

El límite (fijado previamente en 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media en 8h) ha descendido a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media en 8h en base a la relación concluyente establecida recientemente entre el nivel de ozono y la mortalidad diaria en concentraciones inferiores a 120 mg/m^3 . En la legislación española se establecen umbrales de información y alerta en cifras de 180 y 240 μg respectivamente, muy por encima de los niveles de seguridad recomendados por la OMS.

2.3.2.2 Definición y fuentes principales de contaminación. El ozono troposférico o a nivel del suelo que no debe confundirse con la capa de ozono en la atmósfera superior es uno de los principales componentes de la niebla tóxica. Se forma por la reacción con la luz solar (fotoquímica) de contaminantes como los óxidos de nitrógeno (NO_x) procedentes de las emisiones de vehículos o la industria y los compuestos orgánicos volátiles (COV) emitidos por automóviles, los disolventes y la industria. Los niveles de ozono más elevados se registran en períodos de mayor exposición al sol, a diferencia de este el ozono estratosférico favorece la vida sobre la tierra.

2.3.2.3 Efectos sobre la salud humana. El exceso de ozono troposférico puede producir efectos adversos de consideración en la salud humana. Puede causar problemas respiratorios, provocar crisis de asma e incluso aumentar su prevalencia, reducir la función pulmonar y originar enfermedades pulmonares. Actualmente se trata de uno de los contaminantes atmosféricos que más preocupan en Europa. (OMS, 2011)

2.3.3 *Dióxido de nitrógeno (NO₂)*

2.3.3.1 *Niveles límites de NO₂*

40 µg/ m³ de media anual

200 µg/ m³ de media en 1h

El valor actual de 40 µg/ m³ (de media anual) fijado en las Directrices de la OMS no ha cambiado respecto al recomendado en las directrices anteriores.

2.3.3.2 *Definición y fuentes principales de contaminación.* Como contaminante atmosférico, el NO₂ puede originar los siguientes efectos:

En concentraciones de corta duración superiores a 200 mg/ m³, es un gas tóxico que causa una importante inflamación de las vías respiratorias.

Es la fuente principal de los aerosoles de nitrato, que constituyen una parte importante de las PM_{2.5} y, en presencia de luz ultravioleta, del ozono.

Las principales fuentes de emisiones antropogénicas de NO₂ son los procesos de combustión.

2.3.3.3 *Efectos sobre la salud humana.* Estudios epidemiológicos han revelado que los síntomas de bronquitis en niños asmáticos aumentan en relación con la exposición prolongada al NO₂. También se ha relacionado una disminución del desarrollo de la función pulmonar con las concentraciones de NO₂ registradas en ciudades europeas y norteamericanas. (OMS, 2011)

2.3.4 *Dióxido de azufre (SO₂)*

2.3.4.1 *Niveles límites de SO₂*

20 µg/ m³ de media en 24h

500 µg/ m³ de media en 10 min

La concentración de SO₂ en períodos promedio de 10 minutos no debería superar los 500 µg/m³. Los estudios indican que un porcentaje de las personas con asma experimenta cambios en la función pulmonar y síntomas respiratorios tras períodos de exposición al SO₂ de tan sólo 10 minutos.

La concentración de SO₂ en 24 horas, ha sido revisada a la baja de 125 a 20 µg/ m³, por las siguientes consideraciones:

Los efectos nocivos sobre la salud están asociados a niveles de SO₂ muy inferiores a los aceptados anteriormente. Se requiere mayor grado de protección.

Pese a las dudas que plantea todavía la causalidad de los efectos de bajas concentraciones de SO₂, es probable que la reducción de las concentraciones disminuya la exposición a otros contaminantes.

2.3.4.2 Definición y fuentes principales de contaminación. El SO₂ es un gas incoloro de olor penetrante que se genera con la combustión de carbón, petróleo y la fundición de menas que contienen azufre. La principal fuente de SO₂ que origina el hombre es la combustión de fósiles que contienen azufre, utilizados para la calefacción doméstica y los vehículos a motor.

2.3.4.3 Efectos sobre la salud humana. Además de los efectos en otros órganos, el SO₂ puede afectar al sistema respiratorio. La inflamación de las vías respiratorias provoca tos, secreción mucosa y agravamiento del asma y la bronquitis crónica, facilitando la presentación de infecciones respiratorias. Los ingresos hospitalarios por cardiopatías y la mortalidad aumentan en los días en que los niveles de SO₂ son más elevados.

En combinación con el agua, el SO₂ se convierte en ácido sulfúrico, que es el principal componente de la lluvia ácida que causa la deforestación. (OMS, 2011)

2.3.5 Dióxido de carbono (CO₂)

2.3.5.1 Niveles límites de CO₂

10 a 20 µg/ m³ de media anual

200 µg/ m³ de media en 1h

El valor actual de 10 a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (de media anual) fijado en las Directrices de la OMS no ha cambiado respecto al recomendado en las directrices anteriores.

2.3.5.2 *Definición y fuentes principales de contaminación.* Como contaminante atmosférico, el CO_2 puede originar los siguientes efectos:

Uno de los impactos que el uso de combustibles fósiles ha producido sobre el medio ambiente terrestre ha sido el aumento de la concentración de dióxido de carbono (CO_2) en la atmósfera. La cantidad de CO_2 atmosférico había permanecido estable, aparentemente durante siglos, en unas 260 ppm (partes por millón), pero en los últimos 100 años ha ascendido a 350 ppm. Lo significativo de este cambio es que puede provocar un aumento de la temperatura de la Tierra a través del proceso conocido como efecto invernadero. El dióxido de carbono atmosférico tiende a impedir que la radiación de onda larga escape al espacio exterior; dado que se produce más calor y puede escapar menos, la temperatura global de la Tierra aumenta.

2.3.5.3 *Efectos sobre la salud humana.* Los principales peligros para la salud del dióxido de carbono son:

Asfixia. Causada por la liberación de dióxido de carbono en un área cerrada o sin ventilación. Esto puede disminuir la concentración de oxígeno hasta un nivel que es inmediatamente peligroso para la salud humana.

Congelación. El dióxido de carbono siempre se encuentra en estado sólido por debajo de los 78°C en condiciones normales de presión, independientemente de la temperatura del aire. El manejo de este material durante más de un segundo o dos sin la protección adecuada puede provocar graves ampollas, y otros efectos indeseados. El dióxido de carbono gaseoso liberado por un cilindro de acero, tal como un extintor de incendios, provoca similares efectos.

Daños renales o coma. Esto es causado por una alteración en el equilibrio químico del tampón carbonato. Cuando la concentración de dióxido de carbono aumenta o disminuye, provocando alteración del equilibrio, puede tener lugar una situación amenazante para la salud. (OMS, 2011)

2.4 Marco de referencia del proyecto

2.4.1 Marco conceptual. El Centro de Revisión Vehicular Técnica tiene como fin primordial emitir la aprobación de circulación vehicular en base a estándares nacionales de contaminación emitidas por las normas ISO 14000 o INEN NTE 2 203. La contaminación Ambiental provocada por la sobre utilización, la subutilización o mala utilización de los recursos naturales.

VEHÍCULO. Medio de transporte a motor, destinado a transportar personas o cosas.

MOTOCICLETA. Vehículo de 2 ruedas y capacidad de hasta 2 asientos.

2.4.2 Marco espacial. El proyecto de factibilidad para la creación de un centro de revisión vehicular técnica para la provincia de EL ORO, con su centro de acción en el Cantón Piñas, determinado para el control ambiental y la implantación de medidas de revisión mínimas que deben los vehículos livianos o pesados cumplir para aprobar su circulación por las calles de la ciudad o provincia.

Para lograr el efecto deseado se debe aprobar el proyecto por parte del Consejo Cantonal de Piñas de manera que esta revisión sea un paso previo obligatorio para la matriculación de vehículos en nuestra ciudad y provincia.

El adecuado funcionamiento del Centro se establece una fusión que permita de alguna manera cumplir con diferentes objetivos apuntando todos a un mismo fin, se propone su funcionamiento en un Centro de Transferencia de Tecnología perteneciente a la Carrera de Ingeniería Automotriz de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo la que podrá de esta manera buscar su financiamiento mediante la formalización de autogestión y la búsqueda de una empresa tecnológica inversionista que busque utilidad a cambio de equipamiento y capacitación inicial y periódica.

De esta manera se asegurara una estructura de organización empresarial óptima, con un sistema financiero previamente establecido y aceptado por las partes involucradas en el desarrollo de este proyecto.

El I. M. de Piñas debe necesariamente de alguna manera realizar el control ambiental y establecer las normas mínimas que permitan la circulación de vehículos de su medio

circundante permanentes o de paso, dando de esta manera la imagen de protección hacia los ciudadanos mediante el impulso de este proyecto.

2.5 Tipo de investigación

Analizando el problema presentado en el desarrollo del proyecto “FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE REVISIÓN VEHICULAR TÉCNICA PARA LA PROVINCIA DE EL ORO.”, y revisando los procedimientos metodológicos necesarios se debe considerar en el presente estudio, que no se tiene antecedentes en la provincia de El Oro de una entidad similar en lo relacionado a su funcionamiento, es la primera vez que se realiza una investigación de este tipo y se debe considerar el desarrollo de un modelo nuevo de gestión entre las siguientes instituciones: educativa, tecnológica inversionista y el municipio local.

Además se deben estudiar los elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, debiendo de esta manera mejorar el comportamiento social a través de un estudio ambiental y de control vehicular, mediante la creación de un Centro de Transferencia de Tecnología con una estructura organizacional y financiera sólida que lo respalde.

De este razonamiento realizado se debe concluir que se realizará una investigación de tipo exploratorio y descriptivo.

Para lograr el conocimiento necesario, se debe realizar un estudio de las partes del problema, de manera que identificándolas claramente se pueda construir desde lo fácil a lo complejo mediante el método de análisis y síntesis.

2.5.1 *Recolección de la información.* Las fuentes son hechos o documentos a los que debe acudir el investigador y que le permite obtener información. Las técnicas son los medios empleados para recolectar la información, por lo tanto, los estudios descriptivos acuden a técnicas específicas en la recolección de información, como la observación, las entrevistas y los cuestionarios.

En este proyecto específico se trabajara de manera exclusiva en la investigación de parte del autor, utilizando material obtenido de fuentes bibliográficas o Internet

principalmente, además entrevistas y encuestas, de donde se obtendrá la mayor información que debe ser procesada y optimizada.

2.5.2 *Tipos de planificación.* El proyecto maneja dos tipos básicos de planificación, la estratégica y la táctica.

“La planeación estratégica es el proceso de 1) diagnosticar el entorno externo e interno de una organización; 2) establecer una misión y una visión; 3) idear objetivos globales; 4) crear, elegir y seguir estrategias generales; y 5) asignar recursos para alcanzar las metas de la organización.”

“La planeación táctica consiste en tomar decisiones concretas respecto a qué hacer, quién debe hacerlo y cómo debe hacerlo.”

2.5.3 *Métodos de estudio.* El proyecto se basa en estudios exploratorios y descriptivos; el estudio tiene el carácter de exploratorio, al tomarse en cuenta el conocimiento previo del autor sobre el problema planteado, adicionalmente de trabajos realizados por otras personas, que a pesar de no existir por parte de estas un documento escrito, sus relatos ayudarán a sintetizar sus experiencias.

Además el estudio es descriptivo, ya que se acude a técnicas específicas de recolección de información, como la observación, las entrevistas y los cuestionarios.

También se utilizarán informes y documentos elaborados de casos similares.

Se utilizará también el muestreo para recolección de información, la misma que será sometida a un proceso de codificación, tabulación y análisis estadístico.

2.6 Fuentes de información

La materia prima utilizada en este proyecto para la obtención de información se generara mediante la recolección por fuentes primarias y secundarias.

2.6.1 *Fuentes primarias.* En el desarrollo de la investigación se debe recoger información de forma directa a nivel de: encuestas, entrevistas y más métodos cualitativos producidos por la investigación de mercados.

2.6.2 Fuentes secundarias. La información básica para nuestra investigación provendrá de textos de los diferentes temas de administración y control ambiental propuestos, revistas especializadas, artículos de prensa en impacto y análisis ambiental en el internet. La información es la “materia prima” por la cual puede llegarse a explorar, describir y explicar hechos o fenómenos que definen un problema de investigación.

2.7 Planificación del centro de revisión vehicular técnica

Todas las ciudades en este mundo globalizado se han ido desarrollando a nivel industrial en el aspecto tecnológico, como en el sector transporte con un crecimiento sostenido y galopante, lo que ha traído como consecuencia colateral la contaminación medioambiental especialmente en las ciudades de mayor población. La contaminación degenera en signos peligrosos que debemos controlar tomando en cuenta que son una realidad de nuestro entorno, el sobrecalentamiento del planeta, el desgaste de la capa de ozono, la reducción y deterioro de los recursos naturales y la pérdida de la biodiversidad y del hábitat natural, son algunas realidades que países como el nuestro debe controlar, creando una conciencia ecológica que nos permita evitar una degradación que atente contra la vida del planeta.

A nivel mundial esta contaminación preocupa en tanto y en cuanto según el EPA como un dato estadístico, en los EEUU mueren a causa de esta contaminación un promedio de 60.000 personas por año desde 1991.

Esta contaminación de varias fuentes hace el horizonte borroso, irrita los ojos, provocan e intensifican enfermedades respiratorias, en niños y ancianos aumentan el peligro de muerte.

Los contaminantes ambientales se muestran en algunos efectos como la abrasión, la falta de visibilidad, sedimentación de los edificios, el impacto en la salud de las personas, que en este proyecto es la razón más importante de su desarrollo.

Por estos factores está planteada la creación del Centro de Revisión Vehicular Técnica como un proyecto de equilibrio ambiental que permita hacer control en los diferentes factores de impacto en la salud de las personas, que sin embargo de ser un proyecto de aporte social debe tener un marco legal, un proceso operativo y un plan financiero que le permita ser autofinanciable.

Además, el autor al elaborar y desarrollar este proyecto de investigación pretende participar con el control ambiental, especialmente en el equilibrio ambiental en la provincia de El Oro, mediante el modelo para la creación de una empresa mixta en la que se concierte el aporte de una empresa inversora en tecnología que ponga a disposición la necesaria experiencia en todo negocio, con la de una Institución Superior Educativa que ponga su aporte mediante el control de los equipos, la mano de obra técnica y el aporte necesario de investigación.

En el inicio de cualquier actividad productiva sin que esta sea la excepción se debe tener un plan o un modelo a seguir, en el que el emprendimiento o puesta en marcha genere gran expectativa, y este no debe depender exclusivamente de gráficos brillantes, hojas de cálculo bien preparadas, ni de una década de proyecciones realizadas mes a mes, es bien sabido que mientras más detalles tenga existe la posibilidad de iguales problemas, para disminuir esos problemas en esta investigación se enfocará objetivamente la información sobre esta inversión.

2.7.1 *Introducción a la revisión vehicular técnica.* Propósitos de la revisión vehicular técnica. Los propósitos de la RVT son:

- Acatar la Constitución de la República del Ecuador, la cual consagra los derechos de la naturaleza y del ambiente.
- Colaborar con la reducción de los accidentes de tránsito y de las consecuencias de éstos para la sociedad.
- Cooperar con la conservación del medio ambiente a través del control efectivo de las emisiones vehiculares.
- Contribuir a la optimización del consumo energético al mejorar el estado de los vehículos.
- Apoyar a las autoridades en la protección de la vida, de la propiedad privada y del Estado.
- Generar recursos económicos para el autofinanciamiento del CRVT.

Modelos de revisión técnica vehicular. Tomado del documento de la Corporación para el mejoramiento del aire de Quito. (CORPAIRE, 2013)

Modelo 1

Tabla 1. Solo Emisiones No Centralizados (SENC)

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Baja inversión inicial.	Dificulta el control de autoridades (fiscalización costosa y compleja).
Relativa facilidad de aceptación ciudadana.	Propenso a la corrupción (especialmente en los modelos de diagnóstico y reparación).
Buena cobertura territorial.	Lento retorno de la inversión (Alta dispersión de vehículos).
Bajos costos de reparación para usuarios.	Difícil de modernizar.

Fuente: Autor

Ejemplos: Bogotá (Colombia); California.

Aquellos Centros de Revisión que únicamente examinan las emisiones del tubo de escape de los automotores, trabajan en forma descentralizada (sistema abierto) en toda la geografía de esos estados, lo cual dificulta su fiscalización y control.

Modelo 2

Tabla 2. Solo emisión centralizada (SEC)

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Inversión inicial media.	Visualiza las emisiones como una parte aislada del vehículo.
Relativa simplicidad en la operación.	Deja de lado los aspectos de seguridad vial.
Costos de reparación relativamente bajos.	Modelo informático complejo.
Facilita las tareas de control de autoridades.	Obliga a aplicar modelos complejos de tramitología para los usuarios (revisar emisiones, revisar estado mecánico, revisión legal, etc.) Ejemplos: Ciudad de México.

Fuente: Autor

Son los Centros de Revisión que examinan solamente las emisiones vehiculares, pero trabajan conectadas a una misma plataforma informática o a la estructura del sistema informático de las autoridades competentes.

Modelo 3

Tabla 3. Integral No Centralizado (INC)

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Inversión inicial media.	Dificulta el control de autoridades (fiscalización costosa y compleja)
Buena cobertura territorial.	Propenso a la corrupción (especialmente en los modelos de diagnóstico y reparación)
Análisis del vehículo como una unidad.	Lento retorno de la inversión (alta dispersión de la masa vehicular)
Facilidad para el usuario.	Bajo nivel de especialización de los inspectores.

Fuente: Autor

Ejemplos: pequeñas ciudades en Europa, Panamá.

Son los Centros Fijos que también efectúan reparaciones en los automotores, cuando el cliente así lo solicita. Se ha reportado indicios de corrupción, puesto que al ser juez y parte, hay casos en los cuales el centro tiende a maximizar los defectos del automotor, con el fin de cobrar más por las reparaciones.

Incluso hay los Centros Móviles de Revisión, los cuales cumplen todo el proceso de revisión en estaciones portátiles (remolque-contenedor) localizadas generalmente en zonas rurales; pero al estar distribuidos por toda la geografía territorial, son de difícil fiscalización y control por parte de las autoridades del ramo.

Modelo 4

Tabla 4. Integral Centralizado (IC)

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Facilita las tareas de control de las autoridades.	Alta inversión inicial.
Alto bloqueo a la corrupción.	Inversiones en reparación de vehículos relativamente altas.
Análisis del vehículo como una unidad.	Modelo informático complejo.
Posibilidad de integrar la tramitología (facilidad para el usuario).	Menor cobertura territorial.
Alta especialización de técnicos Inspectores.	
Imagen de solidez técnica ante la ciudadanía.	

Fuente: Autor

Ejemplos: Santiago de Chile y Quito.

Son los Centros Fijos de Revisión, completos e implementados en Quito y Cuenca.

Esta clase de centros están conectados al sistema informático de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) y demás organismos de control (Ministerio del Ambiente, de Transporte, etc.); cada corporación o Unidad Administrativa Municipal por su lado, trabaja en forma autónoma, debiendo ser sometidas permanentemente a la supervisión de las autoridades, pero sobre todo a un organismo de fiscalización de todos los procesos. Esto conviene analizar a los altos organismos estatales, cuando se generalice la revisión en la mayoría de cantones de la Nación.

Requisitos técnicos vehiculares. Abarcan los requisitos generales para todo tipo de automotor:

- Configuración para el tránsito derecho.
- Requisitos de los dispositivos de alumbrado y señalización óptica.
- Requisitos del sistema de frenos y de los neumáticos.
- Construidos y equipados sin aristas y ángulos salientes que representen peligro para sus ocupantes u otras personas.
- Estipulaciones referentes a la Fórmula Rodante, específicamente para aquellos con acoplados o semirremolques y de transporte de mercancías peligrosas.

Para los requisitos técnicos específicos se desarrolla en el siguiente subtítulo una lista de recopilaciones de aquellas normas y reglamentos técnicos implicados en el proceso de revisión de las diferentes clases y tipos de automotores.

2.8 Normas

2.8.1 *Normas de regulación ambiental.* El incremento del número de vehículos que circulan en las ciudades del mundo ha sido calificado como la principal fuente de contaminación ambiental, por esta razón, la industria automotriz está desarrollando nuevas tecnologías, que incluyen: sistemas de control de emisiones, motores más eficientes, mejor calidad de combustibles entre otros, con el afán principal de contribuir con la reducción de los efectos contaminantes producto de la combustión en el interior

de los motores, pretendiendo así reducir en un elevado porcentaje los elementos contaminantes.

El control de las emisiones contaminantes y específicamente las vehiculares ha ido desarrollándose con el paso de los últimos años, cada país ha diseñado los métodos y las normas para las pruebas de emisión que se los ha implementado a los ya existentes programas de inspección y mantenimiento de los vehículos, que ayudan a controlar que los sistemas y mecanismos para reducir las emisiones cumplan con los requerimientos.

Dichas normas han sido creadas en base a otras ya existentes en países desarrollados como los pertenecientes a la Comunidad Europea así como también en los Estados Unidos donde a pesar de esto, existen aún diversos sectores que todavía no poseen programas de inspección y mantenimiento vehicular.

Una manera de conocer los porcentajes de las emisiones contaminantes de un automóvil es a través de los llamados analizadores de gases (para los vehículos a gasolina) y los opacímetros (para vehículos diésel) y los niveles de aprobación varían dependiendo de las normas establecidas por la ciudad o país donde se está realizando dicho procedimiento.

Para manejar de manera adecuada los valores admisibles de emisiones contaminantes, se han formulado una serie de normativas que muestran parámetros de trabajo y de emisiones vehiculares bajo los cuales los vehículos deben funcionar para reducir los niveles de contaminación de éstos.

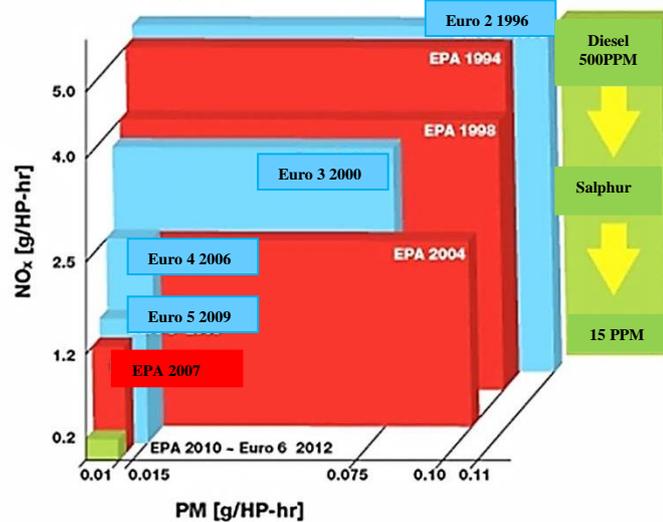
Tanto la Unión Europea como la EPA (Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos), trabajan en la creación de normas que permitan mejorar la calidad del aire. Dichas instituciones tienen sus propias normas bajo las cuales se rigen y las que han sido diseñadas en base a estudios y pruebas.

