

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**Estudio de factibilidad para la puesta en marcha de un Centro de Diagnóstico
Automotor (C.D.A) en el municipio del Socorro Santander**

Angélica María Cala Amaya, Wilson Chacón Franco

**Trabajo de grado para optar por el título de
Magister en Administración**

Director

Ing. Edis Mauricio Sanmiguel Jaimes

Magister en Administración –

Doctor en Dirección y Mercadotecnia.

Universidad Santo Tomás Bucaramanga

División de Ciencias Económicas y Administrativas

Facultad de Economía

Maestría en Administración

2017

Dedicatoria

De Manera especial a Dios por su infinita Misericordia y por concederme sabiduría, salud, y perseverancia para culminar esta maestría.

A mis padres, Luis Fernando y Eudoxia, quienes con amor sincero han estado apoyando cada proyecto que he decidido emprender.

A mis hermanos Leidy, Liliana, Bárbara, Carlos Humberto y Expedito por formar parte de la familia incondicional que Dios me ha permitido disfrutar.

A Elkin Chagualá, por el apoyo y motivación constante para la culminación de esta nueva etapa de mi vida.

Angélica María Cala Amaya

A mi Padre Creador quien me ha abierto todas las puertas.

A mi Madre Ofelia (Q.E.P.D) por inculcarme valores.

A mi esposa Maryluz, mis hijos Juan Felipe, José Daniel y Ana María, por ser el motor de mi existencia.

A mi hermana Gladys por ser mi apoyo incondicional.

Wilson Chacón Franco

Agradecimientos.

A la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, al cuerpo docente en especial a la Dra. Sonia Hernández, Sandra Pabón, Dra. Catalina Santamaría, Edgar Dávila (Q.E.P.D), a la Dra. Carolina Monsalve y al Grupo de Apoyo de Normas APA de la Biblioteca.

A la universidad Libre Seccional Socorro, liderada por el Dr. Nelson Omar Mancilla Medina.

Al ingeniero Edis Mauricio Sanmiguel Jaimes director del proyecto, quien a través de sus amplios conocimientos y experiencia profesional, nos ofreció su apoyo, orientación y herramientas necesarias durante la elaboración del proyecto.

Al Gerente de Cootrasaravita Ltda señor Luis Alfredo Rincón Alarcón por la información suministrada.

Al ingeniero Julio Mario Herreño, por el apoyo durante el desarrollo del proyecto, con base en su amplia experiencia en el sector.

Ingeniero Carlos de la Ossa, por su apoyo y colaboración en el trabajo de campo.

Tabla de contenido

Introducción	23
1. Estudio de factibilidad para la puesta en marcha de un Centro de Diagnóstico Automotor (C.D.A) en el municipio del Socorro Santander	24
1.1 Planteamiento del problema	24
1.2 Formulación	25
1.2.1 Sistematización	25
1.3. Justificación.....	26
1.4. Objetivos	27
1.4.1 Objetivo General.....	27
1.4.2 Objetivos Específicos.	28
2. Marco Referencial	28
2.1 Antecedentes	28
2.2 Marco Conceptual	30
2.2.1 Capacidad de atención.	30
2.2.2 Centro de Diagnóstico Automotor.....	30
2.2.3 Certificado de revisión tecnomecánica y de emisiones contaminantes	31
2.2.4 Costos.	31
2.2.5 Costo fijos.....	31
2.2.6 Costo variables.	31
2.2.7 Costo Anual equivalente (CAE).	31
2.2.8 Costo – Beneficio.	31
2.2.9 Demanda.	32

2.2.10 Estrategia.	32
2.2.11 Estudio de factibilidad.	32
2.2.12 Estudio de mercado.	32
2.2.13 Estudio económico.	33
2.2.14 Estudio técnico.	33
Evaluación de proyectos.	33
2.2.16 Evaluación económica.	34
2.2.17 Investigación de mercado.	34
2.2.18 Línea de revisión.	34
2.2.19 Línea liviana.	35
2.2.20 Línea pesada.	35
2.2.21 Línea mixta.	35
2.2.22 Mercado.	35
2.2.23 Oferta.	35
2.2.24 Precio.	36
2.2.25 Proyecto.	36
2.2.26 Punto de equilibrio.	36
2.2.27 Tasa interna de retorno.	36
2.2.28 Valor presente neto.	37
2.2.29 Viabilidad económica.	37
2.2.30 Viabilidad legal.	37
2.2.31 Viabilidad técnica.	38
2.2.32 Revisión tecnicomecánica y de emisiones contaminantes.	38

2.3 Marco Teórico	38
2.3.1 Estudio de mercado.	40
2.3.2 Estudio técnico.	41
2.3.3 Estudio económico.	42
2.3.4 Evaluación económica.	43
2.3.5 Estudio legal y ambiental.	43
2.3. 6 Estudio administrativo.	44
2.4 Marco Legal.	44
2.5 Marco Contextual.....	45
3. Diseño Metodológico.....	46
3.1 Tipo de Investigación	46
3.2 Método de Investigación	46
3.2.1 Variables.	47
3.2.2 Operacionalización de las variables.	48
3.2.3 Técnicas y/o instrumentos y fuentes para la recolección de información.	48
3.2.3.1 Revisión de fuentes primarias y secundarias.	49
3.2.3.2 Encuesta	49
3.2.3.3 Entrevista.	49
3.2.3.4 Entrevista abiertas.	49
3.3 Determinación de la población y la muestra	49
3.3.1 Población.	49
3.3.2 Muestra.	50
4. Desarrollo de la investigación	50

4.1 Estudio de Mercados	50
4.1.1 Análisis de la encuesta.....	50
4.1.2 Análisis de las entrevistas.....	65
4.1.3 Análisis de la competencia.	67
4.1.4 Proyección del mercado potencial.....	68
4.1.4.1 Mezcla de mercadotecnia.....	69
4.1.5 Precios.	70
4.1.6 Conclusiones del estudio de mercados.	70
4.2. Estudio Técnico.....	72
4.2.1 Macrolocalización.	73
4.2.2 Localización del terreno de las instalaciones.	73
4.2.3 Distribución instalaciones físicas del C.D.A.	74
4.2.4 Tamaño de las instalaciones.	74
4.2.4.1 Especificaciones locativas.	74
4.2.4.2 Iluminación.	75
4.2.4.3 Áreas para el proceso de inspección.	75
4.2.4.4 Demarcación.	76
4.2.5 Extintores contra incendios.	76
4.2.6 Señalización en las pistas y seguridad de los operarios.....	76
4.2.6.1 Líneas principales.	77
4.2.6.2 Líneas Auxiliares.	77
4.2.6.3 Avisos informativos.	77
4.2.6.4 Señalización de andenes y columnas.	77

4.2.6.5 Demarcación de equipos.	77
4.2.6.6. Señales restrictivas.	78
4.2.6.7 Seguridad de los operarios.	78
4.2.7 Disposición de áreas administrativas.	78
4.2.8 Áreas para pre-revisión y post-revisión.	80
4.2.9 Estacionamientos.	80
4.2.10 Descripción proceso de Revisión Técnico Mecánico y Emisiones Contaminantes. ..	81
4.2.10.1 Inspección sensorial.	82
4.2.10.2 Alineación en luces principales.	82
4.2.10.3 Nivel de ruido producido por el vehículo.	82
4.2.10.4 Sistema de frenos.	83
4.2.10.5 Alineación de la dirección.	83
4.2.10.6 Sistema de suspensión.	83
4.2.10.7 Emisión de gases contaminantes.	83
4.2.11 Capacidad instalada de revisión.	84
4.2.12 Maquinaria y equipo.	84
4.2.12.1 Disposiciones de los equipos.	84
4.2.12.2 Equipos para línea de motocicletas, clase A.	85
4.2.12.3 Equipos para línea mixta, clase D.	87
4.2.13 Hardware.	89
4.2.14 Software.	89
4.2.14.1 Perfiles Humanos.	89
4.2.15 Sistema de Gestión de Calidad.	90

4.2.16 Conclusiones estudio técnico.....	91
4.3 Estudio Legal y normativo	92
4.3.1 Normatividad para la habilitación del CDA.	92
4.3.1.1 Leyes.....	93
4.3.1.2 Decretos.	95
4.3.1.3 Resoluciones.	95
4.3.1.4 Normas Técnicas Colombianas.....	96
4.3.1.5 Trámites para la habilitación de un Centro Diagnóstico Automotor	97
4.3.1.6 Obligaciones de los Centros de Diagnóstico Automotor	99
4.3.2 Normatividad para la constitución de la Sociedad.	101
4.3.2.1 Tipos de Sociedades.....	101
4.3.2.2 Código de actividad ante la DIAN.....	103
4.3.2.3 Trámites para la constitución de la sociedad.	103
4.3.3 Conclusiones estudio legal.	104
4.4 Estudio Administrativo	105
4.4.1 Estructura organizacional.	106
4.4.2 Empleados.	106
4.4.3 Perfil y funciones del cargo.	107
4.4.3.1 Gerente general.	107
4.4.3.2 Gestor de calidad.....	108
4.4.3.3 Director Técnico.	109
4.4.3.4 Asistente Administrativo de facturación.....	110
4.4.3.5 Inspector de Línea.....	110

4.4.3.6 Asistente administrativo de recepción.	111
4.4.3.7 Servicios Generales.....	111
4.4.4 Conclusiones estudio administrativo.	111
4.5. Estudio Financiero.....	112
4.5.1 Instalación o ejecución de las inversiones.	112
4.5.2 Operación y/o funcionamiento.	116
4.5.2.1 Condiciones generales.	116
4.5.2.2 Proyección anual servicios ofrecidos.....	118
4.5.2.3 Costos en la prestación del servicio.	119
4.5.2.4 Precio unitario en la prestación del servicio para el año 2017.....	124
4.5.2.5 Ingresos anuales proyectados.....	125
4.5.2.6 Estado de resultados proyectado.	126
4.5.2.7 Flujo de caja proyectado.	127
4.5.3 Evaluación financiera.	129
4.5.4 Punto de equilibrio anual proyectado.	129
4.5.4.1 Punto de equilibrio año 2018.	129
4.5.4.2 Punto de equilibrio año 2019.	131
4.5.4.3 Punto de equilibrio año 2020.	133
4.5.4.4 Punto de equilibrio año 2021.	135
4.5.4.4 Punto de equilibrio año 2022.	137
4.5.5 Análisis de Riesgo.	139
4.5.6 Análisis de sensibilidad.	140
4.5.4.1 Supuestos de las variables aleatorias.	141

4.5.4.2 Resultados de Simulación del Valor Presente Neto y La Tasa Interna de Retorno.	
.....	143
4.5.5 Conclusiones estudio financiero.	146
5. Conclusiones.....	147
6. Recomendaciones	148
Referencias Bibliográficas	149

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. <i>Variables y su relación.</i>	48
Tabla 2. <i>Ficha técnica de investigación de mercados</i>	51
Tabla 3. <i>Relación del tipo de servicio que presta el vehículo Vs. Tipo de vehículo.</i>	53
Tabla 4. <i>Centros de Diagnóstico Automotor entrevistados.</i>	67
Tabla 5. <i>Parque automotor del municipio del Socorro años 2013, 2014, 2015 y 2016.</i>	68
Tabla 6. <i>Proyecciones parque automotor municipio del Socorro.</i>	68
Tabla 7. <i>Clasificación de las líneas de los Centros de Diagnóstico Automotor y los servicios autorizados.</i>	72
Tabla 8. <i>Especificaciones de los accesos y/o salidas de vehículos al CDA.</i>	75
Tabla 9. <i>Estacionamientos para el proceso de revisión.</i>	80
Tabla 10. <i>Capacidad instalada de revisión.</i>	84
Tabla 11. <i>Equipos para línea de motocicletas.</i>	86
Tabla 12. <i>Equipos para línea mixta (revisión de vehículos livianos y pesados).</i>	87
Tabla 13. <i>Personal requerido para el funcionamiento del CDA.</i>	106
Tabla 14. <i>Salarios propuestos.</i>	107
Tabla 15 <i>Inversión inicial requerida para la puesta en marcha de un CDA en el municipio del Socorro.</i>	113
Tabla 16. <i>Años de vida útil de los activos depreciables.</i>	117
Tabla 17. <i>Mercado potencial proyectado al año 2022.</i>	118
Tabla 18. <i>Proyección sobre la participación en el mercado.</i>	119
Tabla 19. <i>Costos fijos mensuales.</i>	120
Tabla 20. <i>Costos variables mensuales.</i>	121

Tabla 21. <i>Costos fijos anuales proyectados.</i>	122
Tabla 22. <i>Costos variables anuales proyectados.</i>	123
Tabla 23. <i>Ingresos para terceros e IVA proyectados.</i>	123
Tabla 24. <i>Tarifa inferior y tarifa superior por cada tipo de vehículo.</i>	124
Tabla 25. <i>Precio unitario del servicio para el año 2017.</i>	124
Tabla 26. <i>Precio unitario del servicio proyectado, para el cálculo de ingresos del Centro Diagnóstico Automotor.</i>	124
Tabla 27. <i>Proyección de ingresos anuales.</i>	125
Tabla 28. <i>Estado de resultados proyectado.</i>	126
Tabla 29. <i>Flujo de caja anual proyectado.</i>	127
Tabla 30. <i>Indicadores de evaluación financiera.</i>	129
Tabla 31. <i>Punto de equilibrio en cantidad y millones de pesos para el año 2018.</i>	129
Tabla 32. <i>Punto de equilibrio en cantidad y millones de pesos para el año 2019.</i>	131
Tabla 33. <i>Punto de equilibrio en cantidad y millones de pesos para el año 2020.</i>	133
Tabla 34. <i>Punto de equilibrio en cantidad y millones de pesos para el año 2021.</i>	135
Tabla 35. <i>Punto de equilibrio en cantidad y millones de pesos para el año 2022.</i>	137
Tabla 36. <i>Servicios prestados</i>	142

Lista de Figuras**pág.**

<i>Figura 1.</i> Comparendos por Infracciones de Tránsito a septiembre del año 2015. Adaptado de la Revista especializada en inspecciones vehiculares, 9 Congreso Nacional de Centros de Diagnóstico Automotor, 2015. Pp 28.	30
<i>Figura 2.</i> Porcentaje de la clase de vehículo que poseen los encuestados.	52
<i>Figura 3.</i> Tipo de servicio que presta el vehículo.	53
<i>Figura 4.</i> Distribución porcentual de los vehículos que han realizado la revisión técnico mecánica.	54
<i>Figura 5.</i> Relación entre la clase de vehículo y si ha efectuado o no la R.T.M.	55
<i>Figura 6.</i> Ciudad en la cual estaría dispuesto a realizar la R.T.M.....	56
<i>Figura 7.</i> Describe que tan pendiente están los encuestados de la RTM.	56
<i>Figura 8.</i> Muestra la responsabilidad del encuestado respecto a la realización de la R.T.M.....	57
<i>Figura 9.</i> Descripción de los encuestados que realizan la RTM, periódicamente.	58
<i>Figura 10.</i> Ciudad en la cual realiza la RTM.	58
<i>Figura 11.</i> Valor cancelado en la última RTM.....	59
<i>Figura 12.</i> Importancia de realizar la RTM.....	60
<i>Figura 13.</i> Nivel de aceptación dentro del montaje del CDA en el municipio del Socorro.....	60
<i>Figura 14.</i> Disposición de los encuestados para realizar la RTM en el municipio del Socorro...	61
<i>Figura 15.</i> Ubicación preferida por los encuestados para la ubicación del CDA en el municipio del Socorro.	61
<i>Figura 16.</i> Relación de quienes no han efectuado la RTM, Clase de vehículo y el lugar en el cual estaría dispuesto a realizarla.....	62

<i>Figura 17.</i> Relación entre las preguntas: ¿Estaría de acuerdo con el funcionamiento de un CDA en el municipio del Socorro? y la ciudad en la cual realiza la RTM.	63
<i>Figura 18.</i> Relación entre el nivel de aceptación del CDA en el Socorro y la ubicación más conveniente.	64
<i>Figura 19.</i> Aspectos obligatorios dentro de la distribución del CDA. Según ICONTEC, NTC 5385,2011.....	74
<i>Figura 20.</i> Señalización de andenes y columnas.	77
<i>Figura 21.</i> Demarcación de equipos.....	78
<i>Figura 22.</i> Señales restrictivas.....	78
<i>Figura 23.</i> Proceso de la RTM y la Norma Técnica relacionada.	81
<i>Figura 24.</i> Normatividad requerida para la habilitación de un CDA.	92
<i>Figura 25.</i> Características principales de las Sociedades por Acciones simplificadas, Sociedades Limitadas y Sociedades Anónimas. Adaptación propia con base en el Estatuto Tributario Colombiano y la Ley 1258 de 2012 el Código de Comercio de Colombia, Ley 1258, 2008....	102
<i>Figura 26.</i> Estructura organizacional sugerida para el proyecto.	106
<i>Figura 27.</i> Utilidades anuales proyectadas.	127
<i>Figura 28.</i> Cantidades proyectadas Vs. Cantidades de equilibrio proyectadas año 2018.	130
<i>Figura 29.</i> Comparativo entre los costos fijos y variables y el punto de equilibrio por cada tipo de servicio año 2018	131
<i>Figura 30.</i> Cantidades proyectadas Vs. Cantidades de equilibrio proyectadas año 2019.	132
<i>Figura 31.</i> Comparativo entre los costos fijos y variables y el punto de equilibrio por cada tipo de servicio año 2019.	133
<i>Figura 32.</i> Cantidades proyectadas Vs. Cantidades de equilibrio proyectadas año 2020.	134

<i>Figura 33.</i> Comparativo entre los costos fijos y variables y el punto de equilibrio por cada tipo de servicio año 2020	134
<i>Figura 34.</i> Cantidades proyectadas Vs. Cantidades de equilibrio proyectadas año 2021.	136
<i>Figura 35.</i> Comparativo entre los costos fijos y variables y el punto de equilibrio por cada tipo de servicio año 2021	136
<i>Figura 36.</i> Cantidades proyectadas Vs. Cantidades de equilibrio proyectadas año 2022.	138
<i>Figura 37.</i> Comparativo entre los costos fijos y variables y el punto de equilibrio por cada tipo de servicio, año 2022	138
<i>Figura 38.</i> Variable aleatorias, para del análisis de sensibilidad.....	141
<i>Figura 39.</i> Probabilidad del Valor Presente Neto.....	143
<i>Figura 40.</i> Análisis de sensibilidad de la VPN.....	144
<i>Figura 41.</i> Análisis de sensibilidad de la Tasa Interna de Retorno.	145
<i>Figura 42.</i> Sensibilidad de la Tasa Interna de Retorno para cada servicio.....	145

Lista de Apéndices**pág.**

Apéndice A. Normatividad vigente relacionada con el montaje, habilitación, puesta en marcha y funcionamiento de los CDA.....	155
Apéndice B. Encuesta estructurada aplicada a la demanda.	158
Apéndice C. Ficha técnica de la entrevista aplicada a la competencia.	159
Apéndice D. Levantamiento Topográfico.....	160
Apéndice E. Cálculo de la nómina.....	161
Apéndice F. Cálculo de la depreciación	162
Apéndice G. Certificación de la Dirección de Tránsito y Tránsito y Transporte del Municipio del Socorro.	164

Resumen

Determinar la factibilidad de un proyecto resulta ser un instrumento útil en la toma de decisiones de los inversionistas interesados, puesto que se identifican y desarrollan las variables determinantes sobre la viabilidad de un negocio.

El presente estudio, desarrolla un estudio de mercados que permita identificar el mercado potencial, nivel de aceptación y la micro y macrolocalización que tendría la implementación de un CDA en el municipio del Socorro Santander; posteriormente se presenta el estudio técnico con las condiciones necesarias en terrenos, instalaciones y maquinaria requerida, así como los perfiles básicos de personal. Seguidamente, dentro del estudio legal se realiza la compilación normativa de obligatorio cumplimiento para este tipo establecimientos de inspección. El estudio administrativo presenta la estructura organizacional sugerida con los perfiles y funciones a desempeñar dentro de la futura organización; finalmente se presenta el estudio financiero donde se muestra el valor de la inversión inicial, los costos fijos y variables de la operación, el Valor Presente Neto, la Tasa Interna de Retorno, el punto de equilibrio anual proyectado y un análisis de sensibilidad.

Dentro del estudio de mercados, se aplicó una encuesta a la muestra de la población, en la cual se determinó que el 97% del mercado potencial está de acuerdo con el montaje de un Centro de Diagnóstico Automotor en el municipio del Socorro, igualmente se evidencia que la competencia más fuerte para el futuro establecimiento de inspección se encuentra ubicado en el municipio de San Gil a tan solo 30 minutos de distancia; la ubicación preferida por el mercado está ubicada a los alrededores de la Terminal de Transporte. Adicionalmente se aplicó una entrevista dirigida a la competencia, dentro de los resultados obtenidos se pueden mencionar que

los establecimientos entrevistados tienen entre 4 y 9 años en el mercado, el rango de precios se sitúa hacia el límite inferior permitido por la ley, los establecimientos clase D entrevistados, atienden un promedio mensual entre 670 a 2100 servicios en promedio. Además se pudo determinar de acuerdo a la demanda existente, se requiere un CDA, clase D con dos líneas, la primera para inspección de motocicletas y la segunda para revisión de vehículos livianos y pesados.

En el estudio técnico se presentan las diferentes características que establece la norma y que debe cumplirse para lograr la certificación del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) y resolución de habilitación por parte del Ministerio de Transporte. Para la ubicación, se trabajó con un lote de 1659 metros cuadrados, ubicado a los alrededores de la Terminal de Transporte, habilitado para esta clase de actividades según Planeación Municipal, razón por la cual puede ser sometido a las adecuaciones físicas necesarias para el montaje del CDA. Finalmente se encuentra el estudio financiero, en el cual se determina la viabilidad económica, realizado para los próximos cinco años, estimando una inversión inicial de mil ochocientos sesenta y ocho millones ciento cincuenta mil trescientos sesenta pesos m/cte. (\$1'868.150.360). Con una tasa de interés de oportunidad del 5.98% derivado del rendimiento promedio generado para un CDT en las entidades financieras de la región, puede decirse que el proyecto es viable puesto que la tasa interna de retorno según los datos utilizados para este proyecto, es del 6.06% y un periodo de recuperación de la inversión de cuatro años con cuatro meses.

Palabras Claves: Estudio de Factibilidad, investigación de mercados, viabilidad financiera, mercado potencial, Tasa Interna de Retorno, Valor Presente Neto.

Abstract

Determining the feasibility of a project turns out to be a useful instrument when the interested investors take their decisions, since the determining variables about the feasibility of a business are determined and developed.

The present study, develops a market study that allows to identify the potential market, the level of acceptance and the micro and macro- localization of the implementation of a CDA in the municipality of Socorro, Santander; also the technical study with the necessary conditions regarding lands, facilities and required machinery as well as the basic profiles for the personnel. Consequently, in the legal study the normative compilation of mandatory fulfillment for this kind of establishments of inspection takes place. The administrative study presents the organizational structure suggested with the profiles and functions to develop inside the future organization; finally the financial study is presented where the value of the initial investment is shown, the fixed costs and the variables of the operation, the present net value, the internal rate of return, the annual balance point projected and a sensibility analysis.

In the markets study, a survey to the demand was applied, in which it was determined that the 97% of the potential market agrees with the settlement of Diagnosis Center for automobiles in the municipality of Socorro, it is also evidenced that the strongest competition for the future establishment of inspection is located in the municipality of San Gil, which is only 30 minutes away; the preferred location by the market is in the surroundings of the transport station. Likewise, an interview directed to the rivalry was applied, with the purpose of identifying how long the companies of the sector have been there, the average number of attended services per month, and the cost of the service, to identify the position of the price in comparison to allowed range by the resolution 3768 of the Ministry of Transportation, 2015.; among the obtained

results it can be mentioned that the surveyed establishments have between 4 and 9 years in the market, the range of prices is located towards the inferior limit allowed by the law, the D class surveyed establishments, attend a monthly average between 670 to 2100 services. Also, it could be determined that in accordance to the existing demand a CDA is required, D class with two lines, the first one for the inspection of motorcycles and the second one for the revision of light and heavy vehicles.

In the technical study different characteristics that establish the law and that have to be fulfilled in order to accomplish the certification of the National Organism of Accomplishment of Colombia are presented, as well as a resolution of habilitation on behalf of the Ministry of Transport. For the location, a plot of 1659 square meters was used, located in the surroundings of the Transport Station, habilitated for this kind of activities according to Municipal Planning, reason by which it can be submitted to the necessary physical adaptations for the settlement of the CDA. Finally there is the financial study, in which the economic viability is determined, realized for the upcoming 5 years, estimating an initial investment of a thousand eight indeed sixty eight millions fifty three thousand three hundred sixty pesos (common currency) (\$1'868.150.360). With a rate of interest of opportunity of 5.98% derivative of the performance generated for a CDT in the financial entities of the region, in a nutshell the project is feasible since the internal rate of return according to the data used for this project, is 6.06% and a period of recovery of the investment of four years with four months.

Key words; Feasibility Study, market investigation, financial viability, potential market, internal rate of return, present net value.

Introducción

Los Centros de Diagnóstico Automotor, creados mediante ley 769 de 2002 por el Ministerio de Transporte, se han constituido como una obligación para propietarios de vehículos automotores dentro del territorio nacional para realizar la revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes que permita minimizar la accidentalidad en las vías y los niveles de contaminación ambiental. En el departamento de Santander existen CDA ubicados en las ciudades de Barrancabermeja, Girón, Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta, San Gil y Barbosa, todos acreditados por la ONAC y habilitados por el Ministerio de Transporte para realizar la revisión técnica mecánica y de emisiones contaminantes conforme a las líneas autorizadas.

Es importante mencionar que el municipio del Socorro Según Secretaría de Tránsito y Transporte, 2016 presenta un parque automotor de 15.689 vehículos matriculados y que no existe un CDA que le permita a los conductores la realización de la revisión técnica mecánica de su vehículo, razón por la cual se identifica la necesidad de realizar un análisis que abarque variables de mercado, técnicas, legales, administrativas y financieras para determinar la viabilidad de una unidad de negocio. El presente trabajo de investigación presenta un estudio de factibilidad para la puesta en marcha de una Centro Diagnóstico Automotor (CDA), en el municipio del Socorro Santander, dentro del cual se desarrolla, un estudio de mercados, un estudio técnico, un estudio administrativo, un estudio legal y un estudio financiero; que en su conjunto permiten orientar al inversionista interesado respecto al nivel de aceptación, el mercado potencial, los aspectos legales que deben atenderse, la proyección de ventas, nivel de ingresos, la tasa interna de retorno, el valor presente neto y la recuperación de la inversión inicial, variables determinantes al momento de iniciar con un proyecto de inversión.

1. Estudio de factibilidad para la puesta en marcha de un Centro de Diagnóstico Automotor (C.D.A) en el municipio del Socorro Santander

1.1 Planteamiento del problema

(Toro, Ramírez, Quiceno, Zuluaga., 2001) afirman que “la emisión de contaminantes de origen vehicular, constituye una de las causas más relevantes en el deterioro de la calidad del aire”, que han contribuido a la ocurrencia de desastres naturales, así como las basura, la contaminación de los ríos, la extracción de la minería, el proceso contaminante para la extracción del petróleo en la conversión en sus derivados: gasolina y aceite combustible para motor ,(ACPM) y este al ser usado en los vehículos, su emisión se convierte en monóxido de carbono, generador de cambios climáticos considerables. Por su parte, (Ordóñez & Masera, 2001, p.4) dice que “el cambio climático global asociado al aumento potencial de la temperatura superficial del planeta, es uno de los problemas ambientales más severos que se enfrentan en el presente siglo”.

La Constitución Política de Colombia de 1991 en su Artículo 79 dispuso que. “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. (...)”. en la Ley 769 de 2002 se generó un deber adicional para los propietarios de los vehículos y motocicletas consistente en realizar la revisión técnico mecánica constituyéndose en un procedimiento unificado establecido para todos los automotores mediante el cual se verifican las condiciones mecánicas, ambientales y de seguridad realizado en los Centros de Diagnóstico Automotor (CDA) legalmente constituidos para tal fin.

En la actualidad el municipio del Socorro como capital de la provincia Comunera del Departamento de Santander, carece de un Centro de Diagnóstico Automotor - C.D.A que satisfaga las necesidades referentes a la revisión obligatoria por mandato legal, de un parque

automotor de más de 15 municipios que convergen en esta ciudad, evidenciándose tal necesidad, pues el más próximo se encuentra ubicado en la ciudad de San Gil. Los Centros de Diagnóstico Automotor en el departamento se encuentran ubicados en Barbosa, San Gil, el área Metropolitana de Bucaramanga y Barrancabermeja.

Es así como desde el punto de vista de la inversión, la satisfacción de necesidades, la generación de empleo, el mercado, la tasa interna de retorno, entre otras, son variables que deben tenerse en cuenta para realizar la evaluación del proyecto, dado que no existe un C.D.A en el municipio y que su parque automotor a 31 de diciembre de 2016 asciende a 15.689 vehículos matriculados, además de los vehículos que se encuentran en los pueblos circunvecinos que convergen de manera directa. La empresa de transporte público municipal, los Socios de Cootrasaravita L.T.D.A. están interesados en diseñar una Unidad estratégica de negocio consistente en el montaje y puesta en marcha de un C.D.A, con base en lo planteado anteriormente, sin embargo se hace necesario un proceso de investigación que incluya análisis del mercado, técnico, administrativo, financiero y legal al respecto; lo anterior con para generar confianza en la inversión propuesta.

1.2 Formulación

¿De acuerdo al estudio económico, financiero, técnico y de mercado que factibilidad tendrá la puesta en marcha de un CDA en el municipio del Socorro, Santander?

1.2.1 Sistematización.

- ✓ ¿Qué aceptación tendrá en el mercado el montaje de un Centro de Diagnóstico Automotor - CDA en el Municipio del Socorro Santander?

- ✓ ¿Qué aspectos técnicos y administrativos requiere la puesta en marcha de un CDA en el municipio del Socorro Santander?
- ✓ ¿Desde la perspectiva financiera, cuál es la rentabilidad que genera el montaje y puesta en marcha de un centro de diagnóstico automotor – CDA en el municipio del Socorro?
- ✓ ¿Qué aspectos normativos se requieren para la puesta en marcha de un CDA en el municipio del Socorro?

1.3. Justificación

Con fundamento en el Código Nacional de Tránsito Terrestre. Ley 769 de 2002, Artículo 28. “Para que un vehículo pueda transitar por el territorio nacional, debe garantizar como mínimo el perfecto funcionamiento de frenos, del sistema de dirección, del sistema de suspensión, del sistema de señales visuales y audibles permitidas y del sistema de escape de gases; y demostrar un estado adecuado de llantas, del conjunto de vidrios de seguridad y de los espejos y cumplir con las normas de emisión de gases que establezcan las autoridades ambientales”. Dicho funcionamiento se verifica mediante la Revisión Tecnicomecánica y de Emisiones Contaminantes (RTMyEC), siendo un aspecto que justifica esta investigación.

La división político administrativa de Santander se encuentra repartida en seis provincias siendo el Socorro la capital de una de ellas, motivo por el cual, es importante que esta localidad cuente con un C.D.A, con el fin de hacer más cómodo, y económico el trámite para los responsables de los vehículos que circulan en la región, además de traer consigo un fuente generadora de empleo e ingresos para sus pobladores así como impuestos y demás tributos municipales, que de una u otra manera contribuyen al mejoramiento económico y social del municipio.

Teniendo en cuenta que el municipio del Socorro, cuenta con un amplio parque automotor, incluyendo los municipios circunvenidos evidenciado un incremento así: a 31 de diciembre de 2016 según datos de la Secretaría de Tránsito y Transporte del Socorro asciende a 10.733 motocicletas y 4.956 vehículos para un total de 15.68 respecto a 14.817 en el año 2015, 14.033 en el año 2014 y 12.867 en el año 2013; de esta manera, se presenta la oportunidad de la implementación de un CDA como negocio, lo cual conlleva un riesgo inherente, lo que se podrá mitigarse al realizar un estudio de factibilidad. Para lo cual se desarrolló un estudio de factibilidad que permite identificar oportunidades de negocio y el riesgo que asumirá el inversionista en el desarrollo del proyecto de la implementación del Centro Diagnóstico Automotor (CDA).

El presente proyecto y su formulación consta de la organización en forma sistemática de todos los aspectos involucrados en él, como son el entorno, el mercado, la parte técnica, organizacional, jurídica, social, ambiental y financiera como indica (Miranda, 2014, p.5). de ahí que se requiera el estudio de factibilidad del proyecto como base para la estructuración de los futuros flujos de caja, requeridos para ser evaluados por inversionistas privados en busca de rentabilidad.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo General.

Desarrollar un estudio de factibilidad para determinar la viabilidad que tiene la implementación de un Centro Diagnóstico Automotor (CDA), en el municipio del Socorro, Santander.

1.4.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Desarrollar un estudio de mercados que permita identificar el potencial que tendría la implementación de un CDA en el municipio del Socorro Santander
- ✓ Realizar un estudio técnico para determinar aspectos necesarios para la implementación de un CDA en el municipio del Socorro Santander.
- ✓ Realizar un estudio administrativo para el funcionamiento de un CDA en el municipio del Socorro.
- ✓ Elaborar un estudio financiero que determine la viabilidad económica del proyecto.
- ✓ Determinar las condiciones legales necesarias para la puesta en marcha de un CDA en el municipio del Socorro Santander.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes

La protección del medio ambiente, es una de los temas relacionados con la revisión técnico mecánica, puesto que incluye la evaluación de emisiones contaminantes, es por ello que es importante mencionar la gestión realizadas por organismos internacionales entre las cuales puede mencionarse, La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), conocida como la 'Cumbre para la Tierra', tuvo lugar en Río de Janeiro, Brasil, del 3 al 14 de junio de 1992, reunió a políticos, diplomáticos, científicos, periodistas y representantes de organizaciones no gubernamentales (ONG) de 179 países, en un esfuerzo masivo por reconciliar el impacto de las actividades socio-económicas humanas en el medio ambiente y viceversa. Simultáneamente se celebró en Río de Janeiro el 'Foro Global de las ONG', para explicar su propia visión del futuro estado medio ambiental y de desarrollo socio-económico del

mundo (Naciones Unidas, 2002). Entre tanto, La Declaración de Río, conjunto de 27 principios universalmente aplicables para ayudar a guiar la acción internacional basándose en la responsabilidad medio ambiental y económica (Naciones Unidas, 2002).

La condición mecánica del vehículo es un aspecto fundamental para el tránsito nacional, no sin antes advertir que dicha condición no es la única causa de los accidentes de tránsito que según el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, (2014, p.354) considera la violencia vial como un fenómeno que deja a nivel mundial pérdidas humanas estimadas en 1,24 millones y alrededor de 50 millones de heridos. En Colombia los accidentes de transporte dejan más de 6.000 personas sin vida al año.

Con base en lo anterior, el Gobierno Nacional junto con el Ministerio de Transporte, han implementado una serie de mecanismos entre las cuales estan los controles policiales que permitan a la autoridad imponer sanciones pecuniarias (comparendos) a quienes omitan realizar la Revision Técnicomecanica y de Emisiones Contaminantes para lo cual se presentan la cifras entre 01 de enero al septiembre 30 de 2015 periodo en el cual se realizaron en Colombia 2'502.025 comparendos, como se evidencia en la siguiente figura; en la cual, de las infracciones citadas, 167.426 corresponden a incumplimiento de la Revisión Tecnicomecánica que llevada a cifras para este tipo de infracción se aplica el 50% sobre el salario mínimos correspondiente al año 2015, lo que quiere decir que le significó al bolsillo de los colombinos más de 53 mil millones de pesos.

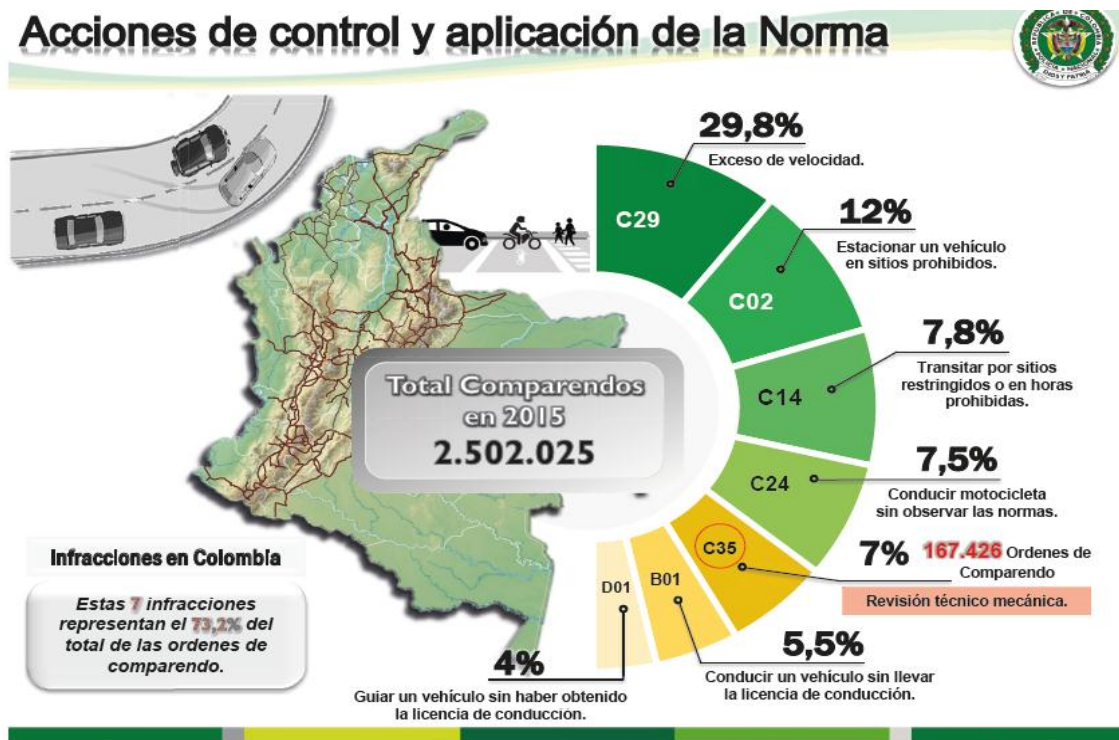


Figura 1. Comparendos por Infracciones de Tránsito a septiembre del año 2015. Adaptado de la Revista especializada en inspecciones vehiculares, 9 Congreso Nacional de Centros de Diagnóstico Automotor, 2015. Pp 28.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Capacidad de atención. “Máximo número de automotores que el CDA pueda revisar en una hora por línea de revisión.” (ICONTEC, 5385, 2011)

2.2.2 Centro de Diagnóstico Automotor. (...) “es todo ente estatal o privado destinado al examen técnico mecánico de vehículos automotores y a la revisión del control ecológico conforme a las normas ambientales”. (Resolución 2200, 2006, Articula 3)

2.2.3 Certificado de revisión tecnomecánica y de emisiones contaminantes “Es el documento que acredita ante las autoridades de tránsito y ambientales que el vehículo automotor cumple con los parámetros establecidos en las Normas Técnicas y Regulatorias vigentes o las que la actualicen, modifiquen o sustituyan”. . (Resolución 5111, 2011, Artículo 2, párrafo)

2.2.4 Costos. “Es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual”, (Baca, 2013, p.171).

2.2.5 Costo fijos. “Son aquellos cuyo monto es el mismo aunque, hasta cierto límite, cambie el volumen de producción, es decir; siempre se erogan, produzcan o no la empresa” (Morales & Morales, 2009, p.204).

