

Estudio de Viabilidad para la Creación de un Centro Especializado en Análisis de Aceite
de Motor para Vehículos Usados en la Ciudad de Medellín.

Juan Guillermo López Osorio

Facultad de Estudios Empresariales y de Mercadeo, Fundación Universitaria Esumer

Especialización en Gerencia de Proyectos – Semanario de Grado

PhD. Elkin Darío Rave Gómez

Febrero 02 de 2021

Medellín

Agradecimiento

El estudiante da su sincero agradecimiento a:

A Dios por la vida, la salud y disposición para llevar a cabo cada una de las actividades inmersas en el desarrollo de la carrera profesional

A mi familia por su acompañamiento, y apoyo incondicional

A los docentes y asesores de la Fundación Universitaria Esumer por su acompañamiento en el desarrollo de este proyecto para alcanzar la Especialización en Gerencia de Proyectos

A todos ellos...Gracias

Juan Guillermo López Osorio

Contenido

	Pag
Resumen.....	10
Introducción	13
1. Planteamiento del Problema	15
2. Objetivos.....	17
2.1 Objetivo General.....	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
3. Justificación	18
4. Limitaciones de la Investigación	20
5. Marco de Referencia	21
5.1 Estado del Arte.....	21
5.2 Marco Teórico.....	24
5.3 Marco Conceptual.....	28
6. Formulación	32
6.1 Análisis Sectorial	32
6.2 Análisis de Mercado	34
6.2.2 Demanda	35
6.2.3 Oferta	38
6.2.4 Precio	40

6.2.4.3 Determinación de las Principales Variables para la Definición del Proyecto..	41
6.2.4.4 Proyección de Precios.	42
6.2.5 Plaza.....	42
6.2.5.1 Canales de Comercialización y Distribución del Producto.....	42
6.2.5.2. Descripción de los Canales de Distribución..	43
6.2.5.3 Ventajas y Desventajas de los Canales Empleados..	43
6.2.6 Almacenamiento	43
6.2.6.1 Transporte.	44
6.2.7 Promoción y Publicidad.....	44
6.3 Análisis Técnico.....	45
6.3.1 Macro Localización	46
6.3.2 Micro-Localización.....	50
6.3.3 Método de Evaluación	51
6.3.4 Ingeniería del Proyecto	52
6.3.4.1 Descripción Técnica del Producto o Servicio.	53
6.3.4.3 Inversiones en Maquinaria, Equipo, Muebles y Enseres..	57
6.4 Análisis Administrativo	60
6.4.1 Requerimientos del Personal.....	60
6.4.2 Contratación del Personal	62
6.4.2.2. Selección y Contratación	62

6.4.2.3 Inducción.....	63
6.4.2.4 Requerimientos de Equipos	63
6.4.2.5 Requerimientos de Materiales de Oficina.....	63
6.4.2.6 Requerimientos de Servicios.....	64
6.5 Análisis Legal	64
6.5.1 Tipo de Sociedad.....	64
6.5.2 Requisitos Legales	64
7.1 Supuestos Económicos.....	66
7.2 Flujo de Inversiones	67
7.2.1 Activos Fijos	68
7.2.2 Activos Diferidos	68
7.2.3 Flujo de Egresos.....	68
7.2.4 Flujo de Ingresos	70
7.2.5 Fuentes de Financiación y Servicios de la Deuda.....	71
7.3 Estados Financieros	72
7.3.1 Estado de Resultados	72
7.3.2 Mezcla Financiera.....	73
7.3.3 Flujo de Caja y Evaluación Financiera	73
7.3.4 Punto de Equilibrio	74
7.3.5 Análisis de Sostenibilidad y Riesgos	75

7.3.6 Análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, y Amenazas)	75
7.3.7 Elementos de Riesgo.....	76
7.3.8 Conclusión Financiera	78
8. Conclusiones.....	79
9. Recomendaciones	80
Referencias.....	81
Anexos.	84

Lista de Tablas

	Pag
Tabla 1. Origen de materiales	26
Tabla 2. Límites condenatorios por material	27
Tabla 3. Principales propiedades de los aceites	30
Tabla 4. Evolución venta de vehículos usados en el Área Metropolitana	35
Tabla 5 .Cantidad de traspasos de vehículos	36
Tabla 6. Proyección del precio.....	42
Tabla 7. Costos de publicidad.....	45
Tabla 8. Empresas Existentes para el Almacenamiento de Aceites.....	48
Tabla 9. Evaluación de Micro-localización	51
Tabla 10. Inversiones en maquinaria, equipo, muebles y enseres	57
Tabla 11. Insumos.....	57
Tabla 12. Mano de obra	58
Tabla 13. Estructura de pago de prestaciones sociales	58
Tabla 14. Requerimientos de equipos.....	63
Tabla 15. Materiales de oficina.....	63
Tabla 16. Servicios para funcionamiento.....	64
Tabla 17. Supuestos macroeconómicos	66
Tabla.18 Flujo de Inversiones.....	67
Tabla 19. Flujo de egresos	69
Tabla.20 Flujo de Ingresos.....	70
Tabla 21. Plan de amortización.....	71

Tabla 22. Estado de resultados.....	72
Tabla 23. Flujo de caja.....	73
Tabla 24. Punto de equilibrio.....	74
Tabla 25. Análisis DOFA	75
Tabla 26. Elementos de riesgo	77

Lista de Figuras

	Pag
Figura 1. Venta de vehículos usados en el área metropolitana	36
Figura 2. Adquisición vs. Tiempo.....	37
Figura 3. Histórico de precios	40
Figura 4. Los sitios de disposición del aceite se observan a continuación:	48
Figura 5. Localización	49
Figura 6. Micro-localización.....	52
Figura 7. Beneficios potenciales	54
Figura 8. Distribución interna	59
Figura 9. Distribución de instalaciones adicionales.....	59
Figura 10. Organigrama	60

Lista de Anexos**Pag**

Anexo 1. Modelo de reporte de resultados. 84

Anexo 2. Análisis de motor 87

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo estudiar la viabilidad para la creación de un centro especializado en análisis de aceites de motor para vehículos usados en la ciudad de Medellín, para poder diseñar procesos de mantenimiento preventivo y venta segura de vehículos de segunda mano. Se aborda una metodología exploratoria – descriptiva con un enfoque mixto (cuali-cuantitativo) y se utilizan técnicas de revisión documental. Los resultados permiten evidenciar que el proyecto es una solución a la problemática presentada con relación a la falta de un centro especializado para el análisis de aceite de motor que atienda tanto a pequeños propietarios de vehículos, como a nivel individual; además, de la integración a centros de diagnóstico o establecimientos de servicio técnico automotriz, en donde la gran mayoría de personas llevan sus vehículos ya sea para reparaciones o mantenimientos preventivos; así mismo, al analizar el mercado, se percibe una alta demanda del servicio. De acuerdo con la evaluación financiera se puede concluir que la creación de un centro especializado en análisis de aceites de motor para vehículos usados en la ciudad de Medellín, es viable teniendo en cuenta que para una inversión total de \$173.445.000, se obtienen rendimientos para el primer año de operación con unos ingresos totales es de \$436'772.076 COP correspondiente al 100% de los ingresos operativos con proyección de un incremento del 9% para el años siguientes (2022), el cual se mantiene para el año 2023. El total de ingresos proyectados para los cinco primeros años es por valor de \$579'706.919 COP.

Palabras clave. Centro especializado, análisis de aceite de motor, rentabilidad, Servicio, calidad, pequeños propietarios.

Abstract

The objective of this project is to study the viability for the creation of a specialized center for the analysis of motor oils for used vehicles in the city of Medellín, in order to design preventive maintenance processes and the safe sale of second-hand vehicles. An exploratory - descriptive methodology is approached with a mixed approach (qualitative-quantitative) and documentary review techniques are used. The results show that the project is a solution to the problem presented in relation to the lack of a specialized center for the analysis of motor oil that serves both small vehicle owners and individuals; in addition, integration to diagnostic centers or automotive technical service establishments, where the vast majority of people take their vehicles either for repairs or preventive maintenance; Likewise, when analyzing the market, a high demand for the service is perceived. According to the financial evaluation, it can be concluded that the creation of a center specialized in the analysis of motor oils for used vehicles in the city of Medellín, is feasible considering that for a total investment of \$ 173,445,000, yields are obtained for the first year of operation with total income is \$ 436,772,076 COP corresponding to 100% of the operating income with a projection of an increase of 9% for the following years (2022), which is maintained for the year 2023. The total of projected income for the first five years is for the value of \$ 579,706,919 COP.

Keywords. Specialized center, motor oil analysis, profitability, service, quality, small owners.

Introducción

Con el pasar del tiempo, las empresas y las personas están afrontando los retos y nuevas tendencias que el mercado ofrece y uno de ellos es el aprovechamiento de las oportunidades que permitan cubrir una demanda insatisfecha a partir de servicios innovadores que aporten al bienestar económico de la población.

Es por esto, que crear un centro especializado en análisis de aceite de motor para vehículos usados en la ciudad de Medellín, se convierte en una oportunidad de innovación, emprendimiento y creación de empresa que favorece el desarrollo económico de la ciudad, a los inversionistas, los clientes y la población en general a partir de la generación de empleo que contribuya al desarrollo social; sin embargo, para la creación de este se requiere de estructurar una serie de recursos mercadológicos, físicos, económicos, tecnológicos, de infraestructura, financieros, entre otros que permitan determinar la viabilidad, factibilidad y rentabilidad del mismo.

A razón de lo anterior, este proyecto pretende estudiar la viabilidad para la creación de un centro especializado en análisis de aceites de motor para vehículos usados en la ciudad de Medellín, para poder diseñar procesos de mantenimiento preventivo y venta segura de vehículos de segunda mano.

Para el logro de este objetivo, en primer lugar, se realiza el estudio de mercado que permita la identificación de la oferta y demanda del proyecto, así como las estrategias adecuadas de marketing; en segundo lugar, se efectúa un estudio Técnico (Toma de muestras aleatorias, definir proveedores y posibles alianzas) y se realizara todo el diseño de procesos; en tercer lugar, se lleva a cabo un estudio administrativo (Modelo de operación, estructura y el personal que se

necesita, financiero todos los permisos legales de funcionamiento; y, en tercer lugar, se realiza una evaluación financiera del proyecto, en aras de determinar la capacidad financiera del proyecto y la rentabilidad del capital que se requiera invertir.

1. Planteamiento del Problema

El presente proyecto busca saber qué tan viable es la creación de un centro especializado donde se realicen análisis y estudios a muestras de aceite de automóviles usados con un número determinado de kilómetros recorridos, que varía en función del vehículo que se posea.

La problemática principal es que en la ciudad de Medellín solo existen dos centros especializados que realizan el servicio mencionado anteriormente. Sin embargo, estos están dirigidos al sector de grandes propietarios o empresas que cuentan con un alto número de vehículos.

El propósito es poder cambiar la cultura del mantenimiento vehicular y poder aportar de un modo a la economía de los propietarios, ya que, con este modelo mantenimiento preventivo, se puede evitar reparaciones grandes y dispendiosas como también programarlas con antelación, resultando en una mejora en términos de costo.

En adición a lo anterior, se ha identificado que en los centros de peritaje no se realiza el muestreo de aceite, por ende, al adquirir un automóvil con cierta distancia recorrida, no es posible conocer el estado real del motor, pieza fundamental del vehículo. Otro factor que se logró identificar es que la venta de vehículos usados en Medellín en el 2019, fue mayor que la de vehículos nuevos; por eso y otros detalles el proyecto planteado sería un excelente método para acompañar las ventas y de esta manera evitar fraudes potenciales durante la actividad mencionada.

En las empresas en que se lleva a cabo este control a su flota, se han obtenido grandes resultados. A raíz de eso surge la idea de implementarlo en el sector del común, ya que, al

identificar el problema con antelación, se logra mitigar los daños, así como un equilibrio en el factor costo beneficio. La información necesaria está disponible, y los grandes productores de lubricantes están prestos a compartirla. Además, el asunto del desgaste en los motores ha sido desarrollado fuertemente y por eso es viable hacer llegar de forma ágil a todos los clientes los datos necesarios para identificar los problemas en su motor.

Si el proyecto se llegase a considerar viable, el objetivo es poder llegar al cliente o efectuar asociaciones con centros especializados y ofrecer el servicio de forma tal que la información que se entregue al usuario sea lo más amigable y entendible, para así lograr un buen acompañamiento en la toma de decisiones. Lo anterior se realizará implementando códigos de colores y porcentajes de desgaste. Sin embargo, vale la pena cuestionarse, ¿Qué otros estudios y variables deben ser contempladas a la hora de desarrollar este tipo de establecimientos?

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Estudiar la viabilidad para la creación de un centro especializado en análisis de aceites de motor para vehículos usados en la ciudad de Medellín, para poder diseñar procesos de mantenimiento preventivo y venta segura de vehículos de segunda mano.

2.2 Objetivos Específicos

Realizar el estudio de mercado que permita la identificación de la oferta y demanda del proyecto, así como las estrategias adecuadas de marketing.

Realizar estudio Técnico (Toma de muestras aleatorias, definir proveedores y posibles alianzas) y se realizara todo el diseño de procesos.

Realizar estudio administrativo (Modelo de operación, estructura y el personal que se necesita, financiero todos los permisos legales de funcionamiento.

Realizar la evaluación financiera del proyecto, en aras de determinar la capacidad financiera del proyecto y la rentabilidad del capital que se requiera invertir.

3. Justificación

La búsqueda de viabilidad del proyecto se hace debido a que este programa ya está implementado en equipos de línea amarilla como en la empresa a la cual pertenece el autor del presente proyecto.

Observando la dinámica en el área metropolitana de la venta de vehículos y por experiencia personal, se evidencia que en el momento de la compra de un vehículo usado no se realiza un estudio profundo a la parte que para concepto de venta es la más importante como lo es el motor.

Como manifestó el gerente de servicio al cliente de la concesión RUNT, los traspasos siguen sobre pasando las ventas de automotores nuevos. En el 2018 en traspaso de vehículos supero en un 30% el registro de vehículos nuevos, en Antioquia entre enero y junio del 2019 se realizaron 73.027 traspasos de vehículos en el RUNT. (Herrera, 2020)

Como podemos apreciar, este segmento es un nicho que puede ser intervenido para brindar el servicio de manera individual con la integración ya sea a centros de diagnóstico o establecimientos de servicio técnico automotriz, en donde la gran mayoría de personas llevan sus vehículos ya sea para reparaciones o mantenimientos preventivos.

Los antecedentes de este servicio son conocidos en empresas que tienen una gran flota de vehículos y un programa de mantenimiento riguroso para evitar en lo posible fallas súbitas que retrasen los procesos. Lo que se busca con este proyecto es evaluar la viabilidad del mismo y comenzar a desarrollar este proceso en el segmento particular donde cada persona conozca el verdadero estado de su carro o el que esté por adquirir de segunda mano y así poder llevar el registro en algo similar a una hoja de vida, en donde cuente con un informe explícito y

entendible para así poder ejecutar las correcciones necesarias y así pueda estar tranquila con el estado de su vehículo.

Adicionalmente, se ve factible implementar un historial de intervenciones o análisis realizados a los vehículos y con esto tener una certeza del estado actual, también como centro de análisis se contempla la idea de realizar el muestreo a domicilio y así facilitar al cliente todo este proceso.