Ambas normas de reglamentación pretenden reducir drásticamente los niveles de contaminación, al igual que el material particulado fruto de las combustiones incompletas.

Una norma no es más que un conjunto de requisitos que reglamentan o rigen procesos o productos para garantizar un grado óptimo de control.

En la siguiente figura se muestra la evolución temporal de e las normativas anticontaminación.

1. Evolución temporal de las normativas anticontaminación



Fuente:http://cumminsemissionsolutions.com/CES/CESContent//SiteContent/en/Binary_Asset/Mature_Emissions_Evolution_Chart.jpg

2.8.2 Normativas europeas EURO para la reducción de emisiones vehiculares. Las normas de emisión EURO son un programa de medidas reglamentarias creadas por la Comisión Europea y aprobadas por el Parlamento Europeo por el que se establecen requisitos técnicos para la homologación de vehículos de motor en el campo de las emisiones vehiculares, creadas para evitar que difieran de un estado a otro, aplicable a países miembros de la Unión Europea, y sirven para determinan los límites máximos autorizados de emisiones contaminantes para vehículos móviles. Estas normas son aplicables a los vehículos nuevos que se comercializan en la Unión Europea, y con el paso de los años van implementándose nuevos parámetros que cada vez restringen más los niveles permitidos de emisiones para estos vehículos. Son aplicables además a los vehículos que se encuentran ya en circulación. Los gases de escape que regulan estas normas son:

- Óxidos de nitrógeno NO_x.
- Monóxido de carbono CO.
- Hidrocarburos no combustionados HC.
- Material particulado.

Las normas EURO han sido establecidas según la fecha de puesta en servicio del vehículo se las clasifica de acuerdo a la siguiente tabla.

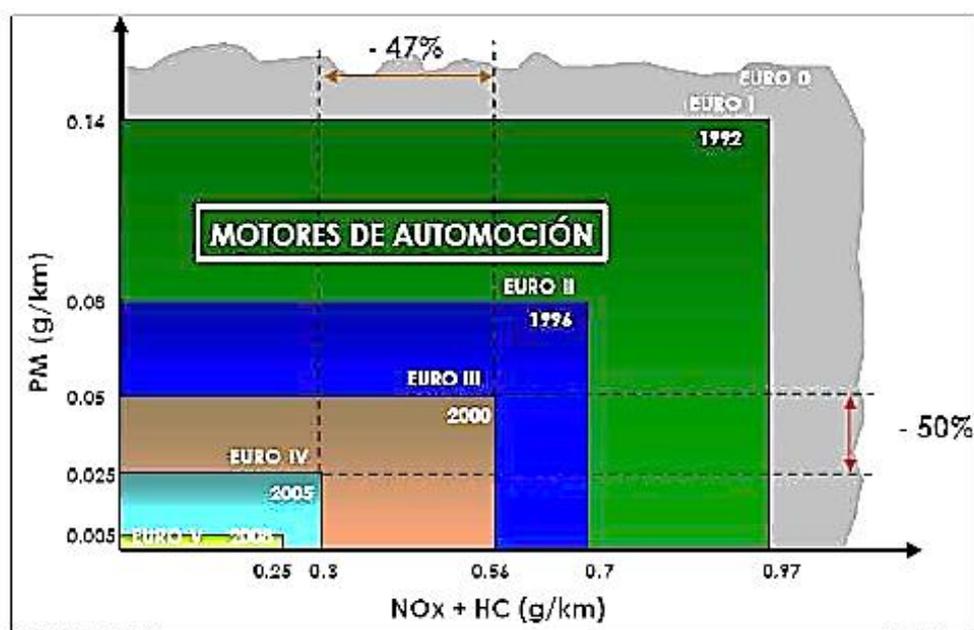
Tabla 5. Puesta en servicio de la norma EURO

NORMA EURO	NORMA EURO	AÑOS DE PUESTA EN SERVICIO
	0	Después de 1988
	I	Después de 1993
	II	Después de 1996
	III	Después de 2000
	IV	Después de 2005
	V	Después de septiembre de 2009 para la recepción y enero de 2011 para la matriculación de vehículos.
	VI	Después de septiembre de 2014 para la recepción y septiembre de 2015 para la matriculación de vehículos.

Fuente: Autor

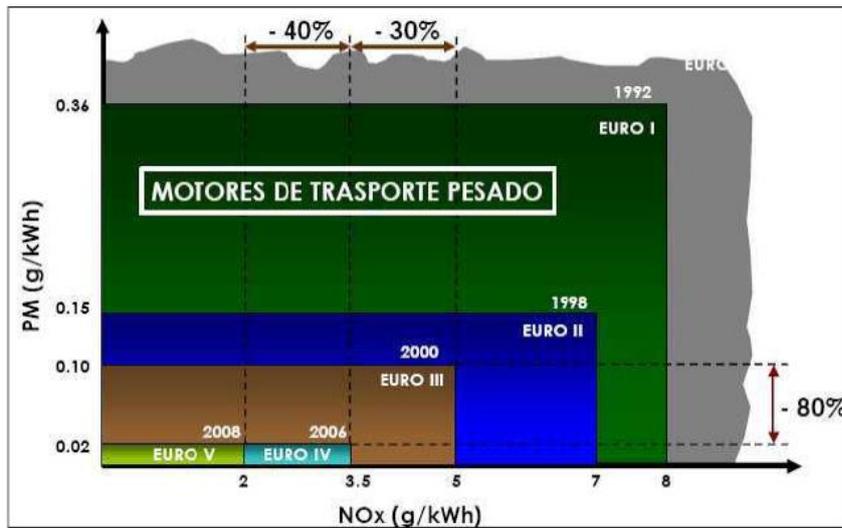
En Europa se han venido aplicando varias normas de emisiones, desde la EURO 0, hasta la EURO V, la misma que entró en vigencia en el año 2008. En la Figura 2 se muestran los límites de las normativas anticontaminación Europea.

Figura 2. Límites de las normativas anticontaminación europea EURO, para vehículos livianos



Fuente: http://www.transchema.com/imagen_popup.php?img=imag%2Fcliente%2Fes-grafico-norma-euro5.jpg

Figura 3. Límites de las normativas anticontaminación europea EURO, para vehículos pesados



Fuente: http://www.transchema.com/imagen_popup.php?img=imag%2Fcliente%2Fes-grafico-norma-euro5.jpg

2.8.3 Límites de emisiones para las normas EURO. Cada una de estas tiene un rango máximo de medida de los gases emitidos que se describe a continuación: (SÁNCHEZ, 2011)

Tabla 6. Normas europeas sobre emisiones para vehículos industriales ligeros \leq a 1305 kg (categoría N1 – I), en g/km

TIPO	FECHA	CO	HC	HC+Nox	Nox	PM
Gasolina						
EURO I	Octubre de 1994	2.72	–	0.97	–	–
EURO II	Enero de 1998	2.2	–	0.5	–	–
EURO III	Enero de 2000	2.30	0.20	–	0.15	–
EURO VI	Enero de 2005	1.0	0.10	–	0.08	–
EURO V	Septiembre de 2010	1.0	0.075	–	0.06	0.005

Fuente: Autor

Tabla 7. Normas europeas sobre emisiones para vehículos industriales ligeros 1305 kg-1760 kg (categoría N1 – II), en g/km

TIPO	FECHA	CO	HC	HC+Nox	Nox	PM
Gasolina						
EURO I	Octubre de 1994	5.17	–	1.4	–	–
EURO II	Enero de 1998	4.0	–	0.65	–	–
EURO III	Enero de 2001	4.17	0.25	–	0.18	–
EURO VI	Enero de 2006	1.81	0.13	–	0.10	–
EURO V	Sep. de 2010	1.81	0.13	–	0.075	0.005

Fuente: Autor

Tabla 8. Normas europeas sobre emisiones para vehículos industriales ligeros 1760-3500 kg (categoría N1 – III), en g/km

TIPO	FECHA	CO	HC	HC+Nox	Nox	PM
Gasolina						
EURO I	Octubre de 1994	6.9		1.7		
EURO II	Enero de 1998	5.0		0.8		
EURO III	Enero de 2001	5.22	0.29		0.21	
EURO VI	Enero de 2006	2.27	0.16		0.11	
EURO V	Sep. de 2010	2.27	0.16		0.082	0.005

Fuente: Autor

Tabla 9. Normas sobre emisiones para vehículos N2 y N3

TIPO	FECHA	CO(g/kWh)	Nox(g/kWh)	HC(g/kWh)	PM(g/kWh)
Euro 0	1988-1992	12.30	15.8	2.60	-
Euro I	1992-1995	4.90	9.00	1.23	0.40
Euro II	1995-1999	4.00	7.00	1.10	0.15
Euro III	1999-2005	2.10	5.00	0.66	0.10
Euro VI	2005-2008	1.50	3.50	0.46	0.02
Euro V	2008-2012	1.50	2.00	0.46	0.02

Fuente: Autor

2.8.4 *Sistemas de control de emisiones.* Se entiende como sistema de control al conjunto de componentes que pueden regular su propia conducta o la de otro sistema con el fin de lograr un funcionamiento predeterminado, de modo que se reduzcan las probabilidades de fallos y se obtengan los resultados buscados.

Los sistemas de control de emisiones vehiculares son todas aquellas tecnologías que han sido desarrolladas para reducir los elementos contaminantes producidos por los automóviles en el proceso de combustión, dichos sistemas son instalados en los motores en una determinada ubicación dependiendo de la función que vayan a cumplir; con esto se pretende reducir de forma significativa los elevados niveles de contaminantes contenidos en los gases de escape.

Dentro de lo que es el sistema de control de emisiones vehiculares destacan los siguientes sistemas:

- Sistema de ventilación positiva del Cárter.
- Sistema cerrado de control evaporativo.
- Sistema de recirculación parcial de gases de escape.
- Sistema de inyección adicional de aire al ducto de escape.
- Sensor de oxígeno.
- Convertidor catalítico.

2.8.5 *Normas nacionales e internacionales de revisión técnica para automotores.* En la sección ANEXOS se dispone un extracto de las principales Normas Técnicas Ecuatorianas del INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización), que rigen las diferentes fases del proceso de revisión vehicular, siendo las siguientes:

- NTE INEN 2202:2000 GESTIÓN AMBIENTAL. AIRE. VEHÍCULOS AUTOMOTORES. DETERMINACIÓN DE LA OPACIDAD DE EMISIONES DE ESCAPE DE MOTORES DE DIESEL MEDIANTE LA PRUEBA ESTÁTICA. MÉTODO DE ACELERACIÓN LIBRE.
- NTE INEN 2203:2000 GESTIÓN AMBIENTAL. AIRE. VEHÍCULOS AUTOMOTORES. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE EMISIONES DE ESCAPE EN CONDICIONES DE MARCHA MÍNIMA O “RALENTÍ”. PRUEBA ESTÁTICA. (Vehículos a gasolina).

- NTE INEN 2204:2002 GESTIÓN AMBIENTAL. AIRE. VEHÍCULOS AUTOMOTORES. LÍMITES PERMITIDOS DE EMISIONES PRODUCIDAS POR FUENTES MÓVILES TERRESTRES DE GASOLINA.
- NTE INEN 2207:2002 GESTIÓN AMBIENTAL. AIRE. VEHÍCULOS AUTOMOTORES. LÍMITES PERMITIDOS DE EMISIONES PRODUCIDAS POR FUENTES MÓVILES TERRESTRES DE DIESEL.
- NTE INEN 2349:2003; REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR.
- NTE INEN-ISO 611:2009 VEHÍCULOS AUTOMOTORES. FRENADO DE VEHÍCULOS AUTOMOVILÍSTICOS Y DE SUS REMOLQUES. VOCABULARIO.
- NTE INEN 1323:2009 VEHÍCULOS AUTOMOTORES. CARROCERÍAS DE BUSES. REQUISITOS.
- NTE INEN 2101:1998 NEUMÁTICOS. NEUMÁTICOS PARA VEHÍCULOS. DIMENSIONES, CARGAS Y PRESIONES. REQUISITOS.
- NTE INEN 2205: 2010 VEHÍCULOS AUTOMOTORES. BUS URBANO. REQUISITOS.
- NTE INEN 2310:2008 VEHÍCULOS AUTOMOTORES. FUNCIONAMIENTO DE VEHICULOS CON GLP.EQUIPOS PARA CARBURACIÓN DUAL GLP/GASOLINA O SOLO DE GLP EN MOTORES DE CARBURACIÓN INTERNA. REQUISITOS.
- NTE INEN-ISO 3779:2010 VEHÍCULOS AUTOMOTORES. NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DEL VEHÍCULO (VIN). CONTENIDO Y ESTRUCTURA.
- NTE INEN-ISO 3833:2008.- VEHÍCULOS AUTOMOTORES. TIPOS. TERMINOS Y DEFINICIONES.
- REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 011:2006 NEUMÁTICOS.

- RTE INEN 017:2008 CONTROL DE EMISIONES CONTAMINANTES DE FUENTES MÓVILES TERRESTRES.
- RTE INEN 028:2011 COMBUSTIBLES.
- RTE INEN 034:2010 ELEMENTOS MINIMOS DE SEGURIDAD EN VEHICULOS AUTOMOTORES.
- RTE INEN 038:2010 BUS URBANO.
- RTE INEN 041:2011 VEHÍCULOS DE TRANSPORTE ESCOLAR.
- RTE INEN 043:2010 BUS INTERPROVINCIAL E INTRAPROVINCIAL.

La norma y el reglamento listados a continuación son internacionales, traducidos de aquellos expedidos por el organismo rector de la normatividad, el ISO (Organización Internacional de Estandarización); puesto que no existen en nuestro país, en el INEN.

- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4194:2007 ACÚSTICA. MEDICIONES DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA EMITIDA POR VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN ESTADO ESTACIONARIO.
- REGLAMENTO GENERAL DE CIRCULACIÓN.- LOS SISTEMAS DE ALUMBRADO Y SEÑALIZACIÓN ÓPTICA DE VEHÍCULOS. Real Decreto 13/92 España.

POLÍTICAS GUBERNAMENTALES

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.

TÍTULO II DERECHOS

Sección segunda

Ambiente sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Capítulo séptimo

Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observaran los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Título VII RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR

Capítulo segundo

Biodiversidad y recursos naturales

Sección primera

Naturaleza y ambiente

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño.

En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Sección séptima

Biosfera, ecología urbana y energías alternativas

Art. 413.- El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

Art. 414.- El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

Art. 415.- El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes.

Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías.

Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial

La Asamblea Constituyente reunida en el cantón Montecristi, Provincia de Manabí, básicamente considero que la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre de agosto de 1996 había sido objeto de varias reformas, porque presentaba una serie de

disposiciones contradictorias e inconsistentes; dictó una nueva Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial publicada en el Registro Oficial el 7 de agosto de 2008.

La Presidencia de la Republica expide el Reglamento General Para la Aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial el 25 de mayo del 2009.

La Asamblea Nacional discutió y aprobó la Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial; luego de la objeción parcial de la Presidencia de la República, en forma definitiva el 29 de marzo del 2011.

Se hará un análisis y estudio de estos documentos, utilizando preferentemente los apartados referentes a la clasificación, la revisión vehicular y las normativas ambientales en los subsiguientes capítulos.

TÍTULO II DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE

CAPÍTULO I DE LAS CLASES DE SERVICIOS DE TRANSPORTE TERRESTRE

Art. 51.- Para fines de aplicación de la presente Ley, se establecen las siguientes clases de servicios de transporte terrestre:

- Público;
- Comercial;
- Por cuenta propia; y,
- Particular.

CLASIFICACIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR CON PROPÓSITOS COMERCIALES.
Se obtiene del documento Reglamento General para la Aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Transito y Seguridad Vial:

TÍTULO V DEL SERVICIO DE TRANSPORTE TERRESTRE

Capítulo III

CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS DEL TRANSPORTE TERRESTRE

SECCIÓN IV

CLASIFICACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE TERRESTRE COMERCIAL

Art. 50.- El servicio de transporte terrestre comercial de pasajeros y bienes, se clasifica en:

Transporte Urbano que se divide en los siguientes tipos

- a) Transporte Escolar e Institucional.- Consiste en el traslado de estudiantes desde sus domicilios hasta la institución educativa y viceversa y en las mismas condiciones al personal de una empresa pública o privada. Deberán cumplir el reglamento emitido para el efecto.
- b) Taxi: Que será de color amarillo y deberán cumplir el reglamento emitido para el efecto. Se divide en los siguientes subtipos:
 - b.1) Convencionales.- Consiste en el traslado de personas desde un lugar a otro dentro del ámbito urbano autorizado para su operación, en vehículos automotores acondicionados para el transporte de personas, con capacidad de hasta cinco pasajeros, incluido el conductor y controlado para su cobro por el taxímetro.
 - b.2) Ejecutivos.- Consiste en el traslado de personas desde un lugar a otro, dentro del ámbito urbano autorizado para su operación, en vehículos automotores acondicionados para prestar el servicio de viajes especiales, mediante la petición del servicio al centro de llamadas, con autorización para la ocupación temporal de la vía pública, y controlado para su cobro por taxímetro.
- c) Servicio alternativo-excepcional.- Consiste en el traslado de personas desde un lugar a otro en lugares donde sea segura y posible su prestación, sin afectar el transporte público o comercial. Los sectores urbano-marginales y rurales donde podrán operar esta clase de servicio serán definidos por las Comisiones

Provinciales, en donde se preste el servicio, o el Municipio que haya asumido la competencia. El servicio de transporte alternativo-excepcional será regulado por la Comisión Provincial correspondiente, de conformidad con las políticas de la Comisión Nacional.

d) Carga liviana.- Consiste en el traslado de bienes desde un lugar a otro dentro del ámbito urbano autorizado para su operación.

2. Transporte intraprovincial, que se divide en los siguientes tipos:

a) Transporte mixto.- Consiste en el transporte de personas y bienes en el mismo vehículo dentro de la jurisdicción definida por la autoridad competente.

b) Transporte de Carga.- Consiste en el transporte de carga de acuerdo a una contraprestación del servicio.

3. Transporte interprovincial, que se divide en los siguientes tipos:

a) Turismo.- Consiste en el traslado de personas que se movilizan dentro del territorio ecuatoriano con motivos exclusivamente turísticos, y se regirá por su propio reglamento.

b) Transporte de Carga.- Consiste en el transporte de carga de acuerdo a una contraprestación del servicio.

Clasificación del parque automotor de acuerdo al servicio que presta

También se obtiene del Reglamento General para la Aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial:

Capítulo V SECCIÓN I CLASIFICACIÓN DEL TRANSPORTE SEGÚN SU USO

Art. 52.- De acuerdo a la matrícula y al servicio que prestan los automotores, éstos se clasifican en:

1. De uso particular.- Vehículos para el transporte de pasajeros, de bienes, mixtos o especiales, que están destinados al uso privado de sus propietarios.
2. De uso público.- Vehículos destinados al transporte público y comercial de pasajeros y bienes.
3. De uso estatal.- Vehículos destinados al servicio de los organismos públicos, autónomos o semipúblicos.
4. De uso Diplomático, Consular y de Organismos Internacionales o de Asistencia Técnica. Los destinados al servicio de esas representaciones;
5. Vehículos de Internación Temporal, que se registrarán según lo estipulado en la Ley de Aduanas.
6. Vehículos agrícolas y camineros determinados por los Organismos competentes.
7. Vehículos de emergencia: Policía, Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil, etc.

Clasificación del parque automotor de acuerdo al ciclo de funcionamiento

a) Ciclo Otto (motor a gasolina, encendido por chispa):

- De 2 (dos) tiempos

- De 4 (Cuatro) tiempos

Funcionan también con alcohol, gas licuado de petróleo (GLP) y gas natural comprimido (GNC).

b) Ciclo diésel (encendido por compresión):

- De 2 (dos) tiempos

- De 4 (cuatro) tiempos

Dirección Nacional de Tránsito

Título VIII

REGLAMENTO GENERAL PARA LA APLICACIÓN DE LA LEY DE TRANSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE

Artículo 109.- Los propietarios de vehículos automotores están obligados a someter los mismos a revisiones técnico mecánicas en los centros de revisión y control vehicular autorizados conforme a la reglamentación pertinente.

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.

El certificado de revisión vehicular es uno de los requisitos determinados para el otorgamiento de la matricula anual respectiva.

El Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres determinará los requisitos que deben reunir los centros de revisión vehicular para su funcionamiento.

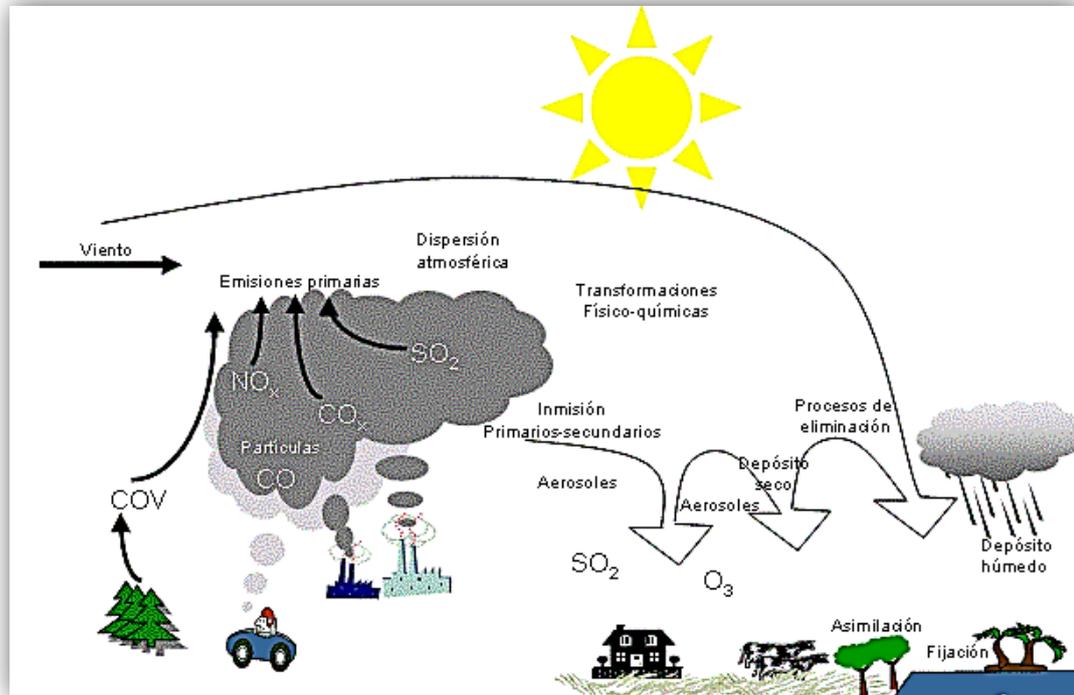
Artículo 110.- La revisión vehicular tiene el objeto de comprobar y certificar el estado de funcionamiento del motor, sistemas de frenos y embrague, sistema eléctrico y luces internas y externas; caja de cambios, tablero de control y mandos, limpiaparabrisas, chasis, carrocería y el nivel de tolerancia de contaminación ambiental. (Asamblea Nacional Constituyente, 2008)

2.8.6 *Diagnóstico del control ambiental.* El habitante de nuestro planeta sin excepción todos los días de su existencia produce y consume bienes o productos, que permiten satisfacer sus necesidades y aumentar su bienestar. Para lograr este objetivo generalizado se toman indiscriminadamente recursos naturales como:

- Agua
- Aire
- Petróleo
- Minerales
- Vegetación
- Fauna

Estos recursos tratados o procesados generan subproductos y materiales que no se desean o no se los puede utilizar, mediante el siguiente ciclo:

Figura 4. Ciclos de contaminación



Fuente:<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/arauca/87061/figuras/Figura%20131.GIF>

La contaminación es entonces, considerada como la presencia y acumulación de productos desecho, causados en la producción de bienes para consumo humano, que no pueden ser asimilados por la naturaleza y por lo tanto interfieren en las actividades de los humanos.