2.2.6 Costo variables. “Están relacionados directamente con el volumen de producción, de ahí su nombre de variables. Además, están en función directa del volumen de producción de la empresa” (Morales & Morales, 2009, p.205).

2.2.7 Costo Anual equivalente (CAE). Es el valor actual de los costos de un proyecto, calculados respecto a una base anual uniforme equivalente. Su principal utilidad se manifiesta al comparar proyectos de distinta vida útil que son replicados a perpetuidad, ya que al calcular el equivalente anual de su inversión y flujos futuros para un ciclo cualquiera de vida de un activo, el instrumento deduce su costo anual equivalente perpetuo (Sapag, 2007, p.335).

2.2.8 Costo – Beneficio. (Morales & Morales, 2009, p.203) Este indicador mide la cantidad de los flujos netos de efectivo que se obtienen después de recuperar la tasa de interés exigida en el proyecto

de inversión. Cuando los flujos de efectivo excedan el monto de inversión, representan la ganancia adicional en porcentaje de la inversión actualizada; en cambio, si los flujos de efectivo actualizados son menores que el monto de la inversión, muestran en porcentaje el faltante de inversión por recuperar.

Entre tanto otro autor indica que “Es una técnica de evaluación que se emplea para determinar la conveniencia y oportunidad de un proyecto comparando el valor actualizado de unos y otros”. (Miranda, 2012)

2.2.9 Demanda. “Es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado”. (Baca, 2013, p.28),

2.2.10 Estrategia. Es la determinación de metas básicas de largo plazo y objetivos de una empresa, la adopción de cursos de acción y la asignación de recursos necesarios para alcanzar metas. La estrategia es el conjunto de acciones que los gerentes realizan para lograr los objetivos de la firma. (Serna, 2009, p.20)

2.2.11 Estudio de factibilidad. Según (Miranda,2012,p.36), es un trabajo inteligente en el que concurren talentos diferentes, especializados en las más diversas áreas según su magnitud y complejidad lo que supone altos costos y tiempo suficiente para su realización, por lo tanto solamente la alternativa seleccionada en el nivel anterior de (prefactibilidad), se somete al estudio de factibilidad.

2.2.12 Estudio de mercado. Con el nombre de estudio de mercado “se denomina a la primera parte de la investigación formal del estudio. Consta de la determinación y cuantificación

de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización”. (Baca, 2013, p.5).

Por su parte, (Miranda, 2012, p.89), afirma que cuando se trate de proyecto generadores de ingresos, el objeto del estudio de mercados es determinar la cantidad de bienes y/o servicios provenientes de la nueva unidad productora, que bajo determinadas condiciones de precio, calidad y cantidad, la comunidad estaría dispuesta a adquirir, hoy y en un futuro, para satisfacer sus necesidades.

2.2.13 Estudio económico. “Ordenamiento y sistematización de la información de carácter monetario y elaboración de los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica”, (Baca, 2013,p.6).

2.2.14 Estudio técnico. se define como “investigación que consta de determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal”. (Baca, 2013, p.6),

Evaluación de proyectos. “Son actividades encaminadas a la toma de decisiones acerca de invertir en un proyecto. Tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable”. (Baca, 2013, p.2, 3).

Otro enfoque (Sapag, Chain, 2008, p.8) afirma que: La Evaluación de proyectos es un instrumento que ayuda a medir objetivamente ciertas magnitudes cuantitativas resultantes del

estudio del proyecto; para medir objetivamente las premisas y supuestos estas deben nacer de la realidad misma en la que el proyecto estará inserto y en el que deberá rendir sus beneficios.

2.2.16 Evaluación económica. (Baca, 2013, p.7) describe los métodos actuales de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de retorno y el valor presente neto; se anotan sus limitaciones de aplicación y se comparan con métodos contables de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, y en ambos se muestra su aplicación práctica.

2.2.17 Investigación de mercado. La investigación de mercado es la función que relaciona al consumidor, al cliente y al público con el especialista de mercadeo a través de la información; información que se utiliza para identificar y definir las oportunidades y los problemas de mercadeo; generar, perfeccionar y evaluar las acciones de mercadeo; monitorear el desempeño del mercadeo; y mejorar la comprensión del mercadeo como un proceso. (American Marketing Association, 1985).

Por otra parte, se define como "el diseño, la obtención, el análisis y la presentación sistemáticos de datos y descubrimientos pertinentes para una situación de marketing específica que enfrenta la empresa", (Kotler, 2002, p.65).

2.2.18 Línea de revisión. (ICONTEC, 5385, 2011) Conjunto de equipos, infracciones y sistemas debidamente interrelacionados que realizan las pruebas pertinentes a los vehículos automotores y están en capacidad de entregar y/o comparar los resultados (ya sea en el sitio o

con el sistema en información que adopte el Ministerio de Transporte) con los niveles permitidos sin intervención humana así guiar a operarios calificados.

2.2.19 Línea liviana. “Es la línea de revisión con capacidad para revisar vehículos automotores de uso particular o público con peso vehicular en vacío inferior a 3500 Kg, y que tenga llanta sencilla en el eje trasero”. (ICONTEC, 5385, 2011)

2.2.20 Línea pesada. “Es la línea de revisión con capacidad para revisar vehículos automotores de uso particular o público con peso vehicular en vacío igual o superior a 3500 kg o que teniendo peso vehicular inferior a 3500 kg tienen doble llanta en el eje trasero”. (ICONTEC, 5385, 2011).

2.2.21 Línea mixta “Es la línea de revisión de los vehículos automotores dedicada a la revisión de vehículos livianos y pesados”. . (ICONTEC, 5385, 2011)

2.2.22 Mercado. “Conjunto de personas que necesitan productos y/o servicios y tienen la posibilidad de adquirirlos”. (Morales & Morales, 2009, P.44)

2.2.23 Oferta. “Es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores), está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado”, (Baca, 2013, p.54).

2.2.24 Precio. “Es la cantidad monetaria a la cual los productores estan dispuestos a vender y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio”, (Baca, 2013, p.61).

Es el valor de los productos expresado en términos monetarios. El comprador normalmente quiere que los precios de los productos sean bajos, aunque en algunos casos prefieren que sean muy similares, debido a que si son más bajos que los otros productos similares se puede poner en duda la calidad del producto, o tener la percepción de que los materiales que lo conforman son de menor calidad, o que no cumplen con los mínimos requisitos legales. (Morales, 2009, p.71)

2.2.25 Proyecto. “Es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana.” (Baca, 2013, p.2)

2.2.26 Punto de equilibrio. “Es la cantidad de ingresos que igualan a la totalidad de costos y gastos en que incurre normalmente una empresa”. (Morales & Morales, 2009, p.203)

2.2.27 Tasa interna de retorno. (Morales & Morales, 2009, P.194) es la tasa de descuento a la que el valor presente neto de una inversión arroja un resultado de cero, o la tasa de descuento que hace que los flujos netos de efectivo igual en el monto de la inversión. Esta tasa tiene que ser mayor que la tasa mínima de rendimiento exigida al proyecto de inversión. En términos generales también se interpreta como la tasa máxima de rendimiento exigida al proyecto de inversión.

Entre tanto, (Miranda, 2012, p.17, 18) la define como la tasa de interés que equipara el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos. La define también como la tasa de interés de oportunidad para la cual el proyecto será apenas aceptable, se constituye pues en un valor

crítico de referencia que representa la menor rentabilidad que el inversionista está dispuesto a aceptar.

“La TIR, mide la rentabilidad de un proyecto como un porcentaje y corresponde a la tasa que hace al valor actual neto igual a cero. Evaluación de proyectos de inversión en la empresa”. (Sapag, 2001, p.21).

2.2.28 Valor presente neto. (Morales & Morales, 2009, p.186) lo define como la diferencia del valor presente neto de los flujos netos de efectivo y el valor actual de la inversión, cuyo resultado se expresa en dinero. Se define como la suma de los valores actuales o presentes de los flujos netos de efectivo, menos la suma de los valores presentes de las inversiones netas. En esencia, los flujos netos de efectivo se descuentan de la tasa mínima de rendimiento requerida y se suman. Al resultado se le resta la inversión inicial neta.

El valor presente “mide en valores monetarios, los recursos que aporta el proyecto por sobre la rentabilidad exigida a la inversión y después de recuperada toda ella. Evaluación de proyectos de inversión en la empresa”. (Sapag, 2001, p.21)

2.2.29 Viabilidad económica. (Sapag, 2001, p.13) “Busca definir, mediante la comparación de los beneficios y costos estimados de un proyecto, si es rentable la versión que demanda su implementación. Evaluación de proyectos de inversión en la empresa”.

2.2.30 Viabilidad legal. Se refiere a la necesidad de determinar tanto la inexistencia de trabas legales para la instalación y operación normal del proyecto, como la falta de normas internas de la empresa que pudieran contraponerse con algunos de los aspectos de la puesta en marcha o posterior operación del proyecto. (Sapag, 2007, p.22).

2.2.31 Viabilidad técnica “Busca determinar si es posible física o materialmente ‘hacer’ un proyecto, determinación que es realizada generalmente por los expertos propios del área en la que se sitúa el proyecto”. . (Sapag, 2001, p.12)

2.2.32 Revisión tecnicomecánica y de emisiones contaminantes. “Evaluación de la conformidad de un vehículo automotor en uso con respecto a los requisitos especificados en esta norma o en los requisitos legales aplicando proceso de inspección sensorial y mecanizada”. (ICONTEC, 5375, 2012)

2.3 Marco Teórico

Un proyecto según (Santos, 2008) se puede entender como el elemento básico de la implementación de políticas de desarrollo, surge de la identificación de unas necesidades, consta de antecedentes técnicos, legales, económicos, mercados y financieros para medir las ventajas y desventajas de asignar recursos a esa iniciativa. Por su parte, (Palacio, 2010) lo define como una serie de acciones encaminadas a logro de objetivos de bienestar bien sea para una persona natural o jurídica, o para una comunidad determinada. “un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana tal como lo indica”. (Baca, 2013, p.2).

Para el estudio de un proyecto se requiere analizar su factibilidad, definida por (Luna, 1999) como el grado en el cual lograr algo es posible, sin embargo para su determinación es necesario realizar estudio de factibilidad, entendiéndose por el análisis que una empresa debe realizar para determinar: si el negocio que se propone será bueno o malo y en cuales condiciones se debe desarrollar para que sea exitoso;

además si el negocio contribuye con la conservación, protección o restauración de los recursos naturales y el ambiente.

Sobre los estudios de factibilidad, (Miranda, 2005, p.15). dice que “el estudio de factibilidad es un trabajo inteligente en el que concurren talentos diferentes, especializados en las más diversas áreas según su magnitud y complejidad”

Al respecto, (Fernández, 2007, p.25) dice “que los estudios de factibilidad se documentan en su totalidad, mejorando el procesamiento y análisis de las encuestas de los estudios de población, cotización de equipos, ubicación exacta con estudios de terrenos e implicaciones legales, anteproyectos detallados de las edificaciones y sus costos, estudios de impacto ambiental, definición de las posibles fuentes de financiamiento y sus costos.

Según (Sanyer, Gallo, 2015) el estudio de factibilidad es el análisis que se realiza para determinar la viabilidad de un negocio, las condiciones para desarrollarlo con éxito y si contribuye con la conservación, protección o restauración de los recursos naturales y ambientales

Es así como se hace necesario mencionar las partes requeridas en la elaboración de los estudios de factibilidad; de acuerdo a (Palacio, 2010), debe contemplar aspectos relacionados con las características de la empresa, análisis de los mercados, el proyecto como tal, el plan de inversión y financiación, análisis financiero de la compañía, viabilidad financiera, económica, social, ambiental y jurídica así como el análisis de las externalidades. Por su parte (Córdoba, 2011), afirma que los estudio de factibilidad estan relacionados con la realización de análisis técnico, legal, económico, de gestión, ambiental, político y social.

Al momento de iniciar un estudio de factibilidad deben tomarse en cuenta los objetivos que pueden lograrse al finalizar el trabajo, para lo cual (Miranda, 2005) establece aspectos relacionados con la determinación plena e inequívoca del proyecto a través del estudio de mercado, diseño del modelo administrativo más apropiado, estimación de la inversión, al igual

que los costos de operación y el nivel de ingresos, identificación de las fuentes de financiación, definición de términos para la contratación acompañado de los pliegos de licitación de obras para la adquisición de equipos, sometimiento del proyecto a las respectivas autoridades municipales, nacionales, fiscales y ambientales y finalmente la aplicación de criterios de evaluación financiera, económica, social y ambiental para dar soporte a la decisión de inversión.

Todo lo anterior con el fin de verificar la existencia de un mercado potencial a una necesidad insatisfecha, demostración de la viabilidad técnica, disponibilidad de recursos humanos, materiales, administrativos y financieros y la validación de las ventajas financieras, económicas, sociales y ambientales.

Una vez expuestos los anteriores postulados es pertinente precisar que el estudio de factibilidad de un proyecto consiste en la verificación, análisis de variables relacionadas con el mercado, la parte técnica, administrativa, financiera y legal que determinen la viabilidad de la propuesta de inversión. Razón por la cual se hace necesario profundizar sobre cada estudio relacionado:

2.3.1 Estudio de mercado. “La investigación de mercados es el estudio que proporciona información que sirve de apoyo para la toma de decisiones, la cual está encaminada a determinar si las condiciones del mercado no son un obstáculo para llevar a cabo el proyecto”, (Baca, 2013, p.24). Entre tanto es importante destacar que “el estudio de mercado en cualquier tipo de proyectos, constituye una fuente de información de primera importancia tanto para estimar la demanda como para proyectar los costos y definir precios”. (Sapag, 2007, p.54).

Para (Baca, 2013), el estudio de mercado persigue objetivos relacionados con rectificar la existencia de una necesidad insatisfecha, determinar la cantidad de bienes o servicios

provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad está dispuesta a adquirir a determinados precios, conocer los medios para hacer llegar los bienes o servicios a los usuarios y dar una idea al inversionista sobre el riesgo que su producto puede o no ser aceptado en el mercado.

Para (Pimentel, 2008) el objetivo fundamental del estudio de mercado consiste en determinar la factibilidad de instalar una nueva unidad productora de bienes o servicios, mediante la cuantificación de las cantidades que una comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios, los resultados son útiles además en las decisiones sobre el tamaño y localización de la unidad productora.

Por su parte (Fernández, 2007, p.25). Afirma que dentro del estudio de mercado se describen los productos o servicios que generará el proyecto, a que mercado va dirigido, dónde se ubica geográficamente este mercado, cuál es la oferta y la demanda existente de productos y de materias primas.

Dentro de las variables fundamentales que conforman el estudio de mercados y según la postura de (Baca, 2013) se encuentran: análisis de la oferta, análisis de la demanda, análisis de los precios y análisis de la comercialización para finalizar con un informe concluyente del trabajo. Para (Fernández, 2007) los aspectos que deben ser analizados dentro del estudio de mercados se encuentran: producto, mercado, oferta y demanda del mercado, materia prima y precio del producto.

2.3.2 Estudio técnico. El estudio técnico o ingeniería del proyecto determina toda la estructura de la empresa, tanto física como administrativa (administración de inventarios, de sistemas productivos, de finanzas, etc.). Dentro de los objetivos del análisis técnico-operativo de

un proyecto son en primer lugar verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto que se pretende y en segundo lugar analizar y determinar el tamaño , la localización, los equipos, las instalaciones y la organización óptimos requeridos para realizar la producción.(Baca, 2013, p.96).

Para (Fernández, 2007, p.42), en este apartado se debe definir y se justifica el proceso de producción y la tecnología a emplear para obtener el producto; además se define el tamaño del proyecto y los costos relacionados con la producción, la operación y el monto de las inversiones a realizar para que el proyecto inicie su operación.

(Baca, 2013, p.96), afirma que dentro de las partes que conforman el estudio técnico se pueden mencionar el análisis y determinación de la localización óptima del proyecto, análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto, análisis de la disponibilidad y el costo de los suministros e insumos así como la identificación y descripción del proceso y determinación de la organización humana y jurídica que se requiere para la correcta operación del proyecto. Para (Fernández, 2007, p.42) el estudio técnico debe contemplar aspectos relacionados con la localización, tamaño del proyecto, inversiones, materia prima, costos de operación y producción y plan de ejecución del proyecto. (Morales & Morales, 2009, p.85) indica que debe contener el estudio de materias primas e insumos del proceso productivo, localización general y específica de las instalaciones, dimensión o tamaño de la planta de producción y estudio de ingeniería del proyecto.

2.3.3 Estudio económico. “Pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta, así como otra serie de indicadores que servirán para la evaluación económica” (Baca, 2013). Por

su parte, (Fernández, 2007, p.45), el estudio de este apartado, “es determinar, por medio de indicadores financieros, la rentabilidad del proyecto, para lo cual es necesario estimar en detalle los ingresos, así como los costos de inversión inicial y los costos de operación del proyecto”. (Morales & Morales, 2009, 164) dicen que el propósito de este estudio consiste en elaborar información financiera que proporcione datos acerca de la cantidad de inversión, ingresos, gastos, utilidad de la operación del proyecto, nivel de inventarios requeridos, capital de trabajo, depreciaciones, amortizaciones, sueldos, etc., con el fin de identificar con precisión el monto de inversión y los flujos de efectivo que producirá el proyecto. Todas estas se realizan de acuerdo con el diseño del sistema de producción y organización que proponen los estudios de producción y de administración del proyecto, para evaluar la rentabilidad financiera del proyecto.

2.3.4 Evaluación económica. Esta parte de la metodología de evaluación de proyectos calcula la rentabilidad de la inversión en términos de los dos índices más utilizados, que son el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de rendimiento (TIR). Hay un fenómeno económico adicional que se debe considerar en esta parte del estudio, la inflación, el efecto del aumento de precios en una economía también debe incluirse en el cálculo de los índices de rentabilidad. El cálculo de la rentabilidad económica de la inversión en un proyecto es vital para realizar o rechazar la inversión. (Baca, 2013 p.206).

2.3.5 Estudio legal y ambiental. En este sentido es necesario determinar todas las regulaciones de tipo legal que podrían afectar su desarrollo, especialmente en lo referente a su ubicación y funcionamiento. La ubicación está afectada por los planes reguladores de las

municipalidades locales o por lo establecido por las entidades nacionales responsables del desarrollo humano.(Fernández, 2007, p.46.)

2.3. 6 Estudio administrativo. Se refiere a la organización de la estructura organizativa que se hará responsable del proyecto tanto en la fase de ejecución como en la de operación. Para la fase de ejecución se hace necesario diseñar una estructura organizativa dentro de la empresa para administrar el proceso de contratación, compras, adquisiciones, construcciones, montaje de equipos, etc. En la fase de operación se define una estructura organizativa completamente diferente de la fase de ejecución y cuyo objetivo es poner a funcionar el proyecto. (Fernández, 2007). Por otra parte (Morales & Morales, 2009, p.109) dicen que los principales elementos considerados “en el estudio administrativo de los proyectos de inversión son: la constitución jurídica de la empresa u organización, así como los aspectos legales que afectan su funcionamiento y el diseño de la organización de la empresa”.

2.4 Marco Legal.

El gobierno colombiano, de la mano con el Ministerio de Transporte ha promulgado leyes en lo referente a la Revisión Tecnicomecánica de los vehículos que circulen por el territorio colombiano y que tiene como finalidad entre otras, garantizar la seguridad vial y la protección del Medio Ambiente, situación que le compete directamente al estado desde el Congreso de la República a través de la Constitución Política de Colombia de 1991, mediante los siguientes artículos:

Artículo 8: “es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”.

Artículo 79: “todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo (...)”.

Artículo 80: el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

Por su parte el Gobierno Nacional de la mano con el Ministerio de Transporte han venido formulando una serie de leyes, decretos y resoluciones que han reglamentado desde todas las perspectivas los Centros de Diagnóstico Automotor así como la revisión técnico mecánica y de Emisiones Contaminantes; adicionalmente se aplican Normas Técnicas Colombianas emitidas por el ICONTEC, (Apéndice A)

2.5 Marco Contextual

El Departamento de Santander, está ubicado en la región andina al noreste del país, tiene una superficie de 30.537 kilómetros y 1'913.444 habitantes (DANE, 2005). Limita por el norte con los departamentos de Cesar y Norte de Santander, por el Sur con Boyacá, por el Oeste con el Río Magdalena, que le sirve límite con Antioquia y Bolivar, tiene seis provincias y 187 municipios (Pinzón, 2007). Dentro de las seis provincias mencionadas anteriormente se encuentra la Comunera conformada por 16 municipios, dentro de los cuales se pueden destacar, el municipio del Socorro como su capital(Corzo, 2012),; también conformada por los municipios de Confines, Contratación, Chima, El Guacamayo, Galán, Gambita, Guadalupe, Guapotá,, El Hato, Oiba, El

Palmar, Palmas del Socorro, Santa Helena, Simacota, y Suaita, la población total a 2005 es de 95.905 habitantes. (Según proyección DANE, 2005.).

Es de destacar igualmente, que en el Socorro la actividad económica relacionada con el sector fami empresarial es el negocio referido a la transformación de productos alimenticios, allí se encuentran las panaderías, las dulcerías, las cafeterías y los molinos. (Corzo, 2012).

De conformidad con lo anterior, el transporte se ha convertido en la base fundamental para poner en contacto a consumidores y productores fortaleciendo la actividad productiva y la accesibilidad de una variedad de productos y servicios, es así como se convierte en uno de los ejes fundamentales para el desarrollo económico, fortalecimiento y apoyo en la economía del municipio y los pueblos circunvecinos.

3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

Con base en los objetivos del proyecto, el alcance del estudio es de tipo descriptivo concluyente con enfoque cualitativo y cuantitativo.

3.2 Método de Investigación

La investigación se aplicó a los dueños de los vehículos automotores matriculados en el municipio del Socorro Santander, así como a la competencia existente en el departamento. El desarrollo del proyecto inicia con el estudio de mercados, realizando la aplicación de encuestas para identificar la necesidad del servicio; el mercado potencial y el nivel de aceptación, adicionalmente se realizan entrevistas semiestructuras a la competencia, para identificar su trayectoria, servicios

mensuales promedios y el valor del servicio. Posteriormente se desarrolla el estudio técnico con información almacenada en fuentes primarias y secundarias, y el acompañamiento de un experto en el montaje de Centros de Diagnóstico Automotor, para determinar las condiciones del terreno, localización y el cumplimiento de los requerimientos legales para el montaje del CDA; posteriormente se realiza el estudio administrativo diseñando la estructura organizacional sugerida; se continua con el estudio legal en el cual se especifican las condiciones normativas que deben atenderse dentro del montaje y puesta en marcha del establecimiento mercantil y finalmente se incorpora el estudio financiero con el fin de terminar la viabilidad económico de la propuesta de inversión, identificando la tasa interna de retorno, el valor presente Neto, periodo de recuperación de la inversión, el punto de equilibrio y un análisis de sensibilidad del proyecto.

La recolección de datos es realizada a partir de fuentes primarias que para el caso serían los propietarios de los vehículos de la región y secundarias, como libros, bases de datos, revistas, etc.; organizaciones nacionales, departamentales y municipales entre los cuales pueden mencionarse, el Gobierno Nacional, Ministerio de Transporte, Secretaría de Tránsito Municipal del Socorro y demás organismos relacionados con el tema. Para el procesamiento de los datos de la investigación de mercado se utilizó software estadístico y Excel; dentro del estudio financiero se utilizó Excel y el método de simulación de Montecarlo.

Dentro del estudio financiero, el valor de la inversión inicial y los costos son estimaciones realizadas por los investigadores con base en la colaboración de la competencia y el acompañamiento del experto.

3.2.1 Variables. Para el presente estudio se analizaron las siguientes variables:

- ✓ Clientes potenciales.

- ✓ Nivel de aceptación.
- ✓ Espacio físico requerido.
- ✓ Líneas de servicio.
- ✓ Número de revisiones realizadas.
- ✓ Inversión inicial
- ✓ Tasa de Interés de Oportunidad
- ✓ Valor presente neto - VPN.
- ✓ Tasa interna de retorno - TIR.
- ✓ Periodos de recuperación de la inversión

3.2.2 Operacionalización de las variables. Las variables se relacionan así:

Tabla 1. *Variables y su relación.*

Variable	Enfoque	Unidad de Medida
Clientes potenciales	Cuantitativo	Número
Espacio físico requerido	Cuantitativo	Metros Cuadrados (m2).
Nivel de aceptación	Cuantitativo	Porcentaje
Líneas de revisión	Cualitativa	Motos, Livianas, Pesado y Mixto
Número de revisiones	Cuantitativo	Número
Inversión inicial	Cuantitativo	Número
Valor Presente Neto	Cuantitativo	Número
Tasa Interna de Retorno	Cuantitativo	Porcentaje
Tasa de interés de oportunidad	Cuantitativo	Porcentaje
Periodos de recuperación de la inversión	Cuantitativa	Tiempo

Nota: Variables de mercado, técnicas y financieras para desarrollar los objetivos propuestos.

3.2.3 Técnicas y/o instrumentos y fuentes para la recolección de información. Dentro el proceso de investigación se acudió a fuentes e instrumentos que permitieron recolectar la información necesaria para el logro de los objetivos propuestos.

3.2.3.1 Revisión de fuentes primarias y secundarias. Se utilizarán con el fin de construir el fundamento teórico, que nos permita soportar el proceso de investigación.

3.2.3.2 Encuesta. Para identificar el mercado potencial, nivel de aceptación y ubicación predilecta para el futuro CDA, se aplicó una encuesta a los conductores de los vehículos matriculados en el municipio del Socorro. Apéndice B.

3.2.3.3 Entrevista. Se realizó una entrevista semi estructurada orientada a la competencia con el fin de identificar aspectos relevantes que pueden apoyar el estudio financiero del presente proyecto. Apéndice C.

3.2.3.4 Entrevista abiertas. Se entrevistó a un experto en el montaje de este tipo de diagnosticentros para identificar condiciones técnicas mínimas que debe cumplirse al momento de iniciar con un proyecto de estas características.

3.3 Determinación de la población y la muestra

3.3.1 Población. Para el caso de la presente investigación, la población objeto, son los dueños o conductores de los vehículos que forman el parque automotor del municipio del Socorro Santander y que de acuerdo a estadísticas de la Secretaría de Tránsito y Transporte a 31 de diciembre de 2016 el parque automotor asciende a 15.689 vehículos Según Apéndice G.

3.3.2 Muestra. Para el presente proyecto, la muestra es de tipo probabilística con población finita establecida para tal fin, dando como resultado la aplicación de por lo menos 390 encuesta y que para el presente proyecto se realizarán 400 a los conductores de vehículos matriculados en el municipio del Socorro.

(Ecuación 1. Tamaño de la muestra adecuada en poblaciones finitas)

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

4. Desarrollo de la investigación

4.1 Estudio de Mercados

Para desarrollar el estudio de mercados, es indispensable recopilar información relacionada con usuarios del servicio objeto de la investigación y la competencia existente, con el fin de identificar variables de gran utilidad dentro de la investigación. Se aplicó una encuesta a los conductores de vehículos y una entrevista a los administradores o propietarios de algunos Centros de Diagnóstico Automotor del departamento de Santander.

4.1.1 Análisis de la encuesta. Se desarrolló una encuesta para identificar la percepción, nivel de aceptación y ubicación preferida sobre la implementación de un CDA en el municipio del Socorro. Dentro del análisis se hace necesario evidenciar el mercado potencial que tendría la implementación del CDA y el grado de aceptación en el mercado, con el fin de determinar la factibilidad y conveniencia del proyecto. Con base en el parque automotor del municipio del

Socorro a 31 de diciembre de 2016, según la Secretaría de Tránsito y Transporte asciende a 15.689, para la presente investigación, se aplicó la fórmula establecida para poblaciones finitas, con un Nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% de la cual se obtuvo como resultado la aplicación de 400 encuestas.

Tabla 2.

Ficha técnica de investigación de mercados

Ficha técnica metodología Cualitativa	
Perfil del entrevistado	Administrador de un Centro de Diagnóstico Automotriz (CDA)
Tipo de muestreo	No probabilístico a conveniencia
Alcance	Departamento de Santander
Técnica de recolección	Entrevista a profundidad
Universos	21 CDA en Santander
Tamaño de la muestra	10
Periodo de recolección de la entrevista	Junio - septiembre 2016
Ficha técnica Metodología Cuantitativa	
Universo	Conductores de vehículos y/o propietarios matriculados en el municipio del Socorro, 15.689 que corresponde al parque automotor a 31 de diciembre del año 2016, según Secretaría de Tránsito y Transporte del municipio)
Ámbito geográfico	Las encuestas se realizaron en las cabeceras municipales de Socorro, Oiba, Simacota y el Hato.
Técnica de recolección	Encuesta personal en sitio de alta afluencia vehicular
Periodo de recolección de la encuesta	Marzo a Junio de 2017
Tipo de Muestreo	Muestreo Aleatorio simple
Tamaño de la muestra	400
Error de muestreo	±5 %
Nivel de confianza	95%; p=q=0.5
Técnica de análisis estadístico	Descriptivo

Nota: Se presenta la ficha técnica del estudio de mercados realizado dentro del desarrollo de la investigación.

De acuerdo a los objetivos y bajo la supervisión y orientación del Director del proyecto, se diseñaron una serie de preguntas para determinar aspectos relacionados con el mercado potencial, el nivel de aceptación y la micro y macro localización. Se aplicó una prueba piloto para identificar la existencia de posibles errores en la elaboración de las preguntas de tal forma

que al momento de realizar el trabajo definitivo en campo se pudiera obtener una verdadera información del encuestado.

Las encuestas mencionadas se aplicaron específicamente a conductores de vehículos matriculados en el municipio del Socorro, en diferentes sectores del municipio como estaciones de servicio, Terminal de Transportes, centro de la ciudad, el parque principal y algunas poblaciones municipales de la provincia. Para este estudio de mercado se debió tener en cuenta la obligatoriedad normativa que tienen los vehículos para la Revisión Técnico Mecánica, por ello dentro de la población se tomó en cuenta únicamente los vehículos matriculados en la ciudad del Socorro, razón por la cual las encuestas se realizaron a los vehículos con esta condición. Para la tabulación y análisis de la información obtenida se utilizaron herramientas como Microsoft Excel y el software SPSS para la realización de algunos análisis. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

1. La clase de vehículos que posee.

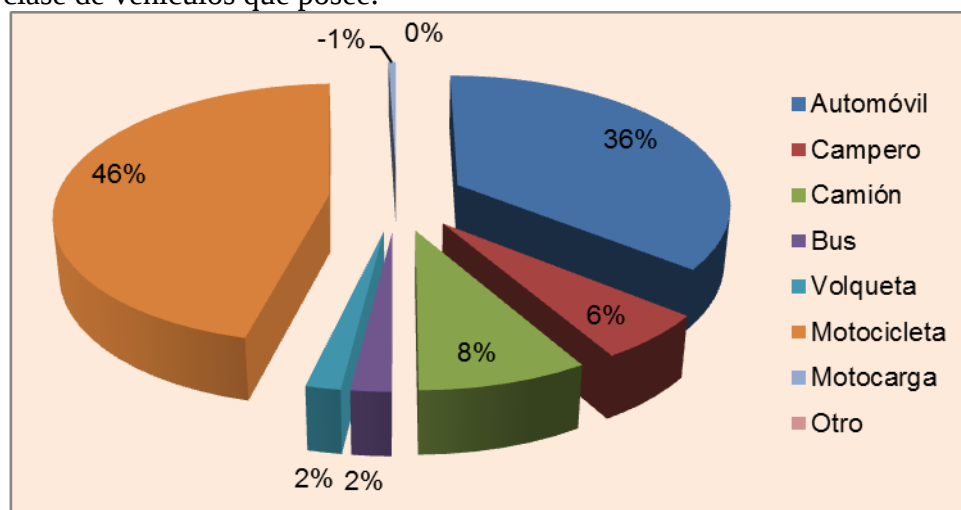


Figura 2. Porcentaje de la clase de vehículo que poseen los encuestados.

Del 100% de los encuestados el 46% equivale a motocicletas, el 36% automóviles y el 18% está distribuido entre camperos, camiones, Volquetas y buses.

2. ¿Qué tipo de servicio que presta su vehículo?

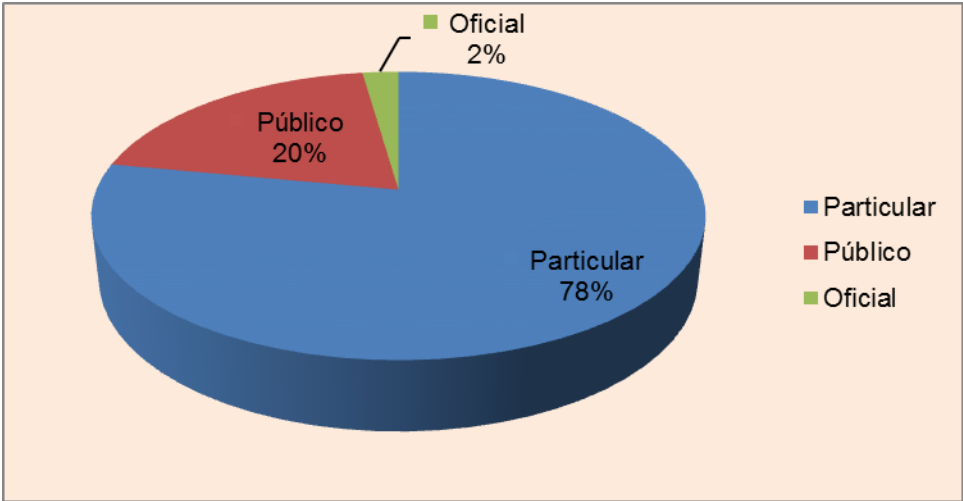


Figura 3. Tipo de servicio que presta el vehículo.

Del 100% de los encuestados, el 78% pertenece a servicio particular, el 20% público y sólo un 2% es oficial.

Tabla 3.
Relación del tipo de servicio que presta el vehículo Vs. Tipo de vehículo.

		El tipo de servicio que presta su vehículo es					
		Particular		Publico		Oficial	
		%	Recuento	%	Recuento	%	Recuento
De las siguientes opciones seleccione la clase de vehículo que posee	Automóvil	36,9%	115	27,8%	22	66,7%	6
	Campero	3,8%	12	12,7%	10	11,1%	1
	Camión	,0%	0	43,0%	34	,0%	0
	Bus	,0%	0	8,9%	7	11,1%	1
	Volqueta	,0%	0	7,6%	6	11,1%	1
	Motocicleta	58,7%	183	,0%	0	,0%	0
	Motocargo	,6%	2	,0%	0	,0%	0
	Otro	,0%	0	,0%	0	,0%	0

Nota: La tabla presente una relación entre el tipo de servicios que presta el vehículo Vs. El tipo de vehículo.

Del total de encuestados el 78% afirma que su vehículo es particular, de los cuales el 58,7% corresponde a motocicletas, seguido de automóviles con el 36,9%, 3,8% de camperos y 0,6% de motocargos. Se evidencia que el 20% de los encuestados posee vehículo de servicio público,

distribuido en un 43% camiones, 27,8% automóvil, 12,7% camperos, 8,9% buses y 7,6% volquetas. El 2% de los encuestados posee vehículo oficial de los cuales el 66,7% automóvil, 11,1% campero, un 11,1% bus y 11,1% volqueta.

3. ¿Ha efectuado por primera vez la Revisión Técnico Mecánica?

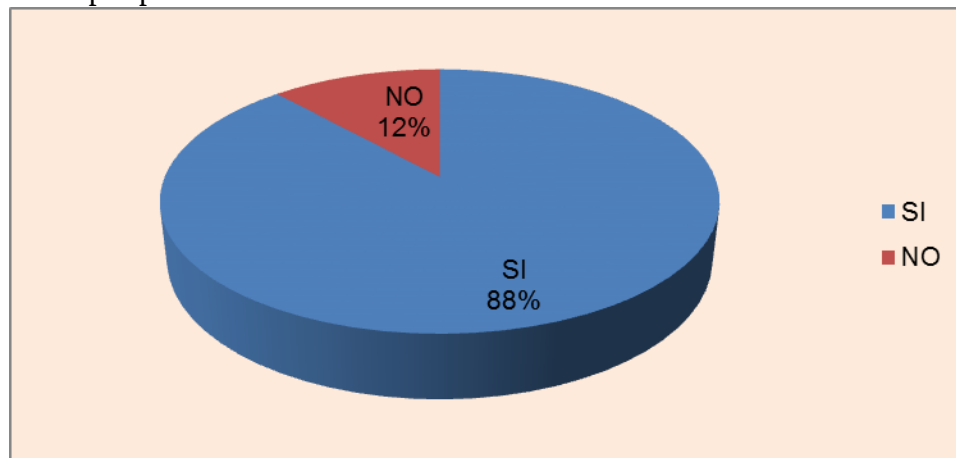


Figura 4. Distribución porcentual de los vehículos que han realizado la revisión técnico mecánica.

De los 400 encuestados, el 88% equivalente a 352 han realizado la revisión y un 12% no ha efectuado dicho procedimiento por poseer un vehículo de un modelo que aún no se le exige revisión conforme a la ley.

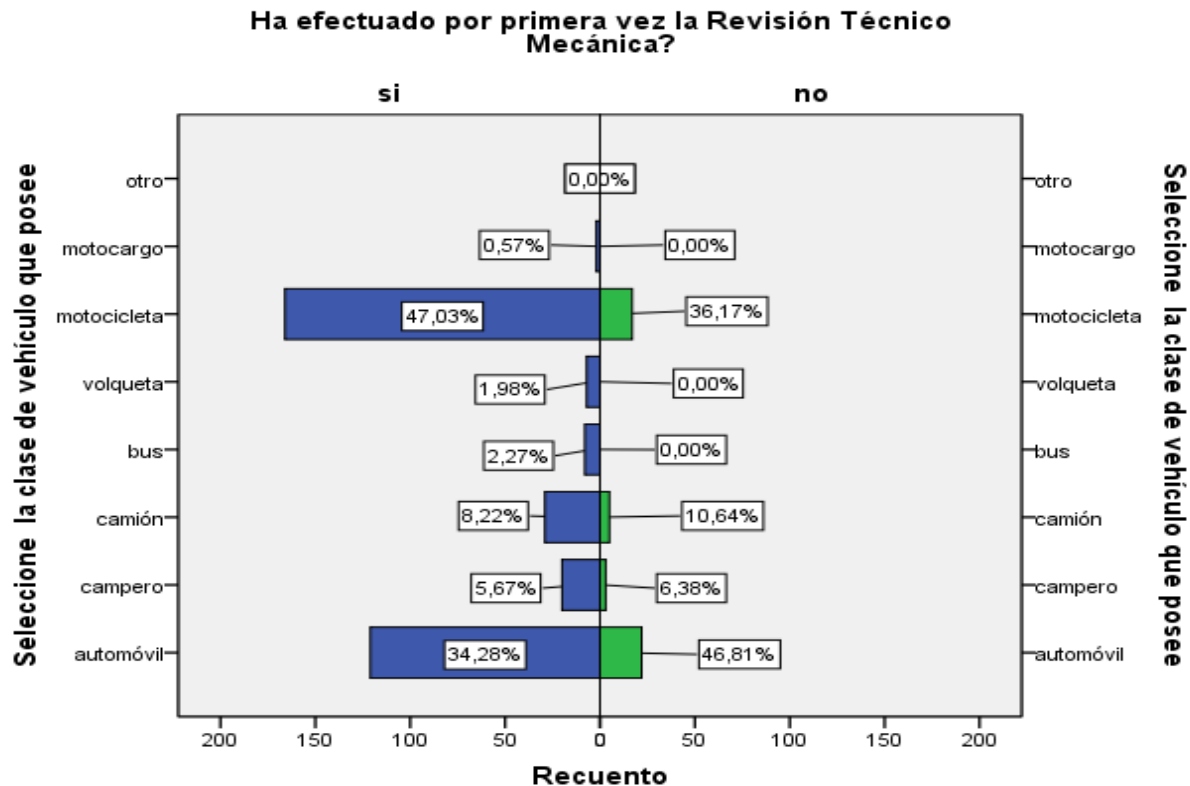


Figura 5. Relación entre la clase de vehículo y si ha efectuado o no la R.T.M.