Lo personalizado del servicio y la forma como se transmitirá la información obtenida del estudio nos permitirá generar gran confianza en nuestro trabajo y por ende llegar a un mayor sector del área de influencia que en este caso sería la ciudad de Medellín. Cabe agregar que, el tener un mantenimiento adecuado de los vehículos posee un impacto ambiental importante, ya que mitiga las emisiones de gas carbónico a la atmósfera y por ende la producción del efecto invernadero que es el responsable de los veranos más calurosos y en ocasiones la escasez del recurso hídrico.

4. Limitaciones de la Investigación

Se considera que el principal riesgo al que está enfrentado el proyecto es el posible costo elevado del análisis para el segmento de vehículos particulares.

También se puede encontrar resistencia a este método preventivo por parte de los clientes y los centros con los que se intentarían realizar las alianzas.

El tema de permisos ambientales para la disposición de residuos y también todo lo concerniente a la legalidad para la conformación del centro.

5. Marco de Referencia

5.1 Estado del Arte

El desarrollo de programas de mantenimiento preventivo en equipos móviles (vehículos y equipos pesados) ha mostrado sus frutos de manera acertada en la industria, todo esto como lo indican diferentes estudios realizados por estudiantes fabricantes de motores de combustión interna.

En Colombia, en los últimos 15 años se ha elevado el número de vehículos de uso personal para el traslado en los diferentes puntos a nivel nacional y trabajo, tanto nuevos como usados, siendo este último segmento en nuestro país de gran relevancia y por ende es que el trabajo va enfocado a este ya que en Colombia el mantenimiento en estos vehículos como lo afirma Lennyn Alfonso Gutiérrez Ortiz, Oscar Mauricio Fonseca Arango en su trabajo de grado *Diseño de una Metodología para Análisis de Falla en Elementos de Motores de Combustión*, actualmente el servicio de mantenimiento de motores de combustión interna se limita a realizar el recambio de partes entre las cuales se encuentran pistones, cigüeñales, bielas, camisas de los cilindros, entre otros; cuando alguno de los componentes nombrados presentan un fallo. (Gutierrez & Fonseca, 2018).

Este camino se encuentra varios tipos de mantenimientos predictivos los cuales son muy usuales en empresas con grandes flotas de vehículos y que como se indicó anteriormente son un gran desarrollo en la intervención y reparación de equipos con motores de combustión interna.

El método indicado es el análisis de lubricantes en motores de combustión interna que como lo describe la Ingeniera Mileidis Carmona Castro en su trabajo de grado análisis de

lubricantes usados (motor Diésel-gas-gasolina e industriales), La supervisión del estado del aceite lubricante usado es un arma poderosa en el arsenal del mantenimiento. El análisis de aceites y lubricantes usados de puede ayudar a detectar cambios en la concentración de metales y otros contaminantes en el aceite lubricante, lo que proporciona una alerta temprana de los posibles problemas que puedan surgir. También dice La supervisión efectiva del aceite lubricante permite la programación eficiente de las tareas de mantenimiento, minimizando el riesgo de daños a plantas caras y evitando periodos de inactividad imprevistos (Carmona, 2015).

Por eso el método de análisis de lubricantes es el que hoy por hoy en la industria es el más usado y efectivo para encontrar desgaste en los componentes internos en los motores, este método es incluso un plus ofrecido por las productoras de aceites sintéticos (MOBIL, SHELL, CATERPILLAR, entre otros) a estas empresas para conocer el estado real de sus motores sin costo alguno.

Lastimosamente, en la cultura colombiana, el análisis de aceites no es tomado en cuenta con la seriedad que se merece ya que como indica Abel Polivio Remache Coyago para la revista INNOVA Research Journal 2017, Vol 2, No. 3, En la actualidad el lubricante de un motor para automóvil no es tomado con la importancia del caso para identificar posibles problemas en el motor (Remache, 2017).

Como se indicó anteriormente, la cultura de mantenimiento colombiana predominante ha sido el preventivo que como indica Carolina Altmann en su trabajo. El análisis de aceite como herramienta del Mantenimiento Proactivo en flotas de Maquinaria Pesada consiste en la sustitución o reparación de componentes a intervalos fijos determinados ya sea en base a recomendaciones del fabricante del equipo o por estadísticas extraídas de los historiales. Pero esto no garantiza los niveles de confiabilidad requeridos en la actualidad, al mismo tiempo que

lleva a un sobre costo por sustitución de partes o lubricantes cuando todavía se encuentran aptos para el uso. (Altman, 2005)

Como también lo indica Altmann, la importancia del análisis de lubricantes, como herramienta, a la hora de llevar adelante una estrategia de mantenimiento Proactivo, para el caso de flotas de maquinaria pesada. La filosofía del mantenimiento Proactivo conduce a detectar y eliminar las causas que originan fallas en la maquinaria. El análisis de aceite permite conocer tanto la salud del lubricante, como el estado de contaminación y desgaste del sistema, así como también, reconocer las causas que provocan las fallas, para poder eliminarlas, aumentando de esta forma, la confiabilidad (Altman, 2005)

Todo esto nos lleva a la conclusión de que es posible y accesible llevar toda esta investigación en equipos pesados y flotas de gran volumen al segmento particular en donde cada persona pueda conocer el estado real del motor del vehículo que sin duda es la parte más importante de este, es un trabajo arduo debido a la cultura en la que estamos la cual solo se realizan las intervenciones cuando ya se han producido los daños. También la idea es poder ofrecer un servicio complementario al peritaje convencional en donde con un análisis se pueda determinar el estado real del vehículo que se desee comprar de segunda mano.

La intención es poder trabajar de la mano con toda la industria del mantenimiento de vehículos (talleres, servitecas, etc.) donde podemos ir de la mano y ayudar a todos los clientes para que conozcan y sepan de todas las ventajas de un manteamiento predictivo el cual al final traerá indiscutiblemente tanto ahorro en dinero como en tiempo.

5.2 Marco Teórico

El mantenimiento predictivo está en auge y es el modo que han identificado las empresas para mejorar la eficiencia de sus equipos, como lo afirma Richard Widman, “el análisis de aceite usado está de moda. Hay muchas publicaciones de mantenimiento que insisten que tenemos que implementar un programa de análisis de aceite como medida urgente. Aunque el análisis de aceite usado indica mucho sobre su mantenimiento y lo que falta corregir, el análisis en si solamente nos puede indicar problemas si estamos organizados”, (Widman, 2005)

También podemos encontrar como lo expresa Widman que el análisis del aceite usado es como el análisis de nuestra sangre que hacemos para llevar al médico (Widman, 2005). Si el proyecto es viable, la idea es poder llevar todo este potencial al cliente común, esa persona que desea comprar un vehículo usado y que cuando lo haga este completamente seguro del estado real del motor.

Para implementar este programa se debe realizar un trabajo tanto con los clientes como con los talleres y servitecas en donde cuando se implementen “los programas de mantenimiento basado en condiciones determinado por análisis de aceite sea exitoso, tenemos que estar preparados para tomar acciones cuando lleguen los resultados” (Widman, 2005).

Para esto debemos basarnos en la ciencia de la tribología la cual es el mecanismo que utilizaremos para el análisis de los aceites y que por definición de Omar Linares se describe como “La tribología estudia la ciencia y tecnología relacionadas a la lubricación, fricción y el desgaste de materiales en partes móviles o estacionarias. El estudio siempre estará relacionado al funcionamiento de máquinas de forma general. (Linares, 2013). “El análisis tribológico se le realiza comúnmente en motores de combustión interna de ciclo Otto, diésel, o en motores

estacionarios para conocer el tipo de desgaste a los que estos están sometidos, y dependiendo del lubricante utilizado” (Remache, 2007)

La tribología como ciencia que estudia el desgaste de los materiales describe los métodos que podemos utilizar para el análisis de aceites usados, como lo realiza Mileidis Carmona Castro en su trabajo de grado llevando a cabo las pruebas en aceite usados con el (Método de prueba, ASTM E2412: Condiciones de monitoreo del estado de aceite usado por espectrometría de infrarrojo con transformada de Fourier.)

para los metales de desgaste y para detectar partículas, la muestra se coloca en un lugar dispuesto por el sistema y el equipo genera un chispa o corriente que sujeta a parte de esta quemando la muestra y reflejan en la pantalla los resultados de dicho proceso. Infrarrojo con transformada de Fourier IR-FTIR para el estado de aceite usado, esta técnica define los estados de desgaste que un lubricante motor o industrial presenta luego de las horas prolongadas de uso (Carmona, 2015)

La tribología es una ciencia que ha sido estudiada en países potencia como Gran Bretaña, Alemania y Estados Unidos. En este último, se determinó que, por ejemplo, en el sector del transporte (que representa el 26% de todo el consumo energético del país), las pérdidas por razones tribológicas se generan fundamentalmente debido a problemas de lubricantes, mecanismos de distribución del movimiento, frenado, entre otros. (Martínez, 2002)

Con estos estudios y pruebas realizados es posible llevar a cabo un estudio real al aceite usado de los vehículos, sumado que conociendo los porcentajes permitidos de desgaste en los motores se puede identificar y dar a conocer al cliente los problemas internos que tienen sus motores. Los motores constan de innumerables elementos y cada componente del mismo está diseñado y construido con diversos materiales, y cada uno de sus componentes trabaja a diversas

solicitaciones, por ello el desgaste puede provenir de varias partes del motor. En la tabla 1 se puede observar el origen probable de los materiales que reporta un análisis (Remache, 2007)

Tabla 1. Origen de materiales

Motor	Fe	Cu	Pb	Al	Si	Cr	Sn	Na	K
Cojinetes		x	x	x			x		
Bujes		x		x			x		
Árbol de levas	x								
Refrigerante					x	x		x	x
Cigüeñal	x								
Camisa	x					x			
Válvula de escape	x					x			
Cojinetes anti-fricción	x					x			
Empaques					x				
Gasolina			x					x	
Carcasa	x			x					
Tierra					x				
Aditivo					x				
Enfriador de aceite		x							
Bujes de bomba de aceite				x					
Bomba de aceite	x			x					
Pistones	x			x					
Anillos	x					x			
Volandas de empuje		x	x	x			x		
Engranajes de cadena	x								
Turbo	x			x					
Guías de válvulas	x	x							
Tren de válvulas	x								
Bujes de bielas		x	x	x				x	
Bielas	x								

Fuente: (Widman, 2005)

Como lo señala Abel Polivio Remache que para determinar si el desgaste se encuentra dentro de los rangos permitidos es necesario basarse en ciertos parámetros preestablecidos denominados límites condenatorios. (Remache, 2007).

Los límites condenatorios son los valores normales que, por lo general, debe tener un motor en cuanto a desgastes de material. Estos límites indican el estado interno en el que se encuentra el motor. Cabe recalcar que entre menor sea el número o grado de desgaste, este será

favorable para la vida útil del motor. (Remache, 2007). Widman International SRL, publicó en su página una tabla con los valores o límites aceptables de desgastes de materiales, la cual se relaciona a continuación.

Tabla 2. Límites condenatorios por material

<i>Parámetro</i>	<i>Valor mínimo</i>	<i>Valor medio</i>	<i>Valor máximo</i>	<i>Unidad</i>
Cr	0	0	10	Ppm
Cu	0	2	50	Ppm
Fe	0	1	75	Ppm
Al	0	0	50	Ppm
Mg	0	0	5	Ppm
Na	0	0	75	Ppm
Ni	0	0	5	Ppm
Pb	0	0	20	Ppm
Si	0	4	20	Ppm
Sn	0	0	10	Ppm
Sb	0	0	5	Ppm
Zn	0	0	5	Ppm
B	0	0	20	Ppm
Ag	0	0	5	Ppm
Mn	0	0	5	Ppm

Fuente: (Widman, 2005)

Con toda esta información y mucha más se puede entregar al cliente final un informe muy completo acerca del estado del motor y dependiendo lo que arroje el análisis poder decirle que componentes están cerca o ya pasaron su vida útil y así poder programar una reparación que no sea súbita generando ahorro tanto económicos como de tiempo.

Con esta información queda claro que la filosofía principal del proyecto es poder llegar a todos los clientes y talleres para fomentar una cultura del mantenimiento predictivo ya dar la información eficaz como herramienta para la toma de decisiones tanto en la compra como en la reparación de vehículos.

5.3 Marco Conceptual

Lo primero que debemos definir es que es un estudio de pre-factibilidad, ya que en esto consiste el trabajo y da nociones sobre el alcance de la investigación. Un estudio de pre-factibilidad, por lo tanto, supone un análisis preliminar de una idea para determinar si es viable convertirla en un proyecto. El concepto suele emplearse en el ámbito empresarial y comercial. Al realizar un estudio de pre-factibilidad, se toman en cuenta diversas variables y se reflexiona sobre los puntos centrales de la idea. Si se estima que su implantación es viable, la idea se transformará en un proyecto que será sometido, ahora sí, a un estudio de factibilidad. Este es el último paso antes de que el proyecto se materialice. (Pérez & Merino, 2013)

Son muchos los conceptos que debemos tener en cuenta en este trabajo, el Mantenimiento predictivo es base de este trabajo y surge como respuesta a la necesidad de reducir los costos de los métodos tradicionales de mantenimiento, preventivo y correctivo, y parte del conocimiento del estado de los equipos. Se apoya en dos pilares fundamentales (Cesáreo, 1998) que son la existencia de parámetros funcionales indicadores del estado del equipo y la vigilancia continua de los equipos, con la finalidad de detectar la falla antes de que ocurra para asegurar el correcto funcionamiento, observar su evolución y predecir la vida residual de sus componentes. La dificultad de implantar este tipo de mantenimiento (González,

2005) radica en la localización de la variable identificadora y en correlacionar niveles de aceptación o rechazo de dicha variable con estados reales de la máquina fácilmente medibles. Debe verse complementado por la utilización de técnicas estadísticas a través de la medición rigurosa de variables y tratamiento de dichas medidas. El mantenimiento predictivo basado en el análisis de aceite es un método que ayuda a determinar los períodos óptimos de sustitución del lubricante y las causas que estén originando su degradación y contaminación. (Saldivia, 2013)

Como se explicó anteriormente, la base de mantenimiento preventivo ofrecido será el análisis de aceites, el cual, como afirma Saldivia es una de las herramientas más valiosas que se tiene a disposición con la finalidad de alcanzar la vida útil de los equipos mecánicos. Las diferentes técnicas para el monitoreo periódico de los aceites usados como el análisis físico-químico, la espectrofotometría por emisión atómica, el conteo de partículas y la ferrografía, permiten evaluar el estado del aceite para su cambio oportuno y el grado de desgaste de los diferentes mecanismos del equipo, el cual, si es anormal permitirá implementar correctivos que eviten la parada no programada o en caso contrario trabajar con confiabilidad y cuantificar la vida real de servicio del equipo que debe estar de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Los resultados finales se reflejarán en una reducción significativa de los costos de mantenimiento. Un programa moderno de análisis de aceite (Trujillo, 2007) debe ser considerado como una cadena donde la integridad y la fortaleza de cada eslabón (selección de la localización óptima del puerto de muestra, frecuencia adecuada, selección de las pruebas a realizar, adecuado análisis y la interpretación realizada por personal especializado) es idéntica, es la herramienta efectiva para incrementar la confiabilidad de la maquinaria. Ese programa utiliza la tecnología, los conocimientos de la operación del equipo y los resultados del análisis de aceite para establecer acciones específicas de mantenimiento y permitir una lubricación óptima.