Estos materiales que se producen al generar bienes o servicios y los que quedan luego de utilizar un producto no nos sirven o no nos interesan y por eso los denominamos residuos.

Los residuos son aquellos que debemos controlar para obtener un equilibrio ambiental y pueden clasificarse por el tipo de fuente en:

Domésticos que son los producidos en casa y pueden ser:

- Reciclables
- Biodegradables

Peligrosos por ejemplo los hospitalarios, industriales, servicios de agua, luz, teléfono y transporte:

- Aceite usado
- Baterías usadas
- Llantas
- Filtros de aceite
- Líquidos y refrigerantes
- Repuestos
- Contaminación por ruidos
- Contaminación del aire (Gases de escape)

Estos residuos o la contaminación ambiental, generados en el transporte deben ser tratados y controlados desarrollando un programa de gestión ambiental en el que todos los ecuatorianos debemos ser partícipes en la solución de este problema global.

El mayor problema a ser controlado es la contaminación atmosférica, que son residuos visibles cuando se presentan en gran volumen afectando nuestra salud y ambiente y proviene de fuentes fijas (industrias) o de fuentes móviles (automóviles, trenes, aviones).

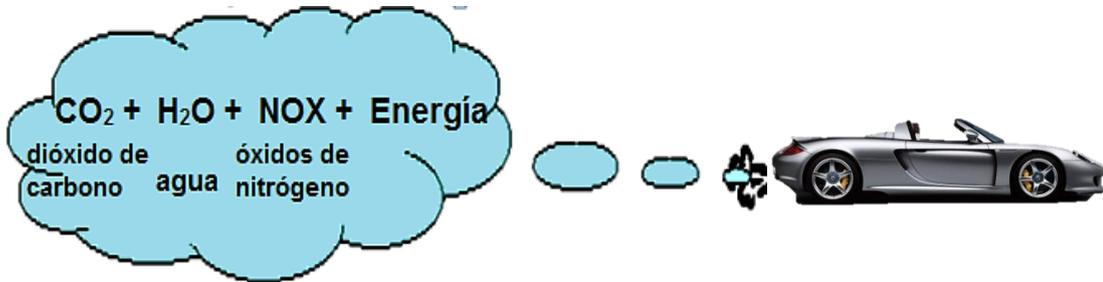
La contaminación atmosférica que se genera en las ciudades a causa de los vehículos de transporte depende de tres factores que permiten que los gases o residuos emitidos puedan ser controlados:

- Condiciones de uso, existen tres factores que permiten mejorar la condición de uso: las rutas y operación del servicio, la forma de conducción, el mantenimiento periódico que permite un ahorro del 10% de combustible y por lo tanto disminuye la contaminación ambiental.
- Los combustibles son sustancias que generan gran cantidad de energía, dependiendo de lo que emita luego de liberar la energía se puede hablar de combustibles limpios, evitando de esta manera residuos perjudiciales para la salud y el ambiente.

Los combustibles que se utilizan en la mayoría de vehículos de transporte del Ecuador son:

Gasolina.- Es un combustible derivado del petróleo que se obtiene por destilación y produce:

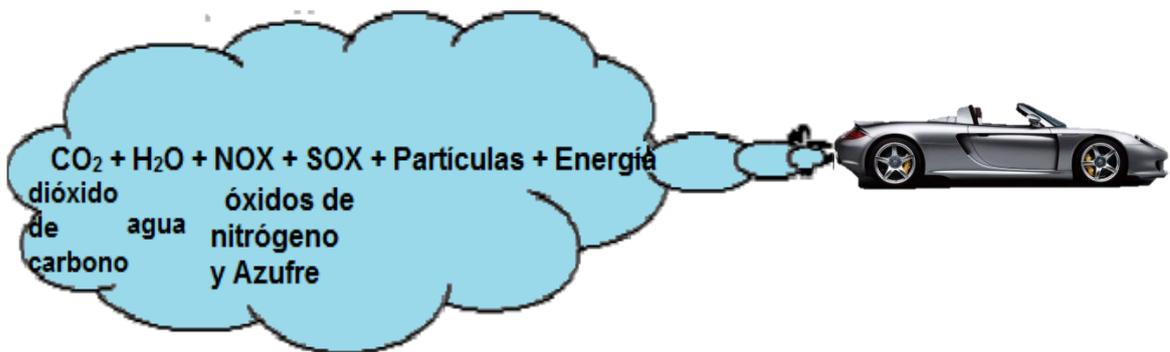
Figura 5. Productos de la combustión de vehículos a gasolina



Fuente: Autor

Diésel.- Es otro combustible derivado del petróleo y que se obtiene igual por destilación y produce:

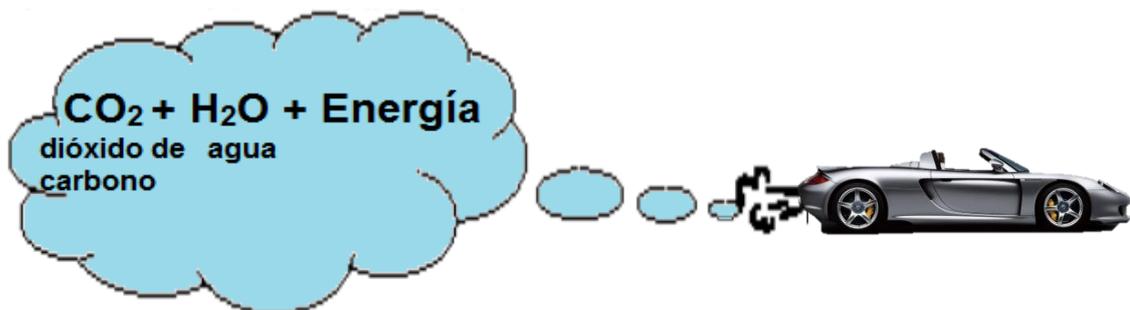
Figura 6. Productos de la combustión de vehículos a diésel



Fuente: Autor

Gas Natural – Gas Licuado de Petróleo.- Es un combustible que se forma naturalmente en el subsuelo y produce:

Figura 7. Productos de la combustión de vehículos a Gas Licuado de Petróleo



Fuente: Autor

- Tecnología vehicular y de control, tomando en cuenta que el motor es una herramienta electromecánica que transforma la energía de un combustible en movimiento y por lo tanto mientras más moderno es, menor será el consumo de combustible y por lo tanto la contaminación.

Otro de los aspectos a tomar en cuenta en lo relacionado a la contaminación ambiental es la contaminación por ruido que engloba una infinidad de problemas que de una u otra forma sufrimos a diario; el tráfico de los automóviles, los trenes y aviones, el elevado nivel sonoro de algunos electrodomésticos constituyen ejemplos cotidianos. Cada uno de estos problemas necesita un análisis exhaustivo para poder arbitrar, desde el punto de vista técnico y económico, medidas correctoras idóneas.

Existe además otro elemento a tener en cuenta, que aumenta la complejidad del análisis. Se trata de la subjetividad del individuo en lo que se refiere a la percepción y valoración del ruido desde el punto de vista del confort acústico.

Cuando se pretende reducir los efectos nocivos del ruido sobre un receptor se puede abordar el problema estudiando la fuente, su vía de transmisión o el propio receptor.

La reducción de la emisión de la fuente suele ser la medida correctora más eficaz, si bien resulta a veces insuficiente, además de implicar pérdidas, generalmente, de las prestaciones del elemento emisor. Sin embargo se comprueba con frecuencia que no basta con limitar el estudio a la fuente sino que es necesario, además, abordar el problema de sus vías de propagación desde la fuente al receptor.

Los principales males causados por la exposición a ruido son: la interferencia en la comunicación, la pérdida de la audición, la perturbación del sueño, y el estrés. Entre los peligros a la salud causados por el ruido, el más notable suele ser la pérdida auditiva, la misma que científicamente es observada, medida, y establecida con un efecto de los impactos sonoros excesivos.

Los problemas ambientales día a día más atenuantes necesitan de una impostergable preservación del medio ambiente, como una condición del desarrollo de nuestro país, este control de manera obligatoria necesita de políticas y planificación ambiental eficiente y eficaz, estos dos elementos fundamentales en el contexto organizativo, dependen del grado de colaboración que brinden en este caso el gobierno municipal

de Piñas al dictar una ordenanza que obligue a la revisión y control vehicular y el comprometimiento de la institución educativa superior con el aporte de la enseñanza, investigación y control del centro, logrando de esta manera solucionar un desafío urgente de la provincia y la sociedad.

2.8.7 Estructura organizativa del control ambiental. Llegar a cumplir nuestro objetivo requiere de varias modificaciones en los sistemas políticos, económicos y sociales. Debemos tomar en cuenta que la situación actual ha desembocado en generar una conciencia favorable por los efectos producidos por la contaminación.

Hay que tomar en cuenta que se debe lograr condiciones que permitan disponer de medios adecuados, para lograr comunión entre las pretensiones formuladas y la realidad de su ejecución, debiendo reconocer la independencia entre la eficiencia económica y el capital natural por lo que la política ambiental va más allá de la protección del medio ambiente.

Al analizar el pobre funcionamiento de las Leyes Ambientales, hay que considerar que estas fueron diseñadas por países desarrollados y es muy difícil su aplicación en nuestro medio, además de que las agencias de cooperación internacional no aportan en proyectos de baja utilidad, por lo tanto existen muy pocos programas en ejecución.

Por lo mencionado se debe tener una eficaz coordinación entre las políticas ambientales y económicas ya que las prioridades son distintas, los financistas prefieren indicadores económicos y los ambientalistas prefieren establecer marcos regulatorios que propicien acciones ambientales directas y en el poder de decisión hay que tener claro que mayor peso tienen las decisiones económicas que las ambientales.

De esta manera se deben aplicar políticas ambientales básicas, que entren en vigencia y aplicación en forma real y efectiva, mediante estrategias sectoriales y proyectos estratégicos básicos, sin embargo para esta aplicación existen ciertas restricciones en la Gestión Ambiental:

- *Legales.* Existen numerosas leyes y regulaciones pero su aplicación es limitada y además es necesaria su revisión para evitar superposiciones en las leyes y reglamentos.

- *Institucionales.* Existen debilidades en la planificación, normalización, regulación y control en las instituciones ambientales.
- *Económicas.* Se debe revisar la política macro y micro económico de tal manera que se estimule la gestión ambiental.
- *Ciencia y tecnología.* El aporte no tiene una base sólida, debiendo tomar en cuenta que no existe tecnología sustentable y el apoyo gubernamental es deficiente e insuficiente para promover su desarrollo.
- *Participación civil.* Los actores sociales manejan diferentes intereses, creándose de esta manera conflictos internos, a pesar de la preocupación existente por la contaminación ambiental.
- *Educación.* El nivel de participación es pobre debido a la falta de un programa maestro regulador y una política educativa ambiental inexistente, sin embargo de ser una necesidad nacional.
- *Información.* No existe monitoreo ni estadísticas o existen de ciudades grandes de nuestro país y en el mejor de los casos esta información esta desactualizada.
(MENDEZ, 2007)

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA ESPECÍFICA

3.1 Proyecto

La propuesta del proyecto es una necesidad global de salud y por sobre todas las cosas el cuidado del medio ambiente. En lo relacionado al control de aire limpio y la contaminación del ruido, además del control de los diferentes sistemas de los vehículos automotrices permitiendo de esta manera obtener condiciones óptimas que garanticen la vida de conductores, ocupantes y ciudadanos.

La solución al problema planteado es un modelo de creación de un centro de revisión y control vehicular en este caso en particular para la provincia de El Oro.

La causa de trabajo del centro de revisión vehicular técnica está sustentada en el desarrollo y el cuidado de nuestro medio. (CEES DE JONG, 1991)

“Ambiente sano para el desarrollo de la Provincia de El Oro”

3.2 Los productos ofertados por el centro de revisión vehicular técnica

En función del parque automotor existente en la provincia de El Oro, se requieren dos tipos de líneas de verificación: Una de tipo “A” y una de tipo “B”.

- Tipo A: Vehículos livianos y medianos con motores a gasolina, GLP o GNC y diésel de uso regular.
- Tipo B: Vehículos pesados con motores diésel o gasolina y unidades de carga.

Por las características de la revisión, las motocicletas podrán ser revisadas en cualquiera de los dos tipos de línea.

- CRVT *mixto*: En este Centro se realizará la RTV de los vehículos pesados con motores diésel o gasolina y unidades de carga, y los vehículos livianos y medianos, con motores diésel o gasolina, GLP o GNC, de uso intensivo.

En principio se considera que este Centro estará equipado con 2 líneas de verificación tipo A y 1 tipo B, como mínimo.

3.3 Estrategia de entrada y crecimiento

Toda institución que vaya a realizar actividades de control, sea pública o privada en cualquier campo tecnológico, financiero, educativo, administrativo, etc. Siempre debido a la idiosincrasia en nuestra sociedad tendrá resistencia relativamente alta, y en nuestro caso al realizar una aprobación en los sistemas eléctricos, electrónicos y automotrices de los vehículos, emitiendo una aprobación para su matriculación convenimos en crear estrategias de ingreso en la conciencia social así:

- Dictar charlas en los diferentes foros sociales sean estos sectores educativos en los diferentes niveles, colegios profesionales, juntas barriales, juntas parroquiales, asociaciones, sindicatos, instituciones públicas y privadas, acerca de los peligros inminentes producto de la falta de control vehicular y la contaminación ambiental.
- Buscar el socio tecnológico adecuado de tal manera que el precio pueda ser adecuado a nuestra realidad económica social.
- Generar aceptación en el medio producto de una imagen corporativa adecuada, que de receptividad en nuestros clientes potenciales.
- Elaborar información que sea publicada en los diferentes medios periodísticos de nuestra provincia, de tal forma que el CRVT esté presente en el subconsciente de nuestros potenciales clientes.
- Fomentar la subconsciente necesidad de cuidar nuestro ambiente por nuestro bien y el de nuestras futuras generaciones.
- Buscar el acercamiento político mediante reuniones permanentes con los Concejales del Cantón Piñas, de manera que exista una consiente necesidad de aprobar la ordenanza que permita de manera obligatoria revisar y controlar los vehículos en circulación del cantón.

En lo relacionado con el crecimiento del CRVT de El Oro, la estrategia de crecimiento se orienta a poder aumentar dos líneas de revisión, lo que permitirá desarrollar el trabajo en la revisión y control vehicular de manera más eficiente o crear un Centro de Revisión Vehicular Técnica en otro sector geográfico de la ciudad para brindar mayor fluidez en la atención.

El apoyo tecnológico de este CRVT debe situarse en el apoyo al desarrollo social, mediante el estudio de la contaminación ambiental para lo cual en el plan a mediano plazo, se debe considerar el funcionamiento de estaciones de monitoreo ambiental, que permitirá de manera real analizar en la realidad el funcionamiento del CRVT, e ingresar en el plan de control en la contaminación ambiental industrial mediante el sistema quien más contamina más paga.

3.3.1 *Conceptos de diferenciación.* La diferenciación del servicio establecido en el CRVT de El Oro deberá operar bajo el siguiente mapeo estratégico:

Tabla 10. Mapeo estratégico

ESTRATEGIAS	TACTICAS	COND. INICIALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Concienciar a la población sobre la necesidad de cuidar el ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Publicaciones sobre la contaminación ambiental y sus efectos • Conferencias y ruedas de prensas en los distintos sectores de la provincia • Promover estudios de impacto ambiental antes y después del CRVT. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de información en la población sobre contaminación ambiental. • No existe competencia en el mercado. • No existe reglamento aprobado en la provincia sobre el control ambiental. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer planes de investigación luego de crear el CRVT. 			<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar imagen corporativa moderna que de sensación de cubrir necesidad y buen servicio • Manejar planes de mantenimiento eficientes de los equipos para servicio.
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar imagen corporativa moderna que de sensación de cubrir necesidad y buen servicio • Manejar planes de mantenimiento eficientes de los equipos para servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar imagen joven y convincente de tal manera que la obligación sea una necesidad. • Buscar alternativas de servicio sin encarecer el producto y que brinde la misma satisfacción 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe servicio por lo tanto debemos ser los primeros y los mejores. 	

Tabla 10. (Continuación)

<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un plan financiero que permita un control efectivo y eficaz 	<ul style="list-style-type: none"> • Generar análisis e índices financieros que permitan realizar control. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación con proyecciones que deben ser lo más apegadas a la realidad.
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un plan operativo de revisión que cumpla con la totalidad del parque automotor de la provincia. • Realizar un backup del plan de revisión y depurarlo anualmente 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar información confiable y segura que permita un plan adecuado sobre la revisión vehicular, además de generar índices de control ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • La información del parque automotor existe únicamente en los registros de la Jefatura de Tránsito para la provincia de El Oro.

Fuente: Autor

3.4 Análisis e investigación de mercados

3.4.1 Consumidores. Al realizar un análisis de consumidores y mercado debemos iniciar con el planteamiento de que el ser humano en su existencia vive lleno de necesidades y en la época actual debe ser una de las necesidades primarias el cuidado del medio ambiente, estas necesidades son satisfechas parcialmente por gente o proyectos emprendedores que se preocupan en invertir capital para producir bienes o en este caso una satisfacción a futuro del cuidado en la contaminación del aire y del ruido, aparte de que con la revisión vehicular se mejorará el compromiso de seguridad en nuestras carreteras.

Al ser este un proyecto de tipo social, no por esta razón debe aventurarse, más bien debe considerarse manejar una base estable y sólida que permita su crecimiento sostenido en el tiempo para mejora de la sociedad Orense.

La necesidad genera consumidores y estos forman el mercado que lo podemos conceptualizar como personas u organizaciones con necesidades que satisfacer, dinero para gastar y el deseo de gastarlo.

El cuidado del ambiente lo llamaremos nuestro cliente, los dueños de los vehículos serán nuestros consumidores y el centro de revisión vehicular es nuestro bien o servicio.

Tomando en cuenta que en el global de nuestros consumidores existen claras diferencias y no todos estarán aprobando este control, de esta manera se forman grupos de consumidores o segmentos de mercado con diferencias marcadas.

Nuestro mercado meta lo consideraremos a todo vehículo motorizado que produzca contaminación ambiental, de hecho la propuesta puede ser considerada como un monopolio porque es el primer centro que brindaría este servicio en la provincia, pero con un aporte de beneficio social en dos frentes, el primero en controlar la contaminación ambiental y disminuir el índice de accidentes mediante chequeos periódicos y el segundo en beneficio de una institución educativa en la I&D y el aprendizaje en tecnología de punta tanto de profesores y estudiantes.

El concepto de venta del servicio a desarrollar es una atención seria, esmerada y profesional como parte del CRVT, además la idea de proyecto debe manejarse de tal manera que esta obligación se la vea como una necesidad no solamente de nuestro medio sino de nuestra aldea global y que el aporte que realizamos individualmente al realizar el control de nuestros vehículos sea el cuidado a nuestras generaciones futuras. Con todas estas consideraciones nuestra principal segmentación de mercado está basado en el peso y tamaño de nuestros vehículos:

Tabla 11. Tipos de Automotores

Tipos de automotores	
Livianos	Pesados
<ul style="list-style-type: none">• Automóviles• Camionetas• Utilitarios• Motocicletas	<ul style="list-style-type: none">• Furgonetas• Buses• Camiones• Equipo pesado

Fuente: Autor

Al realizar una segmentación básica como la anterior cumplimos con los criterios de segmentación en establecer características de cada nicho de mercado en lo referente a datos mensurables y obtenibles, al poder recurrir a las bases de datos de vehículos matriculados en la Jefatura de Tránsito de El Oro y la Subjefatura de Piñas, de esta manera se puede realizar proyecciones, permitiendo que el CRVT maneje sus

finanzas con datos accesibles y reales o lo más próximos posibles para no entrar en una aventura sin un fin determinado.

3.5 El tamaño de mercado y su tendencia

En nuestra provincia en referencia a las estadísticas existen en El Oro por ejemplo en 2010 se matricularon 44.795 vehículos; en 2011 se han matriculado 74.385, un aumento de 29.590 vehículos matriculados en relación al año pasado Estas cifras no incluyen motos ni carros municipales o de alquiler”. Este dato presumible se complementa con el siguiente cuadro de vehículos de alquiler en la provincia de El Oro.