El 88% de los encuestados ha realizado la revisión técnico mecánica de los cuales el 47,03% corresponde a motocicletas, el 34,28% corresponde a automóviles, el 8,22% camiones, el 5,67% camperos, el 2,27 bus, el 1,98% volquetas y un 0,57% motocargo. Por su parte el 22% no ha efectuado la Revisión Técnico Mecánica distribuido en un 46,81% automóviles, 36,17% motocicletas, el 10,64% camiones y el 6,38% camperos.

4. ¿En qué ciudad estaría dispuesto a realizar la Revisión Técnico Mecánica?

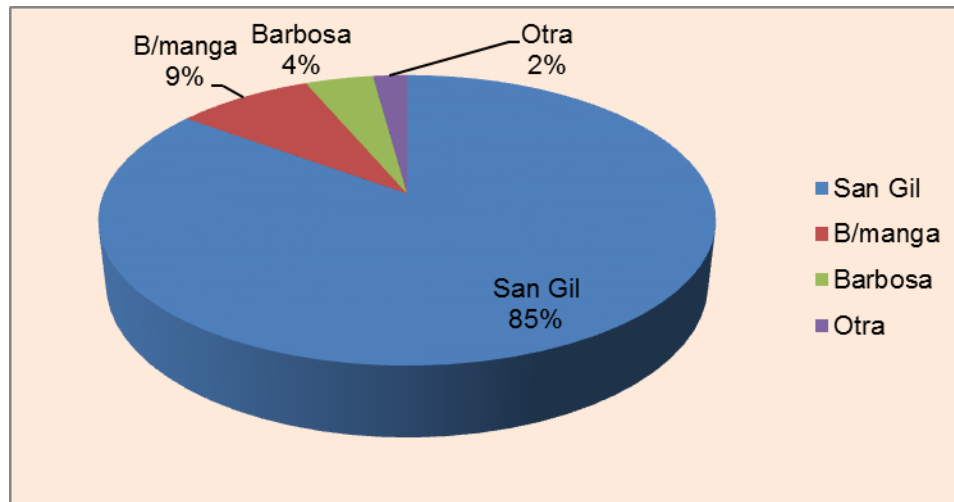


Figura 6. Ciudad en la cual estaría dispuesto a realizar la R.T.M.

Del 12% de los encuestados, que respondieron no haber realizado la Revisión Técnico Mecánica, el 85% estaría dispuesto a realizar la Revisión Técnico Mecánica en el municipio de San Gil, el 8,5% en Bucaramanga, el 4,3% en Barbosa y el 2,1% en otra ciudad.

5. ¿Qué tan pendiente esta del vencimiento de esta revisión?

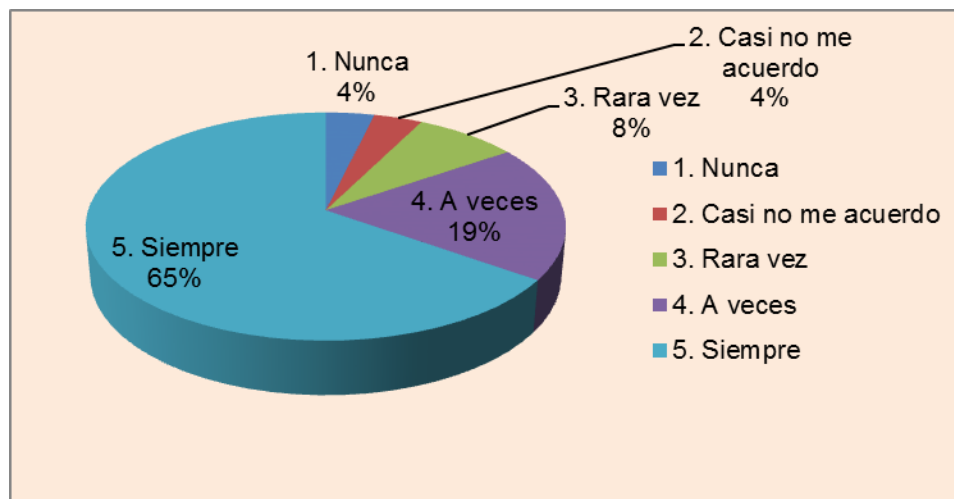


Figura 7. Describe que tan pendiente están los encuestados de la RTM.

Del 100% de los encuestados, el 65% siempre está pendiente del vencimiento de la revisión, el 19% a veces, un 8% rara vez, el 4% casi no se acuerda y un 4% que nunca se acuerda.

6. ¿Es usted el encargado de hacer la Revisión Técnico Mecánica?

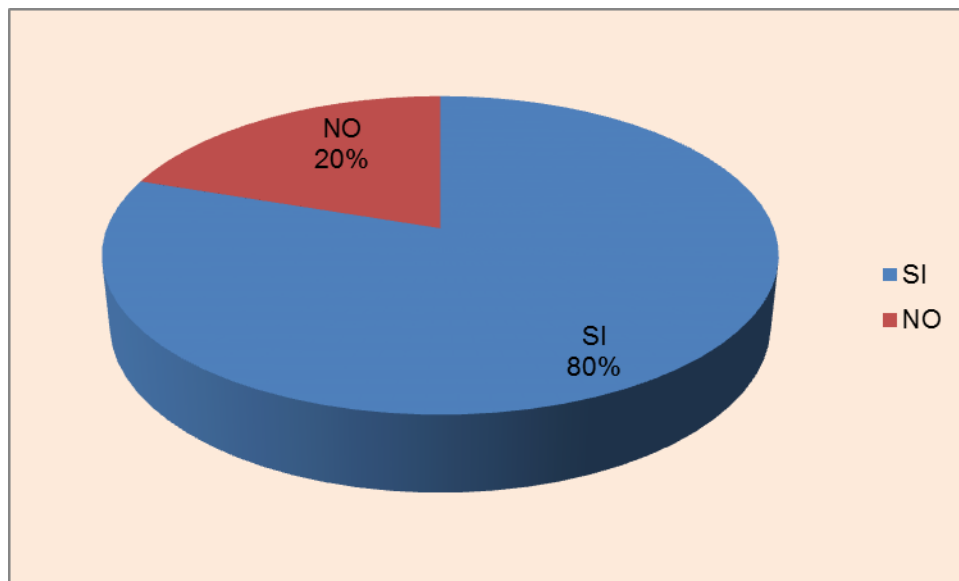


Figura 8. Muestra la responsabilidad del encuestado respecto a la realización de la R.T.M

Del 88% de los encuestados que manifiestan haber realizado por primera vez la Revisión Técnico Mecánica, el 80% son los directamente los encargados realizarla, respecto a un 20% que no tiene tal responsabilidad.

7. ¿Realiza usted la Revisión Técnico Mecánica, periódicamente?



Figura 9. Descripción de los encuestados que realizan la RTM, periódicamente.

Del 88% de los encuestados que manifiestan haber realizado la Revisión Técnico Mecánica, el 74% siempre realiza la revisión, el 8% a veces, el 8% rara vez, el 6% casi no se acuerda, y un 4% nunca.

8. ¿En cuál ciudad realiza la Revisión Técnico Mecánica, periódicamente?

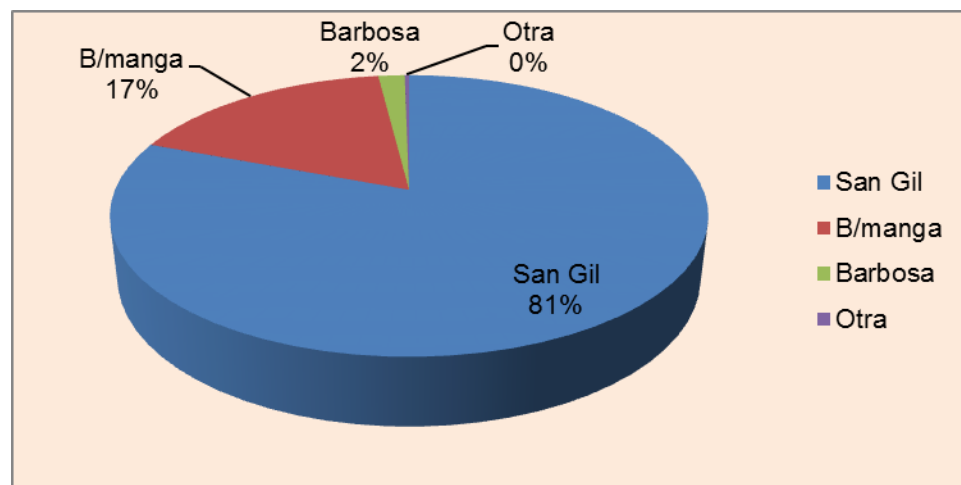


Figura 10. Ciudad en la cual realiza la RTM.

Con relación a los encuestados de la pregunta número 3, que manifestaron haber realizado por primera vez la revision tecnicomecanica, el 81% realiza la Revision Técnico Mecánica en la ciudad de San Gil, la ciudad con el segundo porcentaje es Bucaramanga con un 17%, seguido de Barbosa con un 2%.

9. ¿Recuerda el valor que canceló en la última Revisión Técnico Mecánica?

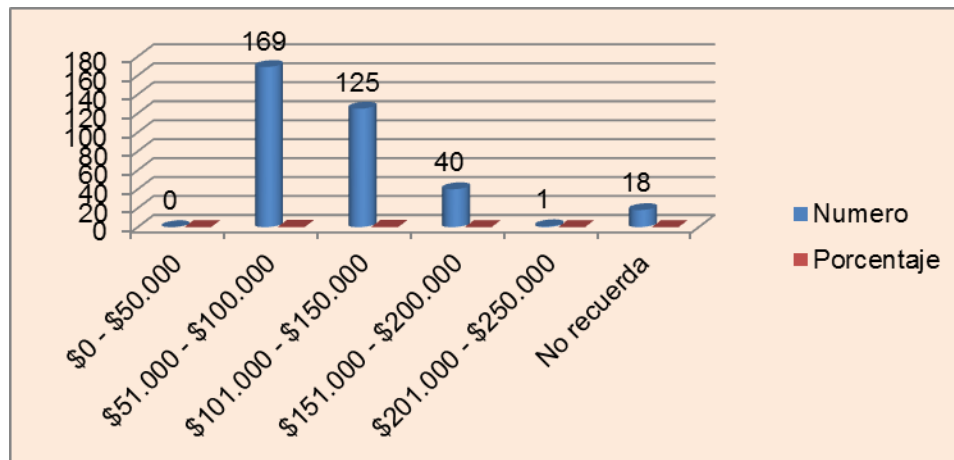


Figura 11. Valor cancelado en la última RTM.

De los 353 encuestados que han realizado la Revisión Técnico Mecánica, 169 recuerdan haber pagado en la última revisión entre 51.000 y 100.000 pesos, 125 cancelaron entre 101.000 y 150.000 y 40 pagaron entre 151.000 y 200.000.

10. ¿Sabe por qué es importante tener al día la Revisión Técnico Mecánica?

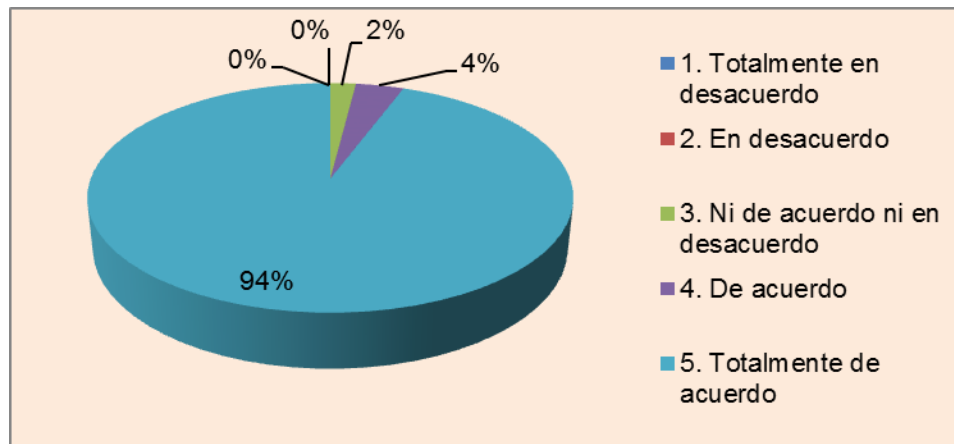


Figura 12. Importancia de realizar la RTM.

Del 100% de los encuestados, el 94% sabe la importancia de tener al día la Revisión Técnico Mecánica.

11. ¿Estaría de acuerdo con el funcionamiento de un C.D.A, en el municipio del Socorro?

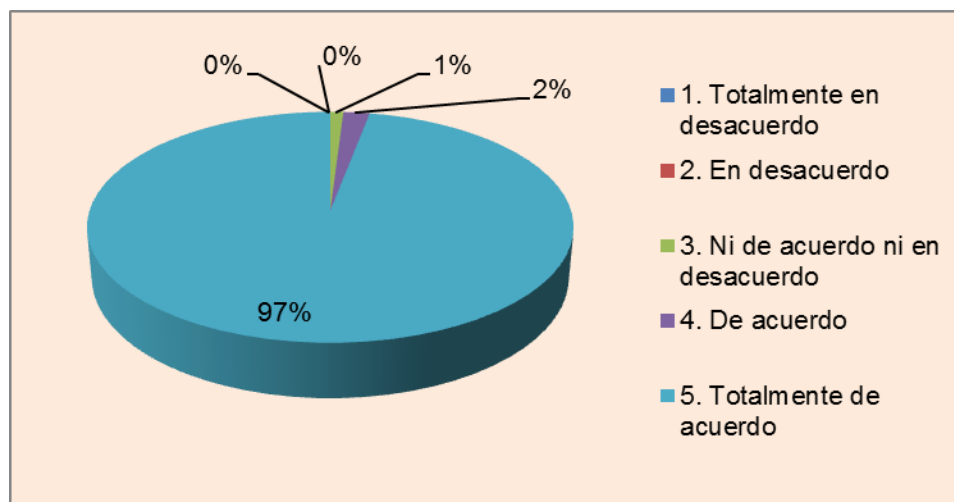


Figura 13. Nivel de aceptación dentro del montaje del CDA en el municipio del Socorro.

Del 100% de los encuestados, el 97% está totalmente de acuerdo con el funcionamiento de un CDA en el municipio del Socorro.

12. ¿Estaría dispuesto a realizar la Revisión Técnico Mecánica en el municipio del Socorro?

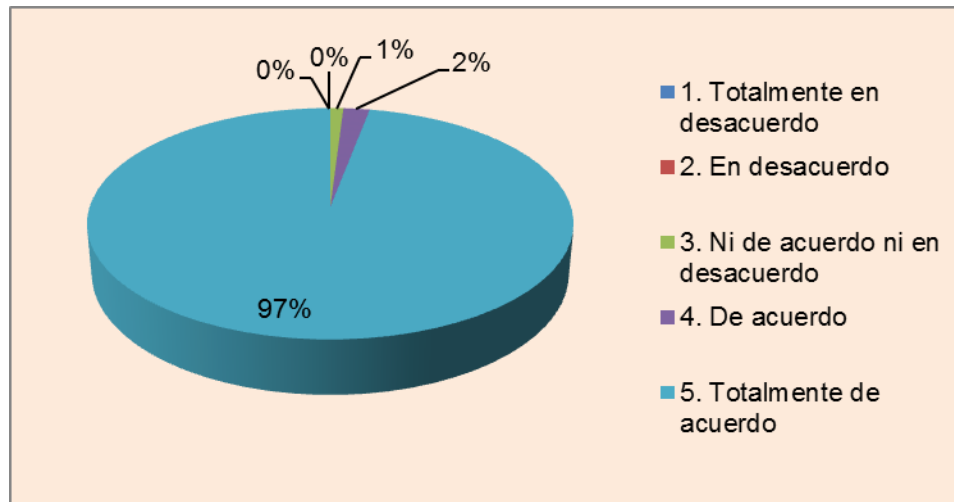


Figura 14. Disposición de los encuestados para realizar la RTM en el municipio del Socorro.

Del 100% de los encuestados, el 97% estaría dispuesto a realizar la Revisión Técnico Mecánica en el municipio del Socorro.

13. ¿De las siguientes ubicaciones cuál de estas le parece más conveniente para la ubicación del C.D.A?

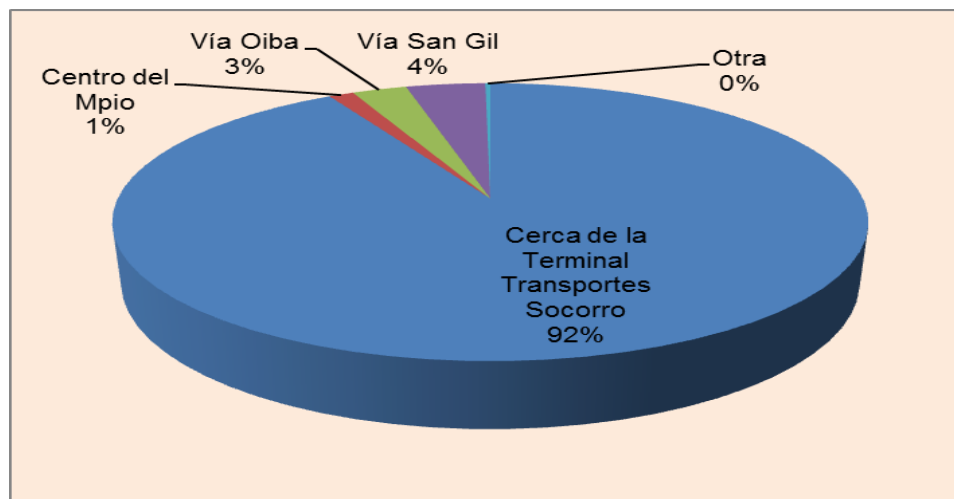
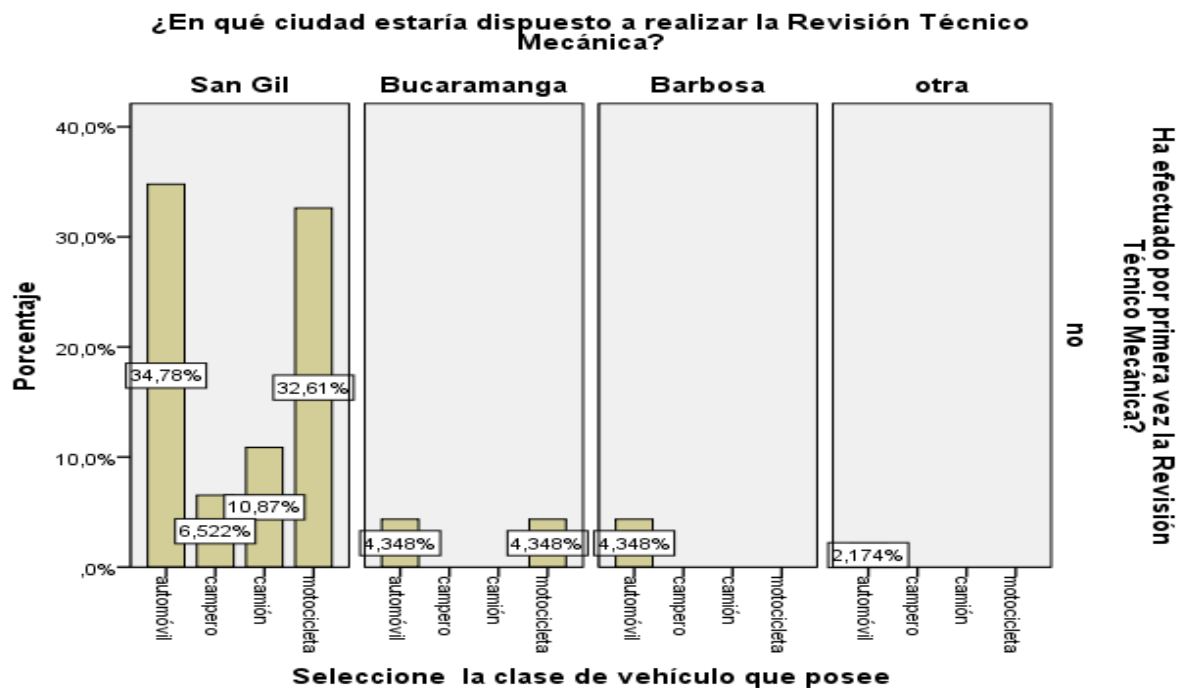


Figura 15. Ubicación preferida por los encuestados para la ubicación del CDA en el municipio del Socorro.

Del 100% de los
enc



u

estados el 92% le parece más conveniente para la ubicación del C.D.A, cerca de la Terminal de Transporte del Socorro

Figura 16. Relación de quienes no han efectuado la RTM, Clase de vehículo y el lugar en el cual estaría dispuesto a realizarla.

De los 400 encuestados, el 12% manifestaron no haber realizado la revision Revisión Técnico mecánica, con relación a este indicaador el 85% realizaría la revision en el municipio de San Gil de los cuales el 34,78% posee automovil, el 32,61% posee motocicletas, el 10,87% posee camión y el 6,5% campero. En la ciudad de Bucaramanga la realizaría el 8,5% con un 4,34 propietarios de automóviles y el 4,34 motocicleta. Finalmente el 4% manifiesta que la realizaría la revision de sus automóviles en Barbosa.

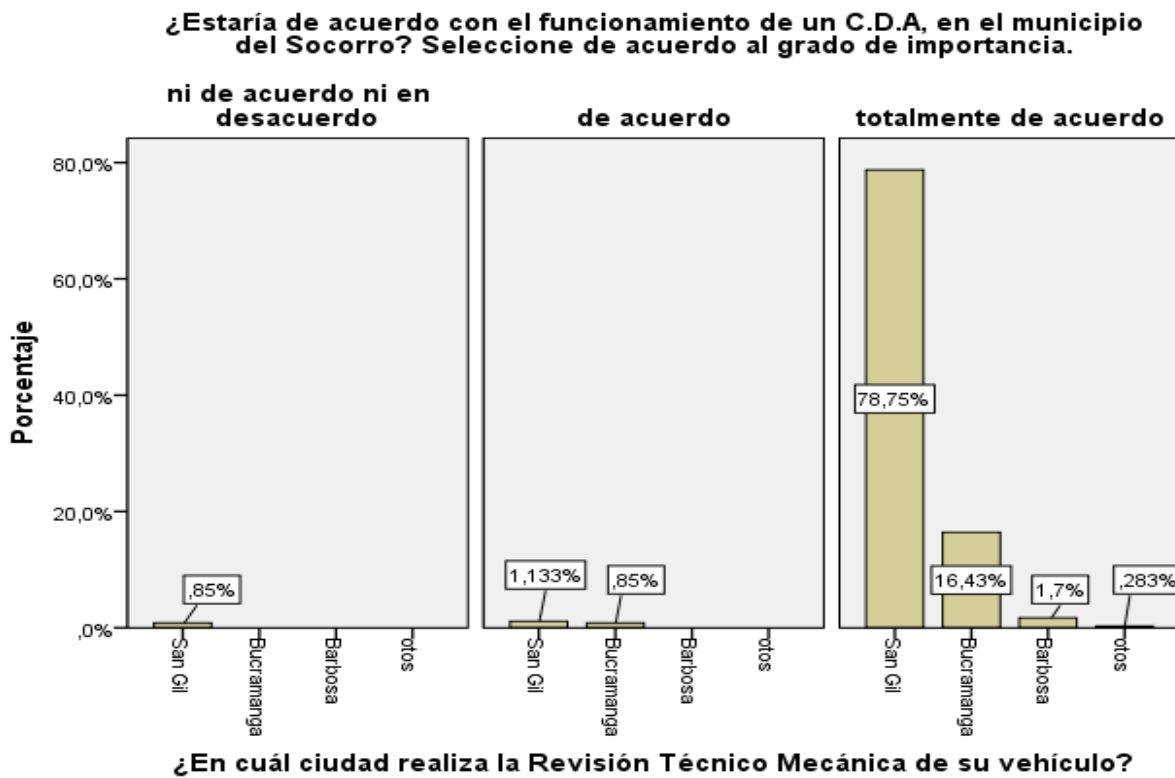


Figura 17. Relación entre las preguntas: ¿Estaría de acuerdo con el funcionamiento de un CDA en el municipio del Socorro? y la ciudad en la cual realiza la RTM.

Del 100% de los encuestados, el 97,16% está totalmente de acuerdo con el funcionamiento de un C.D.A en el municipio del Socorro, de los cuales el 78,75% actualmente la realiza en el municipio de San Gil, el 16,43% en Bucaramanga, el 1,7% en Barbosa y el 0,28% en otros lugares. Por su parte, el 1,98% dice estar de acuerdo con el funcionamiento del C.D.A. en el municipio de los cuales el 1,13% la realiza en San Gil y el 0,85% en Bucaramanga. El 0,85 dice estar ni de acuerdo ni en desacuerdo.

La gráfica siguiente muestra el nivel de favorabilidad que tendría la creación de un CDA en el Socorro, se tomaron las dos variables de aceptación y se contrastaron contra el lugar de preferencia.

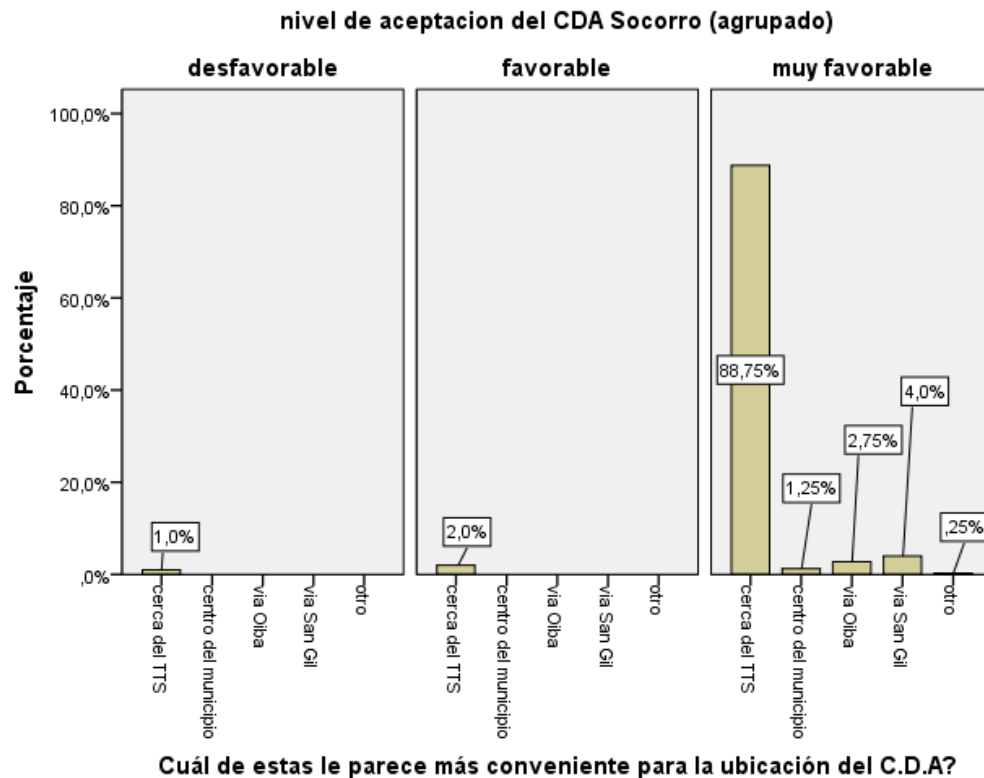


Figura 18. Relación entre el nivel de aceptación del CDA en el Socorro y la ubicación más conveniente.

Del 100% de los encuestados, el 97% dice tener un nivel de aceptación del CDA en el socorro de muy favorable de los cuales, el 88,75% le parece más conveniente como lugar de ubicación cerca de la Terminal de Transportes del Socorro, el 4% prefiere vía San Gil, el 2,75% vía Oiba, el 1,25% Centro del municipio, el 0,25% otro lugar. Por su parte, que el 2% tiene una opinión favorable y lo prefiere cerca de la Terminal de Transportes. El 1% tiene opinión desfavorable al respecto.

4.1.2 Análisis de las entrevistas. La aplicación de la entrevista se realizó teniendo en cuenta que existen aspectos técnicos y tácticos que se deben tener en cuenta al momento de implementar un CDA, para esto se acudió a 10 Administradores de CDA en el departamento de Santander.

Según El Ministerio de Transporte a 30 de mayo de 2017 se encontraban habilitados 21 Centros de Diagnóstico Automotor en el departamento de Santander, distribuidos en los municipios de Barbosa, San Gil, Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Barrancabermeja.

Con las entrevistas realizadas en campo, a diez (10) Centros de Diagnóstico Automotor activos en el Departamento de Santander, para identificar el número promedio de servicios mensuales, precio promedio y la trayectoria en el mercado se presentan los siguientes resultados:

- ✓ CDA Ciudad Bonita Ltda. Establecimiento categoría B, Con siete años de funcionamiento, atiende en promedio 1500 vehículos mensuales, tiene dos líneas de atención una de motos y una de carros livianos, el valor promedio del servicio es de 85.000 para motos y 136.100 carro liviano.
- ✓ ITG SAS, establecimiento con categoría A para revisión y certificación de Motocicletas, con cuatro años de trayectoria en el mercado, en promedio al mes se reciben entre 1000 a 1100 vehículos, tiene una línea de atención con un valor promedio del servicio de 84.700.
- ✓ Centro de Diagnóstico la ISLA de la 52, establecimiento de categoría tipo B, con una trayectoria entre 3 y seis años, atiende más de 600 vehículos mensuales, con línea de atención para motos y vehículos livianos con un costo de 136.500 para vehículos particular y públicos y 85.460 para motos .
- ✓ CDA las motos de Bucaramanga SAS, afirma ser categoría A, con más de 8 años de funcionamiento, atiende en promedio 650 vehículos al mes, única línea de motos, con un valor promedio de 84.700 por el servicio.

- ✓ Centro de Diagnóstico Automotor de la Dirección de Tránsito de Bucaramanga, es un centro de inspección Clase D, con tres pistas de atención una Mixta, otra para vehículos liviano y una última para motos, funciona a partir de diciembre de 2008, manteniéndose en el mercado desde esa fecha, con un promedio de atención 670 a 700 servicios mensuales; el valor del servicio es de 84.700 para motos, 136.111 livianos y 219.000 para vehículo pesado.
- ✓ Certificado Nacional Tecnicomecánico, S.A., establecimiento Clase D, Organismo de Inspección Tipo A, se ha mantenido en el mercado desde enero de 2007 Según Resolución 016 del mismo año del Ministerio de Transporte, 1500 vehículos mensuales, con tres líneas de atención una para motocicletas, otra para vehículo liviano y una línea para vehículos mixtos, el valor por el servicio es de 84.700, 135.600 y 218.250 respectivamente.
- ✓ Revitec S.A de Girón, establecimiento clase D según el Ministerio de Transporte, con nueve años de funcionamiento, en promedio reciben 2.100 servicios mensuales, con cuatro líneas de atención una para motocicletas, dos para vehículos livianos y una para vehículo pesado con un costo promedio de 85.700 para motos, 135.600 para vehículos livianos.
- ✓ C.D.A Diagnostimotos Bucaramanga, clase A, con más de seis años de funcionamiento, atendiendo en promedio entre 401 a 600 vehículos mensuales, con línea de atención para motos y un costo de 84.700 pesos por el servicio prestado.
- ✓ C.D.A. Tecnicomecanica S.A de Bucaramanga, con una trayectoria entre 3 y 6 años establecimiento clase B, atiende más de 600 vehículos mensuales, cuenta con líneas de atención dos líneas de atención una para motos y otra para livianos, el valor promedio es de 84.700 para motos y 135.600 para livianos.
- ✓ Centro de Diagnóstico Automotriz Puerta del Sol, establecimiento categoría Tipo B, más o menos 5 años de trayectoria en el mercado, un promedio de 2.500 servicios mensuales, cuenta

con dos líneas de atención y el valor promedio es de 135.600 para livianos y 84.800 para motos.

4.1.3 Análisis de la competencia. Dentro del departamento de Santander, pueden destacarse los CDA ubicados en los municipios de Barrancabermeja, Girón, Bucaramanga, Piedecuesta, San Gil y Barbosa.

Tabla 4.

Centros de Diagnóstico Automotor entrevistados.

Entrevista realizada entre Junio a septiembre 2016							
Nombre CDA	Ciudad	Clase	Trayectoria en el mercado (Años)	Revisiones promedio mensuales	Valor promedio		
					Motocicletas	Livianos	Pesados
CDA Ciudad Bonita	Bucaramanga	B	7	1,500	85,000	136,100	
ITG SAS	Girón	A	4	1000 a 1100	84,700		
CDA La Isla de la 52	Bucaramanga	B	3 a 6	600	85,460	136,500	
CDA Las Motos	Bucaramanga	A	8	650	84,700		
Centro de Diagnóstico Automotor de la Dirección de Tránsito	Bucaramanga	D	8	670 a 700	84,700	136,111	219,000
Certificado Nacional Tecnicomecánico S.A	Bucaramanga	D	9	1,500	84,700	135,600	218,250
Revitec S.A	Girón	D	9	2,100	85,700	135,600	218,200
CDA Diagnostimotos	Bucaramanga	A	6	401 a 600	84,700		
CDA Tecnicomecánica	Bucaramanga	B	3 a 6	600	84,700	135,600	
Centro de Diagnóstico Automotriz Puerta del Sol	Bucaramanga	B	5	2,500	84,800	135,600	

Nota: Información sobre los CDA entrevistados.

De la entrevista se puede extraer, que la trayectoria de los Centros de Diagnóstico Automotor, se encuentra entre los 4 y los 9 años, los precios establecidos según tipo de revisión son similares, lo que quiere decir que una estrategia de mercado es el precio entre lo permitido por las condiciones permitidas por la ley, adicionalmente la ubicación es determinante en el número de revisiones mensuales promedio, pues entre más afluencia de vehículos en la zona, mayor es el número de revisiones realizadas.

Dentro de la encuesta aplicada a los conductores de los vehículos matriculados en este municipio, de los del 88% manifiestan haber realizado la revisión, de los cuales, el 80% se desplazada hasta el municipio de San Gil y el 17% se dirige a Bucaramanga, así las cosas, es evidente que la competencia directa para el futuro CDA a ubicarse en el municipio del Socorro, es el CDA ubicado en el municipio de San Gil, además de estar a 20 minutos de esta localidad, razón por la cual el futuro CDA, debe implementar políticas comerciales de captación del mercado a través de campañas, publicidad y calidad del servicio.

4.1.4 Proyección del mercado potencial. Según datos de la Secretaria de Tránsito y Transporte del municipio, los vehículos matriculados para los años 2013 a 2016 se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5.

Parque automotor del municipio del Socorro años 2013, 2014, 2015 y 2016.

Año	Livianos			Pesados						Motocicleta
	Automóvil	Campero	Microbús	Camiones	Buseta	Bus	Camión	Volqueta	Tractomula	
2,013	1,777	1,196	43	1,046	33	50	470	103	26	8,109
2,014	1,823	1,211	43	1,087	34	49	464	104	26	9,172
2,015	1,851	1,218	44	1,118	34	49	458	103	24	9,898
2,016	1,871	1,223	45	1,148	33	49	443	100	23	10,733

Nota: Parque automotor matriculado a 31 de diciembre de cada una de las vigencias. Secretaría de Tránsito y Transporte municipio del Socorro, 2017.

Para identificar el mercado potencial proyectado del presente estudio, se aplicó el método de regresión lineal simple, donde los coeficientes de variación de pearson generados se describen en la tabla 6, clasificados por clase y tipo de vehículo:

Tabla 6.

Proyecciones parque automotor municipio del Socorro.

Año	Livianos			Pesados						Motocicletas
	Automóvil	Campero	Microbús	Camiones	Buseta	Bus	Camión	Volqueta	Tractomula	
2,017	1,908	1,234	46	1,184	34	49	437	100	22	11,628
2,018	1,939	1,243	46	1,218	34	48	428	99	21	12,487

2,019	1,970	1,252	47	1,251	34	48	420	98	20	13,347
2,020	2,001	1,260	48	1,285	34	48	411	97	19	14,207
2,021	2,032	1,269	48	1,319	34	47	402	96	18	15,067
2,022	2,063	1,278	49	1,353	34	47	394	95	17	15,927

Nota: se presenta la proyección para los próximos seis años del parque automotor del municipio del Socorro, utilizando el método de mínimos cuadrados.

Por medio del método de mínimos cuadrados se realizó la proyección para los años 2017 a 2022, sobre el crecimiento del parque automotor del municipio del Socorro, los coeficientes de correlación son superiores al 90%, teniendo como base la información suministrada por la Secretaria de Tránsito y Transporte del municipio de los años 2013 a 2016, descrita en la tabla 14.

Tabla 7. Proyección de participación en el mercado.

Año	2018	2019	2020	2021	2022
Porcentaje proyectado	30.00%	35.00%	40.00%	45.00%	50.00%
Liviano	968	1,144	1,324	1,507	1,695
Pesados	554	655	757	862	969
Motocicletas	3,746	4,671	5,683	6,780	7,963

Con base en el grado de aceptación del CDA en el municipio que es del 97% y con el fin de realizar un análisis financiero conservador, se espera iniciar con una atención inicial del 30% del mercado potencial incrementado en un 5% anual. Este valor es respaldado con el proceso de simulación de Montecarlo donde se trabajó variaciones inferiores a 15% y superior al 10% sobre el 30% con base en los servicios a atender.

4.1.4.1 Mezcla de mercadotecnia. Los servicios que prestará el CDA serán de alta calidad, regulados por las normas expedidas por el Gobierno Nacional y el Icontec los cuales pueden estar valorados por criterios de calidad del servicio, con oportunidad en el tiempo, precio

competitivo frente a la competencia y de conformidad con la normatividad establecida para este servicio y atención de quejas y reclamos.

El mercado potencial de motocicletas representan el 71% ; seguida de 18% de vehículos livianos y un 10% vehículos pesados.

La comercialización del producto se hará mediante estrategias publicitarias utilizando vallas, redes sociales, y la utilización de estrategias de marketing directo y relacional.

4.1.5 Precios. En la Resolución 3318, Ministerio de Transporte, 2015, establece los precios mediante rangos mínimos y máximos, ajustados en salarios mínimos diarios legales vigentes, sin incluir el valor por concepto del 19% correspondiente al IVA y aportes a terceros (RUNT, SOCIV, ANSV).

Tabla 8. Precios según la norma.

Tipo de vehículos	Tarifa Inferior	Tarifa Superior
Motocicletas	3.06	3.62
Livianos	4.97	5.96
Pesados	8.07	9.72

Nota: Rango de precios según normatividad vigente.

Adicionalmente se tomó como referencia los precios cobrados por el CDA, ubicado en el municipio de San Gil.