Es necesario tener claro en el desarrollo del trabajo el concepto de lubricante. Este se define como cualquier elemento que reduce el rozamiento entre dos cuerpos en movimiento, y principalmente es producido por destilación del petróleo. Los aceites lubricantes usados en motores de combustión interna, deben cumplir con propiedades que permitan un correcto desempeño y funcionamiento del equipo. (Buchelli-Carpio & García-Granizo, 2015) Las principales propiedades de los aceites son las siguientes:

Tabla 3.

Principales propiedades de los aceites

Propiedad	Definición
Viscosidad	Determina la resistencia de un fluido a fluir. La unidad de medida es la viscosidad cinemática, en el sistema internacional es el centistokes o (cst)
Índice de viscosidad	Mide el cambio de viscosidad en función a la temperatura, y se refleja como el valor correspondiente a este índice, y un valor alto indica una mejor resistencia del aceite a la temperatura
Densidad	Relación entre la masa y el volumen de aceite medido 15.6°C.
Punto de inflamación	Es la temperatura más baja a la cual se inflama el aceite lubricante cuando se producen suficientes vapores.
TAN	Corresponde a los ácidos orgánicos y representa la acidez total.
TBN	Reserva alcalina para combatir los ácidos generados por la combustión dentro de los motores e indica la alcalinidad del aceite.
Ceniza Sulfatada	Peso en porcentaje del material metálico proveniente de los aditivos encontrados mediante la incineración de aceite y luego con ácido sulfúrico.
Resistencia a la Oxidación	Capacidad que un aceite opone a reaccionar con el oxígeno y formar compuestos oxidados.
Demulsibilidad	Capacidad que tiene el aceite de separar el agua que lo contamina y mantenerlo en suspensión.

Fuente: elaboración propia

En algunas ocasiones se hace necesaria la adición de ciertos componentes a los lubricantes, ya que, por sí solos no cuentan con las propiedades suficientes para proteger de la fricción cualquier elemento. Estos aditivos mejoran sus propiedades físicas y químicas. Estos aditivos pueden ser de protección de superficies, desempeño y de protección al lubricante.

Todo lo anterior muestra lo que involucraría al proyecto técnicamente hablando para desarrollar el centro de toma de muestras de aceites y con esto poder dar resultados claros y confiables a nuestros aliados.

6. Formulación

6.1 Análisis Sectorial

El enfoque del proyecto es atender el sector automotriz específicamente la sección de vehículos usados en la ciudad de Medellín, para esto se ha analizado el auge que ha tomado la venta y compra de autos de segunda mano, en el cual, podría decirse que es incluso mayor que el de los vehículos nuevos por muchos factores que se van a presentar y analizar más adelante.

El sector automotriz colombiano presentó un crecimiento continuo en sus ventas a partir del año 2000 hasta el 2007, en este último año alcanzó un pico histórico, al vender 253.036 unidades, además de romper por primera vez la barrera de los 200.000 vehículos. (Quiroga, 2012). Este crecimiento se presenta a causa de múltiples factores como un mayor poder adquisitivo de las personas y el desarrollo vial en el que ha entrado el país lo que permite una mayor movilización por las vías nacionales. Para ello, el proyecto busca ver la viabilidad de este centro ante el análisis de aceites en motores de vehículos usados y en especial prestar el servicio en el momento de la compra y venta de los mismos, como también en el momento de realizar un debido diagnóstico para la reparación del automotor.

En el informe de “Andemos” sobre el sector de la venta de vehículos usados en el 2019, los traspasos de vehículos usados en Antioquia en dicho año fueron de 159.144 unidades, de esas, Medellín tuvo 48.772, Envigado 61.393 y Sabaneta con 22.683 unidades (Asociación nacional de Movilidad Sostenible, 2020) esto daría un negocio potencial de 132.848 posibles clientes ubicados en nuestra área de influencia que sería Medellín y su alrededor, el área metropolitana.

Las cifras anteriores muestran que, en un futuro la demanda presentará un auge, lo que se traduce en un mercado potencial. El análisis tomó como posibles alianzas el total o aproximados de talleres y centros de servicio (servitecas) que son alrededor de 879 (páginas amarillas, 2019) registrados en Medellín y también los centros de peritaje los cuales van a ser fundamentales para para el proyecto de asesoría en el momento de compra de un vehículo usado.

El ámbito social y cultural en la ciudad es un tema de mucha importancia por no decir que es la ruta crítica para la viabilidad del proyecto, ya que el aspecto del mantenimiento predictivo tanto en las personas como en los prestadores de servicio de las reparaciones no está consciente ni arraigado como en otras partes del mundo, por eso este tópico debe tener un acompañamiento y un entrenamiento primario con todas las posibles alianzas para ofrecer este servicio.

En Medellín existen 4 empresas competidoras que ofrecen este servicio, pero están enfocadas al sector de grandes flotas, estas compañías son: SEALCO, INGENIEROS DE , LUBRICACION, GECOLSA y CYLEX; los cuales están enfocadas al segmento mencionado y a la industrial, por ello, teniendo en cuenta que se impulse esta idea, la viabilidad del proyecto sería un nicho para explorar tanto con el cliente o propietario común de un vehículo usado como también los pequeños y medianos talleres que puedan ofrecer este servicio.

El sector es un reto para cualquier paso que conlleve a la innovación, puesto que este ámbito se encuentra influenciado por ciertas variables que impulsan a lograr un cambio y por eso el trabajo cultural y el cambio de mentalidad va a ser fundamental para que el proyecto pueda entrar y abarcar el segmento al que se desea llegar. En los laboratorios instalados en Medellín las pruebas de lubricantes tienen un costo aproximado de \$350.000 por unidades y en algunos casos después de 20 unidades de muestra pueden bajar a los \$ 250.000. En este contexto lo ideal sería

manejar volúmenes por grupos de alianzas con los talleres y centros de peritaje que al manejar un gran volumen podamos manejar un mejor precio final el cual sea atractivo y que no sea un obstáculo, ya que los beneficios que presta este servicio son un valor agregado mayor que el costo de la prueba.

6.2 Análisis de Mercado

A continuación, se presenta el análisis de mercado del proyecto.

6.2.1 Descripción del Producto o Servicio

En este proyecto se busca la posibilidad de crear un centro especializado en análisis de aceites de motor en vehículos diésel o gasolina, por lo que el servicio tiene como objetivo llegar al cliente o comprador final de un vehículo usado y como también, aquel que tenga uno y desee o necesite saber sobre el verdadero estado del motor. En la manera de cómo llegar a los futuros clientes, será evaluada más adelante, en donde se decida por facilidad y oportunidad, es decir, si se aborda al cliente mediante las alianzas que se tengan con otros talleres, centros de servicio (servitecas) y centros de peritaje, la forma en cómo se va a realizar este análisis terminará siendo brindado al cliente como un plus con todas sus ventajas y beneficios.

La idea o la ventaja del servicio es que el cliente conozca el estado real del motor ya sea para tomar una decisión en una posible reparación mayor o cuando se vaya a adquirir un vehículo de segunda mano en donde los centros de peritaje únicamente brindan una revisión superficial del vehículo en venta sin dar un informe del estado real del motor del vehículo,

también con este ensayo podemos brindar información importante para conocer qué y cuáles elementos tienen desgaste en el motor.

Si un propietario conoce qué elementos tienden a desgastarse de acuerdo con los materiales encontrados en el análisis, se puede programar de forma efectiva la reparación de un componente en específico y no esperar a que este se encuentre en un estado deplorable y en su momento afecte otros elementos por el daño inicial, es necesario tener presente que, el tiempo es un componente económico importante, debido a esto, se debe trabajar con los clientes y aliados futuros. Son muchas las ventajas que ofrece este servicio y es en lo que se debe enfocar el proceso de convencimiento de los posibles clientes ya que como se dijo anteriormente, el costo del servicio en muchas ocasiones y para muchos clientes no es económico o en su defecto, rentable; Pero si se realiza un trabajo cultural y de cambio en tipo de mantenimiento con el que se elabora en la actualidad, se puede lograr que el cliente no vea el costo del análisis como un problema para tomar y adquirir el servicio.

6.2.2 Demanda

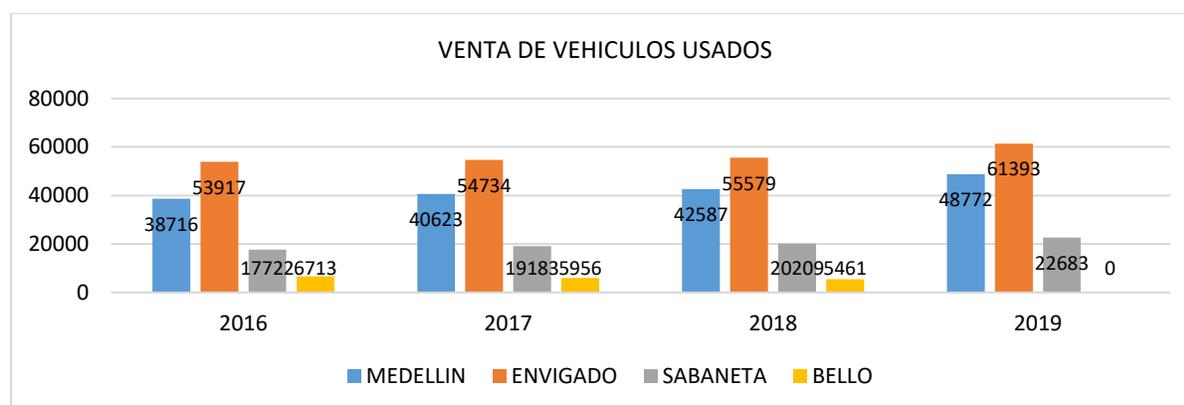
En los últimos 4 años, se puede evidenciar el crecimiento año tras año de la venta de vehículos usados, datos que se relacionan en la tabla 4.

Tabla 4.

Evolución venta de vehículos usados en el Área Metropolitana

Año/Ciudad	2016	2017	2018	2019
Medellín	38,716	40,623	42,587	48,772
Envigado	53,917	54,734	55,579	61,393
Sabaneta	17,722	19,183	20,209	22,683
Bello	6,713	5,956	5,461	N/A

Fuente: (Asociación nacional de Movilidad Sostenible, 2020)

Figura 1.**Venta de vehículos usados en el área metropolitana**

Fuente: Adaptado del informe venta usados 2019 a nivel nacional - (Asociación Nacional de Movilidad Sostenible, 2020)

Adicionalmente, para el año 2020, el comportamiento de la adquisición de vehículos usados en el país tuvo un incremento con respecto al año anterior. Esto para el primer bimestre del año, ya que, como es sabido, todas las actividades económicas se vieron afectadas por la pandemia, lo que conllevó a que, durante el segundo hasta el cuarto bimestre del año, el porcentaje de traspasos de automóviles descendiera considerablemente. Esta información se puede evidenciar en la siguiente tabla 5.

Tabla 5 .**Cantidad de traspasos de vehículos**

Mes	Vehículos nuevos		Vehículos usados	
	2019	2020	2019	2020
Enero	15,965	18,427	47,207	54,592
Febrero	18,486	20,547	68,087	78,782
Marzo	20,184	12,290	69,879	53,838
Abril	19,788	217	68,027	44
Mayo	22,298	8,933	78,426	12,297
Junio	19,489	11,981	66,817	35,941
Julio	22,904	14,481	82,407	58,563
Agosto	23,305	13,226	79,217	56,391
Septiembre	22,673	18,437	79,532	83,687
Octubre	23,890	20,886	83,248	88,249
Noviembre	23,989	22,351	73,887	89,809
Variación		-30.6%		-23.2%

Fuente: (Asociación Nacional de Movilidad Sostenible, 2020)

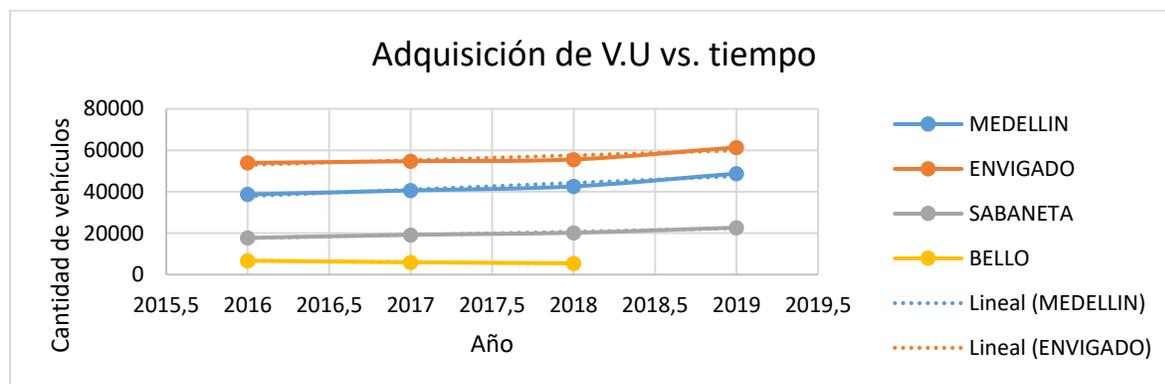
No obstante, en condiciones normales se espera que el número de vehículos adquiridos en condición de “usado” tenga un comportamiento ascendente a través de los meses.

Adicionalmente, se puede observar que, en la mayoría de los meses, la adquisición de un vehículo usado supera la adquisición de uno recién salido de un concesionario, lo cual favorece el planteamiento del presente proyecto.

Una manera de poder prever el comportamiento de la venta de vehículos usados (V.U) es mediante un análisis gráfico a través del tiempo, este análisis se puede verificar en la figura 2.

Figura 2.

Adquisición vs. Tiempo



Al insertar la línea de tendencia en la gráfica, se puede evidenciar que la venta de vehículos, en condiciones normales, tiende al alza en el área metropolitana, un buen indicador de aumento de demanda de este tipo de vehículos. Medellín y en conjunto con el área metropolitana, serían nuestro mercado potencial enmarcado por todas aquellas personas que deseen adquirir un vehículo de segunda mano o ya lo tengan y que conozcan o vean los beneficios que puede brindar un mantenimiento predictivo y la ventaja de conocer el estado real del motor antes de una compra.

6.2.3 Oferta

El mercado actual de análisis de aceites se encuentra enfocado en las grandes flotas y empresas ya sean de transporte o de línea amarilla como lo es la construcción, además estas empresas tienen en su mayoría alianzas con sus distribuidores de aceites (móvil, Terpel, chevron, entre otras marcas que se han ido posicionando en el mercado de automotores) y estas les ofrecen el servicio como un plus de acuerdo con el consumo de lubricantes de estas empresas. Hablando un poco acerca de la posible competencia, se encuentran los centros de diagnóstico Centro de Diagnóstico Automotor CDA y Centro de Diagnóstico Automotriz Servisuper, ubicados en el área metropolitana de Medellín.