Tabla 12. Transporte

Transporte	N° cooperativas	N° unidades
Taxis	50	2411
Buses urbanos	5	439
Camionetas	25	638
Camiones	17	454
Escolar	6	159

Fuente: Autor

En relación al informe anual de la Jefatura de Tránsito de El Oro, los datos estadísticos totales no sectorizados por el tipo de vehículos, del número total matriculados en los años 2010 a 2012 son:

Tabla 13. Vehículos matriculados en 2010

VEHÍCULOS MATRICULADOS EN 2010		
SERVICIO	TOTAL	PORCENTAJE
PARTICULAR	19546	89.04
ALQUILER	1815	8.27
ESTADO	271	1.23
MOTOS	210	0.96
MUNICIPALES	109	0.50
TOTAL	21951	100

Fuente: Autor

Tabla 14. Vehículos matriculados en 2011

VEHÍCULOS MATRICULADOS EN 2011		
SERVICIO	TOTAL	PORCENTAJE
PARTICULAR	27196	93.33
ALQUILER	1432	4.92
ESTADO	196	0.67
MOTOS	211	0.72
MUNICIPALES	103	0.35
TOTAL	29111	100

Fuente: Autor

Tabla 15. Vehículos matriculados en 2012

VEHÍCULOS MATRICULADOS EN 2012		
SERVICIO	TOTAL	PORCENTAJE
PARTICULAR	25433	92.26
ALQUILER	1357	4.92
ESTADO	251	0.91
MOTOS	343	1.24
MUNICIPALES	132	0.48
TOTAL	27567	100

Fuente: Autor

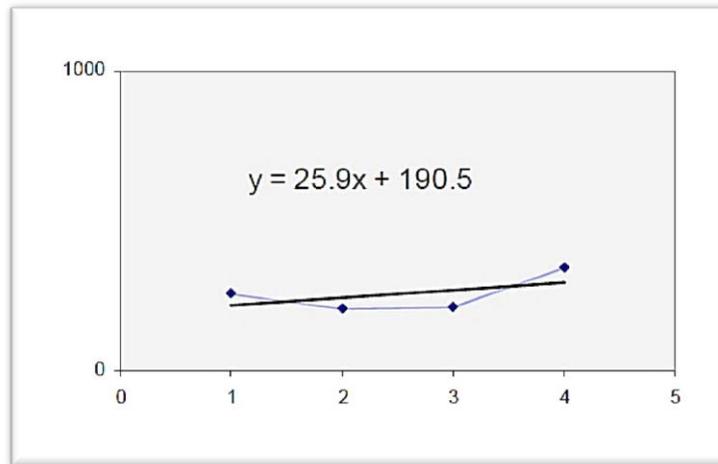
En función de la información obtenida la curva de proyección de motos hasta el año 2012 es:

Tabla 16. Histórico de motos

HISTÓRICO DE MOTOS		
AÑO		
2010	1	423
2011	2	450
2012	3	475

Fuente: Autor

Figura 8. En función del gráfico de proyección el número total de motos hasta el 2012



Fuente: Autor

Tabla 17. Proyección de motos

AÑO	N°	N° VÉHICULOS
2013	4	500.9
2014	5	526.8
2015	6	552.7
2016	7	578.6
2017	8	604.2

Fuente: Autor

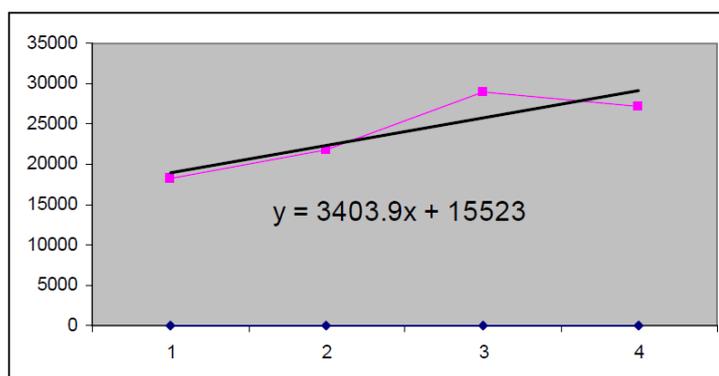
Para poder manejar un dato proyectado sin contar con el número de vehículos pesados y livianos para efecto de dato futuro tomaremos en cuenta que todos los vehículos son livianos, en función de un análisis histórico nuestro cuadro de vehículos matriculados será:

Tabla 18. Histórico de vehículos
HISTÓRICO DE VEHÍCULOS

HISTÓRICO DE VEHÍCULOS		
2009	1	18264
2010	2	21741
2011	3	28900
2012	4	27224

Fuente: Autor

Figura 9. En función del gráfico de proyección el número total de vehículos hasta el 2015



Fuente: Autor

Tabla 19. Proyección de vehículos

	AÑO	Nº DE VEHICULOS
2013	5	55946.40
2014	6	69350.30
2015	7	72754.20

Fuente: Autor

3.6 La competencia y los límites competitivos

En el caso de este proyecto el autor considera que al no existir competencia determinada en el presente aunque a futuro y la apertura estimada en la Ley por no determinar un número establecido de centros de revisión y control vehicular, nuestros límites competitivos en cuanto a precio y atención nos deben dar una delantera lo suficientemente significativa para evitar problemas futuros con la competencia, tomando en cuenta que este proyecto considera una institución con la imagen de asociación mixta entre una institución de educación superior y una empresa de inversión tecnológica que reinvertirán en I&D, en capacitación tecnológica y prestación de servicios a la sociedad.

3.7 El mercado estimado compartido y ventas

El proyecto considera la obligatoriedad de la revisión y control vehicular mediante el otorgamiento de un certificado que habilite al propietario poder matricular en la jefatura o subjefatura de tránsito en la provincia de El Oro, esta certificación debe ser impulsada en el Consejo Cantonal mediante la emisión de una ordenanza municipal

como la que se realizó en el Municipio de Quito, de esta forma el mercado total de nuestro centro deberá considerar teóricamente los 27.224 vehículos matriculados en el año 2.008 en la Provincia de El Oro.

3.8 La evaluación del mercado en desarrollo

El mercado tiene consumidores de medioambiente en todos los niveles y el desarrollo de esta contaminación del aire o contaminación del ruido va creciendo de acuerdo al número de vehículos que circulan por nuestra provincia.

Nuestra causa de funcionamiento determina el cuidado del ambiente y la contribución al desarrollo sustentable de la provincia, para esto debemos tomar en cuenta el mercado y sus productos.

En el camino del desarrollo de nuestro producto la primera decisión es la de considerar la forma en la que vamos a invertir nuestras ganancias o las utilidades producto del ejercicio laboral y financiero de cada año, en este caso la primera contribución de la utilidad debe incidir de manera directa en mejorar la eficacia y eficiencia del CRVT de El Oro, por ser nuestro valor agregado principal.

El estudio en la diversidad de producto no es aplicable a consideración del autor por ser una disposición reglamentaria existente y dictaminada en el artículo 53 por la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre, esto tiene su validez en función de no desviar atención en el objetivo principal que consiste en el control ambiental y la revisión vehicular.

De acuerdo a la matriz de crecimiento de productos y mercados de *Igor Ansoff* las opciones son:

Figura 10. Crecimiento de productos y mercados



Fuente: Autor

3.8.1 *Ingresó en el mercado.* El proyecto considera como táctica en su parte inicial una campaña publicitaria que muestre las consecuencias medio ambientales en el caso de no realizar este control, de tal manera que no se considere como una obligación sino como un aporte al futuro de nuestra sociedad.

3.8.2 *Desarrollo del mercado.* La asociación que el autor sugiere formar por concepto del mercado no podrá ser desarrollado en otras provincias, debido que esto implica una aprobación de Consejo Cantonal mediante ordenanza municipal.

3.8.3 *Desarrollo de productos.* Los productos nuevos serán creados en función del desarrollo del mercado a otros campos, pero de ninguna manera se pueden diversificar productos mediante este centro, para de esta manera no permitir que se presenten actos que puedan ser catalogados como corruptos o aprovechamiento de las fallas de los automóviles.

3.8.4 *Diversificación.* Nuestro desarrollo de nuevos productos serán aplicaciones realizadas mediante nuevos proyectos que la universidad pueda poner a disposición de la sociedad y con este equipamiento de punta poder lograr un acuerdo entre industria y educación necesaria para un desarrollo unificado de nuestro entorno.

Hay que tomar siempre en cuenta que las condiciones son diversas y las estrategias deben ser sujetas a modificaciones rápidas en nuestro caso deberemos estar listos al ingreso de la competencia. (STONER, 2009)

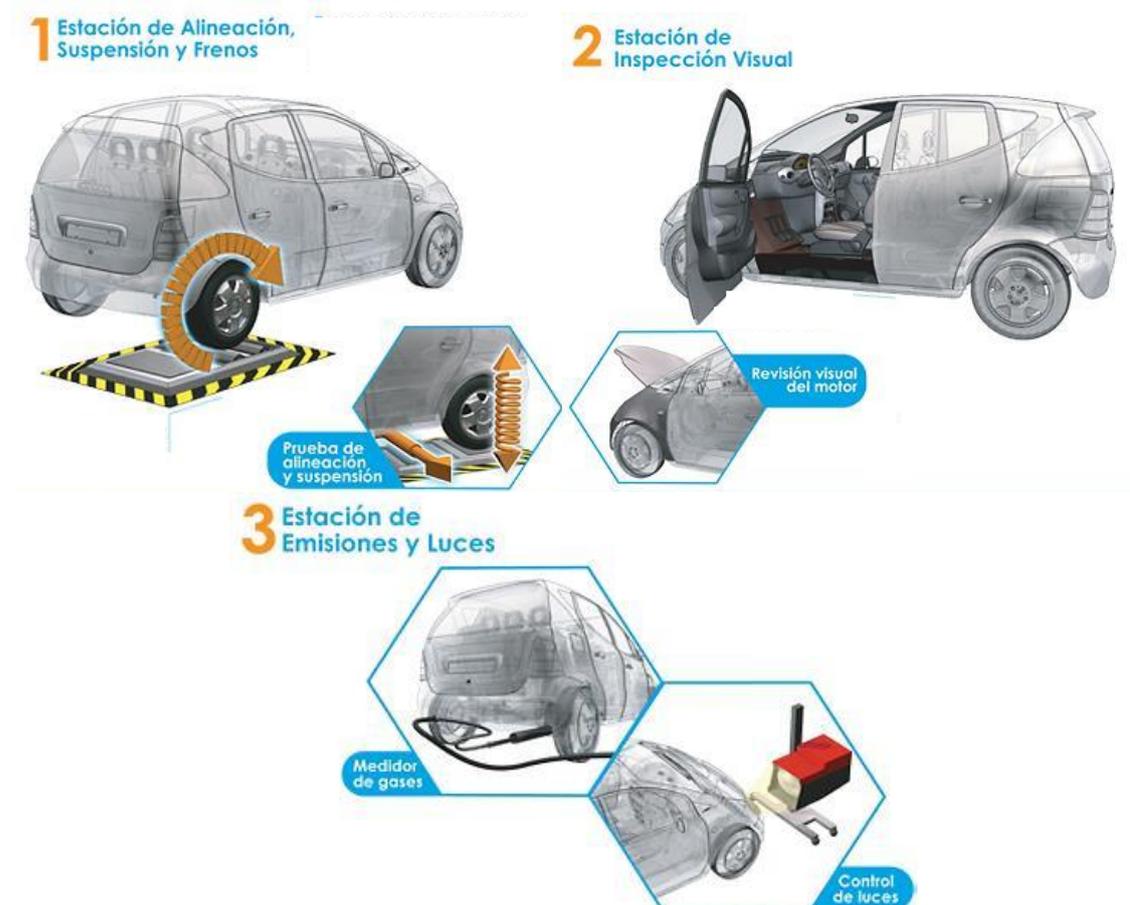
CAPÍTULO IV

4. PLAN DE OPERACIÓN

4.1 El ciclo operativo

Para realizar la revisión y control vehicular se necesitan siete posiciones o estaciones de revisión, por cada una de las dos líneas de automotores livianos y una de automotores pesados, para lograr efectividad en el ciclo operativo se debe tomar en cuenta entre otros aspectos al detalle, las siguientes que se pueden apreciar en la Figura 11.

Figura 11. Estaciones de revisión



Fuente: <http://www.tuv.com/tib/mediadatabase/24015.jpg>

4.1.1 Infraestructura. La infraestructura está destinada para prestar todos los servicios necesarios, debe contar con una construcción tipo galpón industrial estructura metálica de 600 m², y el área destinada para oficinas es de 200 m² como áreas mínimas.

Este centro estará en la capacidad de incorporar a dos años como máximo dos líneas suplementarias cubiertas, una tipo A y otra tipo B, con las mismas dimensiones que las iniciales, adicionalmente debe contar con 1 línea de desfogue vehicular de 20 m de largo por 6 m de ancho.

Por ser un centro de control ambiental una estrategia es mantener áreas verdes naturales, y todas las líneas son cubiertas para la revisión legal, mecánica y de emisiones y las dimensiones recomendadas para cada una son:

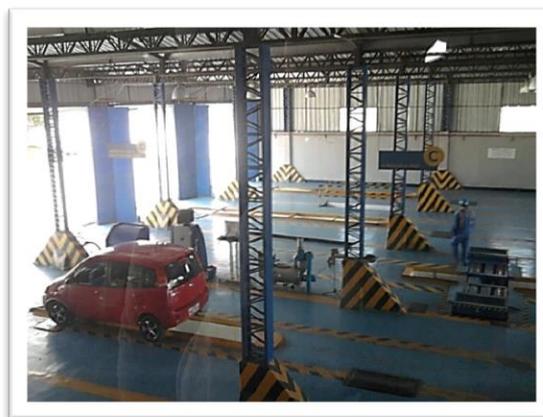
Línea livianos: 20 m de largo por 7m de ancho

Línea pesada: 30 m de largo por 7m de ancho

Con lo que respecta al área administrativa cuenta con: Centro de computo, información y recepción de documentos, sala de espera y observación de donde se puede visualizar claramente todas las líneas de revisión, baterías sanitarias, oficina para el personal operativo, cuarto de herramientas, vestidores, oficina del director o gerente del CRVT, y una sala de reuniones.

El centro tendrá pisos pavimentados con hormigón impermeabilizado y mantendrá sistemas de ventilación e iluminación, así como señalización, siguiendo las normas nacionales e internacionales.

Figura 12. Infraestructura del CRV (Corpaire)



Fuente: Autor

4.2 Equipamiento y maquinaria técnica

El ciclo operativo del centro aparte de la adecuada infraestructura física, debe tener los equipos necesarios para una efectiva y eficiente revisión y se contará con el siguiente equipamiento.

4.2.1 Alineador al paso para línea livianos y para línea pesada

Figura 13. Alineador al paso



Fuente: http://www.cvasa.com.ar/ingles/producto_detalle.php?idseccion=2&idcategoria=3&idproducto=21&PHPSESSID=8e21c4992b07305c64043d39e05b9f07#

4.2.1.1 Especificaciones técnicas

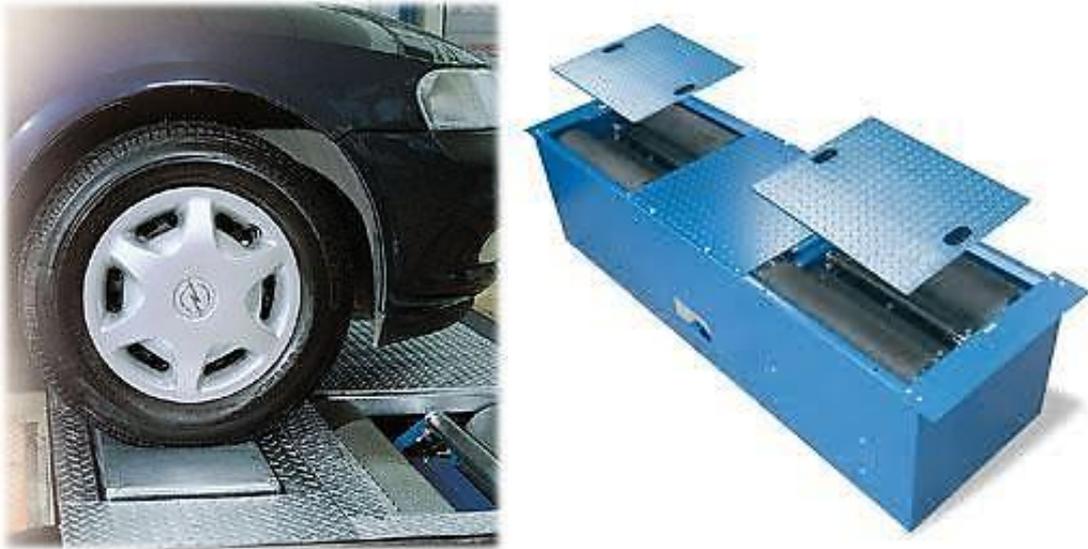
Tabla 20. Especificaciones técnicas que cumplen el alineador al paso

PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN
Tipo	Automática, de placa metálica deslizante y empotrada a ras del piso
Rango mínimo de medición	De -15 a +15 m.km-1
Velocidad aproximada de paso	4 km.h-1
Capacidad mínima portante	· 1.500 kg para vehículos livianos · 8.000 kg para vehículos pesados (universal)
Valor de una división de escala	1 m.km-1

Fuente: <http://www.ryme.com/>

4.2.2 Banco de suspensiones

Figura14. Banco de suspensiones



Fuente:http://ravaglioli.com/sites/default/files/imagecache/prodotti_slideshow/prodotti/rt20202.jpg

4.2.2.1 Especificaciones técnicas

Mide automáticamente 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).

Tabla 21. Especificaciones técnicas que cumple el banco de suspensiones

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES
Tipo	De doble placa oscilante, empotrada a ras del piso, de amplitud y frecuencia de oscilación variables. Automática.
Ancho de vía del vehículo	<ul style="list-style-type: none">· 850 mm mínimo interno· 2.000 mm máximo externo
Capacidad mínima portante	1.500 kg por eje
Valor de una división de escala(resolución)	1% en la eficiencia; 1 mm en la amplitud

Fuente: <http://www.ryme.com/>

4.2.3 Frenómetro para línea livianos y para línea pesada

Figura 15. Frenómetro



Fuente: <http://www.wyco.es/ahs/turismo/Multiflex4x4.jpg>

4.2.3.1 Especificaciones técnicas. Permite 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. Permite inclusive realizar pruebas a vehículos equipados con sistemas antibloqueo (ABS), sistemas de transmisión permanente a las 4 ruedas, con caja de velocidades manual, automática o semiautomática.

Tabla 22. Especificaciones técnicas que cumplen Frenómetro

PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN
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 (u)	0,8 en seco o en mojado
Carga mínima de absorción sobre Rodillos.	3.000 kg para vehículos livianos 7.500 kg para vehículos pesados (universal)
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. Puesta a cero automática antes de cada prueba.

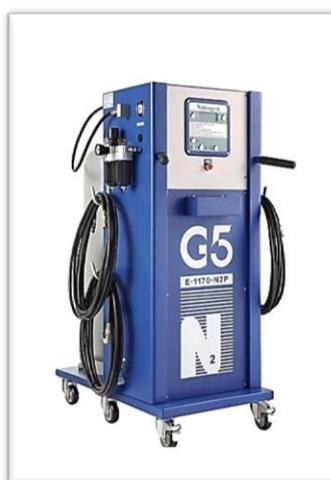
Fuente: <http://www.ryme.com/>

4.2.4 Sistema automático de monitoreo y determinación de la posición del vehículo

4.2.4.1 Especificaciones técnicas. Determinación de la posición del vehículo en la línea mediante un lector de código de barras manual que registra automáticamente el paso de cada vehículo y permita su inmediata comunicación al servidor central para el registro.

4.2.5 Torre de inflado de llantas

Figura: 16. Torre de inflado



Fuente: <http://image.made-in-china.com/2f0j00asjTCzQMbHod/Nitrogen-Tyre-Inflator-Machine-E-1170-N2P-.jpg>

4.2.5.1 Especificaciones técnicas. Con manómetro incorporado, que permite la determinación de la presión en la cámara del neumático con una resolución de 0.5 psi (3 kpa; 0.03 bar).

4.2.6 Dos terminales de computador

4.2.6.1 Especificaciones técnicas. Uno para realizar el registro de ingreso del vehículo a la línea de revisión y el otro para ingresar los datos de la inspección visual. Estos equipos contarán con un software de aplicación cliente de base de datos y permitirán únicamente el ingreso de información, más no su salida ni modificación.

4.2.7 Calibre de profundidad de labrado de neumáticos

Figura 17. Calibre de profundidad



Fuente: http://img.directindustry.es/images_di/photo-g/calibres-profundidad-rosca-9221-3309073.jpg

4.2.7.1 Especificaciones técnicas. Apreciación de instrumento que debe ser como mínimo de 0.1 mm.

4.2.8 Dispositivo automático de pesaje del vehículo incluido en el frenómetro de pesados

4.2.8.1 Especificaciones técnicas. Permite obtener los datos necesarios para los cálculos de eficiencias y remitirá la información del peso neto del vehículo al computador central. Este equipo se integra en el frenómetro a través de 4 cédulas de pesaje.

Tabla 23. Especificaciones técnicas que cumple Dispositivo automático de pesaje

Parámetro	Especificación
Tipo de banco	De placas, con movimientos longitudinales y transversales, iguales y contrarios. Estará empotrado en el pavimento sobre la fosa o se incorporará al elevador.
Capacidad portante	* 1.000 kg por placa para vehículos livianos. * 3.500 kg por placa para vehículos pesados (universal).
Mecanismo de detección	Lámpara halógena de alta potencia, regulable, con control remoto incorporado.

Fuente: <http://www.ryme.com/>

4.2.9 Regulador de faros

Figura 18. Regulador de faros



Fuente: <http://www.solostocks.com/img/regulador-de-faros-lh5404-4589334z0.jpg>

4.2.9.1 Especificaciones técnicas. Autoalineante de eje vertical y horizontal.

El equipo puede ser movilizado mediante rieles, no pudiendo en ningún caso ser movido de una a otra línea.

Este mecanismo no está montado sobre ruedas o sistemas de desplazamiento libre y cumple con las siguientes características técnicas.

Tabla 24. Características técnicas luxómetro modelo Lite 1.3

Parámetro	Características técnicas
Tipos de faros controlables	Parabólicos (H4), Sistema de proyección (DE y PES), Superficie plana (FF y HNS), XENON y LED
Rango de medida / superior / izquierda / derecha	0 - 600 mm / 10 m (0 - 6 %)
Altura del centro de luz	200 - 1300 mm
Distancia de medición	100 - 1000 mm
Intensidad luminosa	0 - 125.000 cd (Candela)
Iluminancia	0 - 200 lx (Lux)
Límites de error Intensidad	+/- 5 %
Límites de error Desviación de un eje	+/- 5'
Temperatura	-15 °C - +45 °C
Alimentación de tensión	100 - 240 V, 50/60 Hz AC/12V DC

Fuente: http://www.maha.es/cps/rde/xchg/maha_internet_es/hs.xsl/default.htm

4.2.10 Analizador de gases + opacímetro

Figura 19. Analizador de gases + opacímetro



Fuente: <http://gascheck.com.ar/images/gascheck.jpg>

4.2.11.1 Especificaciones técnicas de él analizador de gases. Es un equipo con capacidad de actualización a 5 gases mediante la habilitación del canal de NOx, con las siguientes características técnicas.

Tabla 25. Especificaciones técnicas que cumple el Analizador de gases

Parámetro	Características técnicas
Gases analizables	CO, CO2, HC, O2, NO (Opción)
Deriva del margen de Medición	inferior a $\pm 0,6$ % del valor final del alcance
Valor Lambda margen indicador:	0,500 -9,999 w resolución: 0,001 w calculado según Brettschneider
Cantidad total de flujo	máx.3,5 l/min • mín.1,5 l/min
Caudal - gas de medición	máx. 2,5 l/min • bomba de membrana
Presión de servicio	750 - 1100 mbar
Fluctuación de la presión	máx. errores 0,2 % con fluctuaciones de 5 kPa
Alimentación	85 V - 280 V • 50 Hz • 65 W /12 V-24 DC
Temperatura de servicio	+ 5 ° - + 45 °C • tolerancia ± 2 °C
Dimensiones	560 x 240 x 300 mm

Fuente: http://www.maha.es/cps/rde/xchg/maha_internet_es/hs.xsl/default.htm

El equipo debe contar con la posibilidad de incorporar, a futuro, un canal y un sensor para la medición de NOx y permitirá su funcionamiento integrado con un dinamómetro de rodillos para la realización de pruebas dinámicas bajo protocolo ASM o similar.