4.1.6 Conclusiones del estudio de mercados. Para el estudio de la demanda se aplicaron 400 encuesta a los vehículos matriculados en el municipio del Socorro de la cual se puede extraer lo siguiente:

- ✓ Del 100% de los encuestados el 46% equivale a motocicletas, el 36% automóviles y el 18% está distribuido entre camperos, camiones, Volquetas y buses.
- ✓ De los encuestados, el 46% del parque automotor del municipio corresponde a motocicletas, motivo por el cual se requiere una línea de atención para este tipo de vehículos. Por su parte, el 54% equivale a vehículos livianos y pesados, razón por la cual se requiere una segunda línea de atención que permita atender este mercado.
- ✓ Se pudo identificar que la competencia directa para el proyecto objeto del estudio está ubicada en el municipio de San Gil, si se tiene en cuenta que del 88% de los conductores que han realizado la revisión técnico mecánica, el 81% manifiesta haberla realizado en el CDA ubicado en el mencionado municipio, además, del 12% que aún no han realizado la revisión, el 85% estaría dispuesto a realizarla en dicha localidad.
- ✓ Para el 100% de los encuestados, el nivel de aceptación para el montaje de un CDA en el municipio del Socorro, es del 97%, e igual porcentaje estaría dispuesto a realizarla la revisión en este municipio un y el 92% eligieron como ubicación favorable cerca del terminal de transportes.
- ✓ Con base en el análisis del mercado potencial, en el municipio del Socorro y en los servicios autorizados para cada clase de CDA, se quiere el montaje de un CDA clase D, con una pista de atención para revisión de motocicletas y una línea de atención para vehículos livianos y pesados, dado que el mercado potencial participa en un 71% de motocicletas, 18% de livianos y un 10% de pesados.

4.2. Estudio Técnico

El Gobierno Nacional, a través de la Ley 769 de 2002, en su capítulo VIII, artículo 50 modificado por el artículo 10 de la Ley 1383 de 2010 señala que (...) por razones de seguridad vial y de protección al ambiente, el propietario o tenedor del vehículo de placas nacionales o extranjeras, que transite por el territorio nacional, tendrá la obligaciones de mantenerlo en óptimas condiciones mecánicas, ambientales y de seguridad”, de esta manera dichos centros se estan reglamentados a través de la resolución No. 03768 del 26 de septiembre de 2013, por el cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor, funcionamiento y se dictan otras disposiciones. Para la presente investigación se hace necesario determinar la clase de CDA que se encuentran regulados en el artículo 10 de la resolución 3768 de 2013 así:

Tabla 9.

Clasificación de las líneas de los Centros de Diagnóstico Automotor y los servicios autorizados.

Clasificación CDA	Servicio
Clase A	Con línea(s) para Revisión Técnico-mecánica y de emisiones Contaminantes exclusiva(s) de motocicletas con motor 4 tiempos, 2 tiempos o 4 tiempos y 2 tiempos.
Clase B	Con línea(s) para Revisión Técnico-mecánica y de emisiones contaminantes para vehículos livianos o livianos y motocarros. También podrá tener línea(s) adicional(es) e independiente(s) para revisión de motocicletas con motor 4 tiempos, 2 tiempos a 4 tiempos y 2 tiempos.
Clase C	Con línea(s) para Revisión Técnico-mecánica y de emisiones contaminantes sólo para vehículos pesados rígidos o articulados y biarticulados. También podrá tener línea(s) adicional(es) e independiente(s) para revisión de motocicletas con motor 4 tiempos, 2 tiempos o 4 tiempos y 2 tiempos.
Clase D	Con línea para Revisión Técnico-mecánica y de emisiones contaminantes para vehículos livianos o livianos y motocarros y pesados (rígidos o articulados y biarticulados) y/o líneas mixtas. También podrá tener línea(s) adicional(es) e independiente(s) para revisión de motocicletas con motor 4 tiempos, 2 tiempos o 4 tiempos y 2 tiempos.

Nota: Descripción de los servicios que prestan las diferentes líneas de revisión en Centros de Diagnóstico Automotor según Resolución 3768, 2013 artículo 10.

Según la primera conclusión del estudio de mercados, para el parque automotor registrados se requieren dos líneas, la primera para atención de motocicletas y la segunda para revisión de livianos y pesados.

4.2.1 Macrolocalización. Dentro de la encuesta aplicada en el estudio de mercados se presentaron diferentes lugares como alternativas posibles para el funcionamiento y montaje del Centro Diagnóstico Automotor, dentro de los cuales se mencionó el centro del municipio del Socorro, vía a Oiba, vía a San Gil y a los alrededores de la Terminal de Transportes.

4.2.2 Localización del terreno de las instalaciones. Dentro del estudio de mercados, se preguntó a los encuestados, el lugar más conveniente para la ubicación de un C.D.A, el 92% eligió a los alrededores de la Terminal de Transportes, razón por la cual para el presente proyecto se realizará el estudio técnico, en el lote, ubicado sobre la vía nacional, en la carrera 17 con escritura pública No. 32136911, se anexa Levantamiento del plano topográfico del terreno objeto de la investigación (Apéndice D).

Los socios de la empresa Cootrasaravita LTDA tienen proyectado como uno de los usos posibles el montaje de un C.D.A en estos terrenos, el cual se encuentra habilitado su uso de suelo según certificado expedido por la Secretaría de Planeación y Desarrollo, de acuerdo al Esquema de Ordenamiento Territorial del Socorro Santander, aprobado mediante acuerdo municipal No. 011 del año 2003.

Dicha construcción debe estar sujeta con la normatividad expedida por los diferentes organismos reguladores de este tipo de establecimientos, dentro de las cuales se encuentran el Gobierno Nacional, el Ministerio de Transporte, la Superintendencia de Puertos y Transportes,

así como los requisitos establecidos por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia – ONAC y la normas técnicas expedidas por el Icontec, respecto a la creación y habilitación de un Centro de Diagnóstico Automotor que para la presente investigación serían Clase D.

4.2.3 Distribución instalaciones físicas del C.D.A.

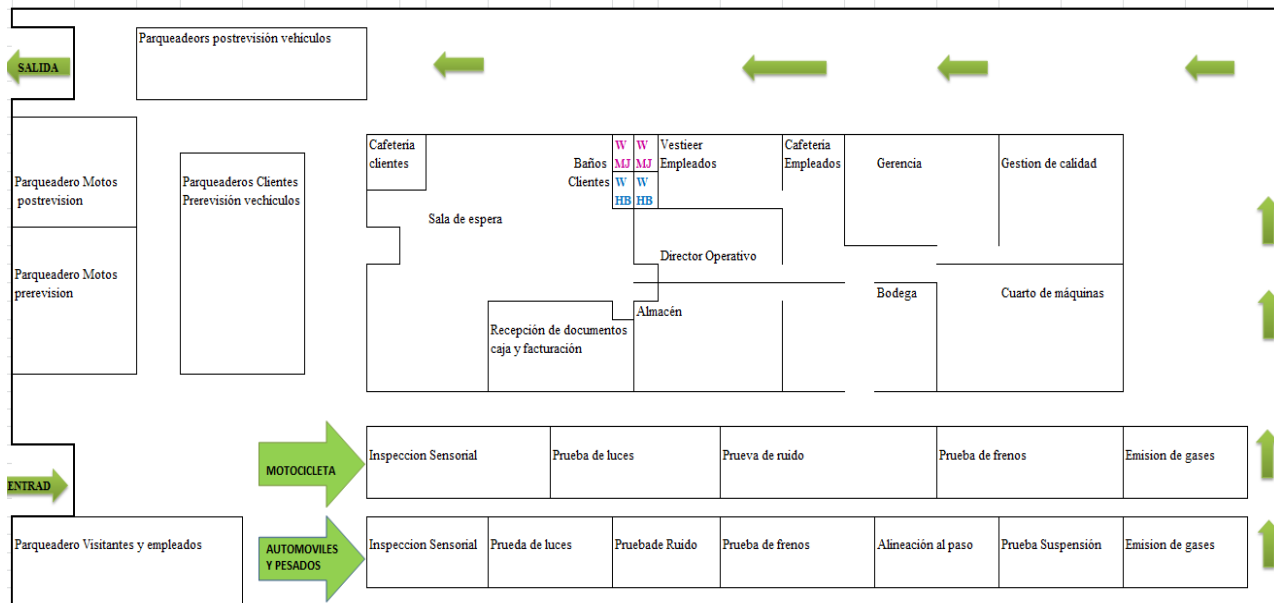


Figura 19. Aspectos obligatorios dentro de la distribución del CDA. Según ICONTEC, NTC 5385,2011.

4.2.4 Tamaño de las instalaciones. Las características de las instalaciones físicas están reguladas por la NTC 5385:2011, así:

4.2.4.1 Especificaciones locativas. (ICONTEC, 5385:2011) “El C.D.A. debe tener un único cerramiento perimetral y permanente que involucre toda el área física de las instalaciones del Centro, con las porterías y acceso de vehículos y personas”.

(ICONTEC, 5385:2011) “Deben existir restricciones al acceso de personal no autorizado en las líneas de revisión”.

ICONTEC, 5385:2011) “Vías internas para el manejo de turno de espera o zonas de estacionamiento para recepción y entrega de los vehículos”.

(ICONTEC, 5385:2011) “Los accesos y/o salidas de vehículos al C.D.A deben tener mínimo las dimensiones establecidas...” descritas en la Tabla

Tabla 10.

Especificaciones de los accesos y/o salidas de vehículos al CDA.

Clasificación	Altura mínima	Ancho mínimo
Centro de diagnóstico Automotor clase C o D	4.5 m	4.5 m
Centro de diagnóstico Automotor clase B	3.8 m	4.0 m
Centro de diagnóstico Automotor clase A	3.0 m	4.0 m

Nota: Especificaciones en cuanto a la altura mínima y ancho máximo Según clase de CDA.

Adaptado de, ICONTEC, NTC 5385:2011.

4.2.4.2 Iluminación. Al respecto la norma menciona, (ICONTEC, 5385:2011) “que todas las instalaciones del C.D.A deben estar iluminadas artificial o naturalmente, mientras que la pista de revisión debe tener como mínimo 600 lux de intensidad a una distancia de 1.7m medidos desde el piso”.

(ICONTEC, 5385:2011) “Para el caso de los equipos de elevación o fosos, la medición de la iluminación debe hacerse en el plano de inspección por debajo del vehículo, la medición no debe ser menor a 600 lux”.

4.2.4.3 Áreas para el proceso de inspección. (ICONTEC, 5385:2011) Las áreas para el proceso de inspección están constituidas por área de pre revisión, área de revisión y área de post revisión

(ICONTEC, 5385:2011) “Las superficies donde se instalen los equipos de inspección y las áreas donde se realice cada prueba, deben estar niveladas y construidas de materiales rígidos”.

(ICONTEC, 5385:2011) “Las superficies de las áreas de pre y pos revisión, deben estar pavimentadas o adoquinadas”.

4.2.4.4 Demarcación. En lo referente a la demarcación de las diferentes zonas “de revisión, pre revisión y post revisión, circulación y estacionamiento de los vehículos debe estar claramente demarcadas en el piso con pintura y señalizadas adecuadamente.” (ICONTEC, 5385:2011).

Por motivos de seguridad a continuación se mencionan algunos aspectos que deben estar plenamente señalizados dentro del Centro Diagnóstico:

4.2.5 Extintores contra incendios. El cuerpo de bomberos voluntarios de del municipio del Socorro, ofrece orientación a las empresas que deseen instalar equipos de seguridad evaluando el riesgo, recomendando el equipo y la ubicación, además de la capacitación del personal en el manejo adecuado de los equipos y los procedimientos a seguir en caso de una emergencia. En caso de un evento de incendio, es recomendable el uso de extintores multipropósito dispuestos así: dos por cada una de las pistas separados en 15 metros aproximadamente, uno en la oficina de recepción de documentos con el fin de salvaguardar el equipo de cómputo, un cuarto en la sala de espera y uno en el cuarto eléctrico que será útil para el cuarto de máquinas; lo anterior teniendo en cuenta que son las áreas de mayor importancia y el alto riesgo. Su altura desde el piso y hasta su soporte es de 1.5m, con agente Solkaflam 123 de 9000 gramos, pues no genera corrosión y después de actuar se evapora.

4.2.6 Señalización en las pistas y seguridad de los operarios. La señalización que debe realizarse en un CDA es la siguiente:

4.2.6.1 Líneas principales. Cada pista debe tener una línea de demarcación central, color blanco, de 0,1 m de ancho, con el objetivo de señalar el eje longitudinal de simetría.

4.2.6.2 Líneas Auxiliares. El costado izquierdo de cada pista se pinta con una línea amarilla de 0.2 m, con el fin de guiar al operario en el desplazamiento del vehículo para posesionarlo sobre cada uno de los equipos de prueba o inspección.

4.2.6.3 Avisos informativos. En el área de fila de las pistas se indicará el tipo de vehículo que debe transitar con el fin de informar al conductor en cual debe posicionarse de acuerdo al tipo de su vehículo. Se pintarán letreros de PARE, para informar al usuario que debe detenerse y dirigirse a la recepción de documentos. Seguidamente el operario es quien conduce el vehículo.

4.2.6.4 Señalización de andenes y columnas. Los andenes de los sardineles y las columnas (hasta 2 m), deben pintarse con líneas alternas, inclinadas a 45°, de color negro y amarillo.



Figura 20. Señalización de andenes y columnas.

4.2.6.5 Demarcación de equipos. Todos los equipos y cárcamos deben estar demarcados, con una línea de 0.1 m a una distancia de 0.7 m alrededor, de color negro y amarillo a 45° de inclinación. Con el fin de establecer una zona de seguridad sobre la cual ninguna persona debe transitar.

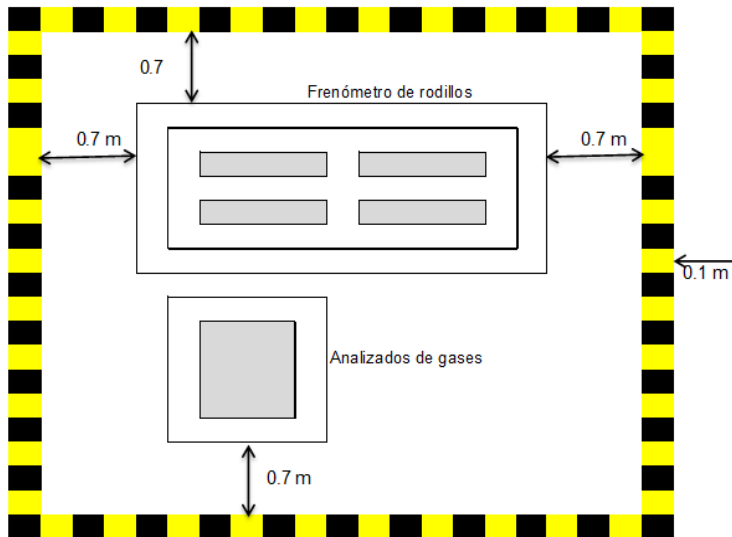


Figura 21. Demarcación de equipos.

4.2.6.6. Señales restrictivas. Por seguridad y como medida preventiva es necesario colocar en lugares visibles las señales restrictivas de acuerdo a las necesidades del C.D.A.



Figura 22. Señales restrictivas.

4.2.6.7 Seguridad de los operarios. Los operarios deben usar un uniforme que no sea holgado para evitar que se enreden con alguna parte del vehículo, botas de seguridad con punteras de acero, casco de seguridad y protectores auditivos.

4.2.7 Disposición de áreas administrativas. Las áreas administrativas deben contar mínimo con lo siguiente:

- ✓ Oficina de administración.

- ✓ Oficina para atención al usuario.
- ✓ Área de recepción.
- ✓ Área de Bodega y mantenimiento de equipos propios de la revisión.
- ✓ Comedor o cafetería para funcionarios.
- ✓ Sala de espera la cual debe permitir la visibilidad de la línea de revisión en forma directa o por los medios tecnológicos adecuados. No debe permitir la interacción directa con los inspectores en la línea de revisión.
- ✓ Servicio sanitario para usuarios, que sea independiente para hombres y mujeres.
- ✓ Servicio sanitario para funcionarios con zona de vestuario.
- ✓ Área de máquinas. Espacio destinado a:
 - a. La ubicación de equipos auxiliares a la inspección, tales como bombas, planta eléctrica, compresor, etc.
 - b. Que permitan buen uso y mantenimiento.
 - c. Que no interfieran en las áreas de inspección.
 - d. Que no se confundan con las áreas de bodega.
- ✓ Todas las áreas administrativas y de atención al cliente deben estar acondicionadas de tal manera que cumplan con los niveles de ruido y emisiones contaminantes máximos permitidos por la autoridad competente.
- ✓ La recepción y caja pueden estar en una misma oficina en cuyo caso esta debe dar cabida al personal y a los equipos necesarios para esta operación.
- ✓ La sala de espera debe contar con sillas suficientes para recibir dentro de ella, mínimo a 12 personas por línea, cómodamente sentadas y con acceso a los servicios de caja y recepción y a los servicios sanitarios (mujeres y hombres).

4.2.8 Áreas para pre-revisión y post-revisión. (ICONTEC, 5385:2011) debe contarse con las áreas de pre-revisión y post-revisión, por cada línea de revisión, como áreas exclusivas para la ubicación de los vehículos dentro de los procesos de revisión y no áreas de parqueo para funcionarios y visitantes.

Tabla 11.

Estacionamientos para el proceso de revisión.

Tipo de línea	Número mínimo de sitios de estacionamientos Área de Pre – revisión	Área de Post – revisión	Dimensión mínima entre puntos medios de línea divisoria, por sitio de estacionamiento
Pesados			3,5 m x 12 m
Livianos	Igual a la capacidad	La mitad a la	3,0 m x 6 m
Mixta	de atención por hora	capacidad de	3,5 m x 12 m
Motos		atención por hora	1,0 m x 2 m

Nota: Dimensiones de los parqueaderos según tipo de línea. ICONTEC, NTC 5385, 2011.

(ICONTEC, 5385:2011) Incluyendo las áreas de circulación de personas, se requiere para la línea de revisión de motos mínimo 3m ancho x 12m largo; para revisión de vehículo liviano mínimo 4.50m ancho x 20m largo y para la inspección de vehículos pesados es necesario 5m ancho x 40m largo.

4.2.9 Estacionamientos. (ICONTEC, 5385:2011) Debe disponerse “mínimo 5 sitios de estacionamiento de vehículos para uso de visitantes y funcionarios de mínimo 2.5 m por 5 m cada uno”.

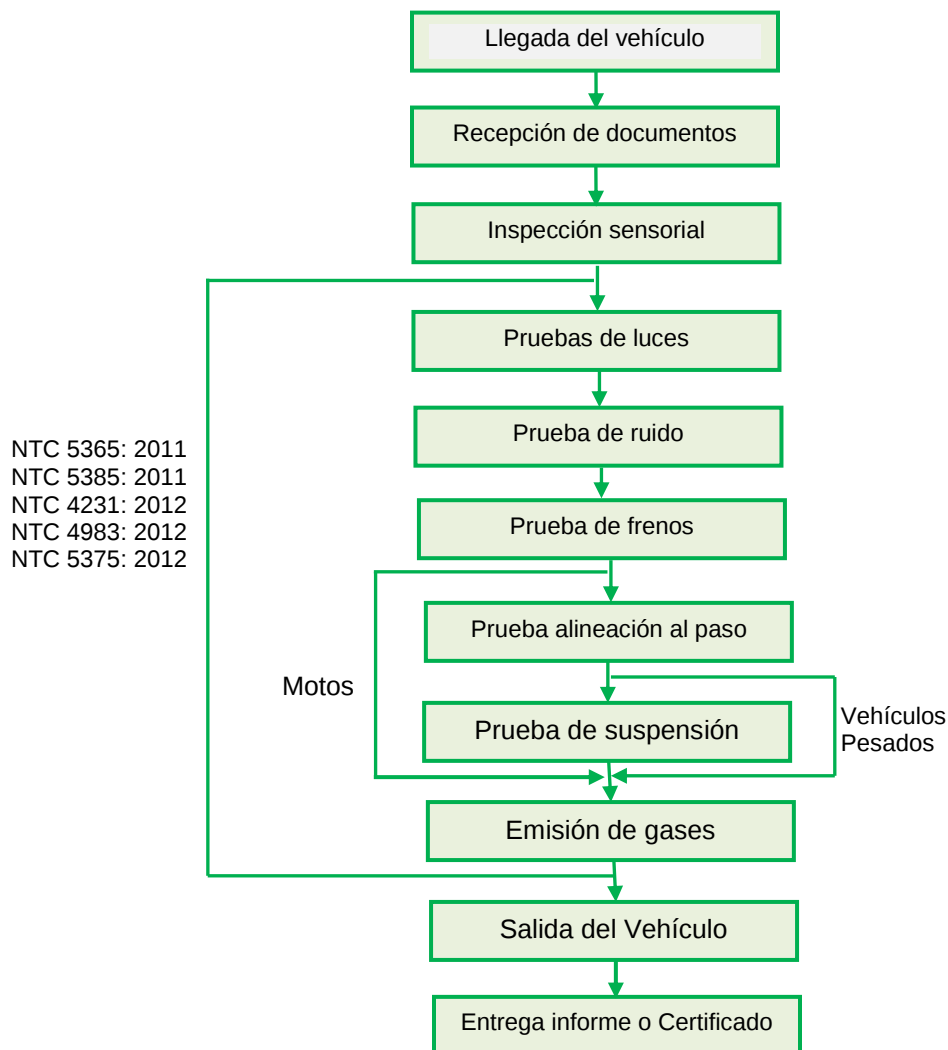
4.2.10 Descripción proceso de Revisión Técnico Mecánico y Emisiones Contaminantes.

Figura 23. Proceso de la RTM y la Norma Técnica relacionada.

De conformidad con la normatividad respectiva, a continuación, se describen las pruebas que se realizan durante el proceso de Revisión Técnico Mecánica con el fin de contribuir al buen funcionamiento mecánico y a la seguridad en las carreteras del territorio nacional, es importante señalar que el orden de las pruebas no está reglamentado, es decir cada inversionista puede diseñar la línea de revisión según su propio análisis y conveniencia.

4.2.10.1 Inspección sensorial. Consiste en la revisión general, consistente en inspeccionar el estado del motor, chasis, luces (direccionales, luces delanteras traseras y frenos), retrovisores, limpiaparabrisas, desplazamiento de frenos, rines, fugas de líquidos, llantas, sillín, placas, equipos de prevención y seguridad (caja de herramientas, botiquín, señales de carretera, etc.), salidas de emergencia para los vehículos de transporte de pasajeros, funcionamiento eléctrico, funcionamiento de los instrumentos indicadores de control de las funciones principales del vehículo (tacómetro, velocímetro, nivel de combustible, nivel de presión del aceite, temperatura del agua, etc.). Se toman fotografías desde diferentes ángulos para documentar la presentación del vehículo en las instalaciones, registrando la hora y fecha de inicio de la inspección. 17020 - 17025.

4.2.10.2 Alineación en luces principales. Su importancia radica en la necesidad de garantizar el desplazamiento seguro del vehículo en horas de la noche así como en eventos de escasa visibilidad. Inicialmente debe comprobarse su funcionamiento y, finalmente, la correcta alineación con el fin que pueda iluminar la vía en dirección correcta y que no perturbe la visibilidad de los vehículos que transitan en dirección contraria.

4.2.10.3 Nivel de ruido producido por el vehículo. La finalidad de esta prueba es verificar que los ruidos emitidos por el vehículos en cuanto al pito, por la expulsión de los gases de escape y/o por el funcionamiento del motor, no superen los límites establecidos por las normas ambientales, garantizando un ambiente saludable evitando así el deterioro de la audición del conductor y de los peatones.

4.2.10.4 Sistema de frenos. Prueba de gran importancia, debido a que una falla en su funcionamiento, estaría poniendo en riesgo la vida de los ocupantes del vehículo y de los peatones. Es un sistema que no admite errores por mínimo que sea, acarrea consecuencias fatales. Se pretende verificar el perfecto funcionamiento del sistema a través de la evaluación de la capacidad de frenado de cada una de las ruedas, respecto al freno de servicio y el freno auxiliar; también se pueden constatar defectos como la ovalización en los frenos de campaña y el desgaste irregular en los frenos de disco, que generan disminución en la eficiencia de frenado.

4.2.10.5 Alineación de la dirección. Su relevancia tiene que con que es el sistema que permite guiar correctamente al vehículo, dando estabilidad y seguridad durante su conducción, al mismo tiempo, permite que el desgaste de las ruedas sea homogéneo en todo su labrado convirtiéndose en un ahorro de dinero; se verifica que los ángulos de alineación de las ruedas sean correctos, para rodar en perfecta línea recta.

4.2.10.6 Sistema de suspensión. Suministra a la dirección del vehículo estabilidad, facilitando una mejor conducción del mismo, permite absorber los golpes generados durante el tránsito por carreteras irregulares proporcionando una mayor comodidad a los ocupantes. Se realiza con el fin de constatar el buen estado de los componentes de la suspensión referente a los amortiguadores, muelles y demás.

4.2.10.7 Emisión de gases contaminantes. En esta prueba se evalúa la cantidad de gases que está expulsando el vehículo resultado de la combustión y que son perjudiciales para la salud y el medio ambiente: estos no deben sobrepasar los límites establecidos por las autoridades

competentes, con el fin de disminuir el grado de contaminación del entorno contribuyendo a un ambiente saludable para vivir.

4.2.11 Capacidad instalada de revisión. De acuerdo al ICONTEC, NTC 5385:2011 el máximo número de vehículos que un CDA podría revisar por tipo de línea de revisión en función de su área física e instalaciones es el siguiente:

Línea Liviana 12 vehículos por hora incluyendo motocarros.

Línea pesada 6 vehículos por hora.

Línea de motos 12 vehículos por hora.

Línea mixta 12 vehículos livianos por hora o 6 vehículos pesados por hora.

Cuando la línea mixta funcione en modo mixto el máximo número de vehículos, por tipo, a revisar es el siguiente:

Tabla 12.

Capacidad instalada de revisión.

Vehículos Livianos	Vehículos pesados
0	6
2	5
4	4
6	3
8	2
10	1
12	0

Nota: Adaptado de ICONTEC, NTC 5385:2011.

4.2.12 Maquinaria y equipo.

4.2.12.1 Disposiciones de los equipos. ICONTEC, 5385. 2011. Respecto a las disposiciones generales pueden mencionarse los siguientes aspectos:

Ningún equipo de la línea de revisión debe permitir que el inspector tenga conocimiento previo del resultado final de la prueba sea que el vehículo sea aceptado o rechazado. Con excepción al dato relativo a la medición del porcentaje de inclinación del haz de luz de los faros, para lo cual se contemplan dos posibilidades de operación para los luxómetros:

- ✓ Que la medición sea realizada directamente por el equipo y el dato del resultado sea transmitido automáticamente por el equipo al sistema de información.
- ✓ Que la medición sea realizada por el inspector utilizando el mecanismo de medición del equipo y el dato del resultado así determinado, sea ingresado manualmente al sistema de información por el inspector.

La cancelación de una prueba debe tener autorización del responsable técnico de la operación de la línea, y debe quedar constancia en la base de datos de la cancelación y la respectiva justificación.

Los resultados del diagnóstico realizado por los equipos, la identificación del equipo, los datos de revisión visual, identificación de propietario, identificación del vehículo, identificación del inspector y del CDA, deben ser almacenados y consolidados en una base de datos.

Cada línea de revisión debe tener instalados permanentemente los equipos que la constituyen para garantizar la revisión del número de vehículos correspondientes a su capacidad efectiva de revisión.

4.2.12.2 Equipos para línea de motocicletas, clase A. Para realizar la revisión técnica mecánica de motocicletas se requieren los siguientes equipos y herramientas de conformidad con la NTC 5385:2011.

Tabla 13.

Equipos para línea de motocicletas.

Nombre del Equipo	Especificaciones Técnicas NTC 5385: 2011	Uso
Dispositivo periférico de captura del resultado de la revisión.	El cual puede ser portátil o estacional.	Permite al ordenador recibir información específica.
Elevador para revisión.	Debe tener mínimo 400 kg; sistema de levante con capacidad mínima de 400 kg y que eleve la motocicleta, la cual debe quedar asegurada con sistemas de fijación a una altura mínima de 0.70 m.	Permite estabilizar la motocicleta durante el proceso de revisión.
Frenómetro.	Método utilizado: rodillos o plataforma; eficacia total de 0% al 100%; sistema de pesado integrado al frenómetro; capacidad de carga mínima de 500 kg por eje; precisión de medida de fuerza de frenado del 2%; fondo de escala fuerza de frenado mayor o igual a 3.000 N por rueda; coeficiente de fricción mínima en húmedo mayor a 0,5; velocidad mínima de prueba 5 km/h en rodillos; velocidad mínima de prueba entre 4 km/h plataformas; potencia mínima de motor 1 x 2 Kw; precisión en medida de peso del 3%; resolución de lectura menor o igual a 5N y debe contar con los mecanismos de sujeción para la rueda que no está siendo medida, para dar soporte a la prueba.	Es un sistema que permite verificar el estado de los frenos de los vehículos.
Luxómetro.	El equipo debe poseer como mínimo poste central pivotante; tener la capacidad de medir la inclinación del haz de luz, en unidades de porcentaje; sistema de posicionamiento del equipo con relación a la lámpara, por ejemplo apuntador láser; tener la capacidad para medir la intensidad luminosa en unidades de Klux a 1 m o lux a 25 m y reportarlo de forma numérica directamente al sistema de cómputo; capacidad de inspeccionar luces altas, luces bajas y exploradoras.	Se utiliza para medir la intensidad luminosa de luces altas, bajas y exploradoras y reportarlo directamente al sistema.
Sonómetro.	Debe cumplir con los requisitos establecidos por la autoridad competente.	Es un aparato portátil utilizado para determinar la intensidad de las emisiones audibles producidas por el vehículo o su dispositivo acústico.
Equipos de medición de gases y humos contaminantes	Los equipos para medición de emisiones de gases y humos contaminantes deben cumplir con la NTC 5365 Anexo C y NTC 4231 según corresponda el tipo de vehículo.	Determina las concentraciones de los diferentes contaminantes de los vehículos. Se debe contar con un sistema de sujeción que mantenga la motocicleta en posición vertical para la prueba de luces.

Nota: Descripción de los equipos necesarios para realizar la RTM de motocicletas. Adaptado de, ICONTEC, NTC 5385:2011.

4.2.12.3 Equipos para línea mixta, clase D. Para realizar la revisión técnica mecánica en pista mixta, se requieren los siguientes equipos y herramientas de conformidad con la NTC 5385:2011.

Tabla 14.

Equipos para línea mixta (revisión de vehículos livianos y pesados).

Nombre del Equipo	Especificaciones Técnicas 5385: 2011	Uso
Dispositivo Periférico de captura de resultados de la revisión sensorial.	El cual puede ser portátil o estacionario.	Permite al ordenador recibir información específica.
Elevador para revisión, foso de inspección (cárcamo) (opcional)	Sistema de levante con capacidad mínima de 12.000 kg que eleve el vehículo apoyado en las ruedas del mismo, y que quede de forma horizontal. Este sistema de levante debe incorporar el detector de holguras	Equipo auxiliar utilizado para levantar los vehículos y facilitar la inspección visual. Por este motivo debe llevar incorporado el detector de holguras y juegos mecánicos. Va empotrado a nivel del piso para facilitar el acceso del vehículo, su sistema de accionamiento es electrohidráulico y su diseño estructural debe permitir elevar con seguridad el vehículo y garantizar la estabilidad durante su funcionamiento.
Detector de Holguras	Detector de holguras con capacidad mínima de 12.000 kg por eje; sistema operación electro hidráulico, electro neumático o neumático; sistema de selección para movimiento de livianos y pesados o en su defecto un equipo para cada rango de cargo; debe poseer control de mando a distancia incorporado en la lámpara.	Es un equipo utilizado para detectar holguras que pueden existir en las ruedas, sistemas de dirección, órganos de suspensión y frenado, y en los elementos de vinculación entre aquellos órganos y el bastidor. Por ser un equipo auxiliar no genera datos que puedan ser recolectados automáticamente, está provisto de unas plazas que tienen movimientos longitudinales y transversales que permiten mover las ruedas para su inspección.
Medidor de desviación lateral.	Capacidad de carga en prueba 12.000 kg por eje; tipo de operación de placa o rodillo; unidad de medida m/km; intervalo de lectura mínimo +_ 12 m/km; error máximo permisible 1 m/km y resolución 1 m/km.	Busca detectar para cada uno de los ejes la desviación lateral existen.

Tabla 14. (Continuación)

Analizador de suspensiones para vehículos livianos	El equipo que se utiliza debe operar bajo el principio de EUSEMA (European Shock Absorber Manufacturer Association) o un método equivalente que entregue sus resultados en términos de adherencia conforme a numeral 6.8.2 de NTC 5375: 2012	Su finalidad es realizar un análisis de la suspensión en el vehículo. La prueba se hace midiendo las ruedas de cada eje individualmente a través del método EUSAMA. Un ordenador se ocupa de controlar todo el sistema de medición y el funcionamiento de la máquina.
Frenómetro	Método utilizado rodillos o 4 plataformas; eficacia total de 0% al 100%; sistema de pesado integrado al frenómetro; balance de lado a lado por eje de 0% a 100%; capacidad de carga mínima por eje 12.000 kg en rodillos; capacidad de carga mínima por eje 18.000 kg en plataformas; precisión de medida de fuerza de frenado 2%; fondo de escala fuerza de frenado mayor o igual a 30 Kn por ruedas en rodillos; fondo de escala fuerza de frenado mayor o igual a 40 kN por rueda en plataformas; coeficiente de fricción mínima en húmedo mayor a 0,5; velocidad mínima de prueba 2,3 km/h en vehículo pesado; velocidad mínima de prueba 5 km/h livianos; velocidad de prueba en plataformas entre 4 km/h y 15 km/h en livianos y pesados.	Verifica el estado de funcionamiento del control de frenado en el vehículo, midiendo con precisión su frenada máxima en cada eje, tanto en el freno de servicio, como en el de mano y el de emergencia, así como de la ovalidad existente en los discos y tambores del sistema de frenado.
Equipos de medición de gases y humos contaminantes.	Los equipos para medición de emisiones de gases y humos contaminantes deben cumplir con las NTC 4983 y NTC 4231 según corresponda el tipo de vehículo.	El analizador de gases debe cumplir con la Norma 4983 y Resolución 910, y los requerimientos exigidos en la versión 2012 de las normas NTC5365 y NTC4983.
Alineador de Luces – Regloscopio	El equipo debe poseer: sistema de alineación de paralelismo por medio de espejo, indicador láser u otro medio; poste central pivotante; tener capacidad de medir la inclinación del haz de luz, en ciudades de porcentaje; sistema de posicionamiento del equipo con relación a la lámpara, por ejemplo apuntador láser; tener la capacidad para medir la intensidad luminosa en unidades de klux a 1 m o lux a 25 m y reportarlo de forma numérica directamente al sistema de cómputo, capacidad e inspeccionar luces altas y exploradoras.	Equipo que permite comprobar alineación e intensidad de las luces principales del vehículo.
Sonómetro	Debe cumplir con los requisitos establecidos por la autoridad competente.	Es un aparato portátil utilizado para determinar la intensidad de las emisiones audibles producidas por el vehículo o su dispositivo acústico.

Nota: Descripción de los equipos necesarios para realizar la RTM de vehículos livianos y pesados. ICONTEC, NTC 5385:2011.

4.2.13 Hardware. Servidor con doble disco que trabaje en espejo ML 110; ML120.

Centro de sistemas dentro de un rack, con switch de comunicación donde debe llevar todas las terminales del cableado de cada prueba realizada, router para la distribución del wifi.

Equipo de cómputo para la digitación de los datos del vehículo y el cliente.

Equipo de cómputo para el manejo de resultados donde se imprime formato uniforme de resultados y el certificado de los vehículos aprobados.

Equipo de cómputo para el manejo del Sistema de Gestión de Calidad – NTC 17020 de la Organización Nacional de Acreditación.

Mínimo tres impresoras: uno para caja y facturación, el segundo para el formato único de resultados y el último para imprimir el resultado de la Revisión Técnico Mecánica.

4.2.14 Software. Software especializado para Centros de Diagnóstico Automotor destinado a las revisiones e inspecciones preventivas. De acuerdo al sistema empleado cada operario requerirá tablet o portátil.

4.2.14.1 Perfiles Humanos. La NTC 5385:2011 en el numeral 4. 21 establece lo siguiente:

4.2.14.1.1 Requisitos generales. El CDA debe contar como mínimo con un director técnico e inspectores de línea. Dicho personal debe tener conocimiento, adquirido por una combinación de educación, entrenamiento y experiencia en NTC 5375:2012 y las referenciadas en dicha norma; reglamentación ambiental y reglamentación de la revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes.

4.2.14.1.2 *Perfiles.* Director técnico y su suplente: profesional en ingeniería, quien es el responsable técnico de toda la inspección técnico mecánico y de emisiones contaminantes.

Un año de experiencia en mantenimiento o diagnóstico automotor o acreditar cursos de capacitación en mantenimiento o diagnóstico automotor, no inferior a 150 horas.

Cada dos años el profesional en ingeniería debe acreditar cursos de actualización no inferior a 20 horas, en gestión administrativa o manejo de personal o en procesos de diagnóstico automotor.

Inspector de línea: el CDA debe garantizar que los inspectores cuenten con la capacidad adecuada para los procesos de revisión y manejo de los instrumentos de medición, además de cumplir con las exigencias de la reglamentación vigente.

Cada dos años el inspector, debe acreditar cursos de actualización no inferior a 40 horas, en procesos de diagnóstico automotor.

4.2.15 Sistema de Gestión de Calidad. Respeto al Sistema de Gestión de calidad y con el fin de plasmar lineamientos que le permitan al Centro Diagnóstico fomentar la creación de una cultura organizacional orientada hacia la satisfacción del clientes y por tratarse de un organismo de Inspección Tipo A según NTC-ISO-IEC:2012 y clase A y D de conformidad con el estudio de mercado, el sistema de Gestión de calidad que debe implementarse se rige por la NTC-ISO-IEC 17020, en la cual se describen requisitos puntuales que deben documentarse claramente en lo referente a la planeación estratégica, mejora continua, servicio al cliente, Revisión Técnico Mecánica y Emisiones Contaminantes, recursos humanos, compras, mantenimiento, instalaciones y equipos, calibración de los equipos de medición, y sistemas de información, cada uno con su procedimiento, manual, formato y caracterización.

4.2.16 Conclusiones estudio técnico. Respecto al estudio técnico se puede concluir:

- ✓ Las condiciones del terreno, maquinaria y señalización para el montaje del nuevo CDA, debe realizarse conforme a lo establecido por la Norma Técnica Colombiana, NTC 5385:2011, aspectos que son evaluados en el proceso de auditoría realizado por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia dentro del proceso de Acreditación del CDA.
- ✓ El terreno destinado para el funcionamiento del centro diagnóstico tiene un área de 1650 metros cuadrados lote que según la Secretaria de Planeación Municipal y el Plan de Ordenamiento territorial vigente se encuentra habilitado para este tipo de actividad, estando en armonía con las preferencias de la demanda donde el 92% de los encuestados prefieren la ubicación a los alrededores de la Terminal de Transportes del municipio.
- ✓ El Sistema de Gestión de la Calidad debe diseñarse conforme a los establecido en la NTC-ISO-IEC 17020.
- ✓ Para el montaje de un centro de diagnóstico automotor Clase D con línea mixta y línea independiente para revisión de motos, es necesario la adquisición de equipos conforme a la NTC 5385:2011, así: de conformidad con la se requiere dispositivos periféricos de captura de resultados, elevador para la revisión, frenómetro, luxómetro, sonómetros, y equipo de medición de gases y humos contaminantes. Entre tanto para la revisión de vehículos livianos y pesados, se requieren un dispositivo periférico de captura de resultados, elevador o foso de inspección, detector de holguras, medidor de desviación lateral, analizadores de suspensiones para vehículos livianos, frenómetros y equipo de medición de gases y humos contaminantes, regloscopio y sonómetro. Cada línea debe contar con sus respectivos equipos. Para la proyección de personal técnico en la línea de motos y atendiendo la demanda proyecta se identificó la necesidad de dos operarios; la capacidad instalada se describe en la tabla 10

4.3 Estudio Legal y normativo

Dadas las características de un CDA, existen normas que son de obligatorio cumplimiento por lo tanto es necesario mencionarlás y por otro lado se encuentran los aspectos legales para la formalización de la empresa. Es decir, el estudio legal está compuesto por dos partes una la relacionada con la puesta en marcha y el seguimiento realizado por organismos de inspección como la ONAC y el Ministerio de Transporte y otra lo relacionado con la constitución, actualización y operación de la empresa.