Una vez establecido el centro de diagnóstico planteado, los prestadores del servicio existentes probablemente tendrán interés en ser parte del segmento de negocio, si observan que el proyecto es acogido por un gran volumen de clientes potenciales de acuerdo con el movimiento de ventas y reparaciones de vehículos usados. Para esto, se requiere fidelizar a los clientes y entregar la mejor disposición y acompañamiento siempre que se realice un trabajo, en donde no se tenga distinción alguna si es para una persona o para alguno de los aliados y siendo siempre pioneros en servicios y costos.

Cuando se habla de ofertar un producto o un servicio, en un mercado tan competitivo, se hace necesario tener en cuenta los distintos factores y variables que influyen a la hora de lanzar estos ademanes al comercio para que los clientes se muestren más receptivos hacia el producto ofrecido por la propia compañía la hora de saciar sus necesidades; si bien entonces, es posible hablar de un entorno donde los lineamientos fundamentales son “bueno, bonito y barato”, es decir, que esté acorde principalmente a la capacidad de adquisitiva, al gusto estético del producto

o el resultado final que tendrá el servicio y que sea de alta calidad, para lo cual entonces, hay que fijar algunos estándares que permitirán llegar a los clientes directos e indirectos por medio de estos factores que de una u otra manera, siguen siendo los pioneros a la hora de escoger una empresa o una marca en el mercado.

No obstante, para este proyecto y la viabilidad que puede tener, se debe considerar otros factores que determinan si este servicio es competente y rentable para la ciudad de Medellín, como por ejemplo el sector tecnológico, pues las herramientas y el personal capacitado para realizar cada una de las funciones que este servicio requiere, aunque sean vistas inicialmente como un costo, al final es una gran inversión para la compañía y para el cliente, ya que, sin estos elementos la empresa no tendría un servicio de calidad que ofrecer y el cliente no conseguiría la satisfacción que busca.

A pesar de que la idea resulte amplia, finalmente el proyecto se enfoca en un método micro, que, pese a que cuente con la influencia de muchos factores, su estudio es específico y detallado, con el cual, se pretende que este cada año tome un mayor auge en el mercado y se permita de una manera más sofisticada la reutilización de muchos vehículos que terminan siendo desechados por un uso inadecuado y por la falta de asesoría.

Teniendo en cuenta lo anterior, el proyecto pretende implementar en el mercado de automotores la asesoría pertinente, pues a partir de análisis se ha logrado concluir que muchos de estos vehículos aún cuentan con una vida útil más prolongada y que se puede lograr su recuperación. Rescatando también ventajas y potencialidades como la comodidad, seguridad y lujo que puede ofrecer un vehículo nuevo. Así pues, son estos elementos los que permitirán contar con una ventaja competitiva ante las demás marcas que se han encargado de desarrollar lubricantes, accesorios y demás elementos importantes para un automóvil, puesto que este centro

de estudio, brindará la posibilidad de renovar un vehículo usado con las herramientas óptimas que este requiere.

6.2.4 Precio

6.2.4.1 Análisis Histórico y Actual de Precios

Figura 3.

Histórico de precios

	2016	2017	2018	2019	2020
SEALCO	\$ 157.520	\$ 172.326	\$ 190.765	\$ 212.322	\$ 236.314
ING. DE LUBRICACION	\$ 162.341	\$ 177.601	\$ 196.604	\$ 218.820	\$ 243.547

Como se puede observar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, el histórico de precios se realizó con base en el valor actual del servicio prestado por estas dos empresas y con base en la experiencia, se realizó un análisis regresivo hasta 5 años atrás y se llevó a cabo incrementos del valor con respecto al IPC del año anterior más un 8% que es un incremento razonable para el mercado de automotores.

En conclusión, los precios actuales del servicio no son elevados tomando en cuenta lo que cuesta un peritaje, que está alrededor de \$138.900 COP y en donde solo se ofrece un diagnóstico exterior del vehículo. Por eso es muy importante el acompañamiento ofrecido para lograr fortalecer el aspecto cultural y presentar este servicio como una inversión en la cual se brindaría la tranquilidad suficiente para la adquisición de un vehículo usado o conocer el estado actual del vehículo propio.

6.2.4.2 Elasticidad Precio Demanda y Elasticidad Precio Oferta. La elasticidad del precio de demanda se define como la razón entre el porcentaje de cambio en la cantidad de demanda y el porcentaje del cambio del precio.

$$\text{Elasticidad} = \frac{\text{Porcentaje de cambio en la cantidad de demanda}}{\text{Porcentaje de cambio en el precio}}$$

$$e = \frac{Q}{\Delta P} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}}$$

El servicio será elástico respecto al precio ya que es debido al aumento de la demanda debido a que desde el 2015 la venta de vehículos en el área metropolitana de Medellín ha aumentado y esto nos da para que al aumentar el precio de nuestro servicio aumentemos la cantidad de clientes.

6.2.4.3 Determinación de las Principales Variables para la Definición del Proyecto.

Las variables para determinar el precio final del producto están ajustadas a las actualidades del mercado en la ciudad de Medellín, luego de conocer la competencia directa y los costos finales del servicio prestado por ellos se puede tener la base del valor del servicio propio.

El precio del servicio se proyecta con los valores agregados que se considera, serán los diferenciadores ante la competencia.

Competencia directa.

Servicio prestado por la competencia.

Nichos de mercado.

Alianzas estratégicas.

6.2.4.4 Proyección de Precios. La proyección de precios inicial es de un 15% por debajo del competidor más económico, ya que este debe ser el principal diferenciador al comenzar el proyecto, para posteriormente abarcar el mercado inicial con las estrategias de venta autóctonas. El factor diferenciador deberá ser el valor agrado en la prestación del servicio al cliente final. El incremento del valor se realizará de acuerdo al IPC del año anterior (3.51% para el 2020, según el DANE), más 8%, que es como la competencia actualmente hace este cálculo. Así pues, teniendo en cuenta lo anterior, los resultados, teniendo como valor de partida (para el 2020) \$200,866 COP, se muestran a continuación:

Tabla 6.

Proyección del precio

Año	2021	2022	2023	2024
Valor	\$ 223,985.68	\$ 249,766.43	\$ 278,514.54	\$ 310,571.57

6.2.5 Plaza

6.2.5.1 Canales de Comercialización y Distribución del Producto. El servicio será prestado en forma tal que la empresa llegue al cliente y no al contrario, las muestras pueden tomarse en cualquier sitio y la idea es que nuestros técnicos se desplacen ya sea donde le cliente final o donde nuestros asociados con los cuales tendríamos alianzas para el servicio y descuentos en el valor final.

6.2.5.2. Descripción de los Canales de Distribución. Este servicio puede manejar dos tipos de distribución, el directo que es donde llegamos al cliente final y el corto que es cuando se presta el servicio por medio de alguno de nuestros aliados. Ambos canales generan el menor costo final al cliente ya que en las cadenas de distribución los intermediarios son los que encarecen el producto o servicio.

6.2.5.3 Ventajas y Desventajas de los Canales Empleados. Dentro de las ventajas se puede considerar que con estos canales se evita un sobrecosto en el servicio, se logra llegar directo al cliente. También se puede realizar mejor nuestra principal campaña que es el vos a vos, manejando la información y los resultados directamente con el cliente. En cuanto a las desventajas, al inicio será complicado abrir directamente el mercado y la llegada a los clientes puede tardar un poco más.

6.2.6 Almacenamiento

El centro especializado está dimensionado para un área mínima de 300 m², en donde estará un área de servicio para atender a los clientes y sus vehículos y estará el laboratorio aislado del resto de áreas. Así mismo, como se planea manejar residuos peligrosos por las muestras de aceites, es necesario tener un área para disposición de estos residuos, esta área tendrá un dique de contención para evitar derrames de los isotanques donde se almacenará el aceite usado. Este sitio contará con todos los protocolos de manejo de residuos y su disposición final será realizada por una empresa dedicada a recoger estos residuos. El resto de elementos desechables para la toma de muestras no son costosos ni ocupan un gran espacio, haciendo posible el manejo un inventario de mil unidades para pruebas.

6.2.6.1 Transporte. Los técnicos del centro llegarán a los sitios en el área metropolitana en moto, con esto se garantiza eficiencia y cubrimiento rápido donde soliciten el servicio.

Para trabajos a futuro con convenios fuera de la ciudad se destinaría una camioneta doble tracción en aras de llegar a cualquier sitio y con todo el material necesario para tomar las muestras.

Para iniciar, se contará con 4 motos y 1 camioneta, lo importante de esto es llegar oportunamente para dar los resultados lo más pronto posible, factor que fue un punto débil de la competencia luego de conocer sus canales de distribución.

6.2.7 Promoción y Publicidad

La estrategia es diferenciar el servicio de nuestros competidores ofreciendo un acompañamiento permanente y capacitaciones constantes a nuestros aliados como lo son talleres, servitecas y centros de peritaje.

Todo esto llevara un acompañamiento de la marca con publicidad (camisetas, llaveros, lapiceros, cuadernos, almanaques, vasos) elementos que son del uso diario tanto de mecánicos como clientes y con esto se ira manejando un tema que es la remembranza del servicio.

Los incentivos económicos a al cuerpo técnico por servicios realizados y a todos aquellos que referencien un servicio será una muy buena estrategia para fidelizar clientes.

Participar en ferias de ventas de autos usados visitar concesionarios y manejar publicidad interna en estos sitios hará que lleguemos más fácil. Las capacitaciones y el trabajo para cambiar la cultura del mantenimiento en el gremio es lo que más tiempo y gastos llevara, esta estrategia de marketing se realizara con personal capacitado y las veces que sea necesario.

Una publicidad vos a vos y con entrega de volantes por personal idóneo podrá posicionar la marca en el gremio de la mecánica, sin contar con las capacitaciones para enseñarles las ventajas de ofrecer este servicio.

6.2.7.1. Costos de promoción y publicidad. Se realizó una relación de lo que serían los costos de la publicidad en la etapa inicial la cual aumentará o disminuirá dependiendo de la acogida del servicio. A continuación, se relaciona el precio de los diferentes ítems contemplados dentro de la publicidad.

Tabla 7.

Costos de publicidad

Ítem	Valor (COP)
Souvenir	\$ 5.000.000
Capacitaciones	\$ 8.000.000
Publicidad	\$ 6.000.000
Personal De Protocolo	\$ 6.000.000
Stand En Eventos	\$10.000.000

6.3 Análisis Técnico

Los factores de localización que pueden determinar la ubicación del centro especializado son muy puntuales y van enfocados a buscar la proximidad con el mercado final y ser punto estratégico para desarrollar todos los servicios planeados. Además de los factores de mercado, es necesario tener en cuenta, como en cualquier proyecto, medios de transporte, mano de obra profesional y no calificada, disponibilidad de servicios públicos y de disposición de residuos peligrosos. Todos los factores mencionados anteriormente influyen en la localización del centro, y el más importante es el de la disposición final de residuos derivados del aceite

usado, el cual al final se debe disponer y para ello hay que ubicar empresas de realizan este servicio lo más próximo al centro tanto por costo del tratamiento de residuos como la disponibilidad para hacerlo.

La infraestructura es importante ya que se debe considerar la atención al público y el laboratorio de análisis. Por eso el lugar dependerá también de la disponibilidad de instalaciones que cumplan con estos requerimientos para prestar el servicio. La intención es abarcar todo lo concerniente al mercadeo ya sea atención en sitio, domicilio para toma de muestras en todo tipo de clientes, bien sean de naturaleza particular o empresarial (talleres mecánicos, compraventas, CDA, autoservicios, etc.).

6.3.1 Macro Localización

Para el estudio de macro localización se debe tener en cuenta los factores de la región donde inicialmente se ofrecerá el servicio. Para la disponibilidad y costo de la mano de obra se considera que Medellín cumple en su totalidad con este requisito ya que se cuenta con un amplio portafolio de universidades, en las cuales se gradúan profesionales del área de mecánica y química, lo cual permite tener la posibilidad de contar con los servicios de un profesional de manera rápida y acorde a las necesidades. Respecto al personal no calificado, el área metropolitana es un foco de recepción de todas aquellas personas que desean iniciar su vida laboral y este hecho nos permite considerar que esta mano de obra puede ser de fácil adquisición ya que características que deben tener no son muy complejas.

La cercanía del mercado es muy importante por eso el área metropolitana fue elegida con centro de servicio ya que esta zona agrupa casi un 70% de todos los traspasos de vehículos, lo

que significa que fue la venta de vehículos de segunda mano que sería el nicho principal de negocio ya sea en venta directa por parte del cliente como venta por compraventa o concesionarios.

Aunque el costo del local no debe determinar la decisión, si es importante considerar esto y poder conseguir la mejor oferta sin perder las ventajas que se tengan en el sitio que se elija, lo importante es que si se está fuera de las áreas de influencia en el tema comercial y de reparación de vehículos podría afectar mucho debido al acompañamiento y seguimiento que se desea realizar a todos los clientes. No es lo mismo comparar el precio de alquiler de un local en el municipio de Copacabana (norte del área metropolitana), que, en Barrio Triste, sector en el cual se agrupa las reparaciones de vehículos usados en la ciudad de Medellín y su área metropolitana.

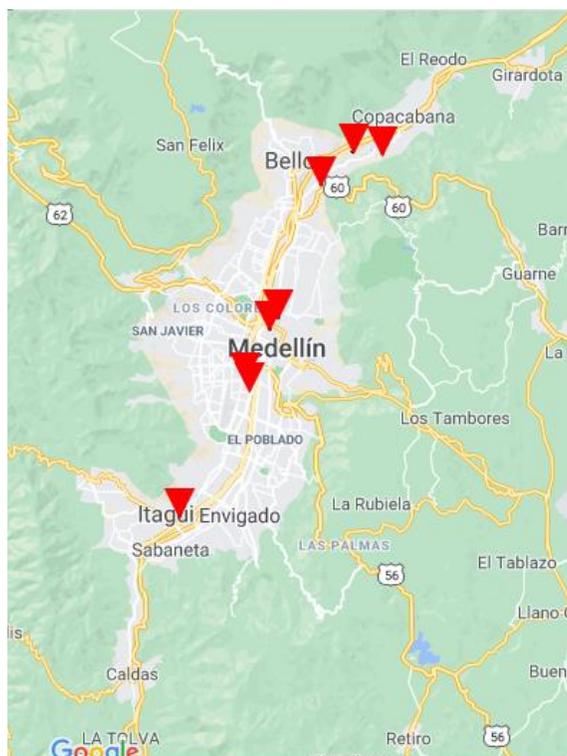
La localización de las empresas prestadoras de servicios de disposición final de residuos peligrosos (aceite usado) es primordial por el tema de costos y de disponibilidad de estas para poder prestar el servicio. Esto se debe tener claro ya que no es deseable tener problemas con los permisos de funcionamiento y ambientales que al final nos pueden generar dificultades en el inicio del centro. Las empresas autorizadas para este servicio en Antioquia se encuentran en Medellín lo que nos guía a decir que el área metropolitana es el sitio adecuado. Así pues, se tiene tranquilidad gracias a esto, lo que augura que la región escogida es ideal. Algunas empresas del sector se pueden evidenciar en la tabla 8.