4.2.11.2 Especificaciones técnicas del opacímetro

Tabla 26. Especificaciones técnicas que cumple el opacímetro

Parámetro	Características técnicas
Sistema medición	Absorción fotométrica
Longitud de la cámara de medición	430 mm
Longitud del rayo de luz	567 mm
Diámetro interior y exterior de la cámara de medición	28/25 mm
Tiempo de calentamiento aprox.	3 min
Dimensiones (L x Al x An)	550 x 245 x 240 mm
Alimentación	230 V/50 Hz o 12/24 V
Potencia absorbida media / máx.	110/130 W

Fuente: http://www.maha.es/cps/rde/xchg/maha_internet_es/hs.xsl/default.htm

4.2.12 Sonómetro unidireccional automático

4.2.12.1 *Especificaciones técnicas.* Para un rango de 35 a 130 dB (escala A), margen de frecuencia 20 a 10.000 Hz y una precisión de 0,1 dB. Este equipo irá convenientemente instalado en la línea de revisión, con objeto de determinar el nivel de ruido generado por el sistema de escape del vehículo. Incluye calibrador.

Figura 20. Sonómetro unidireccional automático



Fuente: <http://www.seiza.es/recursos/son%C3%93metro-cesva-sc-2c-789.jpg>

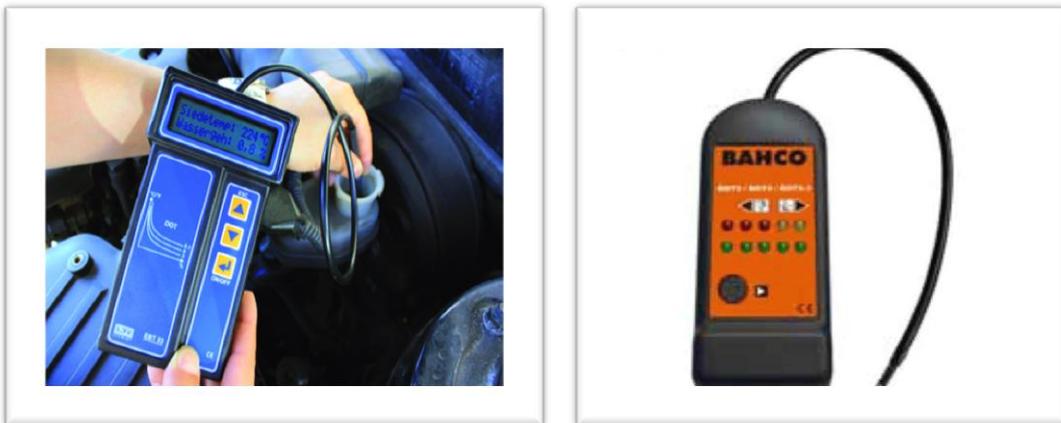
Tabla 27. Características técnicas decibelímetro modelo Quest 2100

Parámetro	Características técnicas
Impedancia del micrófono	50 Pf
Voltaje de batería de	9v
Temperatura de servicio	-10 ° C +50 ° C
Peso	2 kg
Temperatura de almacenamiento	-20° C + 60° C
Margen de medida	30-100 dB, 50-120 dB o 70-140 dB
Ancho producto	71 mm
Longitud del producto	33 mm
Altura del producto	178 mm

Fuente: http://www.maha.es/cps/rde/xchg/maha_internet_es/hs.xsl/default.htm

4.2.13 Comprobador líquido de freno

Figura 21. Comprobador líquido de freno



Fuente: <http://www.solostocks.com/img/comprobador-liquido-de-frenos-bbr110-6193607z0.jpg>

4.2.13.1 Especificaciones técnicas. Muestra la temperatura de ebullición del líquido de freno indicando las condiciones del mismo.

Incorpora un micro-procesador y asegura lecturas de precisión para cualquier nivel de contaminación dado, de cualquier tipo de líquido de freno. Conexión a la batería del coche.

4.2.14 Decelerómetro Mod. CT 3010

Figura 22. Decelerómetro Mod. CT 3010



Fuente: <http://www.hellopro.es/images/produit-2/8/9/9/decelerometro-ref-ct-3010-9998.jpg>

4.2.14.1 Especificaciones técnicas. El decelerómetro sirve para realizar pruebas de freno en vehículos especiales que no se pueden meter en el frenómetro, como es el caso de algunos vehículos de uso militar. Es un equipo portátil equipado con impresora, display LCD y software para PC. Conexión de sensor de fuerza, sensor de presión.

Con los equipos y los puestos establecidos, la operatividad del centro depende de cumplir con leyes y reglamentos claros y de aplicación obligatoria en el control de emisiones cumpliendo el siguiente procedimiento de inspección.

4.3 Procedimiento de control y revisión

El control y revisión vehicular debe manejar un procedimiento o sistema, que permita de manera objetiva autorizar la circulación de los automotores por las vías de El Oro.

4.3.1 Interpretación de defectos. Los defectos a los que se refiere el siguiente procedimiento se valorarán de la siguiente forma:

DL Defecto leve.

DG Defecto grave.

DP Defecto peligroso.

4.4 Inspección visual y existencia

Se realizará una inspección y se comprobará la existencia visual de los siguientes elementos.

- Inspección de placas o matrícula.
Estado (legibilidad, etc.)
Dimensiones y características constructivas.
Cantidad y ubicación reglamentaria de las placas según el tipo de vehículo.
Cotejo de la matrícula con la documentación del vehículo.
Verificar vigencia de placas temporales.
- Rótulos indicativos. Se comprobará su existencia en los casos obligatorios y se realizará una inspección visual de:

Estado (legibilidad, etc.)

Dimensiones.

Ubicación.

- Retrovisores exteriores. Se comprobará su existencia y cantidad y se realizará una inspección visual de:

Estado.

Sujeción.

Deben ofrecer perfecta visibilidad y posibilidad de reglaje.

- Limpiaparabrisas, lavaparabrisas. Se realizará una inspección visual de su existencia, estado y funcionamiento.
- Guardabarros. Se comprobará visualmente su existencia, estado, sujeción, eficacia y ausencia de salientes peligrosos.
- Modificaciones no autorizadas. Se comprobará si se han efectuado modificaciones en el vehículo tales como: reformas en chasis o carrocería, variaciones importantes en el sistema de suspensión, dirección, frenos, motor o ruedas, sin la autorización pertinente.
- Soporte rueda de repuesto. Se comprobará visualmente su estado y sujeción al vehículo.
- Portaequipajes (canastilla). Se inspeccionará que no tiene aristas cortantes y que esté fijado sólidamente al vehículo.

Asimismo se comprobarán los siguientes puntos:

Que el código VIN o chasis coincida con lo indicado en la documentación y que no haya sido manipulado.

Que el número de motor concuerde con el que aparece en la documentación del vehículo. Esta comprobación se hará siempre que el número sea accesible dado que en el proceso de revisión no se puede desmontar elemento alguno del vehículo. Habrá que tener en cuenta la tendencia de los fabricantes de vehículos de considerar el motor como una pieza más, que se puede sustituir sin más trámites, si este es de idénticas características al original y a no troquelar código alguno en él.

Interpretación de defectos. La calificación de los defectos que se encuentran entre paréntesis se aplicará transitoriamente a los vehículos ya inscritos en el Registro Nacional. Los elementos a evaluar en un vehículo están en función de su naturaleza constructiva y de la reglamentación vigente, por tanto, la revisión técnica no evalúa todos los puntos a un determinado vehículo si no sólo los puntos que le son aplicables.

Los defectos que se pudieren apreciar en relación con la inspección visual, se interpretarán conforme a la siguiente tabla.

Tabla 28. Inspección visual

Placas de matrícula	DL	DG	DP
Inexistencia			
No coincidencia con la documentación			
Ilegibilidad de delantera o trasera u oculta total o parcialmente			
En mal estado, o defectos de sujeción			
Con aristas vivas o riesgo de desprendimiento			
Placa no es original			
Si la placa no es original y no existe solicitud de reposición			
Rótulos indicativos			
En casos de obligatoriedad, ilegibilidad o inexistencia			
Rótulos no autorizados			
Defectos de estado o sujeción			
Con aristas o riesgos de desprendimiento			
Dimensiones no reglamentarias			
Retrovisores exteriores			
Inexistentes			
Ausencia del espejo exterior izquierdo			
Ausencia del espejo exterior derecho cuando el retrovisor interior no cumpla su función			
Defectos leves en sujeción o estado			
Defectos en sujeción con peligro de desprendimiento			
Limpiaparabrisas, lavaparabrisas			
Limpiaparabrisas. Inexistencia o defecto de funcionamiento.			
Limpiaparabrisas. Inexistencia o defecto de funcionamiento solo en el lado derecho del parabrisas en vehículos pesados.			
Limpiaparabrisas. Otros defectos (escobillas en mal estado)			

Tabla 28. (Continuación)

Lavaparabrisas. Defectos de funcionamiento			
Lavaparabrisas inexistente.			
Guardabarro			
Defectos en sujeción			
Defectos en sujeción con peligro de desprendimiento			
Ausencia o ineficacia			
Modificaciones no autorizadas/Identificación			
Cualquier cambio de las características básicas del vehículo efectuada			
Ausencia del número de Chasis o VIN			
Si no coincide número de Chasis o VIN con la documentación			
Está manipulado, alterado o ilegible el número de Chasis o VIN			
Está manipulado, alterado o ilegible el número de número de motor			
Soporte rueda repuesto			
Defectos de Sujeción			
Posibilidad de desprendimiento			
Rotura o salientes del soporte que den lugar a aristas vivas			
Portaequipajes (canastilla)			
Existencia de aristas			
Defectos de fijación			
Defectos de fijación con peligro de desprendimiento			

Fuente: <http://www.ryme.com/>

4.4.1 Carrocería. La comprobación de todos los elementos de este artículo se realizará mediante inspección visual, excepto el peso tara y las dimensiones conforme al procedimiento que a continuación se establece:

Figura 23. Carrocería



Fuente: <http://www.talleresruso.com/uploads/carroceria-renault-laguna.jpg>

- Se comprobará el estado de la cabina, atendiendo a:
 - Existencia de óxidos, fisuras, desperfectos, daños exteriores, etc.
 - Perfecto anclaje de la cabina al chasis.
 - En caso de cabina basculante, puntos de sujeción, bisagras giratorias y fijador anti basculante.
 - Estado y posición de los dispositivos de mando y de transmisión, por ejemplo cables y conductos en las cabinas basculantes.
 - En las plataformas portacontenedores se debe comprobar el buen funcionamiento de los dispositivos de anclaje (pines).
- Aristas. Se comprobará si existen elementos salientes con aristas que constituyan un peligro tanto para los ocupantes como para los peatones.
 - Puertas. Accionamiento, aberturas y cierres.
 - Se comprobará la perfecta apertura y cierre de puertas y se atenderá principalmente a los mecanismos de cierre en tapa de motor y compuerta trasera, así como a su estado de sujeción.
- Vidrios, parabrisas y ventanillas.
 - Se comprobará la existencia de todos los vidrios, verificando la visibilidad reglamentaria.
 - Se comprobarán las juntas de estanqueidad.
 - Todos los vidrios deben ser de seguridad.
 - Se comprobará que no existen fisuras ni soldaduras con un radio mayor a 5 cm o con longitudes mayores a 10 cm.
 - Se revisará el ascenso y descenso de los cristales.
- Pisos. Con el vehículo en un foso o elevador, se comprobará visualmente:
 - Posibles daños, abolladuras, dobleces, fisuras, síntomas de corrosión (principalmente en los puntos que están directamente sometidos a esfuerzos).
 - Se comprobará que hay espacio suficiente entre el paso de rueda y la llanta, así como entre otros elementos mecánicos.
 - Fijación de las aletas al paso de ruedas.
 - En función de la corrosión se procederá a ejercer cierta presión en la zona afectada a fin de valorar su importancia.

- Estribos y agarraderas laterales (camiones y autobuses).
 Estribos: Se comprobará su existencia. No deben sobresalir de la caja del vehículo.
 Agarraderas: Se comprobará la existencia en caso de obligatoriedad y el estado en todos los casos que lo lleven.
- Enganche o acoplamiento remolque (enganches traseros). Se realizará una inspección visual de:
 Estado de los anclajes (deformaciones, grietas, fisuras, sujeciones al chasis, etc.).
 Perfecto estado de la pieza del vehículo en la que está montado el acoplamiento (travesaño final).
 Desgaste del cabezal de acoplamiento.
 No deben existir reparaciones ni soldaduras.
 Comprobación de anclajes de las cadenas de seguridad.
 Desperfectos en la barra de enganche.

 Bloqueo de la boca de enganche en posición central.
 Juego axial del bulón de acoplamiento (máximo 4 mm. Hacia arriba).
 No debe hacer ningún juego radial del bulón de acoplamiento.
 Desgaste del bulón de acoplamiento.
- Parachoques. Se realizará una inspección visual de:
 Sujeción.
 Estado (corrosión, deformaciones, presentación de aristas vivas, etc.).
- Peso Tara y dimensiones. Se comprobará el peso del vehículo en vacío en el caso en que sea posible y se revisarán las dimensiones de las carrocerías en los vehículos livianos y camiones.

Interpretación de defectos. Los defectos que se pudieren comprobar en relación con el artículo inmediatamente anterior, se interpretarán conforme a la Tabla 28.

Tabla 29. Interpretación de defectos

Cabina	DL	DG	DP
Abolladuras, desperfectos, corrosiones, fisuras, etc.			
Filos cortantes			
Defecto en el anclaje cabina con chasis			
Puertas. Accionamiento, aberturas y cierres			
Defectos accionamiento			
Posible apertura intempestiva de puertas o tapa de motor			
Posible apertura intempestiva de puerta trasera			
Peligro de desprendimiento			
Vidrios. Parabrisas y ventanillas			
Vidrio/parabrisas inexistente			
Vidrio/parabrisas roto o soldado			
Vidrio/parabrisas no es de seguridad			
Visibilidad defectuosa			
Accionamiento ventanilla defectuoso			
Existencia de vidrios en ventanillas delanteras con transparencia inferior a lo legislado			
Existencia de vidrios en parabrisas delantero con transparencia inferior a lo legislado			
Pisos			
Abolladuras, dobleces, corrosión			
Fisuras, roturas y perforaciones			
Estribos y agarraderas			
Estribos, no existen en camiones			
Estribos sobresalen de la caja del vehículo			
Agarraderas no existen (en autobuses)			
Estado defectuoso de las agarraderas			
Parachoques			
No existencia del frontal			
No existencia del posterior o dispositivo antiencrustamiento			
Si existe peligro de desprendimiento			
Características del parachoques incorrectas			

Fuente: <http://www.ryme.com/>

4.4.2 Acondicionamiento interior

Se comprobarán visualmente los siguientes elementos.

Figura 24. Acondicionamiento interior



Fuente: <http://cdn.inaxiom.net/web/wp-content/uploads/2011/12/Cinturones-de-seguridad-Atados-a-la-vida-01.jpg>

- Asiento conductor. Se realizará una inspección visual de:
 - Dimensiones del asiento.
 - Separación e independencia con respecto a los demás.
 - Estado del propio asiento.
 - Sujeción en los diferentes anclajes.
 - El asiento del conductor estará situado en el lado izquierdo en sentido de la marcha.
- Asientos pasajeros, número de plazas. El número de plazas debe ser conforme con la documentación del vehículo. Se realizará una inspección visual de:
 - Sujeción.
 - Estado.
 - Dimensiones y distancia entre asientos.
 - Gradualidad, funcionamiento de asientos, respaldos o apoyabrazos abatibles.
 - Que los asientos delanteros tengan apoyacabeza.
- Pasillos y piso. Se comprobará:

El estado del piso.

La anchura de los pasillos.

El acceso a las puertas de servicio (escaleras, dimensiones y estado).

Altura del techo en los pasillos.

- Cinturones de seguridad. La cantidad y el tipo de cinturón serán de acuerdo al tipo de vehículo, tipo de servicio y según lo reglamentado.

- Retrovisor interior. En su comprobación se verificará:

Estado.

Sujeción.

A la vez debe ofrecer perfecta visibilidad y posibilidad de reglaje.

- Pantalla parasol (visera). Se comprobará que las viseras de los asientos delanteros están bien fijadas y que los bordes son redondeados.

- Alumbrado interior, timbres. En su comprobación se verificará:

Existencia.

Estado.

Funcionamiento.

Que no sea deslumbrante.

Funcionamiento de la señal de parada.

- Elementos de Sujeción, aristas. En los vehículos destinados al transporte de viajeros que admitan plazas de pie, se comprobará:

La existencia y estado de barras protectoras.

Asideros o agarraderas.

- Dispositivo de cierre de dirección (antirrobo). Se comprobará:

Existencia.

Funcionamiento.

- Extintores. Se comprobará:

Su existencia.

Estado externo.

Lugar de ubicación.

Modelo, tamaño y cantidad según las dimensiones y características del vehículo.

Tipo de producto extintor.

Carga y fecha de vencimiento.

- Herramientas, triángulos de seguridad y accesorios. Se comprobará la existencia de los triángulos de seguridad y las herramientas necesarias para el recambio de la llanta de repuesto.

Tabla 30. Inspección de carrocería

Asiento conductor	DL	DG	DP
No existe pared divisora en autobuses			
Distancia indebida entre el asiento del conductor y el de pasajeros en autobuses			
Dimensiones de asiento no reglamentarias			
Defecto de estado o sujeción			
Muy deteriorado o con peligro de fallas			
Inexistencia de reposacabezas			
Asiento pasajeros, número de plazas			
Número de plazas diferentes a las de la documentación			
Defecto de estado o sujeción			
Carencia de rótulo de número de plazas o no coincidencia con la documentación			
Inexistencia de reposacabezas según lo reglamentado			
Pasillos y piso			
Estado defectuoso piso			
Piso con desniveles no señalados en el pasillo			
Anchura de pasillo no reglamentaria			
Altura del techo inferior a la reglamentaria			
Corrosión avanzada, perforaciones, etc.			
Cinturones de seguridad			
No hay en asientos delanteros cuando sea exigible			
No hay en asientos de pasajeros cuando sea exigible			
Sujeción al vehículo deficiente			
Cinta o banda con desgaste			
Defectos de cierre			
Retrovisor interior			
No existe cuando sea obligatorio			
Defectos en la sujeción			
Roto o defectuoso			
Alumbrado interior y timbres			
No existe cuando sean obligatorios			
No funcionan			
Extintores			
No existe cuando es obligatorio			
Defectos en estado de sujeción o ubicación			
Defectos de funcionamiento, sin carga o caducado			
Herramientas, triángulos de seguridad y repuestos			
Inexistencia de los triángulos cuando es obligatorio			
Inexistencia de herramienta para un recambio			

Fuente: <http://www.ryme.com/>

4.4.3 Señalización. Se utilizará para la comprobación la inspección visual y conforme al procedimiento que al efecto se enumera:

- Luces demarcadoras. Se realizará una inspección visual de:

Situación y color: Se comprobará la correcta situación y color de las luces conforme a la normativa vigente.

Al accionar el interruptor se comprobará el perfecto funcionamiento de las luces demarcadoras, así como su intensidad luminosa.

Se atenderá a la correcta sujeción al vehículo de cada uno de las luces demarcadoras.

Se comprobará la perfecta situación y conexiones del cableado que afecte al sistema, así mismo se comprobará el perfecto estado de las difusoras de luz.

- Luces Indicadoras direccionales. Se realizará una inspección visual de:

Situación y color de la señalización de maniobra: Se comprobará la correcta situación y color de las luces conforme a las normativas vigentes.

Al accionar el conmutador se comprobará el perfecto funcionamiento de los intermitentes, verificando la frecuencia de destellos.

Se atenderá a la correcta sujeción al vehículo de cada uno de las luces intermitentes.

Se comprobará la perfecta situación y conexión del cableado que afecta al sistema, y así mismo del estado de las luces difusoras.

Se comprobará el perfecto funcionamiento del sistema de retorno del conmutador a posición de reposo y su señalización en el panel de instrumentos.

- Luz de freno. Se realizará una inspección visual de:

Situación y color de las señales de freno.

Pisando el pedal de freno se observará el perfecto funcionamiento; se atenderá así mismo, al cableado y estado de las luces difusoras. La intensidad luminosa de las luces de freno debe ser superior a la del alumbrado de posición.

- Señalización intermitente de emergencias. Para los vehículos que dispongan del dispositivo de señalización intermitente de emergencias se hará una inspección visual atendiendo a su situación y color, así como a su estado y funcionamiento.

- Luces de retroceso. Se efectuará una inspección visual de: situación, color, estado, funcionamiento y sujeción.
- Dispositivos reflectantes. Se comprobará su existencia, así mismo se atenderá a su estado así como a la sujeción.
- Bocina. Se comprobará su funcionamiento, su intensidad y que no emita múltiples sonidos. En ningún caso deberá exceder los siguientes valores: vehículos de emergencia 120 dB, motocicletas 105 dB y demás tipos de vehículos 118 dB.
- Luces especiales. En caso de existencia, se revisará que el vehículo esté autorizado para portarlas y se efectuará una inspección visual atendiendo a su situación, color, estado y funcionamiento.
- Luz de posición trasera y delantera. Se realizará una inspección visual de:

Se comprobará la correcta situación y color de las luces conforme a la normativa vigente.

Al actuar el interruptor se comprobará el perfecto funcionamiento del alumbrado de posición.

Los defectos de este sistema se interpretarán conforme a la Tabla 30.

Tabla 31. Inspección de luces indicadoras y bocina

Luces indicadoras direccionales	DL	DG	DP
Situación incorrecta			
Defectos en cableado y/o estado de lentes			
Color inadecuado			
Número de destellos superior o inferior al permitido			
Defectos de sujeción			
Luz de freno			
Situación incorrecta			
Color inadecuado			
Número de luces superior o inferior al legislado			
Intensidad luminosa menor o igual que las de alumbrado de posición			
Señalización intermitente de emergencias			
Situación incorrecta			
Color inadecuado			
Si no cumple su función siendo obligatorias.			
Número de destellos superior o inferior al permitido			
Defectos de sujeción			
Luces de retroceso			
Situación incorrecta			
Color inadecuado			
No cumple su función			
Deslumbrante para los otros conductores			
Dispositivos reflectantes			
Están rotos			
Son inadecuados			
Inexistentes cuando son obligatorios			
Bocina			
No funciona			
Niveles de sonido no reglamentario			
Múltiples sonidos			
Luces especiales, rotativas y/o de destellos			
Colores inadecuados			
No funcionan			
Existencia sin autorización			
Ubicación incorrecta			
Luz de posición trasera y delantera			
Color no permitido o diferencia marcada entre ellas			
Situación incorrecta			
No funciona alguna luz trasera			
No funciona alguna luz delantera			
Proyector con sujeción defectuosa			
Número de luces no reglamentario			

Fuente. <http://www.ryme.com/>

4.4.4 Alumbrado. La revisión se efectuará mediante el regloscopio para los apartados 26.1, 26.2; en los apartados 26.3, 26.4, 26. 5 y 26.6 se utilizara el método de inspección visual; y en el apartado 26.7 se utilizarán tanto el regloscopio como el método de inspección visual.