4.3.1 Normatividad para la habilitación del CDA. Para la puesta en marcha de un Centro Diagnóstico Automotor C.D.A deben atenderse aspectos legales y normativos y de esta forma prestar un mejor servicio a los futuros usuarios.

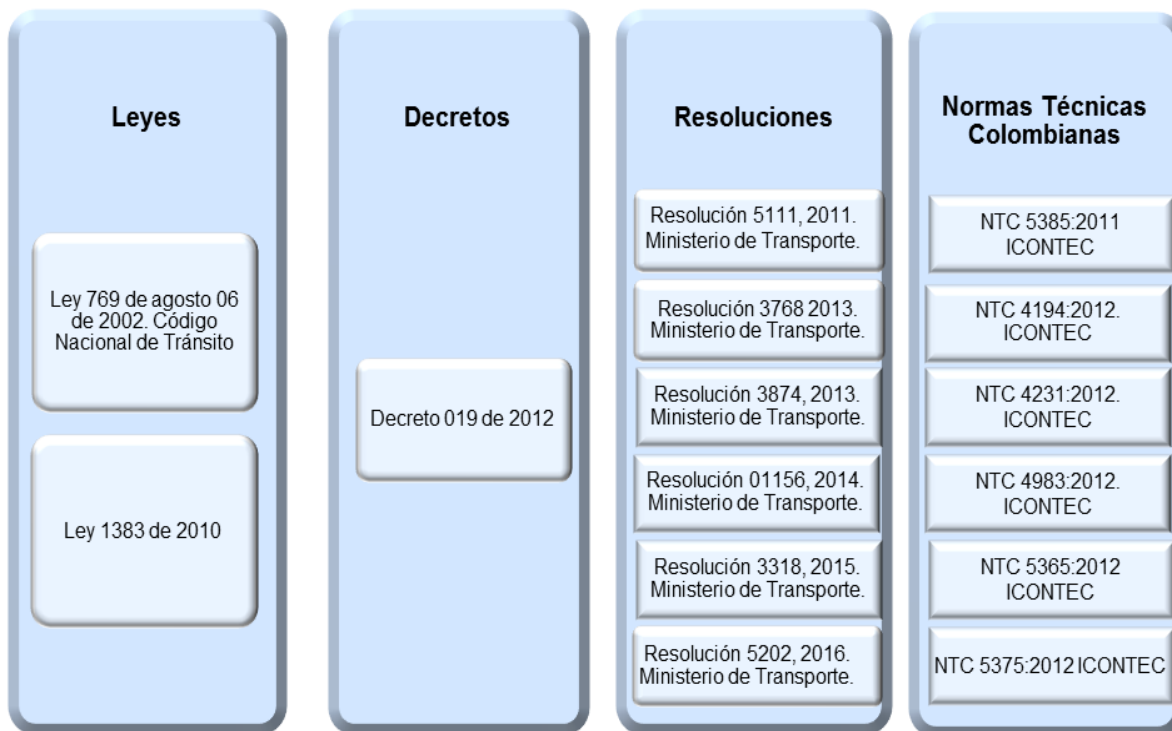


Figura 24. Normatividad requerida para la habilitación de un CDA.

El gráfico muestra la normatividad que debe tenerse en cuenta al momento de la acreditación y habilitación de un CDA, a continuación se describen los principales artículos o las generalidades de cada norma:

4.3.1.1 Leyes. Ley 769, 2002. Artículo 28. Condiciones Tecnomecánicas, de Emisiones Contaminantes y de Operación. Modificado Artículo 8º Ley 1383 de 2010. Para que un vehículo pueda transitar por el territorio nacional, debe garantizar como mínimo un perfecto funcionamiento de frenos, del sistema de dirección, del sistema de suspensión, del sistema de señales visuales y audibles permitidas y del sistema de escape de gases; y demostrar un estado adecuado de llantas, del conjunto de vidrios de seguridad y de los espejos y cumplir con las normas de emisiones contaminantes que establezcan las autoridades ambientales.

Ley 769, 2002. Artículo 50. Condiciones Mecánicas, Ambientales y de Seguridad. Modificado Artículo 10 Ley 1383 de 2010. Por razones de seguridad vial y de protección al ambiente, el propietario o tenedor del vehículo de placas nacionales o extranjeras, que transite por el territorio nacional, tendrá la obligación de mantenerlo en óptimas condiciones mecánicas, ambientales y de seguridad.

Ley 769, 2002. Artículo 52. Primera Revisión de los Vehículos Automotores. Modificado Artículo 12 Ley 1383 de 2010, Modificado por el Artículo 202 del Decreto 019 de 2012. Los vehículos nuevos de servicio particular diferentes de motocicletas y similares, se someterán a la primera revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes a partir del sexto (6) año contado a partir de la fecha de su matrícula. Los vehículos nuevos de servicio público, así como motocicletas y similares, se someterán a la primera revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes, al cumplir dos (2) años contados a partir de su fecha de matrícula.

Ley 769, 2002. Artículo 53. Centros de Diagnóstico Automotor. Modificado Artículo 13 Ley 1383 de 2010, Modificado Artículo 203 Decreto-Ley 019 de 2012. La revisión tecnicomecánica y de emisiones

contaminantes se realizará en centros de diagnóstico automotor, legalmente constituidos, que posean las condiciones que determinen los reglamentos emitidos por el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo de sus competencias. El Ministerio de Transporte habilitará dichos centros, según la reglamentación que para tal efecto expida. Los resultados de la revisión tecnomecánica y de emisiones contaminantes, serán consignados en un documento uniforme cuyas características determinará el Ministerio de Transporte. Para la revisión del vehículo automotor, se requerirá únicamente la presentación de la licencia de tránsito y el correspondiente seguro obligatorio.

Parágrafo. Quien no porte dicho documento incurrirá en las sanciones previstas en la ley. Para todos los efectos legales éste será considerado como documento público.

Ley 769, 2002. Artículo 54. “Registro Computarizado. Modificado Artículo 14 Ley 1383 de 2010. Los Centros de diagnóstico automotor llevarán un registro computarizado de los resultados de las revisiones técnico-mecánicas y de emisiones contaminantes de cada vehículo, incluso de los que no la aprueben”.

Ley 769, 2002, Artículo 131. Señala que los infractores a las normas de tránsito pagarán multas liquidadas en salarios mínimos legales diarios vigentes, y determina en el literal C: “Será sancionado con multa equivalente a quince (15) salarios mínimos legales diarios vigentes, el conductor de un vehículo automotor que incurra en la siguiente infracción: No realizar la revisión técnico-mecánica en el plazo legal establecido o cuando el vehículo no se encuentre en adecuadas condiciones técnico-mecánicas o de emisión de gases, o cuando no porte los certificados correspondientes.

Ley 1383, 2010. Por la cual se reforma la ley 769 de 2002 - código Nacional de Tránsito y se dictan otras disposiciones.

4.3.1.2 Decretos. Gobierno Nacional, Decreto 019, 2012. Art. 203. “Por la cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración pública”.

4.3.1.3 Resoluciones. Resolución 5111, 2011. Ministerio de Transporte. “Por la cual se adopta el Formato Uniforme de Resultados y el certificado de la revisión tecnicomecánica y de emisiones contaminantes para vehículos automotores en el Territorio Nacional”.

Resolución 3768, 2013. Ministerio de Transporte. “Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los centros de diagnóstico automotor para su habilitación, funcionamiento y se dictan otras disposiciones”.

Resolución 3874, 2013. Ministerio de Transporte. “Por la cual se actualizan las tarifas de los servicios del Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT).Artículo 4 Numeral 45”.

Resolución 001156, 2014. Ministerio de Transporte. Por medio de la cual se autoriza a los Centros de Diagnóstico Automotor habilitados por el Ministerio de Transporte y que cuentan con acreditación para realizar la revisión de vehículos livianos para realizar la revisión técnico-mecánica de los vehículos tipo motocarro.

Resolución 3318 de 2015. Ministerio de Transporte. “Por la cual se establecen las condiciones, características de seguridad y rangos de precios al usuario para servicios prestados por centros de diagnóstico automotor y se modifica la Resolución 3768 de 2013”

Resolución 5202 2016. Ministerio de Transporte. “Por la cual se modifica el literal k) del artículo 6º de la Resolución 3768 de 2013, derogada parcialmente por la Resolución 4304 de 2015 y modificada por la Resolución 3318 de 2015”.

4.3.1.4 Normas Técnicas Colombianas. NTC 5385:2011. ICONTEC. “Centros de Diagnóstico Automotor, especificaciones del Servicio”. Esta norma establece las condiciones mínimas en cuanto a personal, instalaciones y equipos que deben cumplir los centros de diagnóstico automotor para realizar la revisión.

NTC 4231:2012. ICONTEC. “Procedimientos de evaluación y características de los equipos de flujo de caja parcial necesarios para medir las emisiones de humo generadas por las fuentes móviles accionadas con ciclo Diésel. Método de aceleración libre”.

NTC 4983:2012. ICONTEC. “Calidad del Aire. Evaluación de gases de escape de vehículos automotores que operan con ciclo OTTO, método de ensayo en marcha mínima (Ralentí) y velocidad crucero, y especificaciones para los equipos empleados en esta evaluación”.

NTC 5365:2012. ICONTEC. Calidad del Aire. Evaluación de Gases de Escape de Motocicletas, Motociclos, mototriciclos, motocarros y cuatrimotos accionados tanto con gas o gasolina (motor de cuatro tiempos) como con mezcla gasolina aceite (motor de dos tiempos). Método de ensayo en marcha mínima (ralentí) y especificaciones para los equipos empleados en esta evaluación.

NTC 5375:2012. ICONTEC. “Revisión Técnico Mecánica y de Emisiones Contaminantes en Vehículos automotores”.

NTC 5375:2012. ICONTEC “Establece los requisitos de revisión técnico mecánica para los vehículos automotores en cuanto a: revisión exterior, carrocería y chasis; sistema de frenos; sistema de suspensión; revisión interior; luces y señalización; y emisiones contaminantes en los centros de diagnóstico automotor.”

NTC – ISO-IEC-17020. Evaluación de la conformidad. “Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan la inspección”.

NTC-ISO-IEC-27002. Tecnología de la Información. “Técnicas de seguridad. Código de Práctica Para La Gestión de la Seguridad de la Información”.

4.3.1.5 Trámites para la habilitación de un Centro Diagnóstico Automotor. La resolución 3768, 2013. Artículo 6, señala los requisitos de habilitación de los Centros de Diagnóstico Automotor interesados en la prestación del servicio de Revisión Técnico Mecánica y de Emisiones Contaminantes habilitación que debe solicitarse ante la Subdirección de Tránsito del Ministerio de Transporte anexando la siguiente documentación.

- a) Solicitud suscrita por el representante legal de la sociedad propietaria del Centro de Diagnóstico Automotor; indicando razón social, NIT, dirección, teléfono, correo electrónico, estructura orgánica, planta de personal, relación de equipos con los cuales prestará el servicio, indicando los números de serie de cada uno.
- b) Certificado de existencia y representación legal de la sociedad propietaria del Centro de Diagnóstico Automotor, expedido por la Cámara de Comercio inferior con vigencia no mayor a treinta (30) días, en donde conste que dentro de su objeto social se encuentra la realización de actividades como centro de diagnóstico automotor.
- c) Certificado de registro mercantil del establecimiento de comercio en donde operará el Centro Diagnóstico Automotor expedido por la Cámara de Comercio, con una vigencia no mayor a 30 días en el que consta la dirección de domicilio y teléfono.
- d) Copia de los permisos, licencias, autorizaciones o conceptos expedidos por las autoridades locales competentes que requiera el inmueble, en donde prestará el servicio el Centro Diagnóstico Automotor, conforme a lo dispuesto en la Ley 232 de 1995 o las normas que lo modifiquen, sustituyan o complementen.
- e) Certificado vigente expedida por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM o la autoridad ambiental competente, en original, en el que se indique que el Centro Diagnóstico Automotor cumple con las exigencias en materia de revisión de

emisiones contaminantes, con fundamento en las Normas Técnicas Colombianas que rigen la materia.

La certificación deberá expedirse de conformidad con los lineamientos que adopte el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

- f) Certificado vigente de acreditación emitido por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC), en el cual se declare la competencia del Centro de Diagnóstico Automotor como organismo de inspección tipo A dentro del Subsistema Nacional de la Calidad para llevar a cabo la revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes de conformidad con lo dispuesto en las Normas Técnicas Colombianas NTC-5375 y 5385, de conformidad con lo previsto en la presente resolución.
- g) Certificar que se cuenta con la infraestructura de software, hardware y de conectividad determinada por el Ministerio de Transporte, la Superintendencia de Puertos y Transporte y las Autoridades Ambientales dentro de sus competencias, para la expedición del Formato Uniforme de Resultados y del Certificado de revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes.
- h) Certificación expedida por la Superintendencia de Puertos y Transporte, en la que conste que el Centro de Diagnóstico Automotor cumple con las condiciones de seguridad determinadas por esa entidad.
- i) (Literal i) modificado por el artículo 8 de la Resolución 3318 de 14 de septiembre de 2015).
Póliza que ampare: Responsabilidad civil profesional: Que ampare la responsabilidad civil resultante de la prestación deficiente de los servicios por parte del Centro de Diagnóstico Automotor, por un monto de mil salarios mínimos mensuales legales vigentes (1.000 SMMLV) con vigencia de un (1) año, de conformidad con las características determinadas en el artículo 2.2.7.8.6 del Decreto 1595 de 2015.
- j) Relación de nombres, documento de identidad, registro de firmas y sellos de la persona con conocimiento y competencia autorizada por el representante legal del Centro de Diagnóstico

Automotor para expedir tanto el formato único de resultados como los certificados de revisión técnico-mecánica y de emisión de contaminantes.

- k) Certificado de competencia laboral expedido por el SENA o certificado emitido por un organismo de certificación de personas, dentro del subsistema nacional de calidad, con alcance en las normas de competencia aplicables a la revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes, (01) año después de la fecha en que este se determine o acredite
- l) Relación de nombres, documento de identidad, registro de firmas y sello de la persona con conocimiento y competencia autorizada por el representante legal del centro diagnóstico automotor para expedir tanto el formato único de resultados como los certificados de revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes, de conformidad con la resolución 5202 del 9 de diciembre de 2016., en su artículo 1.

4.3.1.6 Obligaciones de los Centros de Diagnóstico Automotor. La resolución 3768, 2013.

Artículo 11, señala las obligaciones de los Centros de Diagnóstico Automotor. Una vez habilitado el Centro de Diagnóstico Automotor para operar en la sede solicitada, este deberá:

- a) Cumplir con las especificaciones contenidas en Normas Técnicas Colombianas, 5385:2011, 5375:2012 de conformidad con lo previsto en la presente resolución.
- b) Comunicar al Ministerio de Transporte y a las autoridades competentes los cambios o modificaciones de las condiciones que dieron origen a la habilitación, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la ocurrencia del hecho.
- c) Mantener vigente los permisos, certificado de acreditación, autorizaciones y demás registros propios de su actividad, exigidas por las entidades de control y autoridades competentes.
- d) Hacer adecuado uso del permiso para el registro y cargue de información al Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT), en cada uno de las sedes habilitadas para la prestación del servicio.

e) Reportar ante las autoridades competentes las inconsistencias que se presenten entre la información documental del vehículo frente a la confrontación física del mismo.

f) Someterse a la evaluación anual de seguimiento programada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC), durante el período de vigencia del certificado de acreditación. En este proceso, la ONAC verificará de manera detallada, el origen de los equipos con los cuales opera en CDA.

g) Certificación expedida por la Autoridad Ambiental competente o la autoridad que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible determine, en la que se indique que el Centro de Diagnóstico Automotor cumple con las exigencias en materia de revisión de emisiones contaminantes, con fundamento en las Normas Técnicas Colombianas que rigen la materia.

La certificación deberá expedirse de conformidad con los lineamientos que adopte el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

h) Diligenciar y expedir los Certificados de revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes sólo cuando haya sido satisfactorio el resultado de la inspección del vehículo acorde con los criterios y métodos establecidos en las Normas Técnicas Colombianas vigentes aplicables y el sistema del Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT) le haya asignado el número de registro.

i) Calificar los resultados de inspección según los criterios de la revisión técnico-mecánica y de emisión de contaminantes establecidos en las Normas Técnicas Colombianas (NTC), 5375, NTC-5385, de conformidad con lo previsto en la presente resolución.

j) Almacenar y custodiar en medios digitales, la información de todos los certificados de la revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes que expida, y de todos los informes de resultados de las revisiones efectuadas en el Centro, de conformidad con lo señalado en la Resolución 5111 de 2011 o la norma que la modifique o sustituya. Estos medios deben ser identificados con el nombre del CDA y la fecha de generación. Los medios digitales deben garantizar la integridad de la información y no permitir su corrupción en el tiempo.

- k) Reportar por medios electrónicos en línea y tiempo real al Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT), las revisiones efectuadas a todos los vehículos desde las sedes autorizadas. El reporte debe hacerse tanto de los vehículos aprobados, como de los rechazados.
- l) Autorizar personal con el conocimiento y competencia que responda por las actividades de inspección a través de la firma del certificado revisión técnico-mecánica y de emisión de contaminantes y el reporte al RUNT.
- m) Mantener vigente la Póliza de Responsabilidad Civil Extracontractual de que trata el literal (h) del artículo 6 de la presente resolución.

Con base en lo anterior, la empresa deberá cumplir estrictamente con lo establecido en cada una de las normas mencionadas teniendo presente actualizaciones o modificaciones que en su momento hayan sido emitidas, dicho cumplimiento será verificado por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia - ONAC, quien se encarga de realizar el proceso de auditoría a esta clase de empresas, de no cumplir a cabalidad con cada uno de los aspectos mencionados se dará concepto de no cumple por cuanto deberá subsanarse tal inconformidad para posteriormente recibir resolución de habilitación por el Ministerio de Transporte. Adicionalmente cada año la ONAC realiza visitas de seguimiento razón por la cual debe mantenerse cumplimiento riguroso.

4.3.2 Normatividad para la constitución de la Sociedad. Para la constitución de una sociedad deben considerarse los siguientes puntos:

4.3.2.1 Tipos de Sociedades. La Constitución Política, 1992. Artículo 28 establece “se garantiza el derecho de libre asociación para el desarrollo de las distintas actividades que las personas realizan en sociedad”. Siendo este el fundamento base para la formación de sociedades mercantiles en nuestro país. Así las cosas, posteriormente, el Código de Comercio, norma las características de cada tipo de Sociedad y para nuestro caso se pueden encontrar en el Título V y

VI, información relacionada con las Sociedad Limitadas Ltda y las Sociedad Anónimas. SA. Bajo la ley 1258, 2008, se crea un tipo de sociedad denominada Sociedad por Acciones Simplificada SAS, la cual ha tenido alto nivel de aceptación por su flexibilidad respecto a su constitución, número de socios, objeto social indeterminado y facilidad en el ingreso y salida de los accionistas..

Para el presente proyecto se mencionan tres tipos de sociedades entre las cuales estan Sociedad por Acciones Simplificadas (SAS), Sociedad Limitada (LTDA) y Sociedad Anónima (SA), al respecto se presenta la siguiente información:

Sociedad por acciones Simplificadas. SAS Ley 1258,2008.	Sociedad Limitada. LTDA. Código de Comercio Título V.	Sociedad Anónima. S.A. Código de Comercio Título VI.
•Se constituye mediante documento privado ante Cámara de Comercio o Escritura Pública ante Notario. •Mínimo un accionistas, no tiene límite. •Término de duración indefinido. •Los accionistas responden hasta por el monto del capital que han suministrado a la sociedad. Limitación de la responsabilidad por obligaciones fiscales o laborales. •La estructura orgánica de la sociedad, su administración y el funcionamiento de sus órganos pueden ser determinados libremente por los accionistas, quienes solamente se encuentran obligados a designar un representante legal de la compañía •Objeto social indeterminado. •Su razón social será la denominación que definan sus accionistas pero seguido de las siglas sociedad por acciones simplificada" o de las letras S.A.S	•Constitución mediante escritura pública. •Mínimo dos Socios máximo 25. •En la escritura pública debe establecerse el tiempo de duración de la empresa. •Los socios responden con sus respectivos aportes y en algunos casos según, el Código de Comercio artículos 354, 355 y 357, se puede autorizar la responsabilidad ilimitada y solidaria, para alguno de los socios •Podrán delegar la representación legal y administración en un gerente, quien se guiará por las funciones establecidas en los estatutos •El capital se representa en cuotas de igual valor que para su cesión, se pueden vender o transferir en las condiciones previstas en la ley o en los respectivos estatutos •La razón social de la sociedad deberá estar seguido de la palabra Limitada o su abreviatura Ltda. que de no aclararse en los estatutos hará responsable a los asociados solidaria e ilimitadamente.	•Se constituye mediante escritura pública •Mínimo cinco accionistas, no tiene límite. •Debe definirse en la escritura pública el tiempo de duración de la empresa y que lo hayan expresado en su documento de fundación o estatutos. •Los accionistas responden hasta por el monto o aporte de capital respectivo que han suministrado para la sociedad. •La administración de ésta sociedad se desarrolla con la asamblea general de accionistas quienes definen el revisor fiscal y la junta directiva, quien a su vez define al gerente, quien es la persona que asume la representación legal de la sociedad. •El capital se representa en acciones de igual valor que son títulos negociables, todo ello es el capital autorizado y se debe aclarar cuánto de esto es capital suscrito y cuánto capital pagado. •Su razón social será la denominación que definan sus accionistas pero seguido de las palabras "Sociedad Anónima" o su abreviatura "S.A."

Figura 25. Características principales de las Sociedades por Acciones simplificadas, Sociedades Limitadas y Sociedades Anónimas. Adaptación propia con base en el Estatuto Tributario Colombiano y la Ley 1258 de 2012 el Código de Comercio de Colombia, Ley 1258, 2008.

Según información suministrada por la Cámara de Comercio, a 20 de abril de 2017 existían matriculados y renovados 46 Centros de Diagnóstico Automotor de los cuales el 61% se encuentran inscritas como S.A.S el restante 39% está distribuido entre sociedades de responsabilidad Limitada y Anónimas.

4.3.2.2 Código de actividad ante la DIAN. Para el Registro de la actividad principal de un Centro Diagnóstico Automotor, ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales- DIAN la cual quedará registrada en el Registro Único Tributario se hará de conformidad con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme – CIIU que para este tipo de actividades corresponde al código 71201.Ensayos y análisis técnicos.

4.3.2.3 Trámites para la constitución de la sociedad. Los trámites para la constitución de una sociedad son los siguientes:

- ✓ Validar el nombre, razón social o denominación para verificar que no se encuentre registrado en cualquiera de las Cámaras de Comercio del país.
- ✓ Consultar Actividad Económica tomando como referencia los códigos de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme del DANE.
- ✓ Consultar uso de suelos.
- ✓ Consultar el signo distintivo que identificará al C.D.A. para verificar que no esté registrado.
- ✓ Consultar antecedentes marcarios ante la superintendencia de Industria y Comercio.
- ✓ Preparar, redactar y suscribir los estatutos de la compañía.
- ✓ Tramitar PRE-RUT en Cámara de Comercio, para lo cual es necesarios presentar estatutos, formularios diligenciados, cédula del representante legal y del suplente.

- ✓ Inscripción en el Registro Mercantil en la Cámara Comercio y cancelar sobre el monto del capital asignado el 0,7%.
- ✓ Aperturar una cuenta bancaria, una vez registrada la empresa y habiendo tramitado el PRERUT.
- ✓ Tramitar el Registro Único Tributario-RUT definitivo ante la DIAN.
- ✓ Informar a la Cámara de Comercio el RUT definitivo para que el certificado de existencia y representación legal no figure como provisional.
- ✓ Solicitar Resolución de facturación ante la DIAN.
- ✓ Registrar libro de actas y accionistas en la Cámara de Comercio.
- ✓ Matricularse en el Registro de Industria y Comercio Municipal.
- ✓ Informar a la oficina de planeación municipal el inicio de actividades.
- ✓ Registrar en la empresa en el Sistema General de Seguridad Social.

4.3.3 Conclusiones estudio legal. Para el estudio legal es pertinente concluir:

- ✓ El marco normativo relacionado con el origen, montaje y funcionamiento de un centro diagnóstico automotor, así como de la revisión técnico mecánica esta recopilado en l eyes, decretos, resoluciones y normas técnicas que deben ser atendidas sin excepción. De igual forma, es importante mencionar que las normas son creadas y modificadas por el gobierno nacional, por lo cual deben aplicarse las nuevas versiones o actualizaciones que se presente en el momento de la implementación del proceso.
- ✓ Con base en el estudio sobre las características de los tipos de sociedades comerciales, se recomienda registrar una Sociedad por Acciones Simplificadas S.A.S por su flexibilidad en aspectos tales como la constitución de la sociedad puede hacerse mediante documento

privado registrado en Cámara de Comercio excepto que al momento de la constitución posea inmuebles, de esta manera deberá hacerse mediante escritura pública como segundo aspecto se puede mencionar el número de accionistas, pues en la única sociedad que puede constituirse inclusive con un solo accionista y su límite es indefinido, como tercer factor se encuentra el objeto social indeterminado, lo que quiere decir que podrá realizar cualquier actividad comercial o civil lícita, en los demás tipos de sociedades, según el Código de Comercio de Colombia, Artículo 110. debe enunciarse de manera clara y completa el objeto social de desarrollar.

4.4 Estudio Administrativo

Dentro del estudio administrativo para la puesta en marcha de un Centro de Diagnóstico Automotor en el municipio del socorro y con base en el tipo de Sociedad propuesto se plantean aspectos misionales y de estructura organizacional de la futura sociedad de la siguiente manera.

4.4.1 Estructura organizacional.

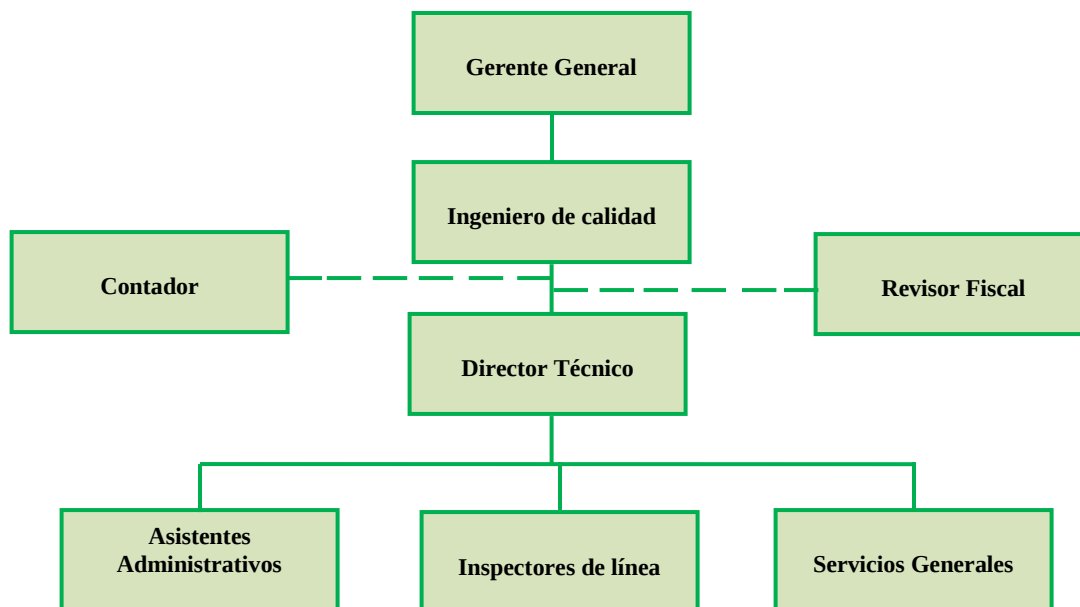


Figura 26. Estructura organizacional sugerida para el proyecto.

4.4.2 Empleados. Los empleados requeridos para el funcionamiento del C.D.A con dos pistas habilitadas una para motos y una mixta son los siguientes:

Tabla 15.

Personal requerido para el funcionamiento del CDA.

Cantidad	Cargos
1	Gerente General
1	Ingeniero responsable del Sistema de Gestión de Calidad
1	Director Técnico – Ingeniero
3	Inspectores de línea mixta
1	Inspectores de línea motos
2	Asistentes Administrativos /Recepcionistas
1	Servicios Generales
*1	Contador

Nota: Personal que debe contemplarse dentro de la nómina de la futura organización. (*)Con el fin de optimizar recursos y minimizar costos administrativos, el contador deben ser contratados a través de una orden de prestación de servicios, teniendo en cuenta que estos servicios profesionales no requerirán permanencia constante en la organización.

Los salarios propuestos son los siguientes:

Tabla 16.
Salarios propuestos.

Cargo	Sueldo Básico
Gerente General	\$ 2,000,000.00
Ingeniero responsable del Sistema de Gestión de Calidad	\$ 1,300,000.00
Director Técnico	\$ 1,300,000.00
Inspector de Línea	\$ 737,717.00
Inspector de Línea	\$ 737,717.00
Inspector de Línea	\$ 737,717.00
Inspector de Línea	\$ 737,717.00
Asistente Administrativo Recepción	\$ 737,717.00
Asistente Administrativo Facturación y caja	\$ 737,717.00
Servicios Generales	\$ 737,717.00
Orden de Prestación de Servicios con Contador Público	\$ 1,200,000.00

Nota: Los salarios se tomaron con base en información confidencial de algunos CDA de la

región, quienes manifiestan no ser mencionados dentro del documento académico.

4.4.3 Perfil y funciones del cargo.

4.4.3.1 Gerente general.

4.4.3.1.1 Requerimientos mínimos. Profesional de Administración de empresas, con especialización o maestría en áreas administrativas con 6 años de experiencia en actividades gerenciales.

4.4.3.1.2 Funciones. Las funciones a desempeñar:

- ✓ Controlar administrativa y operativamente la organización.
- ✓ Celebrar los contratos de adquisiciones y mantenimiento, con base en lo autorizado por los estatutos, la Junta Directiva y las normas vigentes, exigiendo garantías y cumplimiento del objeto contractual.
- ✓ Nombrar, trasladar, ascender o despedir al personal contratado.

- ✓ Representar a la organización ante las autoridades judiciales, administrativas, nacionales, departamentales y municipales en los casos que se requiera.
- ✓ Autorizar el pago de los servicios y demás erogaciones propias del objeto social de la empresa.
- ✓ Promover y garantizar el diseño, implementación y actualización del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad de conformidad con la normatividad aplicable a este tipo de actividad económica.

4.4.3.2 Gestor de calidad.

4.4.3.2.1 Requerimientos mínimos. Profesional en administración de empresas, contaduría pública o ingeniería industrial con especialización o maestría en áreas administrativas, con mínimo tres años de experiencia con manejo de personal y/o dirección de empresas o departamentos.

4.4.3.2.2 Funciones. Las funciones a desempeñar:

- ✓ Participar activamente en la ejecución del plan estratégico de la organización.
- ✓ Diseñar, implementar y ejecutar los planes de acción necesarios en desarrollo del objeto social.
- ✓ Liderar la realización de programas y actividades sobre asuntos financieros, administrativos.
- ✓ Coordinar y controlar el plan de compras, almacén e inventarios, y demás bienes necesarios para el desarrollo del objeto social de la empresa.

- ✓ Gestionar la búsqueda de recursos necesarios para el desarrollo de los planes, programas y proyectos de la organización.
- ✓ Informar periódicamente a la Gerencia, sobre la administración de los recursos financieros del ente.
- ✓ Diseñar políticas que garanticen la conservación de las propiedades de la empresa.
- ✓ Garantizar, el diseño, implementación y actualización, del sistema Integrado de Gestión de la calidad, con base en las recomendaciones y normatividad vigente.
- ✓ Responder por la presentación oportuna de los Estados Financieros ante la Gerencia y la Junta Directiva en los casos que se requiera.
- ✓ Participar en los diferentes comités que establezca la Gerencia General.

4.4.3.3 Director Técnico.

4.4.3.3.1 Requerimientos mínimos. Profesional en ingeniería, con un año de experiencia en mantenimiento o diagnóstico Automotor o acreditar un curso de capacitación en mantenimiento o diagnóstico automotor no inferior a 150 horas.

4.4.3.3.2 Funciones.

- ✓ Dirigir, organizar, formular e implementar políticas, planes y proyectos que permitan un proceso de inspección de excelente calidad enfocado hacia la excelencia y la satisfacción del cliente.
- ✓ Planear, diseñar, implementar, documentar y actualizar el Sistema Integrado de Gestión de la Calidad con base en las recomendaciones de los organismos de control y la Normatividad Vigente.

- ✓ Garantizar el cumplimiento de los procedimientos establecidos dentro de las actividades propias del objeto social de la compañía.
- ✓ Sugerir estrategias de mejora e innovación en la prestación del servicio.

4.4.3.4 Asistente Administrativo de facturación.

4.4.3.4.1 *Requerimientos mínimos.* Estudiante de contaduría pública o administración de empresas con mínimo 1 año de experiencia en el cargo.

4.4.3.4.2 Funciones.

- ✓ Generar facturación de los servicios prestados por la empresa.
- ✓ Entregar las facturas a los clientes y recibir el dinero por concepto del servicio prestado.
- ✓ Realizar arqueos de caja.
- ✓ Informar a superior inmediato sobre los recaudos diarios de los movimientos de caja

4.4.3.5 Inspector de Línea.

4.4.3.5.1 *Requerimientos mínimos.* Técnico, tecnólogo o profesional en mantenimiento de vehículos o procesos de diagnóstico automotor.

4.4.3.5.2 *Funciones.* Ejecutar actividades de revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes, para evaluar el estado generar conforme a las normas vigentes y los procedimientos establecidos por el C.D.A.

4.4.3.6 Asistente administrativo de recepción.

4.4.3.6.1 *Requerimientos mínimos.* Ser bachiller, con habilidades de comunicación y atención al cliente.

4.4.3.6.2 *Funciones.* Informar al usuario las condiciones del servicio en lo referente a tiempo y precio. Solicitar al usuario la documentación necesaria para acceder al servicio.

4.4.3.7 Servicios Generales.

4.4.3.7.1 *Requerimientos mínimos.* Bachiller con dos años de experiencia en la prestación de servicios generales en empresas legalmente constituidas.

4.4.3.7.2 *Funciones.* Realizar la limpieza de las oficinas administrativas, áreas comunes, parqueaderos y demás áreas del Centro Diagnóstico Automotor.
Realizar labores de mensajería.

4.4.4 Conclusiones estudio administrativo. Dentro del estudio administrativo se puede concluir:

- ✓ La estructura organizacional propuesta está conformada por el gerente general, ingeniero de calidad, director técnico, asistentes administrativos, inspectores de línea, servicios generales., y un contador público, lo anterior con el fin de lograr una perfecta organización, y

atención cálida a sus clientes. Por su parte, los sueldos sugeridos estan descritos de conformidad con las remuneraciones del mercado.

4.5. Estudio Financiero

Para el planteamiento del estudio financiero, se presentan cuatro fases, la primera, tiene que ver con la instalación o ejecución, en la cual se realizan las inversiones, montaje y puesta en marcha, la segunda fase se relaciona con operación o funcionamiento donde se generan los costos y se producen los ingresos propios de la prestación del servicio, la tercera parte se realiza el análisis y la evaluación financiera del proyecto y la cuarta dedicada a la determinación de los puntos de equilibrio anuales proyectados

4.5.1 Instalación o ejecución de las inversiones. De acuerdo a los estudios técnico, administrativo y legal y teniendo en cuenta que el estudio de mercado presenta una demanda insatisfecha, pues el 92% de los encuestados están de acuerdo con el montaje de un CDA en el municipio del Socorro y que la financiación del proyecto puede hacerse con recursos propios de acuerdo a lo manifestado por los inversionistas interesados; a continuación se describen los aspectos necesarios para la puesta en marcha de un CDA con una pista para motos y una pista mixta (vehículos livianos y pesados).

La inversión inicial es la cantidad de capital con el cual se requiere contar para el montaje y puesta en marcha del proyecto objeto del estudio, constituida por inversiones fijas, dentro de la cual se pueden mencionar los terrenos, maquinaria y equipo, equipo de oficina y el equipo de computaciones y comunicación; estan también las inversiones diferidas, compuesta por los gastos de organización, legalización, montaje y promoción y finalmente la inversión en capital

de trabajo compuesta por los contratos laborales que debe acreditarse ante las visitas de los entes auditores así como el efectivo para compra de derecho de uso de la plataforma del RUNT dentro del primer mes de funcionamiento.

Tabla 17

Inversión inicial requerida para la puesta en marcha de un CDA en el municipio del Socorro.

Presupuesto de Inversión	
Inversiones fijas	1,652,963,100.00
1. No depreciables	430,000,000.00
Terrenos	430,000,000.00
2. Depreciables	1,222,963,100.00
a. Construcciones y obras civiles	775,000,000.00
Replanteo	15,000,000.00
Pavimento	140,000,000.00
Muro de contención	140,000,000.00
Muro soporte de placa	140,000,000.00
Plancha	250,000,000.00
Instalaciones eléctricas y redes	40,000,000.00
Oficinas	50,000,000.00
b. Maquinaria y equipo operativo	320,000,000.00
c. Planta eléctrica	40,000,000.00
d. Software	48,000,000.00
e. Muebles y enseres	19,813,600.00
Equipo de Oficina - Muebles y Enseres Aires acondicionados (1. sala de espera, 2. Facturación y caja, 3. Gerencia y calidad)	7,379,700.00
Equipo de Oficina - Muebles y Enseres escritorios	2,899,500.00
Equipo de Oficina - Muebles y Enseres - silla de escritorio con brazos	1,399,500.00
Equipo de Oficina - Muebles y Enseres - Sala de espera	4,536,000.00
Equipo de Oficina - Muebles y Enseres televisor	1,899,900.00
Equipo de Oficina - Muebles y Enseres – nevera	1,699,000.00
f. Equipo de Cómputo	20,149,500.00
Equipo de computación administrativo	5,000,000.00
Equipo de Computación – operativa	8,000,000.00
Tablets Operadores de Pista	7,149,500.00
Inversiones diferidas	151,621,966.24
1. Estudios y asesorías profesionales	75,000,000.00
Implementación Asesoría en Sistema Integrado de Gestión de Calidad	11,000,000.00

Tabla 17. (Continuación)

Asesoría para el diseño, distribución, montaje, puesta en marcha, auditoría interna, acompañamiento durante las visitas de las entidades de control y verificación (CAS, ONAC) - Consultoría	32,000,000.00
Planos	32,000,000.00
2. Gastos de organización y montaje	74,321,966.24
Valor Cámara de Comercio Gastos de legalización	9,967,704.42
Ministerio de Transporte Gasto legalización	1,118,900.00
ONAC - Costo de la visita más gastos de viaje (2 visitas)	13,099,295.00
Boleta Fiscal Gobernación	11,000,000.00
Licencia de construcción	25,000,000.00
Póliza de responsabilidad Civil Extracontractual antes de presentar documentos a ONAC	1,200,000.00
Relación contractual con inspectores de pista, Responsable de calidad, ingeniero, recepción, caja y facturación digita información en el sistema inicial para el montaje y puesta en marcha del proyecto Nomina	11,182,206.82
Dotación	1,753,860.00
3. Gastos de promoción	2,300,000.00
Publicidad	2,000,000.00
Celulares x 2	300,000.00
Capital de trabajo	1,565,293.46
Efectivo para compra de Fupas RUNT	1,565,293.46
Otros	62,000,000.00
Imprevistos	62,000,000.00
Flujo de Inversión	1,868,150,360.00

Nota: se presentan los diferentes aspectos que deben contemplarse como inversión inicial para la puesta en marcha del CDA.