Tabla 8.**Empresas Existentes para el Almacenamiento de Aceites**

Empresa	Actividad	Municipio	Dirección	Teléfono
Cascudos	Almacenamiento: Aceites Usados	Bello - Antioquia	Diagonal 44 # 36 - 43	(4) 482 31 05 Fax 483 0037
Corporación Hospital Universitario San Vicente De Paul -Corpaul	Acopio De Aceites Usados	Medellín	Carrera 55 # 25 – 40	Tel: 4480550 Opción 1 Ext. 101
Novaoil S.A.S	Disposición Final: Aceites Usados	Itagiú	Calle 46 # 42 -70	(4) 277 01 11 Fax: 277 5216
Ecotransa S.A.S	Acopio, Tratamiento Y Disposición Final: Aceites Usados	Copacabana	Calle 46 #72-156	4835012 Fax: 4831114
Distrifull S.A	Aprovechamiento: Aceites Dieléctricos	Medellín	Carrera 55 # 27a - 60	(4) 448 49 64 Fax: 448 4964 Ext 104
Maxipetrol S.A.S	Recuperación: Aceites Usados	Bello - Antioquia	Avenida 15 A # 51-80	401 06 48
Excedentes Industriales Cables Y Cables	Manejo: Aceites Usados	Medellín	Cll 57 # 53-48	251 95 62
Industrias J.B Ltda. - Lubriring	Manipulación: Aceites Usados	Medellín	Cll 27 A # 52-58	235 99 29

Figura 4.

Los sitios de disposición del aceite se observan a continuación:



Fuente. Adaptado de Google maps

A partir de la localización anterior, se determina que un sector potencial para el centro especializado. ver figura 5

Figura 5.

Localización



Fuente: adaptado de Google maps

Medellín y sus municipios cercanos cuentan con áreas industriales muy acordes a las necesidades del proyecto y todos convergen como motores en el desarrollo de cualquier tipo de industria, por eso es satisfactorio poder contar con esta infraestructura cercana a nuestro nicho de mercado.

El factor cultural influye mucho, ya que se debe cambiar la concepción de un mantenimiento al pasar de uno correctivo a uno predictivo, esto se puede lograr en Medellín ya

que el nivel educativo y de cultura ciudadana ha mejorado en los últimos años. Esta nueva cultura lleva a pensar que en Medellín es posible enseñar y demostrar que el cuidado del vehículo que la persona adquiere le puede generar tanto ahorro económico como ayuda al medio ambiente.

La idea es poder llegar al segmento de todas aquellas personas que desean adquirir un carro usado y aprovechar la visión que cada cliente tiene para hacerle entender todos los beneficios que puede tener al realizar una pequeña inversión para conocer el estado real de lo que al final será una inversión grande, en la que muchas veces se está considerando como sustento de una familia.

Medellín sigue siendo muy atractiva para iniciar emprendimientos, la alcaldía de Medellín cuenta con un portafolio de programas los cuales brindan apoyo en lo económico, comercial y legal para todos aquellos que busquen emprender. Algunos de los programas ofrecidos por la alcaldía son: Cedezo, Parque E, Épica, Capital semilla, Enplanta, Aceleración empresarial, Desarrollo de proveedores, Crecer es posible, Medellín ciudad clúster, Tecnova, Medellín creativa, Alistamiento financiero.

6.3.2 Micro-Localización

Luego de analizar las conveniencias de Medellín, se procede a iniciar la evaluación del sitio final donde se va a ubicar el centro especializado. Este análisis se realiza con base en el análisis técnico, el cual permite identificar los factores que influyen en dicha decisión.

El análisis para la micro-localización se basa en el aspecto fundamental del cliente final el cual utilizará el servicio para la toma de decisiones al momento de adquirir un carro usado.

Adicionalmente, se contemplan aspectos como espacio y costo locativo, cercanía del mercado, fácil acceso, zona industrial y seguridad. Al hacer el cruce de los factores anteriores, es posible obtener un sector adecuado para la localización del centro.

6.3.3 Método de Evaluación

El método utilizado para la evaluación es el cuantitativo, que arrojará el ponderativo real para saber cuál es la mejor opción de ubicación del centro.

Para esta evaluación se toman en cuenta factores como, el tamaño del local (estimado en 300 m²), la cercanía al mercado, espacio del local, costo del arriendo, accesibilidad, zona industrial y seguridad. Cada uno de estos con su peso establecido según el criterio personal.

Adicionalmente, se consideran 3 barrios de la ciudad de Medellín y, a partir de una investigación in situ, se asigna una calificación a cada ítem, lo cual ayudará a tomar una decisión acertada para la micro-localización. Los resultados se observan en la tabla 9.

Tabla 9.

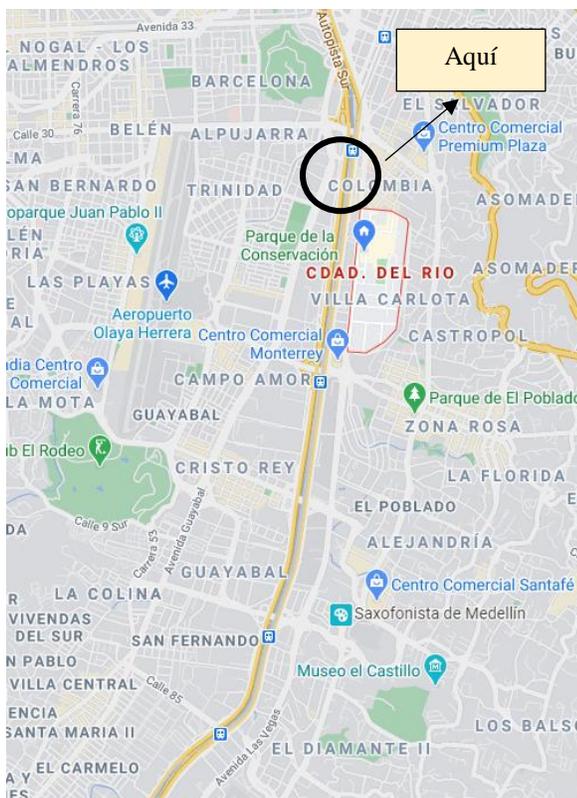
Evaluación de Micro-localización

FACTOR	PESO	BARRIO COLOMBIA		BARRIO TRISTE		LAURELES	
		CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
Cercanía del mercado	35%	8	2,8	5	1,75	7	2,45
Espacio del local	12%	9	1,08	6	0,72	3	0,36
Costo de arriendo	10%	6	0,6	6	0,6	8	0,8
Accesibilidad	18%	8	1,44	5	0,9	5	0,9
Zona industrial	10%	9	0,9	8	0,8	4	0,4
Seguridad	15%	6	0,9	4	0,6	8	1,2
	100%		6,82		4,77		4,91

Así pues, la ubicación óptima del centro especializado de análisis propuesto es en Barrio Colombia, ubicación que es muy aproximada a la establecida en la Figura 6.

Figura 6.

Micro Localización



Fuente. Adaptado de Google maps

6.3.4 Ingeniería del Proyecto

La ingeniería del proyecto se describe a continuación:

6.3.4.1 Descripción Técnica del Producto o Servicio. El servicio que se busca prestar, permite por medio del análisis de aceite identificar el estado real del motor de un vehículo, ya sea propio o para adquirir usado. Este servicio le permitirá al cliente conocer e identificar el desgaste del motor y posibles fallas de este.

Al procesar cada muestra, el laboratorio manipula cada botella como un artículo único e importante. Cada muestra será codificada y etiquetada para darle seguimiento durante todo el proceso. Cuando sus resultados están listos, se proporcionan comentarios sobre dicha muestra, según sea requerido, para ayudar a identificar problemas potenciales, enlistar posibles causas y recomendar un plan de acción. Los resultados de cada análisis serán acompañados por el personal técnico el cual resolverá las dudas y aclara las inquietudes.

El resultado final será un informe como el que se puede observar en el anexo 1 en donde se consignan los resultados de los análisis.

En cuanto a herramientas informáticas, se utilizará el programa OILVIEW para el análisis, el cual arroja los resultados de las variables a analizar y que, se entregará bien sea en inglés o en español, de acuerdo con la solicitud del cliente.

Los ítems a analizar se presentarán y explicarán con anterioridad al cliente. Estos ítems son los que se muestran en la tabla de la página 2 en el anexo 2.

Continuando con el acompañamiento, luego de la entrega del resultado con el análisis de las piezas o posibles problemas que se pueden presentar en el motor por desgaste de los componentes o un uso prolongado. Lo fundamental es hacer ver al cliente las ventajas de realizar esta prueba y los beneficios de conocer el estado real del motor ya sea del vehículo propio o por compra de uno usado, como se ha descrito anteriormente, conocer el estado real de un motor usado permite programar con anterioridad para una reparación o tomar la decisión si la compra

del vehículo es efectiva o generara gastos grandes en poco tiempo. Otros beneficios de un adecuado mantenimiento se pueden evidenciar en la figura 7.

Figura 7.

Beneficios potenciales



Lo importante es lograr la satisfacción del cliente y esto se obtiene con la entrega de un resultado ágil y claro, que de mano con la asesoría brindada por el personal técnico le permita tomar la decisión más sensata de acuerdo a la necesidad que requiera ya sea la compra de un vehículo usado, conocer el estado actual de su vehículo o venderlo seguro de que no presentará alguna falla grave que le pueda generar un reclamo por garantía luego de ser vendido.

6.3.4.2 Identificación y Selección del Proceso de Producción. El servicio de análisis se prestará de acuerdo con los siguientes parámetros para que el resultado sea lo más exacto posible ya que dependiendo de dónde y cómo se tome la muestra puede influir en el resultado final. Las condiciones necesarias para toma de muestras serán las siguientes:

La temperatura del motor debe estar en la de operación, esto no significa que el motor debe estar encendido, esta condición se necesita para que las partículas no se sedimenten sobre los componentes internos del motor y que conlleve a que no se puedan registrar bien las partículas que contenga el sistema.

La muestra no se debe tomar de la base del cárter ya que esta puede contener exceso de sedimentos los cuales nos pueden dar datos erróneos, la muestra debe tomarse por el mismo conducto por donde se le aplica el aceite al motor.

La muestra será tomada en recipientes especiales para tal fin, una muestra debe ser de 100 ml.

La toma de la muestra debe ser con utensilios nuevos para evitar que la contaminación de otras muestras pueda afectar el resultado.

La toma de la muestra se debe realizar del nivel medio del cárter para tomar las muestras suspendidas de este y no del fondo donde lo mencionamos anteriormente pueden encontrarse residuos anteriores (Maldonado, 2010)

Según la literatura, existen tres tipos principales para llevar a cabo la toma de muestra:

Pistola de vacío: consiste en implementar una pistola o bomba de vacío, la extracción de muestra de aceite se hace directamente desde el depósito de aceite en el cárter hacia el recipiente, eso sí, cuidando que la bomba este recto en todo momento para evitar succión de aire con lubricante.

Método de la llave de purga: consiste en situar una válvula de purga en el ducto posterior al motor, antes de pasar por el filtro. Este método asegura la calidad de la muestra.

Drenaje del cárter: es tal vez el método más empleado, ya que las muestras se recolectan durante el proceso de cambio de aceite. Un aspecto negativo de esta metodología es que demanda la limpieza del área adyacente al tapón del cárter para así evitar que partículas impuras del ambiente se mezclen con el aceite (Maldonado, 2010)

A partir del bagaje de información anteriormente expuesto, se establece que la mejor forma para la toma de muestra por parte de los técnicos será la de pistola de vacío ya que es pequeña y portátil, lo que permitirá que el procedimiento se pueda realizar en cualquier sitio.

El procedimiento para la toma de muestras que se seguirá es:

Recepción del cliente: en esta actividad, se solicitará la información necesaria para poder identificar la muestra del aceite que se vaya a recolectar. Tales datos son: Nombre del propietario, marca, modelo y placa del vehículo, kilometraje recorrido, marca del aceite utilizado y correo electrónico del cliente.

Recolección de la muestra: con la ayuda de la pistola de vacío se recolecta la muestra y se envasa en un recipiente previamente aseado y rotulado, se considera pertinente implementar un sistema de código de barras con el fin de que la lectura de la información del cliente sea más ágil.

Transporte de la muestra al laboratorio: el análisis arrojará el resultado en aproximadamente 15 minutos, entrega de resultados al equipo de ingeniería y asesoría para la elaboración de las recomendaciones, elaboración y envío del informe al cliente: para esto, se dispone de 48 horas como plazo máximo y Resolución de dudas del cliente con respecto al informe entregado.

6.3.4.3 Inversiones en Maquinaria, Equipo, Muebles y Enseres. A continuación, se relacionan los elementos correspondientes a maquinaria, equipos y enseres.

Tabla 10.

Inversiones en maquinaria, equipo, muebles y enseres

Ítem	Características	Cantidad	Proveedor	Precio aproximado
Eraspel Oil Portable	Analizador infrarrojo portátil para el ensayo y monitoreo de aceites lubricantes. Mide los contaminantes, productos de degradación, disminución de aditivos, entre otros.	2	Gamma-Lab services	8'500.000/unidad
CSI 5200 Machinery Health - Oil Analyzer	Analizador multifuncional que detecta los problemas relacionados con lubricantes en engranajes, bombas, compresores, turbinas, entre otros. Permite probar lubricantes in situ	4	Emerson Process Management	15'000.000/unidad
Escritorios y Sillas	Para los empleados administrativos e ingenieros	5	Tecnomuebles	800.000/unidad
Computador Portátil	Tipo industrial, de gran capacidad de almacenamiento	5	Alkomprar	2'500.000/unidad
Moto Mensajería	Motocicleta Auteco Boxer 100 cc	2	AUTECO	3'400.000/unidad
Camioneta para visita a obra	Nissan NP 300	1	Compraventa	65'000.000

6.3.4.4 Descripción de Insumos. En cuanto a los insumos necesarios para el centro especializado, se encuentra lo siguiente:

Tabla 11.

Insumos

Nombre	Descripción	Cantidad	Proveedor	Precio
Bomba de vacío	Bomba o vampiro de succión con boquilla de 1 1/2"	20	Gecolsa	80.000/un
Recipiente de muestra	Recipientes esterilizados de 100 ml transparentes	500	Plasdecol	600/un
Papel para rotulación	Sticker impreso para adherir al recipiente	1000	Graficopias	150.000 el millar
Guantes de Nitrilo	Caja por 100 unidades talla única	20	Mercado libre	63.900/caja
Jeringa desechable	Plástica de 20 ml	500	Dist. Pasteur	250/un
Papel desechable	Wypall rollo por 80 hojas	20	Marion	23.000/rollo
Papel para impresora	Resma de papel por 200 hojas	10	Marion	10.560/resma
Bolsas de basura	Paquete por 100 unidades	20	Marion	5.600/paquete

6.3.4.5 Mano de Obra Necesaria. El equipo humano necesario para que el centro especializado funcione se compone de profesionales de ingeniería, así como, técnicos o tecnólogos, para los siguientes cargos:

Tabla 12.