- *Proyector de luz alta.* Mediante una comprobación visual se verificará el funcionamiento, estado (fisuras suciedad, empañaduras u óxido en las superficies reflectantes), sujeción, así como el color y situación de los proyectores que deberán ser conformes con lo establecido en el legislación vigente.

Comprobación de la intensidad y reglaje. Mediante el regloscopio se comprobará que el reglaje y la intensidad de las luces conmutadas altas no deben exceder de 225.000 candelas.

La ubicación de las lámparas deben de estar de 0,35 m a 1,30 m del suelo.

- *Proyectores de luz baja, reglaje.* Mediante una inspección visual se verificará el funcionamiento, la sujeción, el estado (fisuras, suciedad, etc.), así como el color y situación de los proyectores que deberán ser conformes con lo expresado en la legislación vigente.

Comprobación de la intensidad y reglaje.

La ubicación de las lámparas debe de estar de 0,35 m a 1,30 m del suelo.

Mediante el regloscopio se comprobará el reglaje y la intensidad de las luces bajas. Estas no deberán tener una intensidad lumínica superior a 200.000 candelas.

- *Luz de Neblina.* Se comprobará la correcta situación, funcionamiento y color de las luces matrícula trasera.

- Conforme a la normativa vigente.

- *Cambio Luz alta/baja.* Se comprobará la perfecta conmutación. Las luces de posición traseras deben permanecer encendidas así como las de la placa de matrícula posterior. Se procederá, atendiendo a la normativa vigente.

- Indicadores en el panel de instrumentos.

Con las luces de posición conectadas se verificará el funcionamiento de la iluminación del cuadro de instrumentos.

Con la llave de contacto conectada se comprobará el funcionamiento de las lámparas testigo o indicadores.

Para los vehículos automóviles destinados al servicio público de personas, también es obligatorio disponer de alumbrado interior en forma tal que no produzca deslumbramiento ni molestia a los pasajeros, conductor y demás usuarios de la vía pública. Los defectos se valorarán conforme a la Tabla 31.

Tabla 32. Revisión de alumbrado

Proyector de luz alta	DL	DG	DP
No funciona			
Fisuras en proyectores			
Empañaduras, suciedad y óxidos en proyectores			
Número de proyectores no reglamentarias			
Sujeción incorrecta			
Color no permitido			
Intensidad mayor de 225.000 candelas en su conjunto			
Proyector de luz baja			
No funciona alguna si tiene dos proyectores o menos			
Fisuras en proyectores			
Empañaduras, suciedad y óxidos en proyectores			
Número de proyectores no reglamentarias			
Sujeción incorrecta			
Color no permitido o diferencia entre ellas			
Situación incorrecta			
Reglaje defectuoso			
Neblina			
Color no reglamentario			
Situación incorrecta			
No cumple su función			
Sujeción incorrecta			
Cambio luz alta / baja			
Defectuosa conmutación baja / alta			
Interruptor principal de accionamiento luces defectuoso (conjunto)			
Luz placa matrícula posterior			
No funciona			
No existe			
Indicaciones en panel de instrumentos			
No funciona iluminación			
Lámparas testigos e indicadores no funcionan			

Fuente: <http://www.ryme.com/>

4.4.5 Frenos. Se utilizará los métodos de inspección mecanizada y visual.

- Inspección mecánica. Por medio del frenómetro. Se verificará por cada eje del vehículo lo siguiente:

La eficacia de los distintos sistemas de frenos, freno de servicio, freno de estacionamiento y freno auxiliares.

El desequilibrio de las fuerzas de frenado entre las ruedas de un mismo eje.

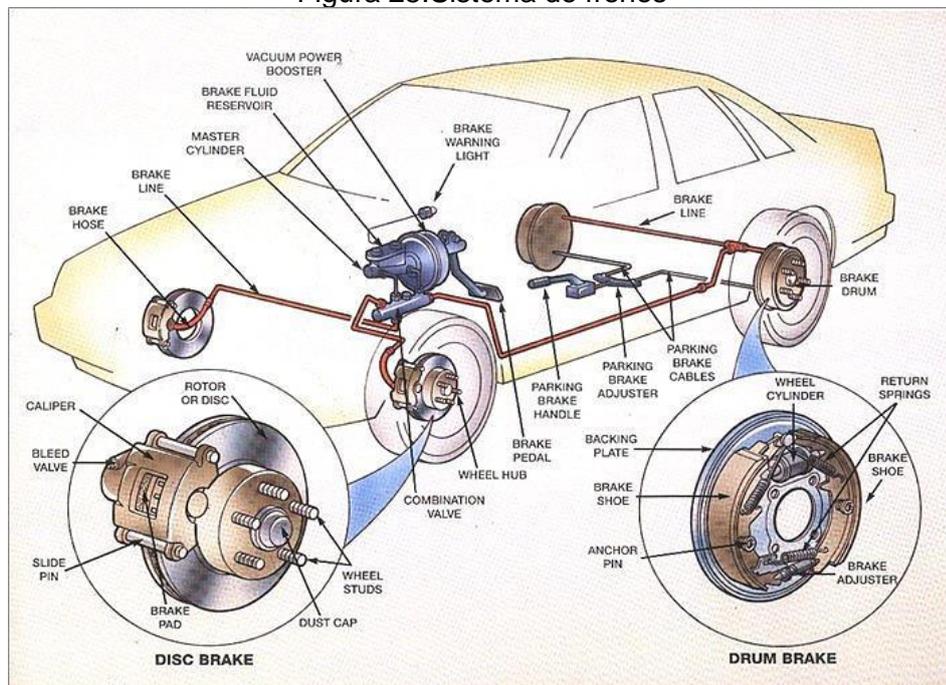
Las oscilaciones de las fuerzas de frenado debidas a ovalidad en tambores o alabeos en discos.

La graduabilidad de la acción de frenado.

La reserva de energía disponible.

La existencia de fuerzas de frenado en ausencia de acción sobre el pedal del freno.

Figura 25. Sistema de frenos



Fuente: <http://www.barnettservicecenter.com/Images/Services/brakes.jpg>

El frenómetro está formado por dos rodillos giratorios destinados a recibir por separado las ruedas de cada eje, movidos cada uno de ellos por un potente motor eléctrico. Estos rodillos van unidos a un tablero de control donde los medidores indican el valor de esfuerzo realizado para detener cada rueda. Con dichos valores especificados en Newton se procede a obtener los valores de eficacia y de desequilibrio.

Para ello se seguirán las pautas establecidas en el procedimiento de inspección de los frenos que infra se detalla, teniéndose en cuenta las características específicas del tipo de frenómetro y las condiciones técnicas del vehículo ensayado.

- Inspección visual. Este método de inspección se utilizará para verificar el estado del circuito del sistema de frenos (tuberías, válvulas, etc.) así como los distintos órganos de frenado que componen los distintos dispositivos, apartados según se describe infra. Para ello se dispondrá el vehículo en un foso o elevador y se utilizará como complemento el detector de holguras. Los datos de esta inspección visual se tendrán en cuenta en la inspección mecanizada y se prestará especial atención a los órganos de frenado propiamente dichos, utilizando los registros dispuestos a tal efecto por los fabricantes, para controlar el desgaste de las zapatas o pastillas, desplazamientos anormales y holguras en las palancas, ejes, etc.
- Otros aspectos correlativos a considerar. En algunos casos de vehículos dotados de sistema antibloqueo (ABS) se puede encender la luz de avería del sistema al entrar en funcionamiento los rodillos del frenómetro, para corregir este problema una vez que el vehículo haya salido del frenómetro, se parará el motor y se efectuará una nueva puesta en marcha del mismo, con lo cual la luz anaranjada se apagará tras el chequeo del sistema. En algunos casos habrá que realizar un pequeño recorrido para que ésta se apague.

En los vehículos dotados de sistemas de tracción con control electrónico, para efectuar la prueba en el frenómetro será necesario parar el motor y con la llave de contacto en la posición "stop", proceder normalmente. Si el vehículo posee un dispositivo que deje fuera de servicio el sistema, se procederá a su desconexión antes de introducirlo en el frenómetro. Los vehículos con sistema de tracción integral mecánicos, que no puedan ser desacoplados manualmente, tendrán que ser inspeccionados en frenómetros apropiados a las características que presentan dichos sistemas. Por lo general el proceso de pruebas es más largo que en un vehículo normal pues tienen que efectuarse cuatro frenadas para poder evaluar correctamente el sistema de frenos.

En el supuesto de vehículos dotados con regulador de esfuerzo de frenado (compensador) no tiene por qué alcanzarse el bloqueo de las ruedas mediante el incremento de la carga. En el caso de vehículos con dobles o triples ejes de tracción no desacoplables, la comprobación de la eficacia del frenado se podrá realizar en frenómetros especiales, o mediante decelerómetro en prueba en pista.

- Procedimiento para medir la eficacia y el desequilibrio en el frenado

Eficacia. Se entiende por eficacia el valor E deducido por la fórmula:

$$E = \frac{F}{P \times 9.81} \times 100 \quad (1)$$

Dónde:

E = valor de la Eficacia en porcentaje.

F = suma de todas las fuerzas de frenado en Newtons (suma de las lecturas del frenómetro de todas las ruedas en Newtons).

P = masa del vehículo en el momento de la prueba en Kg.

Este dato de eficacia será dado en un valor porcentual y es indicativo del estado y actuación global del sistema de frenos del vehículo.

Tabla 33. Valores de eficacia mínimos exigidos según lo reglamentado

TIPO VEHÍCULO	DESACELERACIÓN (M/S ²)	EFICACIA EN %
FRENO DE SERVICIO		
Particulares y carga liviana	5	51
Carga pesada	4	41
Transporte colectivo de personas	4.5	46
FRENO DE ESTACIONAMIENTO		
Todos los vehículos automotores		18

Fuente: Autor

Desequilibrio. Se entiende por desequilibrio la diferencia de esfuerzos de frenado entre las ruedas de un mismo eje. La medida del desequilibrio se efectuará, por consiguiente, por cada eje y se hallará como porcentaje de la rueda que frena respecto a la que frena más. Se tomarán para cada rueda como esfuerzo de frenado el valor máximo que marque el frenómetro.

Sean F_m y F_i las fuerzas de frenado de las ruedas de un eje, siendo F_m la mayor de ambas en un momento dado. El desequilibrio D, en dicho momento, vendrá expresado por:

$$D = \frac{(F_m - F_i)}{F_m} \times 100 \quad (2)$$

Se considera el desequilibrio máximo registrado en el momento de la máxima frenada.

De igual forma se define la ovalidad o alabeo d en una rueda, siendo en este caso F_m y F_i las fuerzas de frenado máxima y mínima de dicha rueda para un determinado momento y con una fuerza constante sobre el pedal de mando.

$$d = \frac{(F_m - F_i)}{F_m} \times 100 F_p \quad (3)$$

Dónde:

F_p : esfuerzo sobre el pedal de freno.

Tanto el desequilibrio como la ovalidad producen sobre el vehículo un par de fuerzas que tiende a desestabilizar el vehículo, desviándolo de su trayectoria.

Es importante tomar en cuenta que una incorrecta presión de las llantas puede dar lugar a lecturas erróneas, por lo que es imprescindible una correcta presión en los mismos, así como que la banda de rodadura presente una profundidad superior a lo reglamentado.

4.4.5.1 Frenos de servicio

- Rendimiento. Mediante el empleo del frenómetro apropiado se comprobará:
 - Diferencia de frenado de una rueda a otra, del mismo eje, el cual no deberá ser superior al 30% del frenado máximo registrado.
 - Medición del agarre del freno.
 - Retraso anormal en el funcionamiento de los frenos en cualquiera de las ruedas.
 - Variación excesiva del esfuerzo de frenado debido a la deformación de los discos, mordazas o a la ovalidad de los tambores.

Para visualizar esta ovalidad o alabeo, es necesario mantener constante un esfuerzo sobre el pedal del freno de forma que el esfuerzo de frenado indicado por el frenómetro sea inferior a 300 (N) en un valor fijo para los vehículos livianos 2 (KN) para los vehículos pesados; en este punto se observarán las indicaciones de cada rueda durante un periodo razonable de tiempo, por ejemplo 30 (s), anotando el

máximo y el mínimo del esfuerzo registrado en cada una de las ruedas, si las diferencias entre estas dos anotaciones, para cada rueda, superan el 20% será indicio claro de que existen deformaciones en los elementos ensayados.

Estas deformaciones se pueden deber tanto al disco o tambor como a las mordazas.

- Se comprobará la no existencia de frenado residual una vez suelto el pedal del mando, no debiendo exceder de los límites normales de adherencia entre la llanta y el rodillo.
- Eficacia. Conociendo los esfuerzos de frenado en todas las ruedas y el peso del vehículo, se deducirá el valor de la Eficacia según lo descrito anteriormente.

En los casos que no se alcancen los valores considerados como límites de seguridad, se deducen fallos graves del sistema de frenos que necesitan reparación inmediata.

- En los remolques se hará las siguientes comprobaciones:

Comprobación inicial de los frenos de remolque. Desconectar las mangueras del sistema de frenos del vehículo tractor y comprobar que en ese momento funciona el frenado automático del remolque.

Comprobación de la eficacia y el desequilibrio de cada uno de los ejes: Se introducirán las ruedas de cada uno de los ejes en los rodillos del frenómetro y accionando sobre el pedal del freno, obtendremos los datos de eficacia y desequilibrio. Comprobar que el sistema de freno actúa en todas las ruedas del vehículo.

- Otras consideraciones aplicables en el caso de remolques.

En el supuesto de vehículos dotados con regulador de esfuerzo de frenado (compensador) no tiene por qué alcanzarse el bloqueo de las ruedas mediante el incremento de la carga.

En el caso de vehículos con dobles o triples ejes no desacoplables, la comprobación de la eficacia de frenado se podrá realizar en frenómetros especiales, o mediante decelerómetro en prueba en pista.

4.4.5.2 Freno de estacionamiento. Una vez introducido el vehículo en el frenómetro, se accionará el freno de estacionamiento, lentamente y por puntos, comprobando la eficacia y el desequilibrio.

4.4.5.3 Freno de inercia. Una vez introducido el remolque en el frenómetro, se dará marcha atrás al vehículo tractor, accionando el freno de inercia y se obtendrá el valor de la eficacia y el desequilibrio.

Estos valores son relativos, sobre todo el de la eficacia. El valor del equilibrado se utilizará exclusivamente a nivel informativo.

Comprobación del sistema.

Comprobación visual de todos los elementos del sistema.

Reserva de recorrido del sistema de accionamiento.

Estado de los manguitos protectores.

Movilidad y buen funcionamiento del bloqueo de marcha atrás.

Estado del cable de seguridad.

4.4.5.4 Frenos auxiliares. Los frenos auxiliares pueden ser: retardador eléctrico y freno motor (electro hidráulicos y mecánicos).

- Comprobación del sistema: Con el eje motriz en el frenómetro se irán cambiando las posiciones del conmutador de control, de forma que las lecturas que registren los indicadores del frenómetro tendrán que ir variando en magnitud (creciendo o decreciendo según se actúe), señal evidente de que el sistema actúa correctamente.
- A vehículo y motor parado se comprobará:
 - Si está instalado o se exige.
 - Estado de los soportes.
 - Montaje inseguro.
 - Conexiones mecánicas o eléctricas inseguras.
 - Falta de aislamiento térmico, cuando sea obligatorio.
 - Defectos de funcionamiento del sistema.

Activación de la señal luminosa cada vez que se utiliza.

Holguras detectables, axial y radialmente, por ejemplo los rotores tocando las carcasas.

Correcto funcionamiento del mando de accionamiento. Circuito (Válvulas, palancas, cilindros, depósitos y tuberías).

4.4.5.5 Válvulas

- Válvula de regulación del freno de estacionamiento en los sistemas neumáticos. En los vehículos con remolque o semirremolque se comprobará independiente cada válvula en forma visual lo siguiente:

Válvula rota, estropeada o excesivamente gastada.

Funcionamiento incorrecto, frenado y desfrenado no gradual.

Válvula con mando inseguro, falta de bloqueo de la palanca de accionamiento.

Válvula con conexiones sueltas o pérdidas de aire.

Válvula con fijación defectuosa.

- Válvulas de frenado (válvulas de retención, de escape rápido, reguladores, etc.).
Válvulas del circuito neumático o mixto.

Debido a la gran cantidad de válvulas existentes en el circuito neumático, se dan los criterios generales para la comprobación sin entrar en la denominación y funcionamiento de cada válvula.

Otras comprobaciones visuales del sistema de frenado. Mediante inspección visual se comprobará:

- Que no existan pérdidas de aire por las descargas sin estar accionado el freno.
- Que no existan pérdidas de aire por las alimentaciones, salidas o descargas al accionar el freno de servicio o de estacionamiento.

En las cámaras de freno de muelle al accionar el freno de estacionamiento se descarga el aire de la cámara del muelle.

- Que no estén dañadas por golpes, estas deformaciones pueden afectar a los desplazamientos de los émbolos internos de las válvulas.
- Fijación o sujeción defectuosa.
- Que no existan señales de aceite por la válvula limitadora de presión máxima del circuito, todo paso de aceite del compresor al circuito puede dañar y ocasionar graves averías en todo el conjunto de válvulas neumáticas, al no estar preparadas las juntas para trabajar en aceite.
- Descarga de fluido hidráulico en los frenos mixtos.

Acoplamiento de los frenos de remolque. Se comprobará en los acoplamientos las siguientes condiciones. Con los flexibles conectados:

- Que no existan pérdidas de aire por la tubería de carga, ni por la de señal de freno.
- Montaje inseguro o inadecuado.
- Con los flexibles desconectados:
- Que en las válvulas de aislamiento o cierre automáticas no existan pérdidas.
- Que actúa el frenado automático del remolque o semirremolque cuando proceda.

En los tanques de aire comprimido, se verificará la existencia de la placa de fábrica.

La presión máxima admisible debe ser superior a la presión máxima de servicio.

A su vez se comprobará el estado (no existencia de daños exteriores, corrosión, etc.).

4.4.5.6 Revisiones adicionales. En los cilindros de freno y servofreno, se verificará la sujeción y estanqueidad.

- Circuito (canalizaciones): se verificará la fijación y la estanqueidad tanto en las propias canalizaciones como en los puntos de unión, comprobando que no existen roces con el resto de las partes mecánicas.
- Palancas: se verificarán las holguras y fijaciones del pedal de freno y de la palanca del freno de mano, así como sus recorridos.
- Válvulas: se verificará el correcto funcionamiento y la no existencia de fugas de aire en el compresor de aire, filtro, válvula de descarga y válvula de paso de aire comprimido, así como el correcto funcionamiento de los medidores de presión o manómetros.

- Para comprobar la estanqueidad en sistemas de frenos neumáticos, se debe pisar a fondo el pedal (teniendo la presión máxima en los depósitos) y observar que no existen fugas.
- Se examinará el estado y sujeción de los pulmones y equipos prestando especial atención a las deformaciones que puedan existir.

Tiempos de respuesta y de llenado.

- Tiempo de respuesta.

Al pisar a fondo el pedal de freno en el vehículo, la presión en los cilindros de freno debe alcanzar el 90% del valor máximo instantáneamente, a partir del comienzo del accionamiento.

En el remolque, el funcionamiento de freno deberá producirse con anterioridad en los cilindros del eje más lejano.

Se comprobará también que ningún accionamiento quede en su posición de activado una vez que se ha dejado de pisar el pedal del freno.

- Tiempo de llenado.

El tiempo de llenado debe ser tal que, funcionando el compresor a máximo régimen, se aumente la presión en 1 bar en menos de un minuto.

- Comprobación de los órganos de frenado. Se comprobará:

Falta de redondez en los tambores.

Espesor y paralelismo en los discos de freno.

Estado de la superficie de contacto de los discos.

Grado de desgaste en las pastillas.

Estanqueidad de las pinzas de freno y guarniciones.

La comprobación de estos puntos se llevará a efecto a través de la prueba de eficacia con el frenómetro y se completará con el examen visual en el foso.

4.5 Ubicación geográfica

En las fotografías que se muestra a continuación se puede visualizar como son y en qué estado se encuentran las instalaciones de la sub Jefatura de tránsito en el cantón Piñas, también se muestra como se está realizando la revisión vehicular.

Figura 26. Instalaciones de la sub Jefatura de tránsito en el cantón Piñas



Fuente: Autor

4.5.1 Localización recomendable del centro de revisión vehicular técnica

Avenida Ángel Salvador Ochoa

<p>Centro de revisión Vehicular técnica.</p>

Recomendamos este lugar porque se encuentra en un sitio estratégico por la razón que está en la avenida principal que conecta con los cantones de Portovelo, Zaruma y Atahualpa.

CAPÍTULO V

5. ANÁLISIS DE COSTOS

5.1 Precios

La fijación de precios siempre es una meta establecida en función de los objetivos preestablecidos de ganancia, sabemos por teoría que entre los bienes denominados normales el precio y la demanda mantienen una relación inversa, es decir que a mayor precio menor demanda y a menor precio mayor demanda, adicionalmente a esto debemos indicar que en el proyecto se considera como un bien normal necesario para cuidar el futuro de nuestro planeta.

En el caso específico establecido en este proyecto, el autor considera que al no existir oferta en competencia y por lo tanto una estrategia en fijación de precios se puede establecer una competencia ajena al precio, es decir, poner relieve en los otros aspectos del plan de marketing apuntando a las estrategias establecidas tratando de lograr cumplir con el valor agregado, de buen servicio, de no corrupción, de seriedad y la de trabajar siempre en función del tiempo de nuestro cliente, además de cuidar el medioambiente.

El precio en este caso se deberá fijar en función de los costos de operación más un porcentaje de utilidad, basándonos en los valores establecidos en los centros de revisión Técnico vehicular establecidos en el Distrito Metropolitano de Quito, que permita autofinanciar el proyecto y asegurar la reinversión de la utilidad producida en otros proyectos de ayuda y gestión social como una política clara de que el monopolio establecido no irá a un grupo de personas sino al desarrollo social.