En la tabla anterior se muestra que la inversión inicial total asciende a mil ochocientos sesenta y ocho millones ciento cincuenta mil trescientos sesenta pesos m/cte. (1'868.150.360,00). Para efectos del estudio académico, se tiene que los recursos de la inversión son de carácter propio, es decir aportes directos de los inversionistas interesados quienes deben aportar mil cuatrocientos treinta y ocho millones ciento cincuenta mil trescientos sesenta pesos m/cte. (\$1'438.150.360) con destino a las inversiones fijas, diferidas y el capital de trabajo. Respecto al terreno, y conforme a los resultados del estudio de mercados, donde el 96%, manifiesta como ubicación predilecta cerca de la terminal de transportes del municipio, y teniendo en cuenta que los

inversionistas interesados poseen un lote ubicado en este lugar, y a su vez, el Plan de Ordenamiento Territorial autoriza el uso de suelos para esta clase de actividades empresariales, se presenta como alternativa para el funcionamiento del futuro CDA un lote de 1650 m² ubicado en la Cra 17 con calle 16, con un valor en el sistema de Registro de Instrumentos Públicos de cuatrocientos treinta millones de pesos m/cte. (\$430.000.000), donde se realizan en este momento adecuaciones para el funcionamiento del CDA, de conformidad con la normatividad vigente.

Para estimar las obras y adecuaciones necesarias que deben realizarse en el terreno, se acude a la experiencia del experto en el montaje de Centros de Diagnóstico Automotor y cotizaciones, quienes indican un costo de setecientos setenta y cinco millones de pesos m/cte, valor relacionado con el replanteo, nivelación, pavimentación, muros, plancha, oficinas, adecuación del espacio para las dos pistas de revisión con sus respectivos lineamientos y requerimientos, zonas de parqueos para clientes, visitantes y empleados, cerramientos, redes e instalaciones eléctricas, etc. El anterior valor fue constatado por el dueño de un CDA en el departamento de Santander, pero que por razones de confidencialidad y competencia manifiesta no ser mencionado dentro del presente estudio.

Referente a la maquinaria y equipo necesario para la prestación del servicio objeto del presente estudio, se tomó como base cotizaciones realizadas en el mercado con un valor aproximado de trescientos veinte millones de pesos m/cte (\$320'000.000), IVA incluido. Un software valorado en cuarenta millones de pesos m/cte (\$40'000.000), y una planta eléctrica con un de cuarenta y ocho millones de pesos m/cte. (\$48'000.000), según información suministrada por empresas proveedoras.

En muebles y enseres, equipo de cómputo y gastos diferidos se proyecta un costo de ciento noventa y seis millones ciento veinte tres mil ciento setenta y ocho pesos m/cte (\$196'123.178); respecto a los gastos diferidos es importante mencionar, que dentro del proceso de legalización, habilitación y puesta en marcha del Centro Diagnóstico Automotor deben realizarse algunos pagos a entidades del orden nacional, territorial y a organizaciones encargadas de efectuar el proceso de auditoría e inspecciones físicas, entre los cuales estan la ONAC, el Ministerio de Transporte, Cuerpo de Bomberos, Corporación Autónoma Regional, Alcaldía Municipal, Cámara de Comercio y asesoría o acompañamiento profesional para el montaje.

En el momento de la visita de inspección del organismos de acreditación ONAC, se requiere tener contratado como mínimo el Inspector Técnico, el responsable del Sistemas Integrado de Gestión de Calidad, los inspectores de línea, los asistentes de recepción, facturación y caja, para este caso se tiene que el personal será contratado por un mes, antes de iniciar operaciones.

De acuerdo con el estudio de mercados y la proyección de ventas, se requiere dejar en efectivo de un millón quinientos sesenta y cinco mil doscientos noventa y tres pesos m/cte. (\$1'565.293) para la compra de los derechos de utilización de la plataforma del RUNT dentro del primer mes de operaciones.

Con el fin de provisionar imprevistos dentro del proceso de construcción y legalización se hace una reserva del 8% sobre el valor de las construcciones y obras civiles, valor que asciende a sesenta y dos millones de pesos m/cte. (\$62'000.000).

4.5.2 Operación y/o funcionamiento.

4.5.2.1 Condiciones generales. Las condiciones generales que debe cumplir un CDA son:

- ✓ El estudio financiero se realiza para un horizonte de cinco años.
- ✓ La vida útil de los activos, (Meza, 2017, p.84) relacionada con el tiempo durante el cual el activo contribuye en la generación de ingresos a la compañía. Desde la perspectiva contable y con el fin de ser posible el análisis y comparación de utilidades se tiene la siguiente tabla:

Tabla 18.

Años de vida útil de los activos depreciables.

Activo	Vida útil
Edificios y Similares	20 años
Maquinaria y equipo	10 años
Muebles y enseres	10 años
Equipo de Computo	5 años

Nota: Presenta los años de vida útil de los activos tenidos en cuenta dentro del estudio. Meza, 2017, p.84.

- ✓ Para el cálculo de la depreciación, se tienen tres métodos, entre los cuales se encuentran línea recta, acelerada y reducción de saldos. Para nuestro caso se utilizó el método de línea recta bajo el criterio que se usarán con más o menos la misma intensidad año por año a lo largo de su vida útil, razón por la cual la depreciación periódica debe ser del mismo monto.
- ✓ La inflación para la proyección de costos y gastos es la proyecta según el Departamento Nacional de Planeación para los años, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022, todos los costos y gastos aumentarán en tal proporción con excepción de la depreciación.
- ✓ El presupuesto de inversión en su totalidad será provisto con recursos propios del inversionista.

- ✓ (Olaya, 2008) La tasa de interés de oportunidad¹ es del 5.95%, correspondiente al valor de la DTF a junio 30 de 2017, considera como el rendimiento promedio de los CDT en el sector financiero, lo anterior teniendo en cuenta que el inversionista en este momento tiene su dinero en una entidad financiera en un CDT.
- ✓ Para determinar la Tasa Interna de Oportunidad, se utiliza la fórmula:

$$\text{TIO} = \text{DTF} - \text{IPC} + \text{iI} \quad (\text{Ecuación 2. Determinar la tasa de oportunidad})$$

Donde **DTF**, corresponde a la tasa de mercado financiero; **IPC** tasa espera de inflación y **iI** tasa de interés esperada por el inversionista, desarrollando la fórmula, con la siguiente información el dato generado es el mismo:

$$\text{TIO: } 5.95 - 6 + 6 = 5.95.$$

4.5.2.2 Proyección anual servicios ofrecidos.

4.5.2.2.1 Mercado potencial proyectado.

Tabla 19.

Mercado potencial proyectado al año 2022.

Año	Liviano	Pesados	Motocicletas
2,018	3,228	1,848	12,487
2,019	3,269	1,870	13,347
2,020	3,309	1,893	14,207
2,021	3,350	1,915	15,067
2,022	3,390	1,938	15,927

Nota: presenta el mercado potencial por cada categoría de vehículo.

¹ La TIO, corresponde a la Tasa Interna de Oportunidad determinada mediante la suma de la tasa de mercado financiero, la tasa de inflación proyecta menos la tasa esperada por el inversionista, que corresponde a un instrumento de valoración financiera ampliamente utilizada para proyectos de inversión.

4.5.2.2.2 Proyección de la participación en el mercado.

Tabla 20.

Proyección sobre la participación en el mercado.

proyección de participación en el mercado					
Año	2018	2019	2020	2021	2022
Porcentaje proyectado	30.00%	35.00%	40.00%	45.00%	50.00%
Liviano	968	1,144	1,324	1,507	1,695
Pesados	554	655	757	862	969
Motocicletas	3,746	4,671	5,683	6,780	7,963

Nota: Presenta, los valores proyectados de captación de servicios anuales.

Con base en el estudio de la demanda, el análisis de la competencia directa y la posible fidelización de clientes que haya realizado la competencia se proyecta en el primer año atender únicamente el 30% del mercado potencial, valor que puede ser superado a través de políticas de publicidad, calidad en el servicio y atención al cliente. Es importante mencionar que en este momento los socios interesados se encuentran realizando publicidad voz a voz, así como una valla ubicada en el lugar preferido por la demanda; tal situación contribuye al reconocimiento del futuro establecimiento mercantil generando incremento anual aproximado del 5% respecto al año anterior, sobre la participación en el mercado respecto al número de servicios prestados con base en la fidelización que pueda generarse y con base al crecimiento promedio anual del parque automotor del municipio del Socorro.

4.5.2.3 Costos en la prestación del servicio. Los costos del servicio, son las erogaciones necesarias para ser posible su prestación, tiene relación de causalidad directa con los ingresos, puesto que los ingresos no pueden existir sin tales valores. Dentro del giro normal de las actividades del Centro Diagnóstico Automotor se proyectan costos y gastos fijos y variables dentro de la prestación del servicio.

4.5.2.3.1 Costos fijos y variables mensuales proyectados. Para la determinación de los costos mensuales, se acudió a indagar bajo compromisos confidenciales los valores por concepto de costos fijos y variables en los cuales incurre la competencia; también se contó con el apoyo del profesional con amplia experiencia en el montaje, puesta en marcha y operación de Centros de Diagnóstico Automotor, quien para efectos del estudio académico realiza un documento que soporta físicamente los valores registrados, pero no podrá ser anexado dentro del estudio, únicamente para mostrar el día de la sustentación en caso de requerirse, puesto que se ha adquirido compromiso de confidencialidad. Es importante resaltar que los valores están sujetos al cambio normativo que el gobierno a bien estime expedir para esta clase de establecimientos de inspección. Los costos mensuales fijos y variables descritos en la tabla 18 y tabla 19, corresponden a los costos del 2017, es decir para proyectar el 2018 y sucesivos se debe incrementar el valor de la inflación proyectada por el DANE, con excepción de la depreciación, la cual permanece constante.

Tabla 21.
Costos fijos mensuales.

Concepto	Valor
Nómina directa (Apéndice D)	9,175,308.29
Dotación mensual mano de obra directa	438,465.00
Nómina Indirecta (Apéndice D)	7,325,113.22
Dotación mano de obra indirecta	32,725.00
Depreciación unidades operativas (Apéndice E)	6,044,821.97
Póliza de responsabilidad civil extracontractual	100,000.00
Póliza de hurto	100,000.00
Póliza incendios y terremotos	100,000.00
Internet y telefonía celular	348,000.00
RUNT	1,565,293.46
Depreciación área administrativa (Apéndice E)	281,476.73
Internet y telefonía celular	252,000.00
Impuesto Predial	2,520,000.00
Acueducto y alcantarillado	350,000.00
Calibración anual de equipos	500,000.00
Publicidad y mercadeo	1,000,000.00
Visita de seguimiento anual ONAC	600,422.50

Tabla 21. (Continuación)

Imprevistos	3,073,362.62
-------------	--------------

Nota: Costos mensuales según investigación en empresas del sector y consultas a experto en el montaje y operación de CDA.

Tabla 22.

Costos variables mensuales.

Concepto	Valor
Mantenimiento de equipos	500,000.00
Energía eléctrica área operativa	812,000.00
Energía eléctrica área administrativa	588,000.00
Útiles de aseo y cafetería	300,000.00
Papelería	1,500,000.00
Útiles de oficina	200,000.00
Impuesto de industria y comercio	585,000.00
Cámara de Comercio	382,209.10
Comisión por servicio operador financiero	2,195,362.50
Re inspecciones	4,086,956.04

Nota: Muestra los costos variables mensuales para el año 2018.

Según la proyección de servicios del CDA, dentro de los costos variables se pueden mencionar en primer lugar, el mantenimiento de equipos que debe contar con mínimo \$500.000; en promedio el consumo de energía eléctrica es de 812.000 en la parte operativa y de 588.000 en el área administrativa, útiles de aseo y cafetería, papelería y útiles de oficina por un valor global de \$2'000.000; lo correspondiente al valor de industria y comercio se aplicó una tarifa del 6.9 por mil, adicionalmente debe provisionar un valor mensual para renovación de matrícula en Cámara de Comercio por 382,209; una entidad financiera hace las veces de operador financiero quien cobra una comisión por servicio aproximado de 5000 pesos para un total mensual de 2'221,617 con base en la tabla 24 sobre de proyección de servicios, (debe contemplarse un valor promedio del 10% (reinspecciones) que fue evidenciado en las entrevistas realizadas a los administradores de los CDA, quienes provisionan sobre el total de los costos fijos y los variables, es decir aquellos vehículos que no cumplieron a cabalidad con los requisitos para expedirles el certificado de la revisión técnico mecánica y deben realizar ajustes mecánicos y regresar dentro

de los 15 días siguientes sin la obligación de que pagar nuevamente, por ello el CDA debe asumir tales costos.)

4.5.2.3.2 Costos fijos anuales proyectados.

Para la proyección anual de los costos fijos se tomó el valor mensual de la tabla 18 multiplicado por 12 y se le aplicó el valor de la inflación proyectada para cada año, exceptuando los valores de la depreciación, la cual debe seguir constante.

Tabla 23.

Costos fijos anuales proyectados.

Concepto / Año	2018	2019	2020	2021	2022
Nómina directa	114,617,951	118,056,490	121,598,184	125,246,130	129,003,514
Dotación mensual mano de obra directa	5,477,305	5,641,624	5,810,873	5,985,199	6,164,755
Nómina Indirecta	91,505,314	94,250,474	97,077,988	99,990,328	102,990,037
Dotación mano de obra indirecta	102,200	105,266	108,424	111,677	115,027
Depreciación unidades operativas	72,537,864	72,537,864	72,537,864	72,537,864	72,537,864
Póliza de responsabilidad civil extracontractual	1,249,200	1,286,676	1,325,276	1,365,035	1,405,986
Póliza de hurto	1,249,200	1,286,676	1,325,276	1,365,035	1,405,986
Póliza incendios y terremotos	1,249,200	1,286,676	1,325,276	1,365,035	1,405,986
Internet y telefonía celular	4,347,216	4,477,632	4,611,961	4,750,320	4,892,830
RUNT	19,553,646	20,140,255	20,744,463	21,366,797	22,007,801
Depreciación área administrativa	3,377,721	3,377,721	3,377,721	3,377,721	3,377,721
Internet y telefonía celular	3,147,984	3,242,424	3,339,696	3,439,887	3,543,084
Impuesto Predial	2,623,320	2,702,020	2,783,080	2,866,573	2,952,570
Acueducto y alcantarillado	4,372,200	4,503,366	4,638,467	4,777,621	4,920,950
Calibración anual de equipos	6,246,000	6,433,380	6,626,381	6,825,173	7,029,928
Publicidad y mercadeo	12,492,000	12,866,760	13,252,763	13,650,346	14,059,856
Visita de seguimiento anual ONAC	7,500,478	7,725,492	7,957,257	8,195,975	8,441,854
Imprevistos	38,392,446	39,544,219	40,730,546	41,952,462	43,211,036
Total	390,041,244	399,465,014	409,171,497	419,169,175	429,466,782

Nota: presenta los costos fijos anuales proyectados dentro de la operación y de conformidad con la proyección de ventas.

4.5.2.3.3 Costos variables anuales proyectados. Para la proyección de los costos variables anuales se tomó como base los datos registrados en la tabla 19 multiplicado por los 12 meses del año e incrementando el valor de la proyectado de la inflación.

Tabla 24.

Costos variables anuales proyectados.

Concepto	Año	2018	2019	2020	2021	2022
Inflación proyectada		4.1%	3%	3%	3%	3%
Mantenimiento de equipos		6,246,000	7,704,491	9,303,397	11,051,587	12,958,388
Energía eléctrica área operativa		10,143,504	12,512,093	15,108,716	17,947,777	21,044,421
Energía eléctrica área administrativa		7,345,296	9,060,481	10,940,795	12,996,666	15,239,064
Útiles de aseo y cafetería		3,747,600	4,622,694	5,582,038	6,630,952	7,775,033
Papelería		18,738,000	23,113,472	27,910,191	33,154,761	38,875,163
Útiles de oficina		2,498,400	3,081,796	3,721,359	4,420,635	5,183,355
Impuesto de industria y comercio		7,307,820	9,014,254	10,884,974	12,930,357	15,161,313
Cámara de Comercio		4,774,556	5,889,453	7,111,686	8,448,034	9,905,627
Comisión por servicio operador financiero		27,424,468	33,828,299	40,848,657	48,524,479	56,896,716
Re inspecciones		51,054,255	62,975,828	76,045,148	90,334,701	105,920,721
		139,279,899	171,802,861	207,456,960	246,439,950	288,959,801

Nota: presenta los costos fijos anuales proyectados dentro de la operación con base con la proyección de servicios.

4.5.2.3.4 Ingresos para terceros anuales proyectados.

Tabla 25.

Ingresos para terceros e IVA proyectados.

Concepto	2018	2019	2020	2021	2022
SICOV	90,423,957.04	93,136,675.75	95,930,776	98,808,699	101,772,960
ANSV	27,346,076.65	28,166,458.95	29,011,453	29,881,796	30,778,250
Impuesto sobre las ventas por pagar generado	101,492,238	104,537,006	107,673,116	110,903,309	114,230,408

Nota: Presenta los ingresos para terceros e IVA proyectados dentro de la operación y de conformidad con la proyección de servicios.

La tabla anterior muestra los ingresos mensuales que deben ser facturados dentro del servicio pero pertenecen a terceros y lo correspondiente al IVA generado dentro de la prestación del servicio.

4.5.2.4 Precio unitario en la prestación del servicio para el año 2017. El precio unitario de la prestación del servicio está establecido por la resolución 3318 de 2015 en el artículo 1 en el cual se establece por tipo de vehículo una tarifa inferior y una tarifa superior, en salario mínimos diarios legales vigente.

Tabla 26.

Tarifa inferior y tarifa superior por cada tipo de vehículo.

Tipo de vehículos	Tarifa Inferior	Tarifa Superior
Motocicletas	3.06	3.62
Livianos	4.97	5.96
Pesados	8.07	9.72

Nota: Resolución 3318, artículo 1.

Tabla 27. *Precio unitario del servicio para el año 2017.*

Tipo de vehículo	Ingresos para el CDA por la prestación del servicio			Ingresos para terceros		Total facturado
	Valor del servicio	IVA	RUNT	SICOV	ANSV	
Motocicletas	75,591.00	14,362.30	3,565.00	16,486.00	4,985.74	114,990.04
Livianos	123,487.00	23,462.53	3,565.00	16,486.00	5,084.10	172,084.63
Pesados	199,120.00	37,832.80	3,565.00	16,486.00	4,813.60	261,817.40

Nota: se presenta el precio vigente, el cual se encuentra entre los rangos establecidos por la Resolución 3318, 2015.

Tabla 28.

Precio unitario del servicio proyectado, para el cálculo de ingresos del Centro Diagnóstico Automotor.

Servicio / Año	2018	2019	2020	2021	2022
inflación proyectada	4.1%	3%	3%	3%	3%
Motocicletas	97,353	100,273	103,281	106,380	109,571
Livianos	156,686	161,386	166,228	171,215	176,351
Pesados	250,379	257,890	265,627	273,596	281,804

Nota: Con base en el precio que constituye ingreso para el CDA, descrito en la tabla anterior, se proyecta el precio con base en el incremento anual de la inflación contemplada por el DANE.

Respecto al precio que pueden cobrar los CDA, deben seguirse los rangos contemplados en la resolución 3318 de 2015, expedida por el Ministerio de Transporte, tabla 26 el cual es ajustado

anualmente con base en la inflación del año anterior. Es importante mencionar que si bien el servicio es facturado al cliente por el valor de todos los conceptos de la tabla 25, como ingreso del CDA se tiene únicamente lo relacionado con el valor del servicio, el IVA y lo correspondiente al RUNT. Los valores del SICOV y la ANSV se constituyen como ingresos recaudados para terceros, puesto que el operador financiero quien es el encargado de administrar los dineros del CDA, los gira a cada organismo según instrucciones impartidas por el Ministerio de Transporte.

Como estrategia de retención de clientes, y teniendo en cuenta que la competencia directa del CDA está ubicada en el municipio de San Gil a 20 minutos de distancia del municipio del Socorro, y que además cuenta con reconocimiento en la región con una trayectoria de nueve años en el mercado según resolución 3754 de septiembre 10 de 2008 del Ministerio de Transporte; razón por la cual se plantea iniciar con un precio igual al manejado con el CDA mencionado, como estrategia de incursión en el mercado.

4.5.2.5 Ingresos anuales proyectados.

Tabla 29.

Proyección de ingresos anuales.

Categoría	2018	2019	2020	2021	2022
Motocicletas	364,701,150	468,424,408	586,922,958	721,256,370	872,542,484
Livianos	151,734,360	184,621,772	220,019,090	258,067,507	298,915,033
Pesados	138,780,089	168,807,320	201,111,600	235,820,537	273,067,886
Ingresos Brutos proyectados	655,215,599	821,853,499	1,008,053,647	1,215,144,414	1,444,525,404

Nota: Proyección anual de ingresos anuales por tipo de vehículo.

Se muestran los ingresos anuales por cada tipo de vehículo sin tener en cuenta el valor correspondiente a terceros. Para obtener el resultado se multiplicó los servicios anuales proyectados registrados en la tabla 17 por el precio unitario de la tabla 25.

4.5.2.6 Estado de resultados proyectado.

Tabla 30.

Estado de resultados proyectado.

Año	2018	2019	2020	2021	2022
= Ventas	655,215,599	821,853,499	1,008,053,647	1,215,144,414	1,444,525,404
(-) Costo del Servicio	425,495,323	455,390,484	487,650,649	522,417,480	559,839,814
= Utilidad Bruta	229,720,276	366,463,015	520,402,999	692,726,933	884,685,590
(-) Gastos de Administración y ventas	103,825,821	115,877,391	128,977,809	143,191,644	158,586,769
= Utilidad Operacional	125,894,455	250,585,624	391,425,189	549,535,289	726,098,821
+ Otros ingresos	0	0	0	0	0
(-) Gastos Financieros	0	0	0	0	0
= Utilidad antes de impuesto	125,894,455	250,585,624	391,425,189	549,535,289	726,098,821
(-) Provisión Impuesto Renta (33%)	41,545,170	82,693,256	129,170,313	181,346,646	239,612,611
= Utilidad después de impuesto	84,349,285	167,892,368	262,254,877	368,188,644	486,486,210
(-) Utilidad por distribuir	8,434,929	16,789,237	26,225,488	36,818,864	48,648,621
= Utilidad neta	75,914,357	151,103,131	236,029,389	331,369,780	437,837,589

Nota: Se muestra el Estado de resultados anual proyectado.

En la tabla anterior se muestra el estado de resultados proyectado, en el cual se refleja que se tendrán utilidades desde el primer año, las cuales se incrementan año tras año con base en el número de servicios proyectados. Las utilidades netas para el primer año corresponden a setenta y cinco millones novecientos catorce mil trescientos cincuenta y siete millones pesos m/cte. (\$75'914.357), finalizando en el quinto año con una utilidad de cuatrocientos treinta y siete millones ochocientos treinta y siete mil quinientos ochenta y nueve pesos m/cte.(\$437'837.589).

En la siguiente figura se muestra el comportamiento de las utilidades anuales proyectadas.

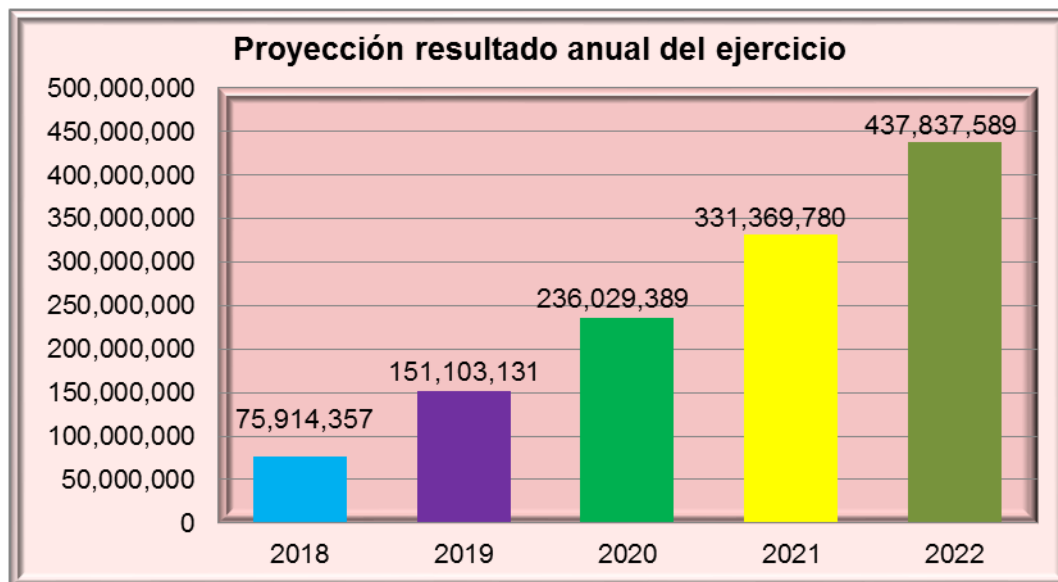


Figura 27. Utilidades anuales proyectadas.

4.5.2.7 Flujo de caja proyectado. En el siguiente flujo de caja proyectado muestra que la futura empresa cuenta con flujo neto de efectivo positivo, en cada uno de los años manejando un capital propio de los inversionistas.

Tabla 31.

Flujo de caja anual proyectado.

Flujo de Caja anual Proyectado CDA S.A.S						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SALDO INICIAL						
FLUJO DE OPERACIÓN						
INGRESOS						
Por revisiones	0	655,215,599	821,853,499	1,008,053,647	1,215,144,414	1,444,525,404
Total ingresos de operación	0	655,215,599	821,853,499	1,008,053,647	1,215,144,414	1,444,525,404
EGRESOS						
Costos de producción						
Nomina Directa y dotación	0	120,095,256	123,698,114	127,409,057	131,231,329	135,168,269
Mantenimiento y reparación	0	12,492,000	14,137,871	15,929,778	17,876,760	19,988,316
Gastos de publicidad	0	12,492,000	12,866,760	13,252,763	13,650,346	14,059,856
Gastos de seguros	0	3,747,600	3,860,028	3,975,829	4,095,104	4,217,957
Pago de salarios indirectos y dotación	0	91,607,514	94,355,740	97,186,412	100,102,004	103,105,065
Servicio de energía	0	10,143,504	12,512,093	15,108,716	17,947,777	21,044,421

Tabla 31. (Continuación)

Servicios públicos internet y telefonía celular	0	4,347,216	4,477,632	4,611,961	4,750,320	4,892,830
RUNT	0	19,553,646	20,140,255	20,744,463	21,366,797	22,007,801
IVA	0	0	0	0	0	0
Servicio de Administración financiera	0	27,424,468	33,828,299	40,848,657	48,524,479	56,896,716
Reprocesos		51,054,255	62,975,828	76,045,148	90,334,701	105,920,721
Gastos administrativos	0	100,448,100	112,499,670	125,600,088	139,813,923	155,209,048
Total egresos de operación	0	453,405,559	495,352,291	540,712,873	589,693,540	642,510,999
Otros egresos deducibles						
Depreciación		75,915,584	75,915,584	75,915,584	75,915,584	75,915,584
FLUJO NETO DE OPERACIÓN - UAI	0	125,894,455	326,501,209	467,340,774	625,450,874	802,014,405
Impuestos causados - Renta (34 y 33%)	0	41,545,170	82,693,256	129,170,313	181,346,646	239,612,611
Impuestos pagados - Renta año anterior	0	0	41,545,170	82,693,256	129,170,313	181,346,646
Depreciación	0	75,915,584	75,915,584	75,915,584	75,915,584	75,915,584
FLUJO DE INVERSIÓN						
INGRESOS	0	0	0	0	0	0
Total ingresos de inversión	0	0	0	0	0	0
EGRESOS						
Inversión en activos fijos	0	0	0	0	0	0
Cargos Diferidos	1,868,150,360					
Total egresos de inversión	1,868,150,360	0	0	0	0	0
FLUJO NETO DE INVERSIÓN	-1,868,150,360	0	0	0	0	0
FLUJO DE FINANCIACIÓN						
INGRESOS						
Recursos propios	1,868,150,360	0	0	0	0	0
Recursos de crédito	0	0	0	0	0	0
Total ingresos de financiación	1,868,150,360	0	0	0	0	0
EGRESOS						
Intereses	0	0	0	0	0	0
Abono a capital	0	0	0	0	0	0
Intereses de leasing	0	0	0	0	0	0
Abono a capital de leasing	0	0	0	0	0	0
Total egresos de financiación	0	0	0	0	0	0
FLUJO NETO DE FINANCIACIÓN	1,868,150,360	0	0	0	0	0
FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PERIODO	-1,868,150,360	201,810,040	360,871,623	460,563,102	572,196,146	696,583,344
SALDO FINAL DE CAJA	0	201,810,040	360,871,623	460,563,102	572,196,146	696,583,344

Nota: se presenta el flujo de caja proyectado correspondiente a la operación anual para el CDA propuesto

4.5.3 Evaluación financiera.

Tabla 32.

Indicadores de evaluación financiera.

Indicador	Valor
Tasa de interés de oportunidad (TIO)	5.95%
Valor Presente Neto (VNA)	6,895,481
Tasa Interna de Retorno (TIR)	6.06%
Período de Recuperación de la inversión	4.48

Nota: Presenta los indicadores de evaluación del proyecto.

En la tabla anterior se evidencia que el valor presente neto es de seis millones ochocientos noventa y cinco millones cuatrocientos ochenta y un pesos m/cte. (\$6'895.481) constituido como el valor adicional generado por llevar a cabo la inversión en el cual intervienen variables como la tasa de oportunidad, los flujos netos anuales de efectivo y la inversión inicial.

La tasa interna de retorno, (TIR) en la que intervienen la inversión inicial y los flujos netos de efectivos, es del de 6.06% lo que significa un proyecto viable, puesto que supera la tasa de interés de oportunidad del inversionista. La recuperación de la inversión será alrededor de los cuatro años 4.48 (años, meses).

4.5.4 Punto de equilibrio anual proyectado.

4.5.4.1 Punto de equilibrio año 2018.

Tabla 33.

Punto de equilibrio en cantidad y millones de pesos para el año 2018.

Tipo de servicio / concepto	Liviano	Pesados	Motocicletas	Total
Cantidades proyectadas	968	554	3,746	5,269
Porcentaje participación por servicio	18.38%	10.52%	71.10%	100.00%
Precio unitario	156,686	250,379.03	97,353	504,417
Costo variable unitario	50,339	100,512	9,295	160,146
Margen contribución unitario	106,347	149,867	88,058	344,271
Margen de contribución Acumulado	1,954,657	1,576,598	6,260,908	9,792,163
Cantidades de equilibrio	732	419	2,832	3,983
Punto equilibrio en pesos	114,711,393	104,916,932	275,707,654	495,335,978
Costo variable total	36,853,531	42,117,914	26,323,288	105,294,733
Costo fijo total	77,857,862	62,799,017	249,384,365	390,041,244
Costo Total	114,711,393	104,916,932	275,707,654	495,335,978

Nota: presenta el punto de equilibrio de los tres servicios en cantidad y millones de pesos, año 2018.

En la tabla se muestran los tres tipos de servicios, las cantidades proyectadas según estudio de mercado, el precio unitario, costos variables unitarios, cantidades de equilibrio, equilibrio en pesos, los costos variables totales y los costos fijos totales.

Para un mejor análisis a continuación se presenta la figura comparativa entre cantidades proyectadas y las cantidades de equilibrio proyectadas, lo que quiere decir que para estar en equilibrio mínimo se debe prestar 732 servicio de livianos, 419 revisiones en vehículos pesados y 2832 inspecciones de motocicletas, por lo que apartir de esos momento se estarían generando utilidades en el ejercicio, pero si por el contrario no se alcanza las ventas indicadas se presentarían pérdidas en el ejercicio.

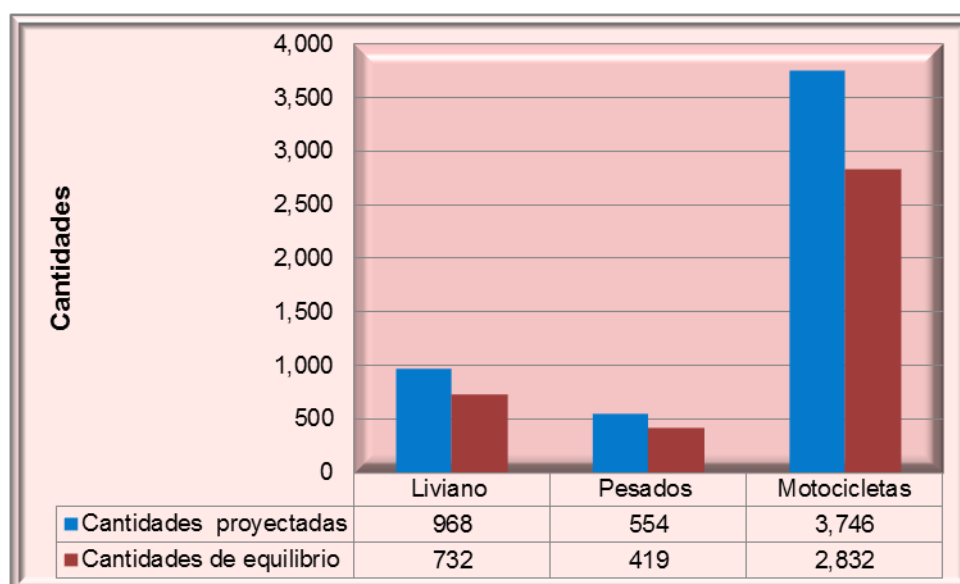


Figura 28. Cantidades proyectadas Vs. Cantidades de equilibrio proyectadas año 2018.

A continuación se muestra el comparativo entre el punto de equilibrio proyectado en pesos y los costos fijos y variables del servicio. Respecto a valores en pesos requeridos para alcanzar el punto de equilibrio se requiere prestar servicios equivalentes a 114'711.393 a vehículos livianos; 104'916.932 a vehículos pesados y 275'707.654 a motocicletas.

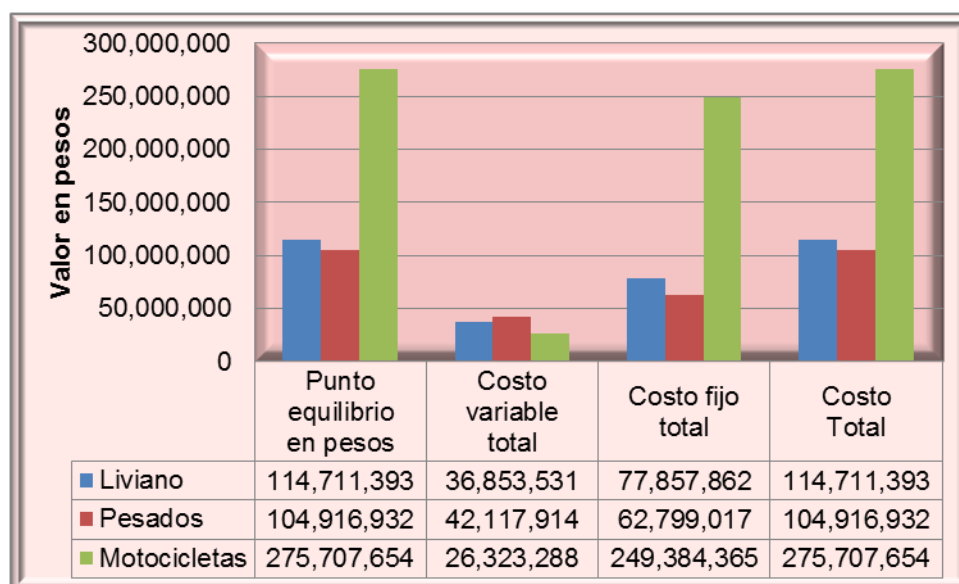


Figura 29. Comparativo entre los costos fijos y variables y el punto de equilibrio por cada tipo de servicio año 2018

4.5.4.2 Punto de equilibrio año 2019.

Tabla 34.

Punto de equilibrio en cantidad y millones de pesos para el año 2019.

Tipo de servicio / concepto	Liviano	Pesados	Motocicletas	Total
Cantidades proyectadas	1,144	655	4,671	6,470
Porcentaje participación por servicio	17.68%	10.12%	72.20%	100.00%
Precio unitario	161,386	257,890.40	100,273	519,550
Costo variable unitario	51,849	103,528	9,574	164,950
Margen contribución unitario	109,537	154,363	90,700	354,600
Margen de contribución Acumulado	2,013,297	1,623,896	6,448,735	10,085,928
Cantidades de equilibrio	700	401	2,860	3,961
Punto equilibrio en pesos	113,008,607	103,366,204	286,737,593	503,112,404
Costo variable total	36,306,474	41,495,389	27,376,376	105,178,239
Costo fijo total	76,702,133	61,870,815	259,361,217	397,934,165
Costo Total	113,008,607	103,366,204	286,737,593	503,112,404

Nota: presenta el punto de equilibrio de los tres servicios en cantidad y millones de pesos.

Para el 2019, en la tabla anterior se muestran los tres servicios, con las cantidades proyectadas según estudio de mercado, precio unitario, costos variables unitarios, cantidades de equilibrio, equilibrio en pesos, los costos variables y costos fijos totales.

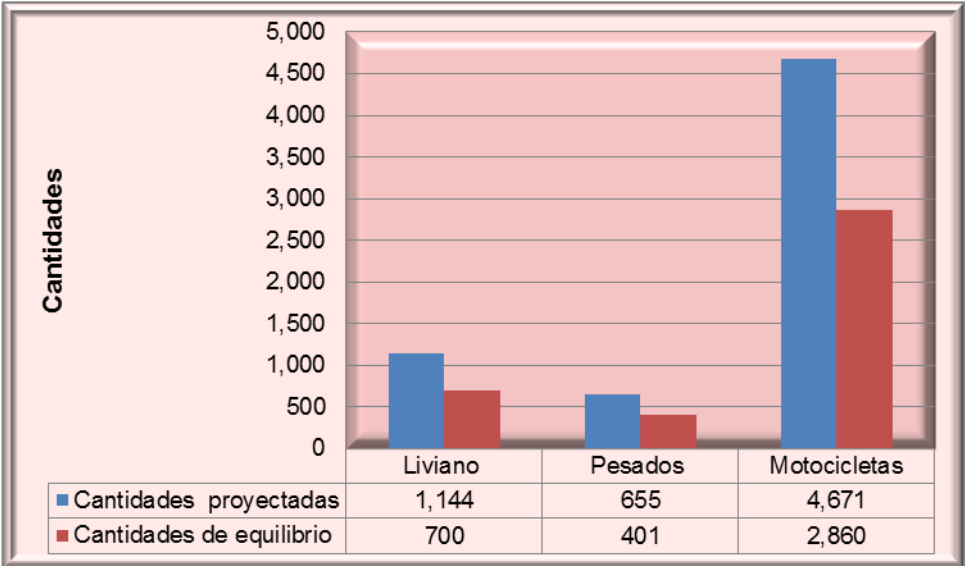


Figura 30. Cantidades proyectadas Vs. Cantidades de equilibrio proyectadas año 2019.