Mano de obra

Cargo	Perfil	Cantidad	Contrato	Salario
Ingeniero Mecánico	Ingeniero con experiencia en el área comercial y conocimiento de motores de combustión interna. Preferible con una experiencia general de 8 años y experiencia específica de 5 años.	2	Término indefinido	\$ 2'250.000 incluidas prestaciones sociales
Técnico Automotriz	Técnico o tecnólogo que cuente con pase de carro y moto, con conocimiento en mecánica básica de motores. Debe contar con una experiencia mínima de 2 años en centros de carácter similar al del proyecto.	3	Término indefinido	\$ 1'000.000 incluye prestaciones sociales
Ingeniero Químico	Profesional para la coordinación del laboratorio, con 0-2 años de experiencia.	1	Término indefinido	\$ 2'600.000 incluye prestaciones sociales
Secretaria	Bachiller, técnico o tecnólogo con experiencia contable de mínimo 1 año en empresas de pequeña a mediana envergadura, con buen manejo de relaciones interpersonales.	1	Término indefinido	\$ 1'479.684 incluye prestaciones sociales
Almacenista	Bachiller académico con experiencia en inventarios y recibo de mercancía. Debe tener una buena habilidad en atención al detalle en el estado de los insumos y un buen manejo de relaciones sociales.	1	Término indefinido	\$ 1'479.684 incluye prestaciones sociales

El pago de las prestaciones sociales para cada uno de los funcionarios de la empresa se llevará a cabo cumpliendo con lo establecido en la ley 100, y a partir de la siguiente tabla:

Tabla 13.

Estructura de pago de prestaciones sociales

Prestación	Período mínimo de pago	Fecha de pago	Cuantía	Apropiación mensual
Cesantía	30 días de trabajo	A la cancelación del contrato o para solucionar problemas de vivienda	Sueldo mensual por cada año de servicio	1/12 y 8.33% total básico devengado
Interés a la cesantía	30 días	Hasta el 31 de enero de cada año o a la cancelación del contrato	12% anual	1%
Prima de servicios	90 días durante el semestre	En junio y diciembre o a la cancelación del contrato	Un sueldo mensual por cada año de servicio	1/12 y 8.33% total básico devengado
Vacaciones	180 días	Puede acumularse hasta el 3 año o se disfruta cada año	1/2 sueldo por cada año trabajado	1/24 o 4.16% del total devengado

Fuente: (Universidad Militar Nueva Granada)

6.3.4.6 Distribución Interna. La distribución para las instalaciones del centro especializado se planea de la siguiente manera:

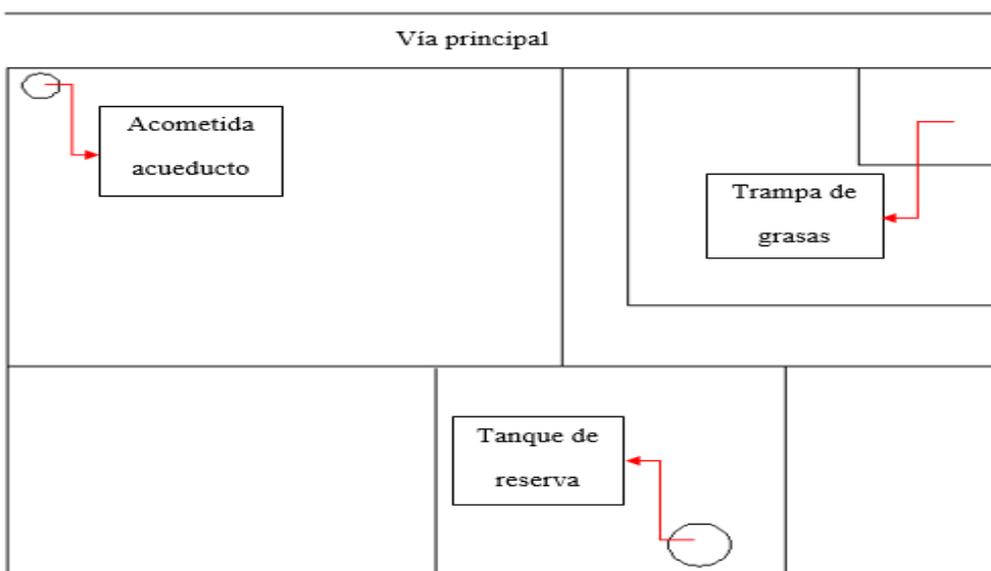
Figura 8.

Distribución interna



Figura 9.

Distribución de instalaciones adicionales

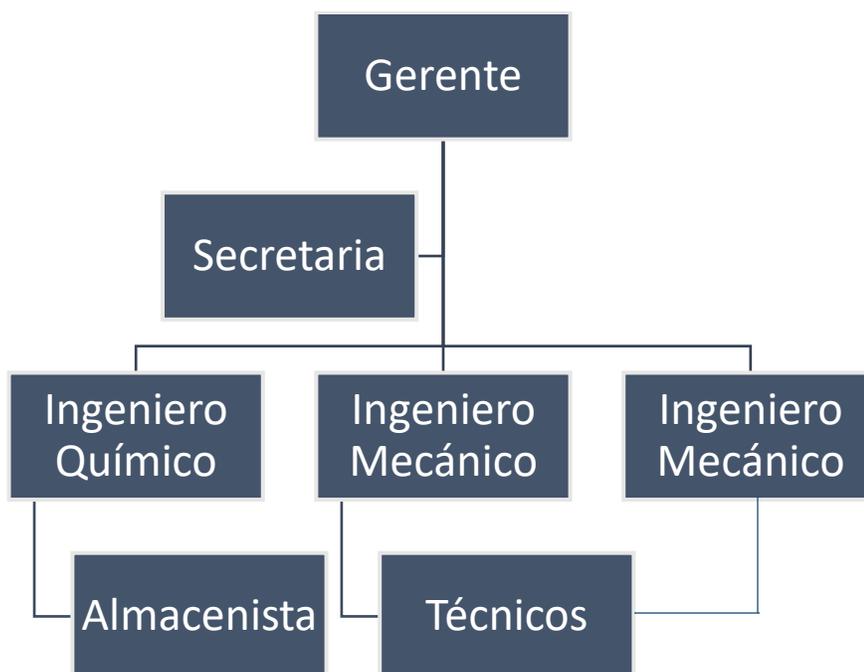


6.4 Análisis Administrativo

A continuación, se describen los componentes administrativos del proyecto:

Figura 10.

Organigrama



6.4.1 Requerimientos del Personal

Gerente general: su función será la de planear, organizar y controlar las actividades de la empresa donde se desarrolle con el objetivo de apoyar a generar mayor rentabilidad, realizar toma de decisiones en forma oportuna y confiable en beneficio de la operación de la empresa. Debe tener gran capacidad de trabajo en equipo para el desarrollo de las actividades de búsqueda de clientes y manejo del personal administrativo y operativo de la empresa.

Tendrá la capacidad de desenvolverse en el área comercial de repuestos y reparaciones de motores de combustión interna, su contrato será a término indefinido con cumplimiento de objetivos. Recibirá capacitaciones de proveedores de equipos de análisis y estará en contacto con los proveedores de lubricantes para recibir inducciones acerca de nuevos productos lanzados en el mercado. Su salario será de \$ 5'000.000.

Secretaria: Debe ser una persona responsable, disciplinada, trabajadora, cumplida, ordenada, con capacidad de trabajo en equipo y con facilidad de aprendizaje. Se encargará en un comienzo de la parte contable y de facturación.

Será capacitada en temas contables y recibirá acompañamiento en el tema de insumos, proveedores y clientes. Su salario será de \$ 1.942.000 y tendrá un contrato indefinido.

Ingeniero Químico: debe ser una persona con altas capacidades de trabajo en equipo, es la persona que dirigirá el laboratorio y realizará los análisis de pruebas que lleguen a la empresa.

Recibirá capacitaciones sobre lubricantes y deberá con el tiempo realizar una especialización en este elemento para tener un mayor conocimiento al momento del análisis. Su salario será de \$ 2.600.000 y tendrá un contrato indefinido.

Ingeniero Mecánico: Sera de un perfil comercial y de alto conocimiento en el funcionamiento de motores de combustión interna. Realizará los acercamientos con todos los posibles nichos de mercado (Talleres, CDA, compraventas, servitecas, empresas de transporte) para dar a conocer el servicio y realizar el acompañamiento necesario a los clientes.

Recibirán capacitaciones en marketing y actualizaciones en lubricantes y desarrollo de motores. Su salario será de \$ 2.250.000 con un contrato indefinido.

6.4.2 Contratación del Personal

6.4.2.1 Reclutamiento. Luego de definir las necesidades de la empresa, se procede con el reclutamiento basados en el perfil que ya se definió. Comienza con la etapa de convocatoria o búsqueda, esta etapa consiste en la búsqueda de los postulantes que cumplan con los perfiles o características que hemos definido anteriormente (sin necesidad de que tengan que cumplir todas ellas). Además de la recolección de hojas de vida de cada postulante.

Los métodos que se utilizaran para esta etapa son: anuncios o avisos, recomendaciones, agencias de empleo, la competencia, consultoras en recursos humanos.

La siguiente etapa es la evaluación de las hojas de vida que llegaron para proceder con las entrevistas por parte de nuestro gerente, esto con el fin de elegir entre todos ellos al más idóneo (o a los más idóneos) para el puesto que estamos ofreciendo.

Esta etapa podemos separarla en Fase de Pre-selección a través de la eliminación de Hojas de vida y la fase de selección donde se evalúan puntualmente a los que cumplen las expectativas mínimas.

La fase de evaluación debe tener por lo menos los siguientes pasos: Entrevista preliminar, Prueba de conocimiento, Prueba psicológica y Entrevista final

6.4.2.2. Selección y Contratación. Una vez que se han evaluado a todos los candidatos, se procede a seleccionar al que mejor desempeño haya tenido en las pruebas y entrevistas realizadas, es decir, se selecciona al candidato más idóneo para cubrir el puesto vacante. Y una vez que se haya elegido al candidato más idóneo, se contrata, es decir, a firmar junto con él un contrato en donde se señale el cargo a desempeñar, las funciones que realizará, la remuneración

que recibirá, el tiempo que trabajará con la empresa, y otros aspectos que podrían ser necesario acordar.

6.4.2.3 Inducción. Finalmente, una vez que se ha seleccionado y contratado al nuevo personal, se debe procurar que se adapte lo más pronto posible a la empresa, y capacitarlo para que se pueda desempeñar correctamente en su nuevo puesto.

6.4.2.4 Requerimientos de Equipos

Tabla 14.

Requerimientos de equipos

Ítem	Descripción	Cantidad	Proveedor	Precio	Tipo
Programa contable y de facturación	SIIGO	1	SIIGO	\$150,000/Mensual	Alquiler
Microsoft office		5	LINIO	\$219,000/Unidad-Anual	Alquiler
Impresora	Industrial para impresión doble cara	1	ALKOMPRAR	\$3'500,000	Inversión

6.4.2.5 Requerimientos de Materiales de Oficina

Tabla 15.

Materiales de oficina

Nombre	Descripción	Cantidad	Proveedor	Precio	Tipo
Tablero borrable	De preferencia en acrílico, de fácil limpieza	4	Mercado Libre	\$198,500/Unidad	Inversión
Lapiceros	Toma de notas	48	Todo en Artes	\$6,950/ Caja x 12	Inversión
Marcadores	Toma de notas	24	Todo en Artes	\$2,500/Unidad	Inversión
Tijeras	Recortar documentos	5	Todo en Artes	\$5,000/Unidad	Inversión
Cuadernos	Toma de notas	10	Todo en Artes	\$6,500/Unidad	Inversión
Pegante	Sellado de elementos	12	Todo en Artes	\$23,000/Caja x 6	Inversión
Cosedora	Coser documentos	5	Todo en Artes	\$38,700/Unidad	Inversión
Clips	Unir documentos	5	Todo en Artes	\$2,100/Caja x 50	Inversión
Perforadoras	Unir documentos	5	Todo en Artes	\$13,800/Unidad	Inversión
Carpetas	Almacenar documentos	50	Todo en Artes	\$7,200/Unidad	Inversión
Memorias USB	Almacenar información	10	Todo en Artes	\$27,900/Unidad	Inversión

6.4.2.6 Requerimientos de Servicios

Tab16.

Servicios para funcionamiento

Nombre	Descripción	Cantidad	Proveedor	Precio
Servicio de alarma	Protección de la empresa cuando no haya personal en las instalaciones	1	TELESENTINEL	\$250,000/Mensual
Servicios públicos	Funcionamiento de instalaciones	1	EPM	\$1'200,000/Mensual
Servicios de comunicaciones	Funcionamiento de instalaciones	1	UNE	\$550,000/Mensual
Plan celular	Comunicación de empleados	8	CLARO	\$124,000/Plan
Mensajería	Envío de documentos y elementos	1	ENVIURBANOS	\$300,000/Mensual

6.5 Análisis Legal

6.5.1 Tipo de Sociedad

El tipo de sociedad de la empresa será SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA – S.A.S, ya que estas empresas son conformadas por mínimo una persona, sin límite máximo de accionistas y se constituye mediante un documento privado registrado en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio. Su capital se divide en acciones libremente negociadas y es muy común que sea usada en empresas familiares.

6.5.2 Requisitos Legales

Paso 1: Verificar la disponibilidad del nombre en la Cámara de Comercio.

Paso 2: Presentar el acta de constitución y los estatutos de la sociedad en una notaría.

Paso 3: Firmar escritura pública de constitución de la sociedad y obtener copias en notaria.

Paso 4: Inscribir la sociedad y el establecimiento de comercio en el registro mercantil (en la Cámara de Comercio)

Paso 5: Obtener copia del Certificado de existencia y Representación Legal, en la Cámara de Comercio.

Paso 6: Obtener número de identificación tributaria (NIT) para impuestos del orden nacional en la DIAN

Paso 7: Abrir una cuenta bancaria y depositar la totalidad del capital social en Bancolombia

Paso 8: Inscribir libros de comercio ante la Cámara de Comercio.

Paso 9: Inscribirse ante la Administración de Impuestos Distritales.

Paso 10: Obtener concepto favorable de uso del suelo de Planeación o la Curaduría Urbana.

Paso 11: Inscribir compañía ante Caja de Compensación Familiar, SENA e ICBF.

Paso 12: Inscribir la compañía ante una Administradora de Riesgos Profesionales, en este caso AXA COLPATRIA

Paso 13: Inscribir empleados al sistema de pensiones de elección del empleado.

Paso 14: Inscribir empleados al sistema nacional de salud de elección del empleado

Paso 15: Obtener certificado de higiene y sanidad de la Secretaría de Salud.

Paso 16: Obtener certificado de Bomberos.

Paso 17: Notificar apertura del establecimiento comercial a Planeación (enviar carta por correo)

7. Estudio Económico y Financiero

El estudio económico y financiero es aquel que permite generar viabilidad financiera al modelo comercial, operativo y administrativo para el estudio de viabilidad para la creación de un centro especializado en análisis de aceite de motor para vehículos usados en la ciudad de Medellín. Para lo anterior se toma toda la información recopilada en cada uno de los modelos preexistentes, traducidos en costos, presupuestos, precios y unidades de venta. Esta información se unifica y consolida en el modelo financiero, a partir de unos supuestos macroeconómicos, conduciendo hacia flujos de inversiones, flujos de egresos, fuentes de financiación, estados financieros e indicadores.

7.1 Supuestos Económicos

Para la elaboración del estudio financiero, se utilizaron supuestos que brindan información sobre el estado actual de la economía y a su vez, se utilizan para proyectar los diferentes estados financieros y resultados del modelo. Los supuestos son los que siguen:

Tabla 17.