Por tratarse de un compromiso en el cual se realiza ayuda a la comunidad y su medio ambiente trata de brindar el Servicio de Revisión Técnico Vehicular a través de su CRVT, para lo cual deberá sujetarse a las tarifas que fijen las autoridades pertinentes, definidas previamente por las mismas, a través de un estudio que incluirá el análisis de parámetros técnicos y económicos, internacionalmente conocidos y al existir un centro de revisión y control vehicular en el Distrito Metropolitano de Quito, será nuestro

modelo a seguir por lo que los precios expresados en dólares de los Estados Unidos de Norteamérica son los siguientes:

Tabla 34. Precios por tipo de vehículo

TIPO DE VEHÍCULO	PRECIO USUARIO (USD)
Vehículos livianos	18.95
Vehículos pesados	29.74
Taxis y busetas	13.00
Buses	25.03
Motocicletas y especiales	11.35

Fuente: Autor

En función del análisis realizado se puede pensar que el precio podría variar entre 5% y 10%, para los años posteriores al 2013 de la siguiente manera.

Tabla 35. Precios por tipo de vehículo

Año	Tarifa Livianos (USD)	Tarifa Pesados (USD)
2013	18.95	29.74
2014	18.95	29.74
2015	20.85	32.71
2016	22.93	35.58
2017	25.22	39.58
2018	27.74	43.52

Fuente: Autor

5.2 Políticas de servicio y garantía

En el proyecto las políticas de servicio postventa debe darse obligatoriamente en el control de emisiones de gases perjudiciales para la salud mediante estaciones de monitoreo de aire y ruido establecidos en lugares críticos de nuestra ciudad.

La garantía de este centro de revisión Técnico vehicular es el buen servicio y trabajo honesto, libre de actos de corrupción que deben ser la carta de presentación de este proyecto, todo esto mediante un análisis profundo del personal contratado y un control

de calidad de los equipos calificando como un primer paso de mejora en sistema de calidad ISO y determinando un plan de capacitación que garantice el funcionamiento adecuado del centro.

Los equipos a criterio del autor estarán garantizados al momento de firmar el contrato de asociación, mediante el cual el socio inversor tecnológico se comprometa con la capacitación y mantenimiento del personal técnico que asegure el normal funcionamiento del centro.

5.3 Propaganda y promoción

5.3.1 Imagen corporativa. El término frecuentemente utilizado de imagen corporativa “se refiere a la imagen que la empresa pugna por conseguir, a fin de crear una buena reputación entre sus clientes”.

La imagen corporativa debe ser necesariamente un sello distintivo de la empresa, sus empleados y sus directivos, sin que esto sea solamente un ícono o un gráfico distintivo, es una relación bidireccional entre las relaciones públicas de la empresa y las relaciones laborales, esto no debe transformarse sin embargo en un espejo deformante de la realidad, en este caso es importante mencionar el comportamiento humano como clave del éxito de nuestra empresa en función de la representación de, diversos intereses intelectuales, ideológicos, financieros, que transformados en puntos fuertes y puntos débiles, deben ser aprovechados al máximo en beneficio de la empresa.

Cada imagen corporativa es distinta porque maneja problemas peculiares, pero todas deben llevar una secuencia de fases.

5.3.2 Análisis. Para poder ingresar en el mercado de nuestro proyecto que si bien es cierto es un sistema monopólico, la idea es ingresar con fuerza y consistencia en cuanto a la recordación de nuestros clientes en la imagen que tengan o puedan guardar del centro de revisión Técnico vehicular, en consecuencia la propaganda debe considerar un ícono que refleje la fuerza de nuestra promoción por lo que el primer elemento que vamos a determinar es desarrollar un símbolo que demuestre limpieza de ambiente y seguridad del transeúnte.

5.3.3 Especificación. La imagen debe guardar estrecha relación entre lo que queremos cuidar que es el ambiente y de que queremos cuidarlo en este caso es la contaminación por emisiones de vehículos.

5.3.4 Restricciones. No se debe considerar el costo del producto, pero si los beneficios del cuidado de la pureza o limpieza del aire. En este caso particular el envase no se puede considerar una restricción porque nuestro producto principal es el servicio.

5.3.5 Concepto. "PIÑAS CON AIRE LIMPIO HACIA EL DESARROLLO DE NUESTRA SOCIEDAD"

5.3.6 Desarrollo. Con las bases expuestas realizaremos una idea básica de nuestro icono, el que servirá para el desarrollo de nuestra promoción.

Figura 27. Logo del CRVT



Fuente: Autor

Con este icono podemos desarrollar la campaña publicitaria o la promoción del centro de revisión vehicular técnica que consideraremos en tres aspectos fundamentales:

- Etapa de Implementación

Medios masivos: radio AM y FM de mayor sintonía.

Publirreportajes en revistas de la ciudad y prensa escrita.
Medios particulares: hojas volantes, entrevistas informativas.
Reuniones con directivos.

El costo de los eventos y la imagen corporativa lo consideraremos un costo hundido.

- Promoción de mantenimiento.- el resto de meses del año se considerará una campaña de radio, prensa escrita y televisada además de un acto de inauguración con la característica de un centro de alta tecnología.
- Publicidad de mantenimiento.- se considera las publicaciones vía diario escrito y radiodifusión que nos permita mantenernos en el subconsciente de nuestros clientes y el recordatorio de la información de las fechas de revisión y control vehicular.

5.4 Costos de inversión

Los costos de inversión comprenden los gastos de construcción del centro de revisión, los costos de equipos de revisión vehicular, generador eléctrico, equipos de oficina, equipos de información y de telecomunicaciones.

5.4.1 Costo de construcción. El área de terreno que se ocupará para la implementación del centro de revisión es de 4.160 m², con un área de construcción de 1.395 m².

El valor de la infraestructura sin instalaciones especiales que se requiere es de 595.000 dólares. Cerramientos, patios, jardines tiene un valor de 243 083,20 dólares.

Se estiman los costos de los inmuebles y construcciones para implementar el proyecto del CRTV, basándose en rubros conseguidos de tablas proporcionadas en la Cámara de la Construcción El Oro en la forma siguiente:

Tabla 36. Costos de construcciones

CONSTRUCCIÓN				
Descripción	Cantidad	Unidades	Costo por Unidad	Costo Total
Oficinas	144	metro ²	250,00	36 000,00
Nave de servicios	492	m ²	200,00	98 400,00
Enfermería	30	m ²	250,00	7 500,00
Subestación eléctrica	70	m ²	200,00	14 000,00
Casa de máquinas	30	m ²	200,00	6 000,00
Cerramiento	184	m ²	200,00	36 800,00
Pavimento de piso (adoquín de hormigón)	3288	m ²	11,40	37 483,20
Nivelación y acondicionamiento del terreno	4200	m ²	1,50	6 300,00
Puerta principal	6	m ²	100,00	600,00
TOTAL			USD	543 083,20

Fuente: Cámara de Construcción de El Oro

5.4.2 *Instalaciones adicionales en las edificaciones. Se ha considerado como al equipo, muebles, accesorios y todo lo que permita el funcionamiento normal del centro, siendo las siguientes:*

- Sala de máquinas con instalaciones de subestación eléctrica, consistente en una cámara de transformación con entrega de corriente trifásica (220 – 440Voltios); interconectado a través de un disyuntor automático controlado electrónicamente a un conmutador, que actúa operando un grupo electrógeno (con capacidad entre 100kVA y 150kVA), cuando se interrumpe el fluido de la Empresa Eléctrica.
- Estantes que alojen los tableros de control con mandos electromecánicos (guarda-motores) y electrónicos; bancos de condensadores para mejorar el factor de potencia, y así no ser penalizados en la facturación del consumo por la Empresa Eléctrica.

Figura 28. Subestación eléctrica a diésel



Fuente: <http://sepinsa.com.mx/img/MotogeneradorDiesel.jpg>

- Disposición de consolas: mueble metálico que alberga un terminal de computadora, con espacios para alojar los equipos e instrumentos de medición, soportes de mangueras, sujetadores de cables, etc.
- Central hidráulica con sistema moto-Bomba hidráulica para el detector de holguras y para la estación de pesaje automático incorporado a la revisión de frenos suspensión.

Figura 29. Detector de holguras



http://www.autominerva.com/images/autominerva_palencia_detector_de_holguras.png

- Sistema integral contra incendios con detectores de humo: cuarto de bombas con cisterna y tanques de presión conectadas con mangueras de alta presión, dispuestas en gabinetes colocados en forma estratégica en la nave de servicios. Sumado a un conjunto de extintores de (PQS) polvo químico seco (tipo ABC, a razón de 50 g. de contenido por m² de planta) y de CO₂ (anhídrido carbónico) emplazados en la planta y en las oficinas.

Figura 30. Gabinete de seguridad para la extinción de incendios



Fuente:<http://www.datacenterdynamics.es/sites/default/files/Cilindro%20de%20extincio%20n%20de%20incendio,%20Central%20de%20incendio%20y%20Vesda.JPG>

- Instalaciones accesorias como: líneas eléctricas, climatización, aire comprimido, saneamiento, teléfonos y telecomunicaciones, muebles de oficina y computadoras, cercados de áreas verdes, cerramientos.

Los implementos necesarios con valores referenciales se presentan a continuación:

Tabla 37. Equipos, muebles e instalaciones adicionales

EQUIPOS E INSTALACIONES ADICIONALES			
Detalle	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
RED DE AGUA CONTRA INCENDIOS			
Grupo principal bomba-motor eléctrico (3HP)	1	350,00	350,00
Bomba auxiliar (2HP)	1	250,00	250,00
Rociadores	15	12,00	180,00
Válvula de seguridad	1	55,00	55,00
Válvula anti retornó (check)	2	25,00	50,00
Termóstato	1	67,00	67,00
Válvula seccionadora	2	35,00	70,00
Cisterna de 5000 litros	1	600,00	600,00
Tubería PVC 50mm con accesorios (largo en metros)	120	40,00	4.800,00
Tubería PVC 20mm con accesorios (largo en metros)	60	16,00	960,00
Tanque de presión	1	290,00	290,00
SISTEMAS PARA COMBATIR INCENDIOS			
Gabinete de seguridad contra incendios:			
Válvula para bombeo y manguera de 50mm X 15m			
Extintor de polvo químico seco (PQS)			
Protector, porta manguera y hacha mediana	5	280,00	1400,00
Detalle	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Conjunto de extintores polvo químico seco (PQS) tipo ABC	11	25,00	275,00
Extintores anhídrido carbónico (CO2)	4	50,00	200,00
Detector de humos	8	28,00	224,00
Extractor de humos con motor (¾HP)	3	150,00	450,00
Red de aire comprimido			
Compresor de aire (6,5HP)	1	760,96	760,96
Válvula reductora de presión (seguridad)	2	25,00	50,00
Válvula anti retornó (check) regulada	2	35,00	70,00
Unidad FRL: Filtro, Regulador de Presión y Lubricador.	1	23,00	23,00
Secador de aire	1	47,00	47,00

Tabla 37. (continuación)

Trampas de condensado con filtros	6	15,00	90,00
Tubería de aire con accesorios (extensión en metros)	120	15,00	1800,00
Acoples rápidos para pistolas de impacto	5	4,50	22,50
Trampas de condensado con filtros	6	15,00	90,00
Instalaciones sanitarias			
Cisterna para agua 2000 litros	1	240,00	240,00
Electrobomba de agua (1HP)	1	130,00	130,00
Juegos de baño	18	120,00	2160,00
Grifería y duchas	10	20,00	200,00
Tubería de ½ pulgada con accesorios	72	12,00	864,00
Equipos de cómputo y comunicación			
<ul style="list-style-type: none"> • Implementación del SC-RTV • Acompañamiento de 1 meses post implementación. 			50.000,00
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de equipos de telecomunicaciones. • Instalación del servidor principal. • Instalación de base de datos en el servidor principal. 			50.000,00
TOTAL			100 .000,00
Muebles y enseres			
Estación de trabajo de 160 x 180	5	390,00	1950,00
Escritorio	8	200,00	1600,00
Archivador grande	3	250,00	750,00
Archivador de 4 gavetas	8	195,00	1560,00
Silla ergonómica doble palanca	15	110,00	1650,00
Tandem de 4 puestos (sala de espera)	6	210,00	1260,00
Estanterías para bodega	5	50,00	250,00
Juego de comedor	2	800,00	1600,00
Total			10.620,00
Sistema eléctrico			
Grupo electrógeno con capacidad de 150 kva 50HZ / 165KVA, 60Hz. Motor cummins - Alt Stanford	1	25000,00	25000,00
Tomas de corriente, tomas a tierra	36	0,50	18,00
Cableado, enchufes (extensión en metros)	1300	1,00	1300,00
Tableros de control	2	300,00	600,00
Iluminación: focos y lámparas	314	2,00	628,00
TOTAL			115799,36

Fuente: Cotizaciones en diversos comercios

5.5 Cotización de equipos para el centro de revisión técnico vehicular

Tabla 38. Cotización de equipos para vehículos livianos, motos
Equipos de Revisión Técnico Vehicular

Oferta para proyecto de provincia de El Oro (Sistema Profi-Eurosystem)					
CENTRO PARA LIVIANOS, MOTOS: Línea Tipo A para vehículos livianos (hasta 3 tons. por eje)					
Detalle		Oferta	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total
Sección 1, consta de:	Consola de Control Profi-Eurosystem	MAM0311	32.200,00	1	32.200,00
	Analizador de 4 Gases MGT5			1	
	Opacímetro MDO2			1	
	Decibelímetro Quest 2100			1	
	Luxómetro Lite 1.3			1	
Sección 2, consta de:	Consola de Control Profi-Eurosystem	MAM0311	40.600,00	1	40.600,00
	Alineador al Paso MINC I 1			1	
	Bco. Amortiguadores SA2 1			1	
	Frenómetro IW2			1	
Sección 3, consta de:	Detector de Holguras PMS 3/2	MAM0311	13.800,00	1	13.800,00
Subtotal línea tipo A para vehículos livianos:					86.600,00
Instalación, entrenamiento y puesta en marcha:					4.000,00
Septiembre 21 de 2013				TOTAL	USD. 90.600,00
		+ 12% IVA	TOTAL		USD. 101.472,00

Fuente: Sistema Profi-Eurosystem

Tabla 39. Cotización de equipos para taxis

Equipos de Revisión Técnico Vehicular					
Oferta para proyecto de provincia de El Oro (Sistema Profi-Eurosystem)					
CENTRO PARA LIVIANOS, TAXIS: Línea Tipo A para vehículos livianos (hasta 3 tons. por eje)					
Detalle		Oferta	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total
Sección 1, consta de:	Consola de Control Profi-Eurosystem	MAM0211	62.200,0	1	62.200,00
	Analizador de 4 Gases MGT5		0	1	
	Opacímetro MDO2			1	
	Decibelímetro Quest 2100			1	
	Luxómetro Lite 1.3			1	
	Velocímetro TPS para comprobador de taxímetro			1	
Sección 2, consta de:	Consola de Control Profi-Eurosystem	MAM021	58.800,0	1	58.800,00
	Alineador al Paso MINC I	1	0	1	
	Bco. Amortiguadores SA2			1	
	Frenómetro IW2 ALLRAD para 4 x 4 integral			1	
Sección 3, consta de:	Detector de Holguras PMS	MAM021	13.800,0	1	13.800,00
	3/2	1	0		
Subtotal línea tipo A para vehículos livianos:					134.800,00
Instalación, entrenamiento y puesta en marcha:					4.000,00
Septiembre 21 de 2013				TOTAL	USD.138.800,00
		+ 12% IVA	TOTAL		USD .155.456,00

Fuente: Sistema Profi-Eurosystem

Tabla 40. Cotización de equipos para vehículos pesados

Equipos de Revisión Técnico Vehicular					
Oferta para proyecto de provincia de El Oro (Sistema Profi-Eurosystem)					
CENTRO MIXTO PARA VEHÍCULOS PESADOS: Línea Tipo B para vehículos pesados (hasta 20 tons. por eje)					
Detalle		Oferta	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total
Sección 1, consta de:	Consola de Control Profi-Eurosystem Analizador de 4 Gases MGT5 Opacímetro MDO2 Decibelímetro Quest 2100 Luxómetro Lite 1.3	LM-11004	39.000,00	1 1 1 1 1	39.000,00
Sección 2, consta de:	Consola de Control Profi-Eurosystem Alineador al Paso MINC II Frenómetro IW2	LM-11004	75.300,00	1 1 1	75.300,00
Sección 3, consta de:	Detector de Holguras LMS 20/2	LM-11004	12.500,00	1	12.500,00
Subtotal línea tipo A para vehículos livianos:					126.800,00
Instalación, entrenamiento y puesta en marcha:					6.000,00
				TOTAL	132.800,00
		+ 12% IVA	TOTAL	USD. 148.736,00	

Fuente: Sistema Profi-Eurosystem

Tabla 41. Línea exclusiva para medición de gases

Equipos de Revisión Técnico Vehicular					
Oferta para proyecto de provincia de El Oro (Sistema Profi-Eurosystem)					
Línea exclusiva para medición de gases					
Detalle		Oferta	Precio Unitario	Cantidad	Precio
Sección 3, consta de:	Consola de Control Profi-Eurosystem	LG-11001	22.500,00	1	22.500,00
	Opacímetro MDO2			1	
	Analizador de gases mod. MGT5			1	
Subtotal línea tipo A para vehículos livianos:					22.500,00
Instalación, entrenamiento y puesta en marcha:					1.000,00
				TOTAL	23.500,00
		+ 12% IVA	TOTAL	USD. 26.320,00	

Fuente: Sistema Profi-Eurosystem

5.6 Costo total de inversión

Tabla 42. Presupuesto para el proyecto del CRVT

DESCRIPCIÓN	VALOR
COSTOS DIRECTOS	
Construcción e inmuebles	543 083,20
Equipos para las líneas de revisión	431 984,00
Equipos e instalaciones adicionales	115 799,36
Costos de oficina	12.351,36
Total de Costos directos	997.314,56
COSTOS INDIRECTOS	
Tramitación	1 000,00
Ayuda legal	500,00
Asesoría en sistemas	2 000,00
Gasto no presupuestado, imprevistos	10 000,00
Publicidad	3 640,00
Total de costos indirectos	17.140,00
TOTAL	1 014 454,56

Fuente: Autor

El costo del proyecto es aproximadamente de: **USD. 1 014 454,56** un millón catorce mil cuatrocientos cincuenta y cuatro dólares con cincuenta y seis centavos, para el año 2013. En el 2014 y en el futuro, tomar en cuenta la inflación anual y cualquier rubro suplementario. En caso de no ejecutarse el proyecto en la ubicación geografía recomendada por el autor, conviene agregar el costo del terreno a razón de USD. 100 el metro cuadrado (m²), la cantidad de USD. 420000. El presupuesto asciende a: **USD. 1 434 454,56.**

5.7 Costos de operación y mantenimiento

Los costos de operación implican el pago de los salarios al personal que trabajará en el centro de revisión, pagos de servicios básicos, mantenimiento de los equipos de revisión vehicular, impresión, de los certificados y adhesivos para la revisión vehicular, gastos en publicidad.

5.7.1 *Costos de salarios del personal del centro de revisión.* A continuación se muestra el costo que implica el pago de salarios al personal de producción y administrativo del CRCV.

5.7.2 Costos del consumo de energía eléctrica. A continuación se muestra el costo que implica el pago de consumo eléctrico del CRVT.

Tabla 44. Costo total de consumo eléctrico

Equipos	Costo mensual por equipo	Cantidad	Costo Mensual	Costo anual
Analizador de gases /opacímetro.	38,76	5	193,80	2.325,68
Consumo computadoras de operaciones.	35,20	13	457,60	5.491,2
Banco de Suspensiones vehículos livianos	65,59	2	131,19	1.574,31
Frenómetro vehículos livianos	149,08	2	298,16	3.577,98
Frenómetro vehículos pesados	409,97	2	819,95	9.839,435
Alineador al paso	34,28	4	137,15	1.645,87
Detector de Holguras	64,73	4	258,94	3.107,31
Consumo computadoras área administrativa	35,20	9	316,80	3.801,60
TOTAL ANUAL				31.363,39

Fuente: Autor

5.7.3 Costo de mantenimiento. El mantenimiento preventivo de los equipos de revisión vehicular se lo realizará de manera periódica por personal técnico del centro de revisión, por lo que su valor anual equivale al 1,5 % de su valor de adquisición.

El valor de mantenimiento es:

Costo de mantenimiento anual = 495.600,00 x 0,015

Costo de mantenimiento anual = 7.434,00 dólares.

5.7.4 Gastos de oficina. A continuación se presenta los gastos de oficina del área administrativa.

Tabla 45. Gastos de oficina

Concepto	Gastos anual
Implementos de oficina	350,00
Internet	1.200,00
Teléfono	500,00
Otros	500,00
TOTAL	5.700,00

Fuente: Autor

También es necesario tomar en cuenta los gastos de ventas que son utilizados en el plan de marketing en publicidad y promoción siguientes.

Tabla 46. Costos de ventas

COSTOS DE VENTAS	2014	2015	2016	2017	2018
Gastos que representan desembolso:					
Remuneraciones					
Propaganda y Publicidad	6,000	6,600	6,600	6,600	6,600
Gastos de transporte					
Mantenimiento					
COSTOS DE VENTA	6,000	6,600	6,600	6,600	6,600

Fuente: Autor

5.7.5 Costo de operación del centro. Los Costos fijos, variables y semivARIABLES. Al considerar el negocio vemos que nuestro producto no tiene manufactura por ser eminentemente servicio y control, es decir no tiene muchos costos a considerar, excepto los de administración. En la siguiente tabla se muestra el costo total anual de operación del centro.

Tabla 47. Costo total de operación del CRCV

Descripción	Costo anual
Pago de salarios al personal del Centro de Revisión Vehicular	188.797,08
Consumo eléctrico	31.363,39
Combustibles y Lubricantes	6.000
Impresión de los certificados de revisión	63.078,00
Gastos de mantenimiento de los equipos	7.434,00
Seguros	5.000
Guardia	7.800
TOTAL	334.059,19

Fuente: Autor

Tabla 48. Gastos administrativos y de ventas

Descripción	Costo anual
Gastos de oficina	5.700,00
Costos de venta	6.600,00
Total	12.300,00

Fuente: Autor

Tabla 49. Depreciación

		%	DEP. ANNUAL	DEPR, MENSUAL
Inmuebles (excepto terrenos), naves, aeronaves, barcasas y similares	543.083,20	5%	27.154,16	2.262,85
Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	447.783,36	10%	44.778,33	3.731,52
Equipos de cómputo y software	100 .000,00	33%	33.000	2.750
TOTAL	990.866,56		104.932,49	8.744,37

CAPÍTULO VI

6. DETERMINACIÓN DE FACTIBILIDAD PARA UN CRTV PARA EL ORO

6.1 Misión y visión

6.1.1 *Visión del CRVT.* Ser una institución líder en la revisión técnica vehicular, proyectando su accionar hacia la preservación de la vida humana y la conservación del medioambiente a través de políticas y estándares de calidad que permitan desarrollar un control eficiente de las emisiones generada por los vehículos y desperfectos mecánicos que puedan existir en los mismos, garantizando el cumplimiento de las leyes vigentes mediante un sistema innovador de calidad en todas sus líneas de revisión vehicular, promoviendo con esto el desarrollo tecnológico y social de nuestra ciudad y del país.