En la figura 30 se muestran las cantidades proyectadas y las cantidades de equilibrio, es decir que dentro de la operación del año 2019, para estar en equilibrio de deben atender 700 servicio de livianos, 401 revisiones en vehículos pesados y 2860 inspecciones de motocicletas, por lo que apartir de este momento se estarían generando utilidades en el ejercicio y si por el contrario no se alcanza las ventas indicadas se presentarían pérdidas.

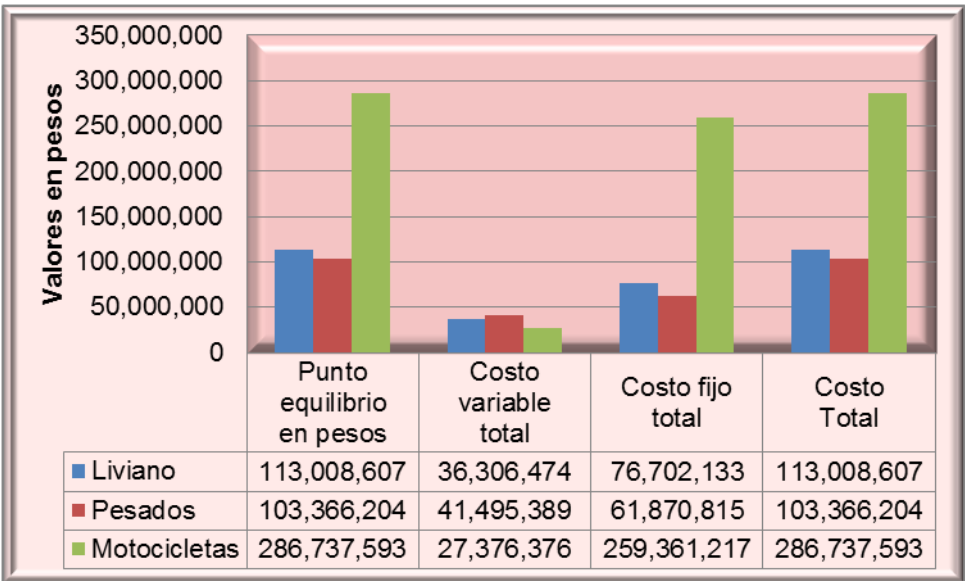


Figura 31. Comparativo entre los costos fijos y variables y el punto de equilibrio por cada tipo de servicio año 2019.

En la figura anterior se muestra comparativo entre el punto de equilibrio en pesos y los costos fijos y variables del servicio, los valores en pesos requeridos para alcanzar el punto de equilibrio dentro del servicio objeto de esta investigación son 113'008.607 en vehículos livianos; 103'366.204 a vehículos pesados y 286'737.593 a motocicletas.

4.5.4.3 Punto de equilibrio año 2020.

Tabla 35.

Punto de equilibrio en cantidad y millones de pesos para el año 2020.

Tipo de servicio / concepto	Liviano	Pesados	Motocicletas	Total
Cantidades proyectadas	1,324	757	5,683	7,763
Porcentaje participación por servicio	17.05%	9.75%	73.20%	100.00%
Precio unitario	166,228	265,627.11	103,281	535,136
Costo variable unitario	53,404	106,634	9,861	169,899
Margen contribución unitario	112,823	158,994	93,420	365,238
Margen de contribución Acumulado	2,073,696	1,672,613	6,642,197	10,388,506
Cantidades de equilibrio	672	384	2,883	3,939
Punto equilibrio en pesos	111,629,831	102,006,841	297,772,881	511,409,553
Costo variable total	35,863,512	40,949,686	28,429,974	105,243,172
Costo fijo total	75,766,319	61,057,155	269,342,907	406,166,381
Costo Total	111,629,831	102,006,841	297,772,881	511,409,553

Nota: presenta el punto de equilibrio de los tres servicios en cantidad y millones de pesos.

Para el 2020, en la tabla anterior se muestran los tres servicios, con las cantidades proyectadas según estudio de mercado, precio unitario, costos variables unitarios, cantidades de equilibrio, equilibrio en pesos, los costos variables y costos fijos totales.

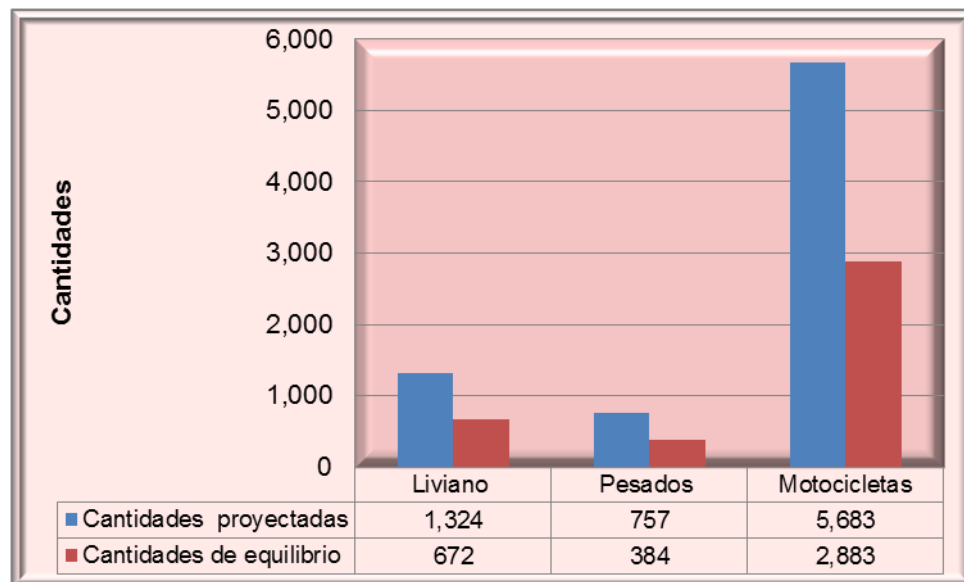


Figura 32. Cantidades proyectadas Vs. Cantidades de equilibrio proyectadas año 2020.

Para el 2020, se debe atender 672 servicio de livianos, 757 revisiones en vehículos pesados y 2883 inspecciones de motocicletas para estar en equilibrio, por lo que apartir de esos momento se estarían generando utilidades en el ejercicio de caso contrario se presentaria déficit en el ejercicio.

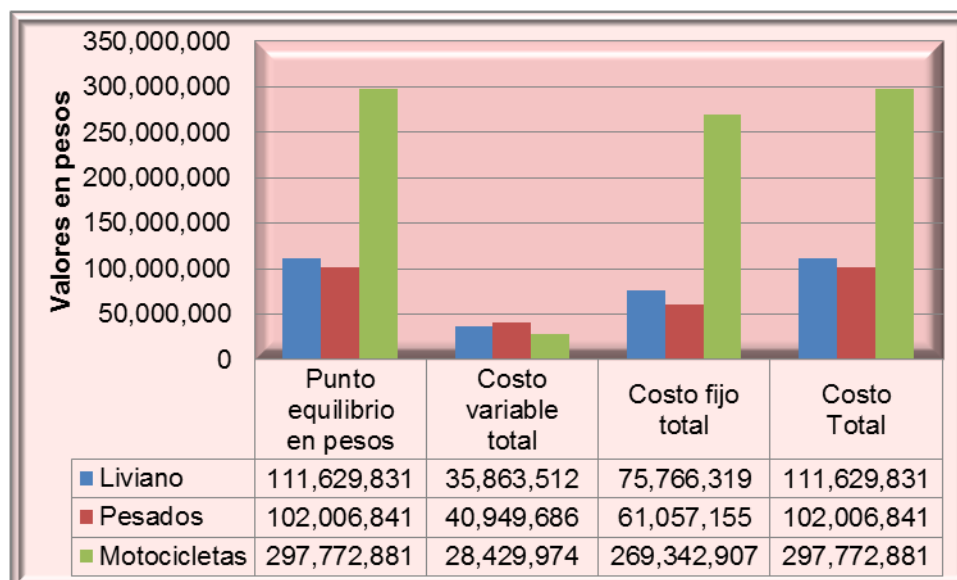


Figura 33. Comparativo entre los costos fijos y variables y el punto de equilibrio por cada tipo de servicio año 2020

En la figura 33 se muestra comparativo entre el punto de equilibrio en pesos y los costos fijos y variables del servicio, los valores en pesos requeridos para alcanzar el punto de equilibrio dentro del servicio objeto de esta investigación son 111'629.831 en vehículos livianos; 102'006.841 a vehículos pesados y 297'772.881 a motocicletas.

4.5.4.4 Punto de equilibrio año 2021. En la siguiente tabla se muestran los tres servicios, con las cantidades proyectadas de acuerdo al estudio de mercado, precio unitario, costos variables unitarios, cantidades de equilibrio, equilibrio en pesos, los costos variables y costos fijos totales.

Tabla 36.

Punto de equilibrio en cantidad y millones de pesos para el año 2021.

Tipo de servicio / concepto	Liviano	Pesados	Motocicletas	Total
Cantidades proyectadas	1,507	862	6,780	9,149
Porcentaje participación por servicio	16.47%	9.42%	74.10%	100.00%
Precio unitario	171,215	273,595.93	106,380	551,190
Costo variable unitario	55,006	109,833	10,157	174,996
Margen contribución unitario	116,208	163,763	96,223	376,195
Margen de contribución Acumulado	2,135,907	1,722,791	6,841,463	10,700,161
Cantidades de equilibrio	645	369	2,903	3,917
Punto equilibrio en pesos	110,467,226	100,962,373	308,799,248	520,228,846
Costo variable total	35,490,000	40,530,394	29,482,720	105,503,114
Costo fijo total	74,977,226	60,431,979	279,316,527	414,725,732
Costo Total	110,467,226	100,962,373	308,799,248	520,228,846

Nota: presenta el punto de equilibrio de los tres servicios en cantidad y millones de pesos.

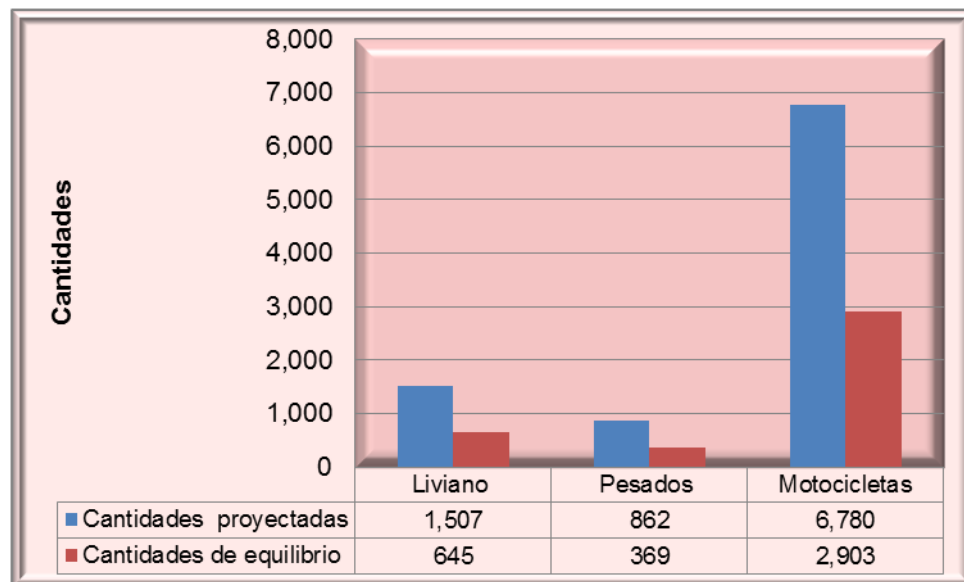


Figura 34. Cantidades proyectadas Vs. Cantidades de equilibrio proyectadas año 2021.

Dentro del ejercicio correspondiente al año 2021, se deben atender 645 servicio de livianos, 369 revisiones en vehículos pesados y 2903 inspecciones de motocicletas para llegar al punto de equilibrio, a partir de este momento se estarían generando utilidades en el ejercicio.

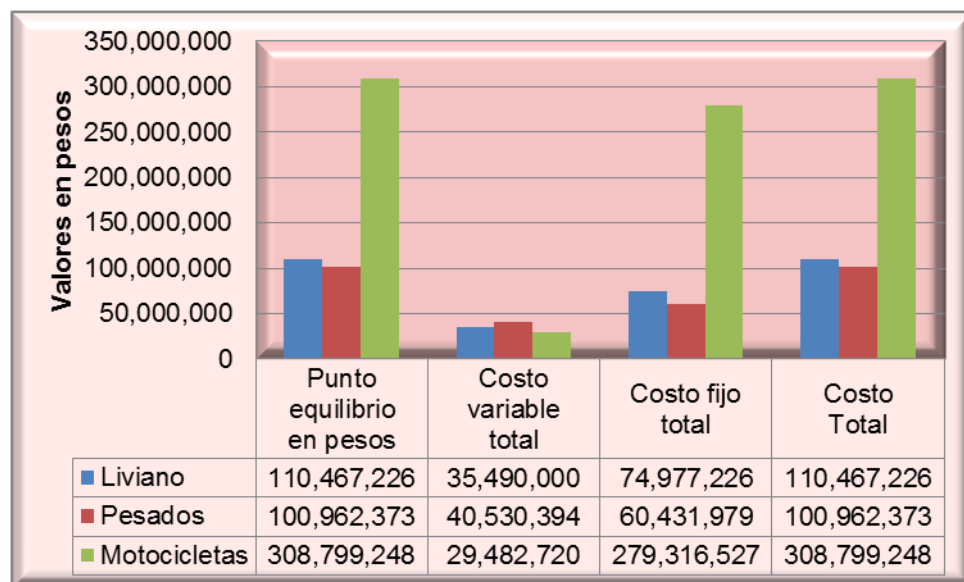


Figura 35. Comparativo entre los costos fijos y variables y el punto de equilibrio por cada tipo de servicio año 2021

En la figura 35 se muestra comparativo entre el punto de equilibrio en pesos y los costos fijos y variables del servicio, los valores en pesos requeridos para alcanzar el punto de equilibrio dentro del servicio objeto de esta investigación son 110.467.226 en vehículos livianos; 100'962.373 a vehículos pesados y 308'799.248 a motocicletas.

4.5.4.4 Punto de equilibrio año 2022.

Tabla 37.

Punto de equilibrio en cantidad y millones de pesos para el año 2022.

Tipo de servicio / concepto	Liviano	Pesados	Motocicletas	Total
Cantidades proyectadas	1,695	969	7,963	10,627
Porcentaje participación por servicio	15.95%	9.12%	74.93%	100.00%
Precio unitario	176,351	281,803.80	109,571	567,726
Costo variable unitario	56,657	113,127	10,461	180,245
Margen contribución unitario	119,694	168,676	99,110	387,481
Margen de contribución Acumulado	2,199,984	1,774,475	7,046,707	11,021,166
Cantidades de equilibrio	622	355	2,920	3,897
Punto equilibrio en pesos	109,607,627	100,148,333	319,929,288	529,685,248
Costo variable total	35,213,835	40,203,605	30,545,365	105,962,805
Costo fijo total	74,393,792	59,944,728	289,383,923	423,722,443
Costo Total	109,607,627	100,148,333	319,929,288	529,685,248

Nota: presenta el punto de equilibrio de los tres servicios en cantidad y millones de pesos.

En la tabla 37, se muestran los tres servicios, con las cantidades proyectadas con base en el estudio de mercado, precio unitario, costos variables unitarios, cantidades de equilibrio, equilibrio en pesos, los costos variables y costos fijos totales.

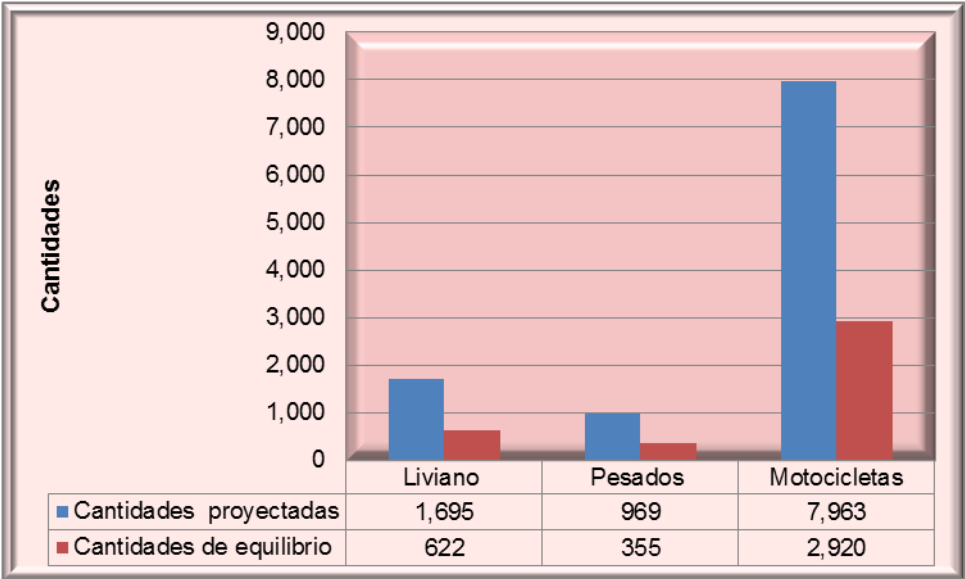


Figura 36. Cantidades proyectadas Vs. Cantidades de equilibrio proyectadas año 2022.

En la operación del año 2022, se debe atender 622 servicio para livianos, 355 revisiones en vehículos pesados y 2920 inspecciones de motocicletas para alcanzar el punto de equilibrio, entendiendo que apartir de ese momento se estarían generando utilidades en el ejercicio, dado el caso de no alcanzar las ventas indicadas se presentaría déficit operacional.

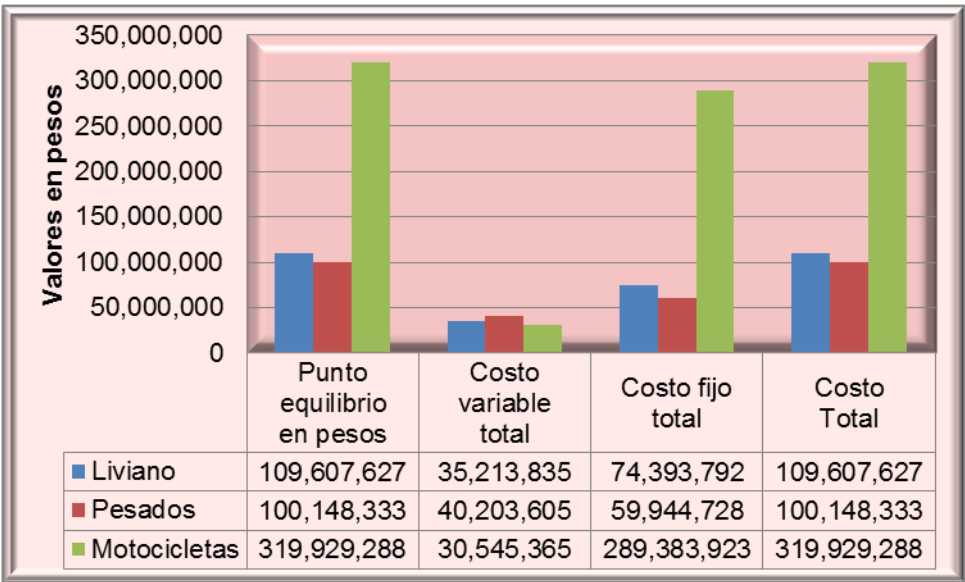


Figura 37. Comparativo entre los costos fijos y variables y el punto de equilibrio por cada tipo de servicio, año 2022

En la figura 37 se muestra comparativo entre el punto de equilibrio en pesos y los costos fijos y variables del servicio, los valores en pesos requeridos para alcanzar el punto de equilibrio dentro del servicio objeto de esta investigación son 109.607627 en vehículos livianos; 100'148.333 a vehículos pesados y 319'929.288 a motocicletas.

4.5.5 Análisis de Riesgo. Dentro del proyecto, se identificaron dos tipos de riesgo, el primero que es el riesgo operativo el cual se analizó mediante la simulación de Montecarlo teniendo encuesta tres variables: unidades de servicio, precios proyectados e ingreso total del primer año:

Tabla 38.

Unidades de servicios.

Año 2018	Estimado	Mínima 15%	Máxima 10%
Motocicletas	3746	3184	4121
Liviano	968	823	1065
Pesados	554	471	610

Nota: Unidades de servicio estimadas por cada categoría.

Tabla 39.

Precio para proyección de ingresos del CDA Año 2018.

Año 2018	estimado	Tarifa Inferior	Tarifa Superior
Precio			
Motocicletas	\$ 97,353	\$ 96,780	\$ 113,839
Precio Livianos	\$ 156,686	\$ 154,964	\$ 185,122
Precio Pesados	\$ 250,379	\$ 249,398	\$ 299,661

Nota: Precio para proyección de ingresos del CDA año 2018.

Tabla 40.

Ingresos para el primer año.

	Mínimo	Máximo
		\$
\$ 655,215,599	\$500,000,000	750,000,000

Nota: ingresos mínimos y máximos que puede obtener el CDA.

La simulación muestra que las variables VPN y TIR, son altamente sensibles al precio y por ende al número de servicio de motocicletas proyectadas, se considera que este servicio es de especial cuidado para el buen funcionamiento del CDA, representado por el 71% del mercado potencial.

Un segundo riesgo es el gubernamental relacionado con el cambio de tarifas y regulaciones frente a los CDA.

4.5.6 Análisis de sensibilidad. Una Simulación se compone de cuatro pasos: la construcción del modelo a simular, identificar insumos (variables aleatorias) y salidas dentro del modelo, correr la simulación y tomar una decisión. Dentro de las técnicas de simulación existe la Simulación de Montecarlo (SMC) corresponde a experimentos compuestos de números aleatorios para evaluar expresiones matemáticas (Gentle, 2003). Es un método para determinar empíricamente la distribución muestral de una estadística de prueba. Son métodos basados en aplicaciones computacionales para la aproximación de valores y propiedades de variables aleatorias (Braun & Murdoch, 2016). Se ha venido aplicando a una infinidad de ámbitos como alternativa a los modelos matemáticos exactos o incluso como único medio de estimar soluciones para problemas complejos. En la actualidad es posible encontrar modelos que hacen uso de simulación Montecarlo en las áreas informática, física (Marchesini et al., 1992) (Ferrenberg & Swendsen, 1988), en aplicaciones de ingeniería (Melo-González, Lara-Hernández, & Jacobo-Gordillo, 2009) en proyectos de inversión (Dumrauf, 2003), en temas empresariales (González & Vigas, 2000), (Harrison, Lin, Carroll, & Carley, 2007) en economía (Judge & others, 1999) (Duarte, Castillo, & Barceló, 2014).

Existen software que permite realizar la simulación desde hojas de cálculo de Excel (Gedam & Beaudet, 2000), (Faulín & Juan, 2005), o utilizando @Risk (Winston, 2000), (Eckstein &

Riedmueller, 2002), (Palisade, 2017), Crystall Ball (Evans, 2000) (Oracle, 2017), Insight.xla (Savage, 2017) , SimTools.xla (Myerson, 2017) SimulAr (Machain, 2010), que corren en Excel. En este caso se aplicó la simulación utilizando el software Crystall Ball por la familiaridad con el manejo de Excel.

4.5.4.1 Supuestos de las variables aleatorias. Identificación de variables que intervienen, dentro los servicios prestados en un Centro Diagnóstico Automotor, habilitado para la revisión de motocicletas; vehículos livianos; vehículos pesados.

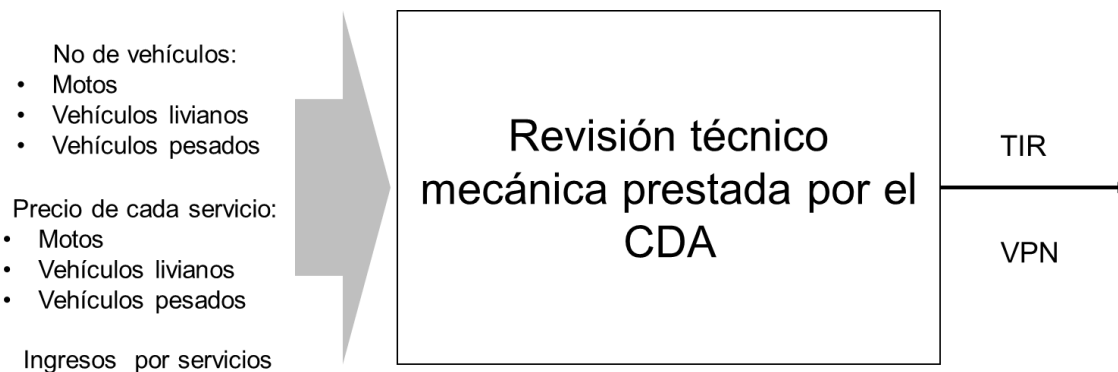


Figura 38. Variable aleatorias, para del análisis de sensibilidad.

Entre las cuales se encuentran el número de servicios por cada línea, el precio de venta de cada servicio (motos vehículos livianos y vehículos pesados) y una tercera variable aleatoria corresponde a los ingresos que se generan por este concepto.

4.5.4.1.1 Supuestos para las variables. Como supuesto de entrada se utilizó una distribución de probabilidad triangular continua. La distribución triangular es habitualmente empleada como una descripción subjetiva de una población para la que sólo se cuenta con una cantidad limitada de datos muestrales y, especialmente en casos en que la relación entre variables es conocida

pero los datos son escasos, utiliza tres parámetros un valor probable, un valor mínimo y un valor máximo (Ramírez-Reyes & Manotas-Duque, 2014). Esta distribución fue utilizada para la totalidad de las variables aleatorias, en este sentido se estimó los tres puntos de cada una de las entradas así:

Tabla 41.
Servicios prestados

Año 2018	Estimado	Mínima 15%	Máxima 10%
Motocicletas	3746	3184	4121
Liviano	968	823	1065
Pesados	554	471	610

Nota: Variable aleatoria, cantidad.

Frente a esta variable de entrada se partió del supuesto que los servicios podrían fluctuar del valor estimado desde un 15% en ventas por debajo del valor estimado en el análisis del mercado y un valor máximo de ventas de 10% por encima del valor estimado para este parámetro de entrada.

Precio de venta de cada servicio. Como estos valores están establecidos por la Resolución 3318 de 2015 expedida por el Ministerio de Transporte, se tomaron los rangos mínimos y máximos de acuerdo a esta condición y el valor probable al proyectado de acuerdo al análisis de la competencia, teniendo en especial cuidado con los valores que proyecta el CDA de San Gil, que se convierte en el competidor directo más cercano en el mercado:

Tabla 42.
Proyección de ingresos para el CDA año 2018

Precio para proyección de ingresos del CDA Año 2018			
Año 2018	Estimado	Tarifa Inferior	Tarifa Superior
Precio Motocicletas	\$ 97.353	\$ 96.780	\$ 113.839
Precio Livianos	\$ 156.686	\$ 154.964	\$ 185.122
Precio Pesados	\$ 250.379	\$ 249.398	\$ 299.661

Nota: Variable Aleatoria Precio: Relación del precio estimado Vs la tarifa inferior y superior permitida. Resolución 3318, Ministerio de Hacienda, 2015.

Ingresos por ventas de servicios. Esta variable aleatoria se incluyó dado que no existe certeza del verdadero valor real de los ingresos en el primer año de funcionamiento del CDA, se utilizó de igual manera la distribución triangular. El análisis para el valor mínimo arrojó un ingreso mínimo de \$ 500.000.000 y un ingreso máximo por ventas en el primer año de \$ 750.000.000, estos valores se identificaron como valores probables de la fluctuación de los ingresos para el primer año.

4.5.4.2 Resultados de Simulación del Valor Presente Neto y La Tasa Interna de Retorno.

Se aplicó una simulación basada en el método de Montecarlo con 10.000 interacciones de estas variables para simular el comportamiento de la VAN y la TIR.

4.5.4.2.1 *Análisis del Valor presente Neto.* Se observa que, al realizar las 10.000 interacciones de las variables de entrada, la simulación encuentra que el valor probable tiende a aumentarse arrojando una media cercana a \$ 248.245.921

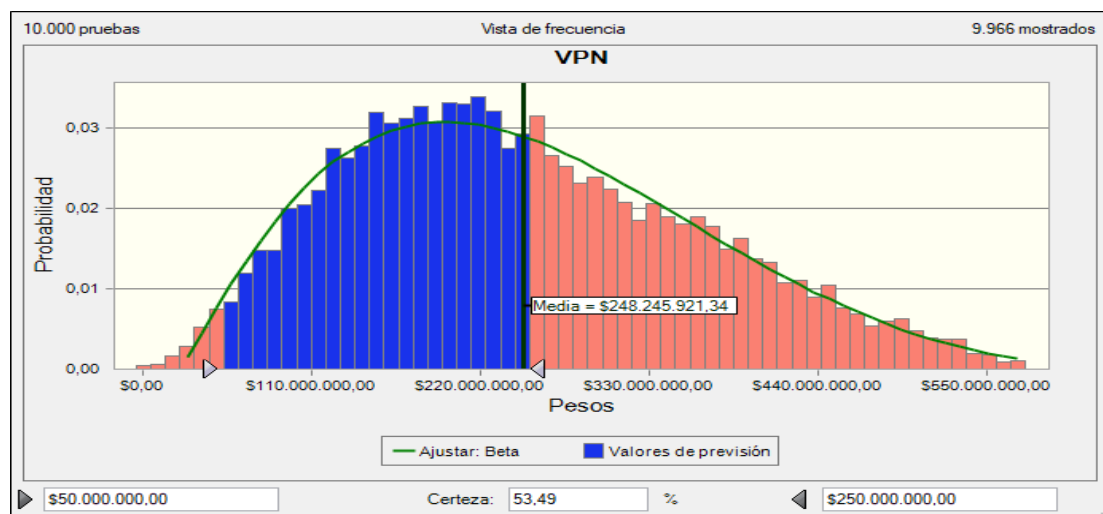


Figura 39. Probabilidad del Valor Presente Neto.

Se identificó que la probabilidad de obtener una VAN que fluctuó entre los 50.000.000 y 250.000.000 es del 53,5% de probabilidad.

El análisis de sensibilidad muestra que los precios de los servicios en motos representan el 77% de la contribución a la explicación de la varianza, seguido del precio de livianos y pesados.

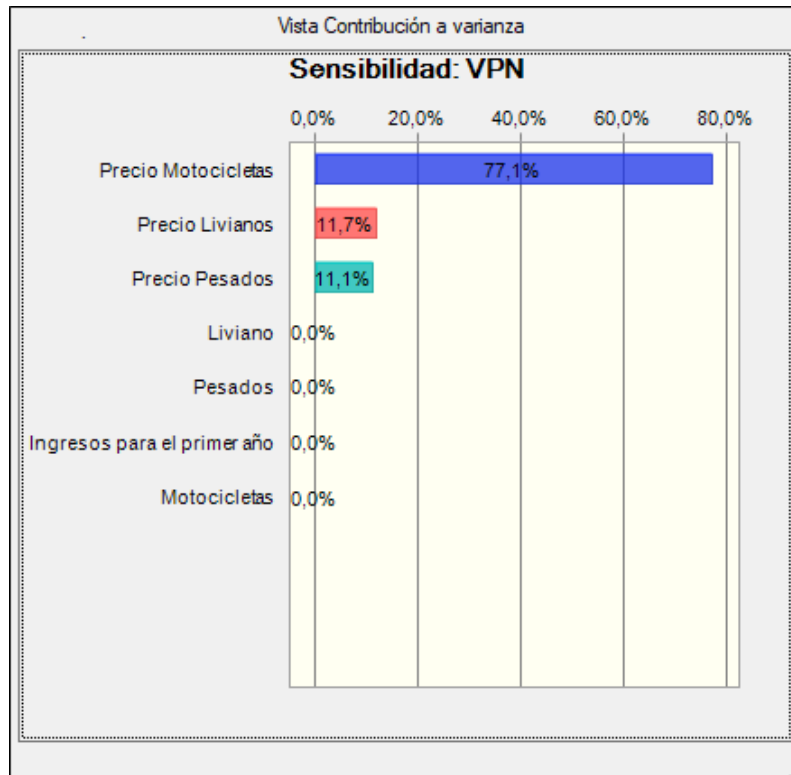


Figura 40. Análisis de sensibilidad de la VPN.

Las variables del número de vehículos, poco contribuyen a explicar la varianza en la simulación de este variable.

4.5.4.2.2 Análisis de la Tasa Interna de Retorno.

La simulación muestra que la TIR se ajusta a una distribución Beta, con un valor medio de 9,9% y una probabilidad de que esta se encuentre entre 6% y el 11% de 71,8% de probabilidad.

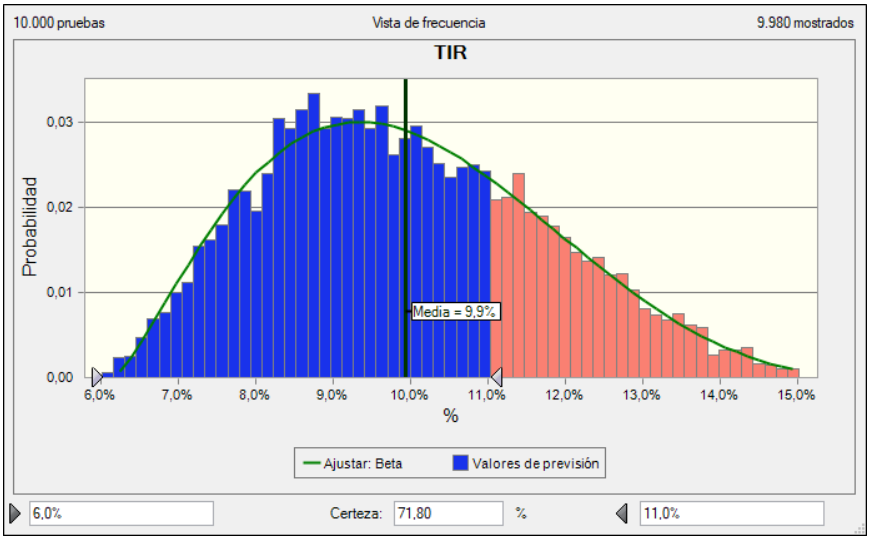


Figura 41. Análisis de sensibilidad de la Tasa Interna de Retorno.

El análisis de sensibilidad de las variables de entrada en la simulación tienen el mismo comportamiento que para el VPN.

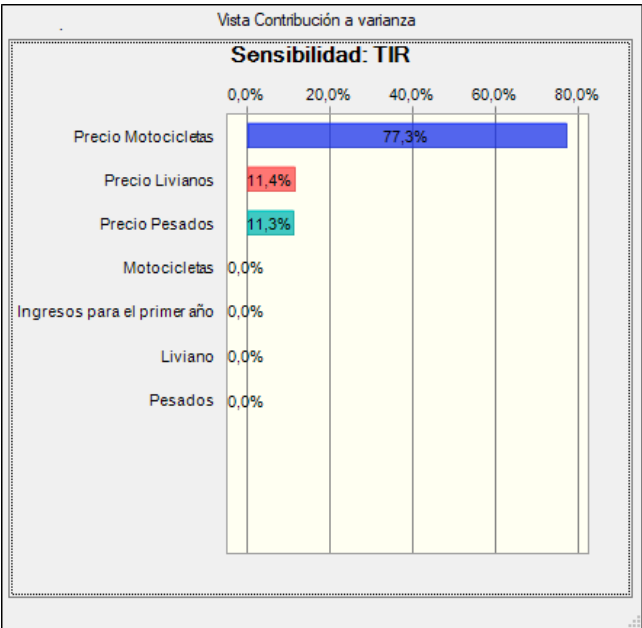


Figura 42. Sensibilidad de la Tasa Interna de Retorno para cada servicio.

La media obtenida en la simulación tiende a aumentar pasando del 6,1% al 9,9% después de la simulación de los datos.

4.5.5 Conclusiones estudio financiero. Sobre el estudio financiero se puede concluir:

- ✓ La inversión inicial asciende a un valor total de 1'872.688.471, distribuidas en inversiones fijas por 1'652.963.100, inversiones diferidas de 156'160.078, un capital de trabajo por 1'565.293 e imprevistos por un total de 62'000.000.
- ✓ El proyecto es viable, puesto que muestra utilidades a partir del primer año, generando a su vez un flujo de caja anual proyectado positivo, una TIR de 6,06 superando en 0.11 la tasa de interés de oportunidad, además de lograr la recuperación de la inversión alrededor de los cuatro años. La simulación muestra una Tasa Interna de Retorno Superior que es de 9.9% en 10.000 interacciones.
- ✓ Al realizar la simulación de Montecarlo, se encuentra que la distribución Beta es la que se ajusta al comportamiento de las diferentes interacciones en los resultados obtenidos.
- ✓ Se encuentra que la TIR alta altamente afectada por el precio de las Motocicletas y corresponde a un aporte del 77.3% según el análisis de la sensibilidad; esto mismo sucede con el análisis de la sensibilidad para el valor presente neto, lo que genera una alerta frente a la precaución respecto al servicio prestado a motocicletas.
- ✓ Se identificó en la simulación de MonteCarlo que la probabilidad de obtener un VAN que fluctúe entre 50.000.000 y 250.000.000 corresponde al 53, 50% de la probabilidad y que existe una probabilidad del 71.8% de obtener una tasa interna de retorno que fluctúe entre el 6 y 11%

5. Conclusiones

- ✓ Dentro del estudio de mercados, se pudo determinar que, el 97% de los encuestados, estaría de acuerdo con el montaje de un CDA en el municipio del Socorro, requiriéndose un establecimiento habilitado para la inspección de vehículos livianos, pesados y motocicletas, razón por la cual se hace necesario el montaje de una pista mixta para atención de los primeros y una pista para atención de motocicletas, razón por la cual se propone un CDA clase D.
- ✓ Los inversionistas interesados cuentan con un terreno ubicado a los alrededores de la Terminal de Transportes del Socorro, lote que se encuentra habilitado para esta clase de actividades económicas; ubicación que además es preferida por la demanda según las encuestas realizadas.
- ✓ Dentro del estudio administrativo, se muestra la estructura organizacional, y las funciones que pueden desarrollar de conformidad con el perfil del cargo.
- ✓ El estudio financiero, muestra utilidades desde el primer año de operaciones, se evidencia un TIR de 6.06% y una TIR simulada en 10.000 interacciones del 9.9%, que lo convierte en un proyecto viable, teniendo en cuenta que la tasa de oportunidad es del 5.95%, y una recuperación de la inversión alrededor de los 4 años.
- ✓ Esta clase de organismos de inspección, se rige por lo estipulado en la NTC 5375:2012 y 5385:2011, así como las demás leyes y normas relacionadas con sus respectivas actualizaciones. Dentro del estudio legal se dejan plasmadas las condiciones legales necesarias para la puesta en marcha del C.D.A en el municipio del Socorro.