Supuestos macroeconómicos

	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025
IPC / inflación	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
Re / Devaluación	-2.4%	-1.9%	0.0%	1.1%	1.1%
Tasa de interés (Ref. BR)	2.00%	3.50%	4.50%	4.75%	4.75%
PIB	5.5%	4.5%	4.5%	4.0%	4.0%

Fuente: (Banco de la Republica, 2020)

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra las variables que afectan el modelo de negocio, donde la Tasa Mínima Requerida de Retorno (TMRR) de los accionistas de la empresa es de 15%, la cual supera la inflación proyectada por el Banco de la República para el año 2021 de 2.6% (Instituto Nacional de Contadores Públicos, s.f.). Lo cual se traduce en un modelo de negocio realmente atractivo para la inversión.

7.2 Flujo de Inversiones

A continuación, se relacionan las inversiones contempladas para el presente proyecto:

Tabla.18

Flujo de Inversiones

Estudio de viabilidad para la creación de un centro especializado en análisis de aceite de motor para vehículos usados en la ciudad de Medellín.			
INVERSIÓN ACTIVOS			
	Valor total del activo	Años de vida útil	Depreciación y amortización
MUEBLES Y ENSERES Y EQUIPO DE OFICINA			
Escritorios y sillas	4,000,000	5	800,000
SUBTOTAL	4,000,000		800,000
MAQUINARIA Y EQUIPO			
ERASPEL OIL PORTABLE	17,000,000	5	15,400,000
CSI 5200 Machinery Health™ Oil Analyzer	60,000,000		
SUBTOTAL	77,000,000		15,400,000
VEHICULOS			
1 camionetas 4X4	65,000,000	5	15,040,000
3 motos	10,200,000		
SUBTOTAL	75,200,000		15,040,000
EQUIPO DE COMPUTO			
COMPUTADOR PORTATIL	12,500,000	3	5,333,333
IMPRESORA	3,500,000		
SUBTOTAL	16,000,000		5,333,333
ACTIVOS DIFERIDOS			
PROGRAMA CONTABLE Y DE FACTURACION	150,000	1	1,245,000
MICROSOFT OFICCE	1,095,000		
SUBTOTAL	1,245,000		1,245,000
TOTALES	173,445,000		37,818,333
INVERSIÓN CAPITAL DE TRABAJO			
Capital de trabajo	0		
Inventarios	0		
TOTAL INVERSIÓN INICIAL	173,445,000		

7.2.1 Activos Fijos

En la sección de activos fijos, se contemplan muebles, enseres y equipos de oficina con un valor de \$4'000.000 COP, maquinaria y equipo por \$77'000.000 COP, vehículos con un valor de 75'200.000 COP y equipo de cómputo \$16'000.000 COP, los que representan el 99.3% de la inversión inicial.

7.2.2 Activos Diferidos

En el estudio de viabilidad para la creación de un centro especializado en análisis de aceite de motor para vehículos usados en la ciudad de Medellín, se contemplan los activos diferidos que corresponden a dos tipos de software, un programa contable y de facturación, y el paquete de Microsoft Office. Estos dos suman un total de \$1'245.000 COP, que representa el 0.7% de la inversión inicial.

7.2.3 Flujo de Egresos

A continuación, se presenta la tabla de egresos elaborada para el presente proyecto:

Tabla 19.**Flujo de egresos**

Estudio de viabilidad para la creación de un centro especializado en análisis de aceite de motor para vehículos usados en la ciudad de Medellín.					
EGRESOS					
	2021	2022	2023	2024	2025
Costos variables	51,304,500	55,490,947	60,019,008	64,916,560	50,825,338
Costos fijos	138,956,208	144,514,456	150,295,035	156,306,836	162,559,109
Ingeniero Mecánico # 2	54,000,000	56,160,000	58,406,400	60,742,656	63,172,362
Ingeniero Químico # 1	31,200,000	32,448,000	33,745,920	35,095,757	36,499,587
Técnico automotriz # 3	36,000,000	37,440,000	38,937,600	40,495,104	42,114,908
Almacenista # 1	17,756,208	18,466,456	19,205,115	19,973,319	20,772,252
TOTAL COSTOS	190,260,708	200,005,404	210,314,043	221,223,396	213,384,448
Gastos operativos	225,466,592	235,155,161	243,414,282	246,697,801	255,571,275
Servicio de alarma	3,000,000	0	0	0	0
Servicios públicos	7,200,000	7,488,000	7,787,520	8,099,021	8,422,982
Servicio de comunicaciones	6,600,000	6,864,000	7,138,560	7,424,102	7,721,066
Plan celular	11,904,000	12,380,160	12,875,366	13,390,381	13,925,996
Mensajería	3,600,000	3,744,000	3,893,760	4,049,510	4,211,491
Arriendo	36,000,000	37,440,000	38,937,600	40,495,104	42,114,908
Gasto por depreciación	36,573,333	36,573,333	36,573,333	31,240,000	31,240,000
Gasto por amortización	1,245,000	0	0	0	0
Gasto por impuestos	1,034,259	7,623,267	8,244,046	8,917,023	9,528,865
Gasto por publicidad	35,000,000	36,400,000	37,856,000	39,370,240	40,945,050
Gasto por salarios	83,310,000	86,642,400	90,108,096	93,712,420	97,460,917
Gastos financieros	25,890,042	22,306,659	17,759,346	11,988,806	4,665,990
TOTAL GASTOS	251,356,634	257,461,820	261,173,628	258,686,607	260,237,265
TOTAL EGRESOS	441,617,342	457,467,223	471,487,671	479,910,003	473,621,713
Análisis vertical año 1					
Costos variables	12%				
Costos fijos	31%				
Gastos administrativos	51%				
Gastos financieros	6%				
Análisis horizontal egresos					
2021					
2022	4%				
2023	3%				
2024	2%				
2025	-1%				

En la tabla anterior, se puede evidenciar que, para el primer año de operación (2021), los egresos totales suman un total de \$441'617.342 COP, valor que está conformado por el 12% de costos variables, 31% de costos fijos y los gastos administrativos y financieros con un porcentaje de 51% y 6%, respectivamente.

7.2.4 Flujo de Ingresos

A continuación, se observa el resultado del estudio del flujo de ingresos para el proyecto:

Tabla.20

Flujo de Ingresos

Estudio de viabilidad para la creación de un centro especializado en análisis de aceite de motor para vehículos usados en la ciudad de Medellín.					
	INVERSIÓN INTERVENCIÓN				
	2021	2022	2023	2024	2025
Toma de muestra CDAs	223,985,680	243,427,637	264,557,156	286,145,020	285,687,188
Toma de muestra a domicilio	111,992,840	121,713,819	132,278,578	143,072,510	154,747,227
Toma de muestra en empresas	100,793,556	109,542,437	119,050,720	128,765,259	139,272,504
TOTAL INGRESOS OPERATIVOS	436,772,076	474,683,892	515,886,454	557,982,789	579,706,919
Ingresos financieros	0	0	0	0	0
TOTAL INGRESOS	436,772,076	474,683,892	515,886,454	557,982,789	579,706,919
Análisis vertical año 1					
Toma de muestra CDAs	51%				
Toma de muestra a domicilio	26%				
Toma de muestra en empresas	23%				
Análisis horizontal ingresos					
	2021				
	2022	9%			
	2023	9%			
	2024	8%			

2025 4%

A partir de lo anterior, se puede observar que el total de ingresos para el centro de diagnóstico durante el primer año de operación es de \$436'772.076 COP, este valor representa el 100% de los ingresos operativos. En el año 2022 se da un incremento del 9%, el cual se mantiene hasta el 2023. El total de ingresos proyectados llega a un total de \$579'706.919 COP.

173,445,000

7.2.5 Fuentes de Financiación y Servicios de la Deuda

A continuación, se relaciona el plan de amortización requerido para el inicio del proyecto:

Tabla 21.

Plan de amortización

Estudio de viabilidad para la creación de un centro especializado en análisis de aceite de motor para vehículos usados en la ciudad de Medellín.				
Plan de amortización				
VALOR PRESTAMO	113,445,000			
PLAZO	60			
TASA	2.005%			
CUOTA MES	3,267,597			
CUOTA	INICIAL	INTERES	CAPITAL	SALDO
año 1		25,890,042	13,321,127	
Año 2		22,306,659	16,904,510	
Año 3		17,759,346	21,451,823	
Año 4		11,988,806	27,222,363	
Año 5		4,665,990	34,545,178	

En cuanto a la financiación, se tiene contemplado un total de \$ 60'000.000 COP de capital propio y como el total de la inversión inicial es de \$ 173'445.000 COP, se tiene contemplado un

préstamo de \$ 113'445.000, proyectados a 60 meses (5 años de evaluación del proyecto), con una tasa de interés mensual del 2.005% y con una cuota mensual de \$ 3'267.597 COP.

7.3 Estados Financieros

7.3.1 Estado de Resultados

A continuación, se presenta el estado de resultados financieros:

Tabla 22.

Estado de resultados

Estudio de viabilidad para la creación de un centro especializado en análisis de aceite de motor para vehículos usados en la ciudad de Medellín.					
ESTADO INTEGRAL DE RESULTADOS					
Concepto	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	436,772,076	474,683,892	515,886,454	557,982,789	579,706,919
Costos	190,260,708	200,005,404	210,314,043	221,223,396	213,384,448
Utilidad Bruta	246,511,368	274,678,489	305,572,411	336,759,393	366,322,471
Gastos operativos	225,466,592	235,155,161	243,414,282	246,697,801	255,571,275
Utilidad antes impuestos e intereses	21,044,776	39,523,328	62,158,129	90,061,592	110,751,196
Gastos financieros	25,890,042	22,306,659	17,759,346	11,988,806	4,665,990
Ingresos financieros	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos	-4,845,266	17,216,669	44,398,783	78,072,786	106,085,206
Impuestos	0	5,509,334	14,207,611	24,983,291	33,947,266
Utilidad neta	-4,845,266	11,707,335	30,191,173	53,089,494	72,137,940

En la tabla anterior, se muestra que, para el primer año, la utilidad adquirida no cubre los gastos financieros en su totalidad, ya que el pago por amortización es considerablemente alto, así que habrá que idear un plan de acción para este primer año. Sin embargo, el valor de la utilidad neta va aumentando conforme pasan los años, ya que, afortunadamente las ventas proyectadas del servicio presentan un aumento significativo comparado con el aumento de los costos. Adicionalmente, la reducción en el valor de la cuota de amortización también juega un papel importante.

7.3.2 Mezcla Financiera

En este punto se destacan como fuentes de ingresos el capital propio, con un valor total de \$ 60'000.000 COP, lo cual representa el 34.5 % de la inversión total. Debido a esto, se hace necesaria la adquisición de un préstamo para poder cubrir el valor restante de la inversión, que es de \$ 113'445.000 COP.

7.3.3 Flujo de Caja y Evaluación Financiera

El flujo de caja se presenta a continuación:

Tabla 23.

Flujo de caja

Estudio de viabilidad para la creación de un centro especializado en análisis de aceite de motor para vehículos usados en la ciudad de Medellín.					
FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO					
Concepto	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	436,772,076	474,683,892	515,886,454	557,982,789	579,706,919
Costos	190,260,708	200,005,404	210,314,043	221,223,396	213,384,448
Gastos operativos	225,466,592	235,155,161	243,414,282	246,697,801	255,571,275
Utilidad operativa	21,044,776	39,523,328	62,158,129	90,061,592	110,751,196
Impuesto de renta operativo		6,734,328	12,647,465	19,890,601	28,819,709
Beneficio fiscal financiero		-6,734,328	-7,138,131	-5,682,991	-3,836,418
Utilidad operativa después de impuestos	21,044,776	39,523,328	56,648,795	75,853,981	85,767,904
Depreciación y amortización	37,818,333	36,573,333	36,573,333	31,240,000	31,240,000
Flujo de caja bruto operativo	58,863,109	76,096,661	93,222,129	107,093,981	117,007,904
TIR DEL PROYECTO	37.28%				
WACC DEL PROYECTO	15.01%				
TIR MODIFICADA DEL PROYECTO	21.13%				
VPN DEL PROYECTO	115,882,427				
Reposición de capital de trabajo		6,318,636	6,867,094	7,016,056	3,620,688
Reposición de activos fijos		0	0	0	0
Servicio de la deuda	13,321,127	16,904,510	21,451,823	27,222,363	34,545,178
Gastos financieros	25,890,042	22,306,659	17,759,346	11,988,806	4,665,990
Flujo de caja libre inversionista	19,651,940	30,566,856	47,143,866	60,866,757	74,176,047
TIR DEL INVERSIONISTA	52.11%				
TMRR	15.00%				
TIR MODIFICADA DEL INVERSIONISTA	31.10%				
VPN	82,878,807				

El flujo de caja del proyecto muestra que, los ingresos operativos son suficientes para cubrir los gastos y costos operativos. Así mismo, se logra observar que, en el análisis de viabilidad financiera del centro especializado, se presenta una tasa interna de retorno (TIR) de 37.28 %, porcentaje considerablemente superior al Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) de la empresa, que es de 15.01 %. Adicionalmente, se observa un valor presente neto (VPN) de \$ 115'882.427 COP, factores que muestran al proyecto como rentable y atractivo.

7.3.4 Punto de Equilibrio

A partir del punto de equilibrio calculado para el primer año, se encuentra que este se alcanza con la prestación de 1,975 servicios al año, lo que implica una venta mensual de 165 servicios. El valor para el punto de equilibrio anual y mensual es de \$ 442'262,232 COP y \$ 36'855,186 COP, respectivamente. La información anterior se encuentra en la tabla 24

Tabla 24.

Punto de Equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO - PRIMER AÑO			
COSTOS FIJOS:	2021	PRECIO DE VENTA	2021
		Precio de venta promedio	223,986
Costos fijos	138,956,208	PRECIO DE VENTA UNITARIO	223,986
Gastos operativos	225,466,592		
Gastos financieros	25,890,042		
Impuestos	0	PUNTO DE EQUILIBRIO	2021
TOTAL COSTOS FIJOS	390,312,842	EN UNIDADES (Costos fijos / pvu - cvu) - ANUAL	1,975
COSTOS VARIABLES	2021	EN UNIDADES (Costos fijos / pvu - cvu) - MENSUAL	165
Costo variable promedio	26,310	EN PESOS (Costos fijos / 1 - MCU) - ANUAL	442,262,232
TOTAL COSTOS VARIABLES	26,310	EN PESOS (Costos fijos / 1 - MCU) - MENSUAL	36,855,186

7.3.5 Análisis de Sensibilidad y Riesgos

Identificación de Riesgos

Revisión de Documentos: información encontrada en la web, estudios de ventas de vehículos

Recopilación de Información: Matriz DOFA, Lluvia de ideas

7.3.6 Análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, y Amenazas)

El análisis DOFA se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 25.