6.1.2 *Misión del CRVT.* Brindar el servicio de revisión vehicular, garantizando el cumplimiento de las leyes vigentes consiguiendo satisfacción en las necesidades de nuestros clientes a través de una administración profesional con servicios de calidad y tecnología de punta; brindando un servicio ágil de confianza, respeto con costos competitivos para nuestros clientes y justas remuneraciones a nuestros colaboradores.

6.2 Análisis técnico de la situación actual

Hasta hace poco tiempo la degradación de la calidad del aire, era un problema exclusivo de las grandes ciudades. Sin embargo los cantones Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabeli, Atahualpa, etc. Se encuentran en un continuo, progresivo y acelerado proceso de expansión y por tal motivo experimentan al igual que las grandes ciudades un severo deterioro de la calidad del aire, que afecta directamente a los habitantes de la región.

Con el análisis de los datos recolectados durante la realización de este proyecto, determinamos que actualmente en Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabeli,

Atahualpa, circulan alrededor de 44600 vehículos con una proporción de cerca de 2 habitantes por cada vehículo en el cantón Piñas, el estudio también determinó que el índice de crecimiento promedio anual del parque automotor es de aproximadamente el 30000 vehículos para la provincia de El Oro. Este considerable incremento anual del parque automotor, sumado al parque automotor existente en citados cantones, y debido a las sustancias tóxicas que emanan producto de la combustión, situación que se agrava en condiciones de altura incluso en vehículos nuevos.

Según CORPAIRE y CUENCAIRE “los vehículos son los responsables en un 80% del deterioro de la calidad del aire. El 20% restante es producido por la industria, incendios forestales, extracciones de material pétreo y quema de basura”. Estos valores son tomados de las experiencias y el monitoreo de la calidad del aire desarrollado en esas ciudades, sin embargo podemos afirmar que al ser Quito y Cuenca mucho más industrializadas que Machala, Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabeli, Atahualpa, el porcentaje de deterioro de la calidad del aire atribuido al parque automotor en los cantones Machala Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabeli, Atahualpa, es aún mayor.

La evaluación del parque automotor, desarrollada en este proyecto a través del diagnóstico de emisiones contaminantes producidas por vehículos a gasolina y el porcentaje de opacidad producido por vehículos a diésel en los cantones Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabeli, Atahualpa, reveló de forma clara que a más de crecer aceleradamente el parque automotor, no existe un control en cuanto a las emisiones de los gases de escape de los vehículos.

Observamos también que aproximadamente el 50% de los vehículos de gasolina no cumplen con lo establecido de forma obligatoria por la normativa nacional y de esta manera contribuyen progresivamente a la degradación de la calidad del aire que todos respiramos, siendo estos automotores, los principales generadores de monóxido de carbono e hidrocarburos no combustionados, dos de los mayores gases contaminantes del aire y nocivos para la salud de las personas y seres vivos en estos cantones. El hecho que uno de cada dos vehículos a gasolina que circulan en los cantones Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabeli, Atahualpa, emita valores elevados de monóxido de carbono, hidrocarburos o ambos es inquietante.

Más alarmante aún es el estado del parque automotor a diésel de estos cantones, pues las pruebas realizadas en estos automotores, refleja que aproximadamente el

63% de estos vehículos incumplen con los valores máximos permisibles de opacidad, siendo los principales responsables en la emisión de material particulado hacia la atmosfera de estas ciudades y también de monóxido de carbono e hidrocarburos en menor medida que los vehículos a gasolina. Estos resultados muestran las falencias en los planes de mantenimiento preventivo y calibración de los vehículos.

Hay que considerar también, que la falta de control en las emisiones de escape en los vehículos de los cantones Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabeli, Atahualpa, afectan de manera directa la calidad de vida y salud de los habitantes de la región, las enfermedades causadas por la contaminación del aire generan millonarias pérdidas económicas por tratamiento médico, ausencia laboral y baja productividad.

Otro factor técnico importante en la actualidad, es el índice de accidentes de tránsito ocasionados por fallas mecánicas previsibles, pues en su mayoría se deben a defectos en los sistemas de seguridad activa de los vehículos, mismos que podrían reducirse considerablemente con un apropiado plan de mantenimiento preventivo y periódico de los componentes de los automotores.

Determinamos también, que los accidentes de tránsito producidos por fallas mecánicas correspondió al 28.6% del total de accidentes de tránsito suscitados en los últimos 3 años en los cantones Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabeli, Atahualpa; estos valores nos invitan a reflexionar acerca de la importancia de establecer políticas que regulen y controlen de forma periódica el buen funcionamiento de los principales sistemas de seguridad activa y pasiva de los automotores.

Asimismo con la realización de este proyecto se observó la inexistencia de una cultura de mantenimiento por parte de los propietarios de los automotores y se concientizó en medida de lo posible a cerca de la importancia de la revisión mecánica periódica de los vehículos y los beneficios que esta trae consigo.

Luego de analizar la cantidad de accidentes que se produjeron por fallas mecánicas en los últimos años en los cantones Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabeli, Atahualpa,, descubrimos lamentablemente, que muchos de estos desastres pudieron evitarse con un sistema de mantenimiento y control de los principales elementos de seguridad activa de los vehículos y así se hubiesen podido reducir considerablemente pérdidas materiales y principalmente evitar muchas lesiones irreversibles y pérdida de valiosas vidas humanas.

Finalmente, analizamos la legalidad que tiene la implementación de un centro de revisión y control vehicular para los cantones Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabelli, Atahualpa, y determinamos que la constitución respalda la creación de un proyecto que garantice la sostenibilidad del medio ambiente y que la ley de tránsito estipula de forma obligatoria la implementación de este tipo de centros a nivel nacional.

6.3 Determinación de factibilidad

Que, aproximadamente el 49% del parque automotor a gasolina de la provincia, está emitiendo valores elevados de emisiones contaminantes;

Que, el 63% del parque automotor a diésel en citada provincia no cumple con los valores máximos de opacidad establecidos en la normativa nacional;

Que, la relación vehículo/habitantes en la provincia es de 5:1 y 2:1 respectivamente uno de los valores más elevados a nivel nacional.

Que, el 28.6% del total de accidentes de tránsito en los últimos tres años han sido ocasionados por fallas mecánicas previsibles y vinculados a la falta de mantenimiento preventivo periódico de los automotores;

Que, la normativa ecuatoriana es obligatoria y establece los valores máximos de emisiones contaminantes para vehículos a gasolina y a diésel y legaliza el uso de los automotores.

Que, la Constitución Política del Ecuador preceptúa que es deber del Estado reconocer y garantizar a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

Que, la ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, define que los Centros de Revisión Vehicular Técnica son los establecimientos legalmente autorizados para la revisión técnico-mecánica y el control de la emisión de contaminantes de vehículos automotores, previa la matriculación, o cualquier otro control ordenado por una autoridad de tránsito;

Que, teniendo como respaldo los beneficios experimentados en la ciudad de Quito y la ciudad de Cuenca, y el apoyo técnico de CUENCAIRE.

6.4 Factibilidad económica

6.4.1 Potencial de rentabilidad y duración. Al analizar la duración del negocio el término debe considerarse en dos aspectos fundamentales, el primero en lo relacionado con que existe la necesidad de que este negocio brinde una sensación de cuidado o de control del medioambiente que por ser un expectativa a futuro tendrá duración indefinida, y el segundo aspecto es el relacionado con la reinversión o lo que se haga o se pretenda hacer con las utilidades provenientes del centro, no olvidando que en este caso el autor considera el proyecto no como una inversión para el bolsillo de terceros sino en la reinversión en el desarrollo de unidades de monitoreo ambiental y la inversión tecnológica. Para revisar el potencial rentable se utilizará los porcentajes obtenidos en las pérdidas y ganancias anteriormente indicado.

6.4.2 Ingresos. Los ingresos que se estima se obtengan, son por concepto del pago por el servicio de la revisión vehicular. Los precios que se toman como referencia son los que se cobran en los centros de revisión de la ciudad de Quito cuyos valores son: vehículos livianos 25,03 dólares, vehículos pesados 39,67 dólares, motocicletas 14,72 dólares.

Tabla 50. Ingresos por concepto de la revisión vehicular

Año	Ingresos livianos	Ingresos pesados	Ingresos motocicletas	Total
2014	1'221.964,60	710.093,00	29.955,20	1'962.012,80
2015	1'287.092,66	751.905,18	32.074,88	2'071.072,72
2016	1'352.295,81	793.717,36	34.194,56	2'180.207,73
2017	1'417.574,05	835.608,88	36.314,24	2'289.497,17
2018	1'482.927,38	877.579,74	38.448,64	2'398.955,76
2019	1'548.280,71	919.550,60	40.583,04	2'508.414,35
2020	1'613.684,10	961.600,80	42.702,72	2'617.987,62
2021	1'679.137,55	1'003.651,00	44.837,12	2'727.625,67
2022	1'744.591,00	1'045.780,54	46.971,52	2'837.343,06
2023	1'810.069,48	1'087.830,74	49.105,92	2'947.006,14
2024	1'875.547,96	1'129.960,28	51.240,32	3'056.748,56

Fuente: Autor

6.4.3 *Financiamiento.* Para la construcción del centro y de su equipamiento, se planifica un financiamiento de su totalidad a 5 años plazo y con una tasa de interés del 9,33% anual fijada por el Banco Central del Ecuador para el sector productivo para el 2013.

Datos:

Capital: 1'014.454,56

Tasa de interés: 9,33% anual

Plazo: 5 años

Tabla 51. Financiamiento del proyecto

Año	Capital inicial	Interés	Pago periódico	Capital pagado
1	1.014.454,56	153.444,85	426.450,95	273.006,09
2	1.371.633,27	127.973,38	426.450,95	298.477,56
3	1.073.155,70	100.125,43	426.450,95	326.325,52
4	746.830,18	69.679,26	426.450,95	356.771,69
5	390.058,49	36.392,46	426.450,95	390.058,49

Fuente: Autor

6.4.4 *Los meses para alcanzar un flujo de caja positivo.* Para realizar este cálculo vamos a suponer que el número de vehículos revisado es constante en todos los meses debido a la planificación realizada por el último dígito de la matrícula.

Tabla 52. Flujo de caja positivo

CENTRO DE REVISION TÉCNICA VEHICULAR FLUJO DE CAJA MENSUAL					
	1 mes	2 mes	3 mes	4 mes	5 mes
Ingresos por facturación	163.501	163501	163501	163501	163501
Gastos de Revisión	-27.875,8	-27.875,8	-27.875,8	-27.875,8	-27.875,8
Gastos de adm. Y venta	-1.025	-1.025	-1.025	-1.025	-1.025
Depreciación	-8.744,37	-8.744,37	8.744,37	8.744,37	8.744,37
UAI	86.865,38	86.865,38	86.865,38	86.865,38	86.865,38

Tabla 52. (continuación)

Impuestos (25%)	-217.16,34	-217.16,34	-217.16,34	-217.16,34	-217.16,34
UTILIDAD NETA	65149,04	65149,04	65149,04	65149,04	65149,04
Depreciación	8.744,37	8.744,37	8.744,37	8.744,37	8.744,37
FNE	63482,04	63482,04	63482,04	63482,04	63482,04

Fuente: Autor

Del análisis de las pérdidas y ganancias de los cinco primeros meses de funcionamiento del centro, podemos observar que desde el primer mes de funcionamiento tendremos un flujo de caja positivo.

6.4.5 Márgenes de renta bruta y de operación. Para realizar el análisis financiero utilizaremos valores y cantidades provenientes del estudio de mercados y el precio es el utilizado por los centros de revisión y control vehicular del Distrito Metropolitano de Quito que son producto de un estudio técnico local e internacional.

Tabla 53. Utilidad neta

	2014		2015	2016	2017	2018
	0	1	2	3	4	5
Ingresos por facturación	1.962.012,8		2.071.072,7	2.180.207,7	2.289.497,1	2.398.955,7
Gastos de operación	-334.509,19		-352.606,13	-491.082,12	-637.049,67	790.914,05
Gastos de adm. Y venta	-12.300,00		-15.580,00	-18.860,00	-22.140,00	-25.420,00
Depreciación	-104.932,49		-104.932,49	-104.932,49	-104.932,49	-104.932,49
Amortización	-273.006,09		-298.477,5	-326.325,52	-356.771,69	-390.058,4
UAI	1.302.980,7		1.416.139,2	1.387.366,1	1.377.849,2	1.363.445,2
Impuestos (25%)	-325.745		-354.034,08	-346.841,53	-344.462,3	-340.861,3
UTILIDAD NETA	1.024.477,1		959.601,39	1.048.634,0	1.007.999,7	205.891,74

Fuente: Autor

6.4.6 Flujo de caja proyectado a 10 años

El flujo de caja presentado está proyectado a 10 años, siendo el año 2013 el año cero.

Tabla 54. Flujo de caja proyectado a 10 años

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		1.962.012,8	2.071.072,7	2.180.207,7	2.289.497,1	2.398.955,7	2.508.414,3	2.617.987,6	2.727.625	2.837.343,0	2.947.006,1
Venta de activos									101.445,45		
Gastos de operación		334.059,19	472.535,18	611.011,17	749.487,16	887.963,15	1.026.439,14	1.164.915,13	1.303.391,12	1.441.867,11	1.580.343,10
Gastos de adm. Y venta		12.300,00	15.580,00	18.860,00	22.140,00	25.420,00	28.700,00	31.980,00	35.260,00	38.540,00	41.820,00
Depreciación		-104.932,49	-104.932,49	-104.932,49	-104.932,49	-104.932,49	-104.932,49	-104.932,49	-104.932,49	-104.932,49	-104.932,49
Amortización		-273.006,09	-298.477,5	-326.325,52	-356.771,69	-390.058,4					
Valor libro									-202.890,91		
UAIL		1.302.980,7	1.416.139,2	1.387.366,1	1.377.849,2	1.363.445,2	1.343.820,8	1.279.141,2	1.205.276,3	1.121.741,3	1.027.874,1
Impuestos (25%)		325.745,18	354.034,08	346.841,53	344.462,3	340.861,3	335955,20	319785,3	301319,08	280435,33	256968,53
Utilidad Neta		1.628.725,88	1.770.173,28	1.734.207,63	1.722.311,50	1.704.306,50	1.679.776,00	1.598.926,50	1.506.595,38	1.402.176,63	1.284.842,63
Depreciación		104.932,49	104.932,49	104.932,49	104.932,49	104.932,49	104.932,49	104.932,49	104.932,49	104.932,49	104.932,49
Amortización		273.006,09	298.477,5	326.325,52	356.771,69	390.058,4					
Valor libro									202.890,91		
Inversión Inicial	-1 014454,56										
Inversión de ampliación						-90.000,00					
Inversión Cap. trabajo	-18.437,88	-5.497	-11.770	-12.407	-13.078	-13.785	-14.531	-15.317	-16.146	-17.019	-7.465
Valor de desecho											466.929,69
Flujo de Caja (FCN)	(1.663.077,2)	1.024.477,1	205.891,74	1.048.634,0	1.007.999,7	959.601,39	1.329.289,6	1.263.823,9	1.189.130,4	1.104.721,9	1.020.408,9

6.5 Indicadores financieros

A continuación se presentan algunos indicadores financieros.

6.5.1 *Valor actual neto (VAN)*. El resultado del VAN es positivo con un valor de 3'799.610,07 dólares, por lo que es rentable la implementación del Centro de Revisión vehicular.

6.5.2 *Tasa interna de retorno (TIR)*. La tasa interna de retorno TIR es 51%.

6.5.3 *Periodo de recuperación de la inversión (PRI)*. PRI = 2,4: dos años con 5 meses.

6.6 Beneficios de la implementación de un CRVT

- Mejorar el recurso aire de la provincia y las condiciones ambientales existentes a través del control de emisiones contaminantes de los automotores
- El Centro de Revisión Técnica Vehicular impulsará normas y establecerá las políticas necesarias para minimizar el impacto ambiental causado hacia el recurso aire, en beneficio de la salud de sus habitantes y su entorno natural.
- Garantizar las condiciones mínimas de seguridad de los vehículos basadas en los criterios de diseño y fabricación de los mismos, con el objetivo de reducir considerablemente el índice de accidentes de tránsito ocasionados por fallas mecánicas previsible y mejorar la seguridad vial dentro de los cantones.
- El control de todas las unidades automotrices se garantizará al establecer la política de la revisión técnica vehicular como un requisito obligatorio para poder circular dentro de los cantones y obtener el respectivo documento de matriculación vehicular.
- El Centro de Revisión Técnica Vehicular cumplirá el principio constitucional, promoviendo el desarrollo sustentable y mejorando la calidad de vida de la población.
- Participar con CUENCAIRE, con el objetivo de mejorar la calidad del aire de la región, para de esta manera complementar la labor emprendida por la Municipalidad de Cuenca.

- Generar en la colectividad un compromiso con la vida, el aire y el desarrollo de la provincia.
- Comprobar que los vehículos mantengan sus emisiones contaminantes, por debajo de los límites máximos establecidos en la normativa obligatoria vigente: INEN 2204 e INEN 2207.
- El Centro de Revisión Técnica Vehicular constituirá un mecanismo efectivo para controlar la contaminación ambiental y será el comienzo de la solución para detener el deterioro de la calidad del aire.

6.7 Comentario de capítulo

Al evaluar el estado del parque automotor de los cantones Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabeli, Atahualpa, generamos un listado de las posibles fallas en el motor, en el caso que los vehículos sobrepasen los valores permisibles en las normas obligatorias, y se elaboraron bipticos informativos, mismos que fueron que entregamos a los propietarios de los automotores para que estos realicen las reparaciones pertinentes.

La implementación de un Centro de Revisión y Control Vehicular en los cantones Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabeli, Atahualpa, es seguir un ejemplo que se encuentra adecuadamente establecido en las principales ciudades del mundo, que siempre están pendientes de mitigar el impacto ambiental generado por el hombre. Es un motivo de satisfacción que las ciudades del Ecuador se pongan al nivel de las más importantes ciudades del mundo, y pensando en la calidad de vida de sus habitantes. Esta es la única forma de heredar a nuestros hijos y nietos un país moderno, con un aire limpio y un ambiente saludable.

Sería interesante que las demás ciudades del Ecuador tomen el ejemplo de Quito y Cuenca para mitigar el impacto ambiental por las actividades de transportación que el hombre genera.

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

Los objetivos planteados al inicio de la presente tesis se han cumplido en su totalidad, ya que al mejorar los servicios que presta el CRVT, los resultados obtenidos serán ampliamente satisfactorios.

Es rentable en términos económicos la creación del centro de revisión vehicular, debido a que VAN es positivo, por lo que es conveniente invertir en su creación ya sea para una empresa pública o privada.

En cuanto a los accidentes de tránsito, determinamos que en los cantones Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabeli, Atahualpa, 28.6% del total de accidentes de tránsito que ocurrieron en los últimos tres años, han sido ocasionados por fallas mecánicas previsibles, vinculado de forma directa con un escaso mantenimiento preventivo periódico de los sistemas de seguridad de los automóviles.

Para satisfacer la demanda de revisiones vehiculares de la provincia de El Oro para el periodo 2014-2023, se necesita implementar tres líneas de revisión para vehículos livianos, y dos líneas de revisión para vehículos pesados.

Los factores técnicos y legales analizados en el desarrollo del presente proyecto de tesis, nos permitieron determinar y concluir afirmando que los cantones Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabeli, Atahualpa, tienen la imperiosa necesidad de *Implementar un Centro de Revisión Vehicular Técnica (CRVT)*, con el propósito de mitigar el impacto ambiental producido por los vehículos que circulan en estas urbes y reducir considerablemente el índice actual de accidentes de tránsito ocasionados por fallas mecánicas previsibles.

En cuanto a la parte legal, citamos algunos artículos relevantes de la Constitución Política del Ecuador y la Ley Orgánica de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad

Vial, con el propósito de determinar si es posible a través de la ley implementar un CRVT para estos cantones.

7.2 Recomendaciones

Tomar en cuenta los resultados obtenidos durante el desarrollo del presente proyecto de tesis, se determinó que es indispensable la implementación de un CRVT para los cantones Piñas, Zaruma, Portovelo, Balsas, Marcabeli, y Atahualpa, motivo por el cual recomendamos a las municipalidades de estos cantones, realizar las gestiones necesarias para adquirir las competencias referentes al control vehicular o realizar convenios con la Comisión Provincial de Transporte Terrestre, Tránsito y seguridad Vial. De esta manera, se podrá crear una ordenanza que determine la obligatoriedad de la revisión técnica vehicular como un mecanismo previo a la matriculación vehicular.

Determinar de acuerdo al parque automotor existente y el índice de crecimiento anual que este presenta, que es de 30000 vehículos, las características técnicas, tipo y dimensionamiento del CRVT ideal para estos cantones.

Tomar en cuenta, en el caso que siga aumentando el parque vehicular, se sugiere la creación de un segundo centro de revisión vehicular, equipado con al menos dos líneas de revisión, y que además sirva para el control de los vehículos del resto de cantones de la provincia de El Oro.

Establecer en cada uno de los gobiernos municipales (Gobiernos Autónomos Descentralizados o GAD's) una unidad operativa, como una organización corporativa análoga a las creadas en Quito (CORPAIRE) y Cuenca (CUENCAIRE), la cual tendrá a su cargo la regulación y fiscalización a los Centros de Revisión.

BIBLIOGRAFÍA

CEES DE JONG, Ernest. 1991. *Manual de imagen corporativa.* Barcelona : Gustavo Gili, 1991. Pág 13.

Asamblea Nacional constituyente. 2008. *Constitución política.* Montecristi : s.n., 2008.

CORPAIRE. 2013. *Centro de revisión.* [En línea] 2013. [Citado el: 06 de 05 de 2013.] http://www.corpaire.org/siteCorpaire/upload_Files/publicaciones/instruc.

INEN. 2008. *Control de emisiones contaminantes de fuentes móviles terrestres. RTE INEN 017:2008.* Quito : s.n., 2008.

MENDEZ, Carlos. 2007. *Metodología diseño y desarrollo del proceso de investigación.* Mexico : Limusa, 2007. Pag 153.

OMS. 2011. *Calidad del aire y salud.* [En línea] 2011. [Citado el: 27 de 01 de 2013.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>.

SÁNCHEZ, Álvaro. 2011. *Nuevo reglamento EURO 5 y EURO 6.* [En línea] 2011. [Citado el: 16 de 02 de 2013.] <http://www.revistacesvimap.com/revista72/pdfs/Electromecanica.pdf>.

STONER, James. 2009. *Administracion en un enfoque basado en competencias.* México : Pearson Educación, 2009. Pág. 193-197.