6. Recomendaciones

Con base en el estudio realizado se recomienda lo siguiente:

- ✓ Diseñar un plan estratégico que contemple los aspectos generales de la organización, los clientes, proveedores, políticas de mercadeo, estrategias de publicidad y el entorno en el cual se desarrolla el CDA.
- ✓ Hacer estricto seguimiento y cumplimiento a las normas establecidas para esta clase de establecimientos, puesto que la omisión normativa puede generar la suspensión o cancelación de la resolución de funcionamiento expedida por el Ministerio de Transporte.
- ✓ Constituir una sociedad por acciones simplificada en atención a la flexibilidad en el manejo de su objeto social y el ingreso y salida de los accionistas.
- ✓ Crear un Clúster de Servicios debido a que el área y la ubicación geográfica destinada para funcionamiento del CDA es propicio para desarrollar otra clase de actividades comerciales y así puedan generar ingresos no operacionales.

Referencias Bibliográficas

American Marketing Association. (1985). AMA board approves new marketing definition.

Marketing News, 1(1).

Baca, G. (2013). *Evaluación de proyectos* (Séptima Edición). México: McGraw Hill.

Braun, W. J., & Murdoch, D. J. (2016). *A first course in statistical programming with R*. Cambridge University Press.

Duarte, J. B. D., Castillo, C. H. M., & Barceló, R. V. (2014). Estrategias de entrada a un oligopolio. *Universidad & Empresa*, 16(26), 115-136.

Dumrauf, G. L. (2003). Tendencias en valuación: 4 pasos para incluir el valor de las opciones reales. *Ejecutivos de Finanzas, Valuación Inversiones*. Recuperado a partir de <http://www.dumrauf.com.ar/spanish/arts/iaef02.pdf>

Córdoba, M. (2011). *Formulación y evaluación de proyectos* (Segunda edición). Bogotá D.C.: Ecoe Ediciones. Recuperado a partir de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1drDDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=evaluaci%C3%B3n+de+proyectos++&ots=7iM0szBNx9&sig=rUolcXIMPp9hux_GWvd2ywQRJFY#v=onepage&q=evaluaci%C3%B3n%20de%20proyectos&f=false

Congreso de la República de Colombia (2002), Ley 769, por el cual se expide el Código Nacional de Tránsito.

Eckstein, J., & Riedmueller, S. T. (2002). YASAI: Yet another add-in for teaching elementary Monte Carlo simulation in Excel. *INFORMS Transactions on Education*, 2(2), 12–26.

Evans, J. R. (2000). Spreadsheets as a tool for teaching simulation. *Inform transactions on education*, 1(1), 27–37.

Faulín, J., & Juan, A. A. (2005, julio 15). Simulación de Monte Carlo con Excel [Artículo].

Recuperado 6 de febrero de 2017, a partir de

http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/monte_carlo/monte_carlo.htm?iframe=true&width=95%&height=95%

Fernández, S. (2007). *Los proyectos de Inversión* (Primera Edición). Costa Rica: Tecnológica de Costa Rica. Recuperado a partir de

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=erlnsjksoLMC&oi=fnd&pg=PA11&dq=estudios+de+mercado,+estudio+tecnico+y+financiero&ots=lnT6WZEnFg&sig=yBTOgTlJoM0uOU-SFsdXA-gSCfw#v=onepage&q=estudios%20de%20mercado%2C%20estudio%20tecnico%20y%20financiero&f=false>

Francés, A. (2006). *Estrategia y planes para la empresa: con el cuadro de mando integral*.

México: Pearson Educación.

Gedam, S. G., & Beaudet, S. T. (2000). Monte Carlo simulation using Excel(R) spreadsheet for predicting reliability of a complex system (pp. 188-193). IEEE.

<https://doi.org/10.1109/RAMS.2000.816305>

Gentle, J. E. (2003). Monte carlo methods. *Random number generation and Monte Carlo methods*, 229–281.

González, J. R. A., & Vigas, C. B. (2000). *Valor en riesgo: aplicación a la gestión empresarial*.

Ediciones Pirámide. Recuperado a partir de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=139593>

- Harrison, J. R., Lin, Z., Carroll, G. R., & Carley, K. M. (2007). Simulation modeling in organizational and management research. *Academy of Management Review*, 32(4), 1229–1245.
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2014. Informe Forensis. Datos para la vida. Colombia.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2011. Norma Técnica Colombiana - NTC 5385
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2012. Norma Técnica Colombiana - NTC 5375.
- Judge, G., & others. (1999). Simple Monte Carlo studies on a spreadsheet. *Computers in Higher Education Economics Review*, 13(2), 12–14.
- Kotler, P. (2002). *Dirección de marketing, conceptos esenciales*. (Primera Edición). México: Pearson Educación. Recuperado a partir de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=XPWmfMEh2kkC&oi=fnd&pg=PR15&dq=Direcci%C3%B3n+de+Marketing+Conceptos+Esenciales%C2%BB,+Primera+Edici%C3%B3n,+de+Kotler+Philip,+Prentice+Hall,+2002&ots=DYhmoBWL0n&sig=Q5vx1u-ag1qVQ0eAzRbPL0tRNvY#v=onepage&q=Direcci%C3%B3n%20de%20Marketing%20Conceptos%20Esenciales%C2%BB%2C%20Primera%20Edici%C3%B3n%2C%20de%20Kotler%20Philip%2C%20Prentice%20Hall%2C%202002&f=false>
- Luna, R. (1999). Manual para determinar la factibilidad económica de proyectos. Recuperado a partir de http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnack395.pdf

Machain, L. (2010). SimulAr. Recuperado 13 de febrero de 2017, a partir de

<http://www.simularsoft.com.ar/SimulAr1.htm>

Marchesini, G., Webber, B. R., Abbiendi, G., Knowles, I. G., Seymour, M. H., & Stanco, L.

(1992). HERWIG 5.1-a Monte Carlo event generator for simulating hadron emission reactions with interfering gluons. *Computer Physics Communications*, 67(3), 465–508.

Melo-González, R., Lara-Hernández, C., & Jacobo-Gordillo, F. (2009). Estimación de la confiabilidad-disponibilidad-mantenibilidad mediante una simulación tipo Monte Carlo de un sistema de compresión de gas amargo durante la etapa de ingeniería. *Tecnología, Ciencia, Educación*, 24(2), 93–104.

Miranda, J. (2005). Gestión de proyectos: evaluación financiera económica social ambiental.

(Quinta Edición). Bogotá D.C.: M M editores. Recuperado a partir de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=pAQ9QelkHmkC&oi=fnd&pg=PR11&dq=Juan+jose+Miranda+Miranda&ots=l2LDcaoe-&sig=Tj2LvtheBm6_tnajihTQZ_m8gvo#v=onepage&q=Juan%20jose%20Miranda%20Miranda&f=false

Morales, A., & Morales, J. (2009). Proyectos de inversión. Evaluación y formulación. sl:

McGraw Hill Interamericana. Recuperado a partir de

<http://scholar.google.com/scholar?cluster=6090106453687204746&hl=en&oi=scholar>

Morales, A. (2009). *Proyectos de Inversión. Evaluación y formulación*. McGraw Hill interamericana.

Myerson, R. (2017). Simtools and Formlist add-ins for Excel. Recuperado 13 de febrero de 2017,

a partir de <http://home.uchicago.edu/rmyerson/addins.htm>

- Naciones Unidas. (2002). *Naciones Unidas, 2002. Cumbre de Johannesburgo. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el desarrollo*. Recuperado a partir de <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html>
- Oracle. (2017). Oracle Crystal Ball - Overview | Applications | Oracle. Recuperado 13 de febrero de 2017, a partir de <http://www.oracle.com/us/products/applications/crystalball/overview/index.html>
- Ordóñez, & Masera. (2001). Captura de carbono ante el cambio climático. Recuperado a partir de <http://www.keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Bosques-Ecosistemas/12.pdf>
- Palacio, I. (2010). *Guía práctica para la identificación, formulación y evaluación de proyectos*. (Primera edición). Bogotá D.C.: Universidad del Rosario. Recuperado a partir de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=JrN0qNXu_w8C&oi=fnd&pg=PA13&dq=evaluaci%C3%B3n+de+proyectos++Gabriel&ots=L1DwaAtj46&sig=xvv_4NThc7g4ZVLONGTgLG63qUrs#v=onepage&q=evaluaci%C3%B3n%20de%20proyectos%20%20Gabriel&f=false
- Palisade. (2017). @RISK: Risk Analysis Software using Monte Carlo Simulation for Excel. Recuperado 13 de febrero de 2017, a partir de <http://www.palisade.com/risk/>
- Pimentel, E. (2008). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*.
- Ramírez-Reyes, G. S., & Manotas-Duque, D. F. (2014). Modelo de medición del impacto financiero del mantenimiento de inventario de suministros. *Scientia Et Technica*, 19(3). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=84932139004>

- Santos, T. (2008). Estudio de factibilidad de un proyecto de inversión: etapas en su estudio" en Contribuciones a la Economía. Recuperado a partir de <http://www.eumed.net/ce/2008b/tss.htm>
- Sanyer, S; Gallo, N. (2015). Proyecto de factibilidad para la implementación del servicio de lubricación automotriz a domicilio en el sector Norte de la ciudad de Guayaquil. Recuperado a partir de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/130/1/T-ULVR-0111.pdf>
- Sapag, N. (2001). *Evaluación de proyectos de inversión en la empresa*. México: Pearson Educación. Recuperado a partir de <http://scholar.google.com/scholar?cluster=10972980522173384263&hl=en&oi=scholar>
- Sapag, N. (2007). *Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación* (Primera Edición). México: Pearson Educación de México S.A.
- Savage, S. (2017). INSIGHT.xla Business Analysis Software for Microsoft Excel. Recuperado 13 de febrero de 2017, a partir de <http://web.stanford.edu/~savage/software.htm>
- Serna, H. (2009). *Gerencia Estratégica*. (Quinta Edición). Editores. Recuperado a partir de https://scholar.google.es/citations?view_op=view_citation&continue=/scholar%3Fq%3DHumberto%2BSerna%2BG%25C3%25B3mez%2B2009%26hl%3Des%26as_sdt%3D0,5&citilm=1&citation_for_view=zYLM7Y9cAGgC&hl=es&oi=saved
- Toro, Ramírez, Quiceno, Zuluaga. (2001). *Cálculo de la emisión vehicular d contaminanres atmosféricos en la ciudad de medellín mediante factores de emisión corinair*. Medellín. Recuperado a partir de <http://bvspers.paho.org/bvsci/e/fulltext/medellin/vehiculos.pdf>
- Winston, W. L. (2000). *Simulation modeling using@ RISK*. Duxbury. Recuperado a partir de <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=517598>

Apéndices

Apéndice A. Normatividad vigente relacionada con el montaje, habilitación, puesta en marcha y funcionamiento de los CDA.

Leyes	
Ley 769 de agosto 06 de 2002 Código Nacional de Tránsito	Artículo 28. Condiciones Tecnomecánicas, de Emisiones Contaminantes y de Operación. Modificado Artículo 8º Ley 1383 de 2010. Para que un vehículo pueda transitar por el territorio nacional, debe garantizar como mínimo un perfecto funcionamiento de frenos, del sistema de dirección, del sistema de suspensión, del sistema de señales visuales y audibles permitidas y del sistema de escape de gases; y demostrar un estado adecuado de llantas, del conjunto de vidrios de seguridad y de los espejos y cumplir con las normas de emisiones contaminantes que establezcan las autoridades ambientales. Artículo 50. Condiciones Mecánicas, Ambientales y de Seguridad. Modificado Artículo 10 Ley 1383 de 2010. Por razones de seguridad vial y de protección al ambiente, el propietario o tenedor del vehículo de placas nacionales o extranjeras, que transite por el territorio nacional, tendrá la obligación de mantenerlo en óptimas condiciones mecánicas, ambientales y de seguridad. Artículo 53. Centros de Diagnóstico Automotor. Modificado Artículo 13 Ley 1383 de 2010, Modificado Artículo 203 Decreto-Ley 19 de 2012. La revisión tecnomecánica y de emisiones contaminantes se realizará en centros de diagnóstico automotor, legalmente constituidos, que posean las condiciones que determinen los reglamentos emitidos por el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo de sus competencias. El Ministerio de Transporte habilitará dichos centros, según la reglamentación que para tal efecto expida. Los resultados de la revisión tecnomecánica y de emisiones contaminantes, serán consignados en un documento uniforme cuyas características determinará el Ministerio de Transporte. Para la revisión del vehículo automotor, se requerirá únicamente la presentación de la licencia de tránsito y el correspondiente seguro obligatorio. Parágrafo. Quien no porte dicho documento incurrirá en las sanciones previstas en la ley. Para todos los efectos legales éste será considerado como documento público. Artículo 54. Registro Computarizado. Modificado Artículo 14 Ley 1383 de 2010. Los Centros de diagnóstico automotor llevarán un registro computarizado de los resultados de las revisiones técnico-mecánicas y de emisiones contaminantes de cada vehículo, incluso de los que no la aprueben.
Ley 1383 2010	Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones
Ley 1702 2013	Por la cual se crea la agencia nacional de seguridad vial y se dictan otras disposiciones.
Decretos	

Decreto 019 de 2012	Por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública. Artículo 203 reforma artículo 53, de la ley 769 de 2002 modificado por el artículo 13 de la Ley 1383 de 2010. Centros de Diagnóstico Automotor. La revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes se realizará en centros de diagnóstico automotor, legalmente constituidos, que posean las condiciones que determinen los reglamentos emitidos por el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo de sus competencias. El Ministerio de Transporte habilitará dichos centros, según la reglamentación que para tal efecto expida. Los resultados de la revisión tecnicomecánica y de emisiones contaminantes, serán consignados en un documento uniforme cuyas características determinará el Ministerio de Transporte. Para la revisión del vehículo automotor, se requerirá únicamente la presentación de la licencia de tránsito y el correspondiente seguro obligatorio. Parágrafo. Quien no porte dicho documento incurrirá en las sanciones previstas en la ley. Para todos los efectos legales éste será considerado como documento público."
Decreto 1479 de 2014	Por el cual se reglamenta el artículo 19 de la Ley 1702 de 2013 y se dictan otras disposiciones".
Decreto 348 de 2015	Por el cual se reglamenta el servicio público de transporte terrestre automotor especial y se adoptan otras disposiciones.
Resoluciones	
Resolución 03500 de 2005	Por la cual se establecen las condiciones mínimas que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor para realizar las revisiones técnico mecánica y de gases de los vehículos automotores que transiten por el territorio nacional.
Resolución 2200 de 2006	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 003500 de noviembre 21 de 2005, por la cual se establecen las condiciones mínimas que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor para realizar las revisiones técnico-mecánicas y de gases de los vehículos automotores que transitan por el territorio nacional.
Resolución 5111 de 2011 del Ministerio de Transporte	Por la cual se adopta el Formato Uniforme de Resultados y el certificado de la revisión tecnicomecánica y de emisiones contaminantes para vehículos automotores en el Territorio Nacional.
Resolución 3768 de 2013 del Ministerio de Transporte	Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los centros de diagnóstico automotor para su habilitación, funcionamiento y se dictan otras disposiciones".
Resolución 001156 de 2014	Por medio de la cual se autoriza a los Centros de Diagnóstico Automotor habilitados por el Ministerio de Transporte y que cuentan con acreditación para realizar la revisión de vehículos livianos para realizar la revisión técnico-mecánica de los vehículos tipo motocarro.
Resolución 3318 septiembre 14 de 2005	"Por la cual se establecen las condiciones, características de seguridad y rangos de precios al usuario para servicios prestados por centros de diagnóstico automotor y se modifica la Resolución 3768 de 2013"

Normas Técnicas Colombianas	
NTC 4194.	Acústica. Medición del ruido emitido por vehículos de carretera en estado estacionario. Método de inspección.
NTC 4231.	Procedimientos de evaluación y características de los equipos de flujo de caja parcial necesarios para medir las emisiones de humo generadas por las fuentes móviles accionadas estufa ciclo Diesel. Método de Aceleración libre.
NTC 4983.	Calidad del Aire. Evaluación de Gases de Escapar de Fuentes Móviles utilizando motores basados en el Ciclo OTTO. Método de ensayo en marcha mínima (ralenti) crucero y velocidad, y especificaciones para Los equipos empleados en esta evaluación.
NTC 5365	Calidad del Aire. Evaluación de Gases de Escape de Motocicletas, Motociclos, mototriciclos, motocarros y cuatrimotos accionados del aire o del tanto gasolina gas (motor cuatrismo Tiempos una) COMO estufa Mezcla.
NTC 5375.	Revisión Tecnicomecánica y de Emisiones Contaminantes en Vehículos automotores. Establece los requisitos de revisión técnico mecánica para los vehículos automotores en cuanto a: revisión exterior, carrocería y chasis; sistema de frenos; sistema de suspensión; revisión interior; luces y señalización; y emisiones contaminantes en los centros de diagnóstico automotor.
NTC 5385.	Centros de Diagnóstico Automotor, especificaciones del Servicio. Esta norma establece las condiciones mínimas en cuanto a personal, instalaciones y equipos que deben cumplir los centros de diagnóstico automotor para realizar la revisión
NTC-ISO-IEC-17020.	Evaluación de la conformidad. Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan la inspección.
NTC-ISO / IEC 27002.	Tecnología de la Información. Técnicas de seguridad. Código de Práctica Para La Gestión de la Seguridad de la Información.

Leyes, decretos, resoluciones y Normas técnicas relacionadas con los Centros de Diagnóstico Automotor y la revisión tecnicomecánica y de emisiones contaminantes.

Apéndice B. Encuesta estructurada aplicada a la demanda.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
BUCARAMANGA

FACTIBILIDAD PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR EN EL MUNICIPIO DEL SOCORRO SANTANDER.

Objetivo de la encuesta. La siguiente encuesta busca determinar el mercado potencial, el nivel de aceptación y la ubicación predilecta de los conductores de vehículos matriculados en el municipio, sobre la puesta en marcha de un Centro de Diagnóstico Automotor – CDA, en el Socorro. Agradecemos de antemano su gestión colaboración.

1. De las siguientes opciones seleccione la clase de vehículo que posee	Automóvil ☐ Campero ☐ Camión ☐ Bus ☐	Volqueta ☐ Motocicleta ☐ Motocarga ☐ Otro ☐
2. El tipo de servicio que presta su vehículo es	Particular ☐ Público ☐ Oficial ☐	
3. Ha efectuado por primera vez la Revisión Técnico Mecánica? Si su respuesta es AFIRMATIVA, pase a la pregunta No. 5 y siguientes, de lo contrario pase a la pregunta No. 4, 5, 10, 11, 12 y 13)	Sí ☐ No ☐	
4. ¿En qué ciudad estaría dispuesto a realizar la Revisión Técnico Mecánica?	San Gil ☐ Bucaramanga ☐	Barbosa ☐ Otra ☐
5. ¿Qué tan pendiente esta del vencimiento de esta revisión? Seleccione de acuerdo al grado de importancia.	1. Nunca ☐ 2. Casi no me acuerdo ☐ 3. Rara vez ☐	4. A veces ☐ 5. Siempre ☐
6. ¿Es usted el encargado de hacer Revisión Técnico Mecánica?	Sí ☐ No ☐	
7. ¿Realiza usted la Revisión Técnico Mecánica, periódicamente? Seleccione de acuerdo al grado de importancia.	1. Nunca ☐ 2. Casi no me acuerdo ☐ 3. Rara vez ☐	4. A veces ☐ 5. Siempre ☐
8. ¿En cuál ciudad realiza la Revisión Técnico Mecánica de su vehículo?	San Gil ☐ Bucaramanga ☐	Barbosa ☐ Otra ☐
9. ¿Recuerda el valor que canceló en la última Revisión Técnico Mecánica?	Entre \$0 a \$50.000 ☐ Entre \$51.000 a \$100.000 ☐ Entre \$101.000 a \$150.000 ☐	Entre \$151.000 a \$200.000 ☐ Entre \$201.000 a \$250.000 ☐ No recuerda ☐
De las siguientes preguntas seleccione el nivel de acuerdo		
	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo
	Totamente de acuerdo	
10. ¿Sabe por qué es importante tener al día la Revisión Técnico Mecánica? Seleccione de acuerdo al grado de importancia		
11. ¿Estaría de acuerdo con el funcionamiento de un C.D.A., en el municipio del Socorro? Seleccione de acuerdo al grado de importancia.		
12. ¿Estaría dispuesto a realizar la Revisión Técnico Mecánica en el municipio del Socorro?		
13. De las siguientes ubicaciones cuál de estas le parece más conveniente para la ubicación del C.D.A?	Cerca de la TTS ☐ Centro del municipio ☐	Vía San Gil ☐ Vía Oiba ☐ Otra ☐

Para nosotros ha sido de gran importancia las respuestas dadas en la anterior encuesta, por ello agradecemos la objetividad con la que ha respondido el cuestionario. Gracias.

Estudiantes de Maestría en Administración
Universidad Santo Tomás- Bucaramanga

Apéndice C. Ficha técnica de la entrevista aplicada a la competencia.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
B U C A R A M A N G A

**FACTIBILIDAD PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE DIAGNÓSTICO
AUTOMOTOR EN EL MUNICIPIO DEL SOCORRO SANTANDER.**

Objetivo de la entrevista. La siguiente entrevista busca determinar características importantes de la competencia entre las cuales se pueden mencionar la permanencia en el tiempo de empresas del sector, el número promedio de servicios atendidos al mes, líneas de atención y el valor del servicio.

1. ¿En qué categoría se encuentra este establecimiento?
2. ¿Cuántos años tiempo lleva funcionando el establecimiento?
3. ¿Cuántos vehículos en promedio atiende al mes?
4. ¿Cuántas líneas de atención tienen el establecimiento?
5. ¿Valor promedio del servicio?

Apéndice D. Levantamiento Topográfico

Ver documento PDF

Apéndice E. Cálculo de la nómina.

Nómina Mensual											
Nombre del empleado	Devengado						Deducciones			Neto Pagado	Recibi Conforme
	Sueldo básico	Días trabajados	Horas Extras	Comisiones	Auxilio de transporte	Total devengado	Aportes Salud	Aportes pensión	Total deducciones		
Gerente	\$ 2.000.000,00	\$ 30,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 2.000.000,00	\$ 80.000,00	80.000,00	\$ 160.000,00	\$ 1.840.000,00	
Ingeniero del Sistema Gestión de Calidad	\$ 1.300.000,00	\$ 30,00	\$ 0,00	\$ 0,00	83.140,00	\$ 1.383.140,00	\$ 52.000,00	52.000,00	\$ 104.000,00	\$ 1.279.140,00	
Director Técnico	\$ 1.300.000,00	\$ 30,00	\$ 0,00	\$ 0,00	83.140,00	\$ 1.383.140,00	\$ 52.000,00	52.000,00	\$ 104.000,00	\$ 1.279.140,00	
Inspector de Línea	\$ 737.717,00	\$ 30,00	\$ 0,00	\$ 0,00	83.140,00	\$ 820.857,00	\$ 29.508,68	29.508,68	\$ 59.017,36	\$ 761.839,64	
Inspector de Línea	\$ 737.717,00	\$ 30,00	\$ 0,00	\$ 0,00	83.140,00	\$ 820.857,00	\$ 29.508,68	29.508,68	\$ 59.017,36	\$ 761.839,64	
Inspector de Línea	\$ 737.717,00	\$ 30,00	\$ 0,00	\$ 0,00	83.140,00	\$ 820.857,00	\$ 29.508,68	29.508,68	\$ 59.017,36	\$ 761.839,64	
Inspector de Línea	\$ 737.717,00	\$ 30,00	\$ 0,00	\$ 0,00	83.140,00	\$ 820.857,00	\$ 29.508,68	29.508,68	\$ 59.017,36	\$ 761.839,64	
Asistente Administrativo Recepción	\$ 737.717,00	\$ 30,00	\$ 0,00	\$ 0,00	83.140,00	\$ 820.857,00	\$ 29.508,68	29.508,68		\$ 820.857,00	
Asistente Administrativo Facturación y Caja	\$ 737.717,00	\$ 30,00	\$ 0,00	\$ 0,00	83.140,00	\$ 820.857,00	\$ 29.508,68	29.508,68	\$ 59.017,36	\$ 761.839,64	
Servicios Generales	\$ 737.717,00	\$ 30,00	\$ 0,00	\$ 0,00	83.140,00	\$ 820.857,00	\$ 29.508,68	29.508,68	\$ 59.017,36	\$ 761.839,64	
					0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
					0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
					0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
TOTAL	\$ 9.764.019,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 748.260,00	\$ 10.512.279,00	\$ 390.560,76	\$ 390.560,76	\$ 722.104,16	\$ 9.790.174,84	
Apropiaciones	Cesantías	Prima	Vacaciones	Inter. cesantías	Salud	Pensión	Caja Compen.	Riesgos profesionales			
	\$ 875.672,84	\$ 875.672,84	\$ 407.159,59	\$ 105.122,79	\$ 829.941,62	1.171.682,28	\$ 390.560,76	\$ 28.778,65	103.551,14		
Tarifa	8,33%	8,33%	4,17%	1%	8,50%	12%	4%	0,522%	2,436%	Total apropiaciones	
Gerente General	166.600,00	166.600,00	83.400,00	20.000,00	170.000,00	240.000,00	80.000,00	10.440,00	0,00	\$937.040,00	
Ingeniero del Sistema Gestión de Calidad	115.215,56	115.215,56	54.210,00	13.831,40	110.500,00	156.000,00	52.000,00	6.786,00	0,00	623.758,52	
Director Técnico	115.215,56	115.215,56	54.210,00	13.831,40	110.500,00	156.000,00	52.000,00	0,00	31.668,00	648.640,52	
Inspector de Línea	68.377,39	68.377,39	30.762,80	8.208,57	62.705,95	88.526,04	29.508,68	0,00	17.970,79	374.437,60	
Inspector de Línea	68.377,39	68.377,39	30.762,80	8.208,57	62.705,95	88.526,04	29.508,68	0,00	17.970,79	374.437,60	
Inspector de Línea	68.377,39	68.377,39	30.762,80	8.208,57	62.705,95	88.526,04	29.508,68	0,00	17.970,79	374.437,60	
Inspector de Línea	68.377,39	68.377,39	30.762,80	8.208,57	62.705,95	88.526,04	29.508,68	0,00	17.970,79	374.437,60	
Inspector de Línea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Asistente Administrativo Recepción	68.377,39	68.377,39	30.762,80	8.208,57	62.705,95	88.526,04	29.508,68	3.850,88	0,00	360.317,69	
Asistente Administrativo Facturación y Caja	68.377,39	68.377,39	30.762,80	8.208,57	62.705,95	88.526,04	29.508,68	3.850,88	0,00	360.317,69	
Asistente Administrativo Caja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Servicios Generales	68.377,39	68.377,39	30.762,80	8.208,57	62.705,95	88.526,04	29.508,68	3.850,88	0,00	360.317,69	
	875.672,84	875.672,84	407.159,59	105.122,79	829.941,62	1.171.682,28	390.560,76	28.778,65	103.551,14	\$4.788.142,51	
Valor Directo mensual	9.175.308,29			O.P.S Contador Público	1.200.000,00						
Valor Indirecto mensual	7.325.113,22										

Valor Directo mensual	9.175.308,29
Valor Indirecto mensual	7.325.113,22

O.P.S Contador Público	1.200.000,00
------------------------	--------------

Nómina necesaria en la inversión inicial			
Empleados	Sueldo	Seguridad Social, prestaciones sociales y aportes parafiscales	Total
Ingeniero del Sistema Gestión de Calidad	\$ 1.383.140,00	623.758,52	\$ 2.006.898,52
Director Técnico	\$ 1.383.140,00	648.640,52	\$ 2.031.780,52
Inspectores de línea	\$ 820.857,00	374.437,60	\$ 1.195.294,60
Inspectores de línea	\$ 820.857,00	374.437,60	\$ 1.195.294,60
Inspectores de línea	\$ 820.857,00	374.437,60	\$ 1.195.294,60
Inspectores de línea	\$ 820.857,00	374.437,60	\$ 1.195.294,60
Inspectores de línea	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00
Asist. Adm. Recep.	\$ 820.857,00	360.317,69	\$ 1.181.174,69
Asist. Adm. Fact.	\$ 820.857,00	360.317,69	\$ 1.181.174,69
Total			\$ 11.182.206,82

Apéndice F. Cálculo de la depreciación

	Detalle	Valor Histórico	Años de Vida útil	Depreciación Anual	Depreciación Mensual	Depreciación Acumulada	Valor en Libros Año 2018	Valor en Libros Año 2019	Valor en Libros año 2020	Valor en Libros años 2021	Valor en Libros años 2022
Construcciones y Edificaciones	Enero	775.000.000,00	20	36.425.000,00	3.035.416,67	3.035.416,67	771.964.583,33	735.539.583,33	699.114.583,33	662.689.583,33	626.264.583,33
	Febrero	775.000.000,00	20	36.425.000,00	3.035.416,67	6.070.833,33	768.929.166,67	732.504.166,67	696.079.166,67	659.654.166,67	623.229.166,67
	Marzo	775.000.000,00	20	36.425.000,00	3.035.416,67	9.106.250,00	765.893.750,00	729.468.750,00	693.043.750,00	656.618.750,00	620.193.750,00
	Abril	775.000.000,00	20	36.425.000,00	3.035.416,67	12.141.666,67	762.858.333,33	726.433.333,33	690.008.333,33	653.583.333,33	617.158.333,33
	Mayo	775.000.000,00	20	36.425.000,00	3.035.416,67	15.177.083,33	759.822.916,67	723.397.916,67	686.972.916,67	650.547.916,67	614.122.916,67
	Junio	775.000.000,00	20	36.425.000,00	3.035.416,67	18.212.500,00	756.787.500,00	720.362.500,00	683.937.500,00	647.512.500,00	611.087.500,00
	Julio	775.000.000,00	20	36.425.000,00	3.035.416,67	21.247.916,67	753.752.083,33	717.327.083,33	680.902.083,33	644.477.083,33	608.052.083,33
	Agosto	775.000.000,00	20	36.425.000,00	3.035.416,67	24.283.333,33	750.716.666,67	714.291.666,67	677.866.666,67	641.441.666,67	605.016.666,67
	Septiembre	775.000.000,00	20	36.425.000,00	3.035.416,67	27.318.750,00	747.681.250,00	711.256.250,00	674.831.250,00	638.406.250,00	601.981.250,00
	Octubre	775.000.000,00	20	36.425.000,00	3.035.416,67	30.354.166,67	744.645.833,33	708.220.833,33	671.795.833,33	635.370.833,33	598.945.833,33
	Noviembre	775.000.000,00	20	36.425.000,00	3.035.416,67	33.389.583,33	741.610.416,67	705.185.416,67	668.760.416,67	632.335.416,67	595.910.416,67
	Diciembre	775.000.000,00	20	36.425.000,00	3.035.416,67	36.425.000,00	738.575.000,00	702.150.000,00	665.725.000,00	629.300.000,00	592.875.000,00
Maquinaria y Equipo	Enero	360.000.000,00	10	33.840.000,00	2.820.000,00	2.820.000,00	357.180.000,00	323.340.000,00	289.500.000,00	255.660.000,00	221.820.000,00
	Febrero	360.000.000,00	10	33.840.000,00	2.820.000,00	5.640.000,00	354.360.000,00	320.520.000,00	286.680.000,00	252.840.000,00	219.000.000,00
	Marzo	360.000.000,00	10	33.840.000,00	2.820.000,00	8.460.000,00	351.540.000,00	317.700.000,00	283.860.000,00	250.020.000,00	216.180.000,00
	Abril	360.000.000,00	10	33.840.000,00	2.820.000,00	11.280.000,00	348.720.000,00	314.880.000,00	281.040.000,00	247.200.000,00	213.360.000,00
	Mayo	360.000.000,00	10	33.840.000,00	2.820.000,00	14.100.000,00	345.900.000,00	312.060.000,00	278.220.000,00	244.380.000,00	210.540.000,00
	Junio	360.000.000,00	10	33.840.000,00	2.820.000,00	16.920.000,00	343.080.000,00	309.240.000,00	275.400.000,00	241.560.000,00	207.720.000,00
	Julio	360.000.000,00	10	33.840.000,00	2.820.000,00	19.740.000,00	340.260.000,00	306.420.000,00	272.580.000,00	238.740.000,00	204.900.000,00
	Agosto	360.000.000,00	10	33.840.000,00	2.820.000,00	22.560.000,00	337.440.000,00	303.600.000,00	269.760.000,00	235.920.000,00	202.080.000,00
	Septiembre	360.000.000,00	10	33.840.000,00	2.820.000,00	25.380.000,00	334.620.000,00	300.780.000,00	266.940.000,00	233.100.000,00	199.260.000,00
	Octubre	360.000.000,00	10	33.840.000,00	2.820.000,00	28.200.000,00	331.800.000,00	297.960.000,00	264.120.000,00	230.280.000,00	196.440.000,00
	Noviembre	360.000.000,00	10	33.840.000,00	2.820.000,00	31.020.000,00	328.980.000,00	295.140.000,00	261.300.000,00	227.460.000,00	193.620.000,00
	Diciembre	360.000.000,00	10	33.840.000,00	2.820.000,00	33.840.000,00	326.160.000,00	292.320.000,00	258.480.000,00	224.640.000,00	190.800.000,00
Muebles y Enseres	Enero	19.813.600,00	10	1.862.478,40	155.206,53	155.206,53	19.658.393,47	17.795.915,07	15.933.436,67	14.070.958,27	12.208.479,87
	Febrero	19.813.600,00	10	1.862.478,40	155.206,53	310.413,07	19.503.186,93	17.640.708,53	15.778.230,13	13.915.751,73	12.053.273,33
	Marzo	19.813.600,00	10	1.862.478,40	155.206,53	465.619,60	19.347.980,40	17.485.502,00	15.623.023,60	13.760.545,20	11.898.066,80
	Abril	19.813.600,00	10	1.862.478,40	155.206,53	620.826,13	19.192.773,87	17.330.295,47	15.467.817,07	13.605.338,67	11.742.860,27
	Mayo	19.813.600,00	10	1.862.478,40	155.206,53	776.032,67	19.037.567,33	17.175.088,93	15.312.610,53	13.450.132,13	11.587.653,73
	Junio	19.813.600,00	10	1.862.478,40	155.206,53	931.239,20	18.882.360,80	17.019.882,40	15.157.404,00	13.294.925,60	11.432.447,20
	Julio	19.813.600,00	10	1.862.478,40	155.206,53	1.086.445,73	18.727.154,27	16.864.675,87	15.002.197,47	13.139.719,07	11.277.240,67
	Agosto	19.813.600,00	10	1.862.478,40	155.206,53	1.241.652,27	18.571.947,73	16.709.469,33	14.846.990,93	12.984.512,53	11.122.034,13
	Septiembre	19.813.600,00	10	1.862.478,40	155.206,53	1.396.858,80	18.416.741,20	16.554.262,80	14.691.784,40	12.829.306,00	10.966.827,60
	Octubre	19.813.600,00	10	1.862.478,40	155.206,53	1.552.065,33	18.261.534,67	16.399.056,27	14.536.577,87	12.674.099,47	10.811.621,07
	Noviembre	19.813.600,00	10	1.862.478,40	155.206,53	1.707.271,87	18.106.328,13	16.243.849,73	14.381.371,33	12.518.892,93	10.656.414,53
	Diciembre	19.813.600,00	10	1.862.478,40	155.206,53	1.862.478,40	17.951.121,60	16.088.643,20	14.226.164,80	12.363.686,40	10.501.208,00

Continuación Anexo E. Cálculo de la depreciación

	Detalle	Valor Histórico	Años de Vida Útil	Depreciacion Anual	Depreciacion Mensual	Depreciacion Acumulada	Valor en Libros Año 2018	Valor en Libros Año 2019	Valor en Libros año 2020	Valor en Libros años 2021	Valor en Libros años 2022
Equipo de Cómputo	Enero	20.149.500,00	5	3.788.106,00	315.675,50	315.675,50	19.833.824,50	16.045.718,50	12.257.612,50	8.469.506,50	4.681.400,50
	Febrero	20.149.500,00	5	3.788.106,00	315.675,50	631.351,00	19.518.149,00	15.730.043,00	11.941.937,00	8.153.831,00	4.365.725,00
	Marzo	20.149.500,00	5	3.788.106,00	315.675,50	947.026,50	19.202.473,50	15.414.367,50	11.626.261,50	7.838.155,50	4.050.049,50
	Abril	20.149.500,00	5	3.788.106,00	315.675,50	1.262.702,00	18.886.798,00	15.098.692,00	11.310.586,00	7.522.480,00	3.734.374,00
	Mayo	20.149.500,00	5	3.788.106,00	315.675,50	1.578.377,50	18.571.122,50	14.783.016,50	10.994.910,50	7.206.804,50	3.418.698,50
	Junio	20.149.500,00	5	3.788.106,00	315.675,50	1.894.053,00	18.255.447,00	14.467.341,00	10.679.235,00	6.891.129,00	3.103.023,00
	Julio	20.149.500,00	5	3.788.106,00	315.675,50	2.209.728,50	17.939.771,50	14.151.665,50	10.363.559,50	6.575.453,50	2.787.347,50
	Agosto	20.149.500,00	5	3.788.106,00	315.675,50	2.525.404,00	17.624.096,00	13.835.990,00	10.047.884,00	6.259.778,00	2.471.672,00
	Septiembre	20.149.500,00	5	3.788.106,00	315.675,50	2.841.079,50	17.308.420,50	13.520.314,50	9.732.208,50	5.944.102,50	2.155.996,50
	Octubre	20.149.500,00	5	3.788.106,00	315.675,50	3.156.755,00	16.992.745,00	13.204.639,00	9.416.533,00	5.628.427,00	1.840.321,00
	Noviembre	20.149.500,00	5	3.788.106,00	315.675,50	3.472.430,50	16.677.069,50	12.888.963,50	9.100.857,50	5.312.751,50	1.524.645,50
	Diciembre	20.149.500,00	5	3.788.106,00	315.675,50	3.788.106,00	16.361.394,00	12.573.288,00	8.785.182,00	4.997.076,00	1.208.970,00

Apéndice G. Certificación de la Dirección de Tránsito y Tránsito y Transporte del Municipio del Socorro.

República de Colombia Departamento de Santander  Municipio de Socorro NIT 850.203.588-8	ALCALDÍA MUNICIPAL DE EL SOCORRO COMUNICACIONES EXTERNAS		
Versión: 2.0	Fecha: Septiembre 2014	Página: Página 1 de 1	Código: STT-250-03-

EL SUSCRITO SECRETARIO DE TRANSITO DEL MUNICIPIO DEL SOCORRO**CERTIFICA QUE:**

Revisado el parque automotor que se encuentra registrado en el RUNT, nos permitimos relacionar a continuación historial desde el año 2013.

Clase de Vehículo	2013	2014	2015	2016
Automovil	1.777	1.823	1.851	1.871
Camiones	1.046	1.087	1.118	1.148
Campero	1.196	1.211	1.218	1.223
Microbus	43	43	44	45
Buseta	33	34	34	33
Bus	50	49	49	49
Camión	470	464	458	443
Volqueta	103	104	103	100
Tractomula	26	26	24	23
Motocicleta	8.109	9.172	9.898	10.733
Ambulancias	3	3	3	3
Motocarga	7	7	7	7
Motocarro	4	10	10	11
TOTAL	12.867	14.033	14.817	15.689

Se expide a los treinta (30) días del mes de Enero del año dos mil diecisiete (2017).


WILSON CHACÓN FRANCO
 El Secretario de Tránsito y Transporte