Análisis DOFA

Debilidades	El poder de endeudamiento con los bancos es bajo.
	Carencia de un plan estratégico que permita orientar su desarrollo a corto, mediano y largo plazo.
Oportunidades	Se conoce el objeto de negocio y se puede ampliar el servicio a las empresas de gran flota vehicular.
	Las nuevas marcas de vehículos y el aumento en la venta de vehículos usados en el mercado permiten un portafolio mayor a futuro.
	La diversificación de un mismo servicio a más segmentos del mercado como el gobierno.
Fortalezas	Estructura administrativa simple, lo cual permite tomar medidas e implementarlas con facilidad.
	La calidad del servicio prestado, la rapidez de la toma de muestra y entrega rápida de resultados
	Equipos de laboratorio para ofrecer los servicios de análisis de partículas.
Amenazas	El tiempo requerido para alcanzar el equilibrio financiero.
	Variabilidad del pensamiento de los propietarios en cuanto a tomar el servicio, ya que se requiere campañas de entrenamiento para conocer las ventajas del servicio

A partir de la identificación de las debilidades y amenazas con la matriz DOFA, se propone un plan de acción para cada una de las situaciones encontradas. Para el caso de las debilidades, si bien es cierto, el poder de endeudamiento del proyecto, por ser realmente nuevo

es muy bajo, sin embargo, se pueden contemplar alternativas como, luego de realizar una averiguación exhaustiva acerca de las condiciones en los diferentes bancos para adquirir un préstamo, se procede a verificar si es viable adquirir el préstamo en dos entidades financieras diferentes, pero con condiciones de préstamo similares.

En cuanto a la carencia de un plan estratégico para el desarrollo del proyecto, este se puede construir con asesoría pertinente de profesionales conocedores del tema. Ahora bien, en el caso de las amenazas, para el tiempo de alcance del punto de equilibrio podría quizá contemplarse un manejo de precios voluble durante toda la operación del centro de diagnóstico. Por último, para poder convencer a los usuarios de que el centro ofrece servicios realmente excelentes, podría crearse una campaña de algunos muestreos y exámenes gratis (previo estudio) para dar a conocer la marca, así como crear espacios de capacitación en los que las personas interesadas en la materia puedan conocer qué implica un buen mantenimiento de los automóviles incluso si los adquieren usados.

7.3.7 Elementos de Riesgo

Los elementos de riesgo de una organización pueden estar en los siguientes elementos o grupos:

Entorno del negocio: el factor externo que puede golpear el negocio es la falta de cultura del mantenimiento predictivo en los vehículos, en el negocio y para la gente es más importante el exterior que conocer el verdadero estado del motor. Esta tarea de enseñanza puede tomar más tiempo del que el negocio pueda soportar.

Operaciones: riesgo en la operación en el momento de la toma de la muestra, ya que, si está contaminada con un agente externo no se podría dar el resultado de forma idónea, lo que originaría una toma de nuevo de la muestra y esto retrasaría la entrega de resultados lo que no es ideal ya que en la mayoría de casos el cliente necesita los resultados de forma rápida para la toma de decisiones, también comenzaría a generar desconfianza en el mercado.

Información: la información que se entregue al cliente debe ser precisa, pero si no se realiza un trabajo adecuado y si la información real no se entrega, puede que el cliente cometa errores en su decisión.

Financiero: por ser un emprendimiento nuevo el crédito ante la banca puede que no sea alto y mientras se da inicio a las actividades y se comienza a prestar los servicios suficientes para sostener la empresa puede que no se puedan cumplir los objetivos a corto, mediano y largo plazo.

Tabla 26.

Elementos de riesgo

Factor de riesgo	Área de riesgo	Fuente generador del riesgo	Efecto en caso de ocurrir	Control preventivo propuesto	Prioridad de vigilancia
Entorno del negocio	Administrativa	Falta de cultura en el mantenimiento predictivo	Las personas no tomarían los servicios	Campañas de capacitaciones y acompañamiento	Alta
Operaciones	Técnico	Mal procedimiento en la toma de la muestra por parte del personal.	Error en la entrega de resultados y retrasos	Capacitación al personal de campo	Media
Información	Comercial	Mala interpretación de resultados	Error en las recomendaciones a nuestros clientes y por ende posibles malas decisiones basados en una información herrada.	Capacitación y doble filtro de revisión antes de la entrega de resultados	Media
Financiero	Administrativa	No contar con los prestamos suficientes para sostenernos hasta el punto de equilibrio	No se cumplirían los objetivos propuestos y el negocio no funcionaria.	Control en los gastos al inicio	Alto

7.3.8 Conclusión Financiera

Del estudio financiero se puede concluir que el proyecto es viable y atractivo para la inversión y puesta en ejecución del centro de servicio. El resultado nos arrojó una tasa interna de retorno TIR del 37,28% lo que es muy real para que los inversionistas crean en el proyecto y una VPN de \$ 155.882.427 lo que hace el proyecto muy viable en el tema financiero.

Sabemos que en el primer año tenemos perdida debido a que el pago por amortización de la deuda es significativamente alto, obtendríamos ingresos por \$ 436.772.076 y egresos por \$ 441.667.342 con esto estamos hablando de una perdida en el primer año de \$4.845.266 la cual será compensada con las ganancias de los siguientes periodos sin ningún problema.

Como se puede observar en nuestro estudio solo el primer año arrojo perdidas el proyecto, pero como se proyecta en el análisis horizontal de ingresos el resto de periodos se obtendrán ganancias entre el 4 y el 9% en cada periodo siendo estos valores superiores al horizonte de egresos reflejados en el estudio.

8. Conclusiones

El proyecto es viable tanto económicamente como operativamente de acuerdo con la información recolectada para este trabajo, en la consulta realizada encontramos como el segmento de venta de vehículos usados es mayor en algunas partes incluso que de vehículos nuevos lo que nos entrega un grupo o nicho grande se negoció para atender.

Identificamos a la par con la realización de este trabajo que la cultura del mantenimiento predictivo no está arraigada en sector tanto de venta de vehículos de segunda mano como en los talleres que prestan los servicios de reparación, este será un punto al que debemos dedicarle el mayor esfuerzo desde la parte técnica como educativa ya que el éxito de esta propuesta es dar a conocer todos los beneficios que se tienen al tomar el servicio.

El sitio elegido para instalar el centro es una zona industrial que cuenta a su alrededor con servitecas y compra ventas de vehículos lo que permitirá llegar al cliente final para dar a conocer el servicio.

Se debe programar al inicio del proyecto un cronograma de actividades de inducción y capacitación al cliente para dar a conocer nuestro servicio y sus ventajas, con esto se ganaría con el boca a boca para la recomendación del servicio y así el aumento en los ingresos.

Con este servicio se puede conocer el estado real del motor el cual es la pieza fundamental del vehículo pero que por desconocimiento no se le presta atención al momento de adquirir un vehículo de segunda mano.

9. Recomendaciones

Se recomienda que para iniciar un proyecto similar el sitio para atención debe estar ubicado cerca de servitecas, CDA, compraventas y talleres mecánicos los cuales manejan el segmento de carros usados.

El personal que se contrate para el centro deber tener conocimiento en motores de combustión interna ya que este es el segmento del negocio y se deben generar las recomendaciones precisas a los clientes.

Se recomienda tener un porcentaje del capital para iniciar el proyecto y que todo no sea préstamos bancarios.

Se recomienda capacitación del personal mínimo dos veces al año en lubricantes y motores para estar actualizados.

Disponer de un lugar amplio para el almacenamiento de residuos peligrosos (aceites usados) y la atención al público para la toma de muestras.

Se debe generar una cultura del mantenimiento predictivo para que en realidad se conozca el verdadero estado de los vehículos usados y en especial al momento de una compra o cuando se desea realizar una intervención mecánica.

Referencias

- Altman, C. (2005). El análisis de aceite como herramienta del mantenimiento proactivo en flotas de maquinaria pesada. *1er Congreso Uruguayo de Mantenimiento, Gestión de Activos y Confiabilidad*. <http://www.mantenimientomundial.com/notas/0607lubricacion.pdf>
- Asociación Nacional de Movilidad Sostenible. (2020). *Informe de transpasos Colombia 2019*. <https://www.andemos.org/>
- Buchelli Carpio, L., y García-Granizo, V. (2015). Detección temprana de fallas en motores de combustión interna a diésel mediante la técnica de análisis de aceite. *Ciencia UNEMI*, 8 - (15), 84-95. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5269483#:~:text=Buscar%2C,Detecci%C3%B3n%20temprana%20de%20fallas%20en%20motores%20de%20combustión%20interna%20a,t%C3%A9cnica%20de%20análisis%20de%20aceite&text=Este%20estudio%20trata%20sobre%20el,predictivo%20basado%20en%20su%20condición>
- Carmona Castro, M. (2015). Análisis de Lubricantes usados. Trabajo de grado para optar al título de Químico <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/5411/Trabajo%20de%20grado%20Mileidis%20Carmona.pdf;jsessionid=CFE0CD9495055B93D27143820713332E?sequence=1f>
- Cesáreo, F. (1998). *Tecnología del Mantenimiento Industrial*. España: Servicio de Publicaciones, Universidad de Murcia. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=382938>
- González Fernández, F.J. (2005). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. España: Fundación Confemetal.

https://books.google.com.co/books/about/Teor%C3%ADa_y_pr%C3%A1ctica_del_mantenimiento_in.html?id=OzwXOAKv_QAC&redir_esc=y

Gutierrez, L., Fonseca, O. (2018). *Trabajo De Grado Para Optar Al Título De Ingeniero Mecánico*. Bucaramanga.

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5055/505559510005/html/index.html>

Herrera, J. D. (2020). Los traspasos siguen sobrepasando las ventas de automotores nuevos:

Runt. <https://www.carroya.com/noticias/guias-de-compra-y-venta/los-traspasos-siguen-sobrepasando-las-ventas-de-automotores-nuevos-runt-4373>

Instituto Nacional de Contadores Públicos. (s.f.). Obtenido de [https://incp.org.co/datos-de-](https://incp.org.co/datos-de-inflacion-y-desempleo-cruciales-para-aumento-de-salario-minimo/#:~:text=Seg%C3%BAn%20expuso%20el%20director%20del,2%2C6%25%2C%20respectivamente.)

[inflacion-y-desempleo-cruciales-para-aumento-de-salario-](https://incp.org.co/datos-de-inflacion-y-desempleo-cruciales-para-aumento-de-salario-minimo/#:~:text=Seg%C3%BAn%20expuso%20el%20director%20del,2%2C6%25%2C%20respectivamente.)

[minimo/#:~:text=Seg%C3%BAn%20expuso%20el%20director%20del,2%2C6%25%2C%20respectivamente.](https://incp.org.co/datos-de-inflacion-y-desempleo-cruciales-para-aumento-de-salario-minimo/#:~:text=Seg%C3%BAn%20expuso%20el%20director%20del,2%2C6%25%2C%20respectivamente.)

Martínez Pérez, F. (2002). *La Tribología: Ciencia y Técnica Para el Mantenimiento*. México:

Limusa S.A.

https://books.google.com.co/books/about/La_Tribolog%C3%ADa.html?id=ht0KP_IscosC&redir_esc=y

Pérez Porto, J., & Merino, M. (2013). *Definición.de*. <https://definicion.de/prefactibilidad/>

Quiroga, J., Munar, L., & Peña, M. (2012). *Análisis Estratégico Del Sector Automotriz En Colombia*. Bogotá. <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/3955>

Saldivia, F. (2013). *Comportamiento de las propiedades físico-químicas de un aceite lubricante usado en un motor de combustión interna*. UNEXPO Barquisimeto: Trabajo de ascenso.

Trujillo, G. (2007). Análisis de aceite, una estrategia proactiva y predictiva. *Revista Machinery Lubrication en Español*. <https://es.scribd.com/document/27080245/Analisis-de-Aceite-Una-Estrategia-Proactiva-y-Predictiva>

Universidad Militar Nueva Granada. (s.f.). *Costeo y control de la mano de obra*. Bogotá.
http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/ovas/administracion_empresas/contabilidad_de_costos/unidad_3/DM.pdf

Widman. (2005). *Widman international srl*. Obtenido de <https://www.widman.biz/>

Anexo 1. Modelo de reporte de resultados.



Equipment Specific Analysis
Trico Corporation
 1235 Hickory Street
 Pewaukee, WI 53072
 Phone: 800.558.7008
 Fax: 262.691.2576

CONDITION REPORT

Ticona Polymers Inc
 Bishop, TX
 Boilerhouse-Cogen

NORMAL	
ECR	LCR
NORMAL	NORMAL

LOCATION ID: HCCPB-UT-PT-1861
 DESCRIPTION: GE Oil Reservoir
 COMPONENT: Turbine/Dual Axial
 LUBRICANT: Chevron GST 32
 RESERV. CAP: 2000 Gallons
 LUBE TIME: Not Provided
 TEST SUITE: H002

SAMPLE DATE: 04/16/2014
 REC'D DATE: 04/18/2014
 REPORT DATE: 4/23/2014
 SPID #: 29660
 CNTL #: 5121826
 ANALYST: Loede
 BATCH #: T140418-012

MACH HRS: Not Provided

Analyst Summary:

Routine results were obtained for this sample. The lubricant condition is acceptable.

REPORT RATINGS:

Sample Date	10/08/2013	11/05/2013	12/10/2013	01/09/2014	02/13/2014	03/04/2014	04/16/2014	10/14/2013	Limits	
Ratings	Normal	Lubricant Reference	Lower Limit	Upper Limit						

PHYSICAL/CHEMICAL PROPERTIES:

	10/08/2013	11/05/2013	12/10/2013	01/09/2014	02/13/2014	03/04/2014	04/16/2014	10/14/2013	Alert	Alarms
Visc 40C, cSt	30.94	30.84	31.14	31.19	31.41	31.41	31.50	30.45	25.60*	41.60*
Visc 100C, cSt								6.62	5.22*	6.96*
Viscosity Index								183		
Color										
Crackle, Water	N	N	N	N	N	N	N	N		
Crackle, Refridg.	N	N	N	N	N	N	N	N		
Water(KF), ppm				24	26	37	29	37		
Water(%)				0.002	0.003	0.004	0.003	0.004		
Water(FTIR), abs				4.0	5.0	6.0	4.0	4.0		
Oxidation(abs)				4.0	3.0	4.0	4.0	4.0		
Nitration(abs)				2.000	2.000	2.000	2.000	2.000		
TAN(mg KOH)	0.036	0.065	0.029	0.111	0.018	0.049	0.010	0.014		
TBN(mg KOH)										
** RPVOT (Minutes)										
Clear										
Bright										

PARTICULATES:

	10/08/2013	11/05/2013	12/10/2013	01/09/2014	02/13/2014	03/04/2014	04/16/2014	15/14/12	Alert	Alarms
ISO 4406 PC				16/15/13	18/16/13	16/15/11	18/16/13			
DR Trend	4.8	2.4	5.4	9.3	7.2	1.0	4.8			
DL	3.0	1.6	4.2	8.1	6.4	0.8	3.0			
DS	1.6	0.8	1.2	1.2	0.8	0.2	1.8			
Scot				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		

TRACE ELEMENTS:

	10/08/2013	11/05/2013	12/10/2013	01/09/2014	02/13/2014	03/04/2014	04/16/2014	15/14/12	Alert	Alarms
Equipment	Iron	12	0	0	0	0	0	0		
	Chromium	2	0	0	0	0	0	0		
	Aluminum	0	0	0	0	0	1	0		
	Copper	1	1	1	2	2	1	1		
	Lead	0	0	0	0	0	0	0		
	Tin	0	0	0	0	0	0	0		
	Silver	0	0	0	0	0	0	0		
	Nickel	1	0	0	0	0	0	0		
	Silicon	1	0	0	0	0	0	0		
	Sodium	0	0	0	0	0	0	0		
Contaminants	Potassium	1	0	0	3	0	5	2	1	
	Boron	0	0	0	0	0	0	0		
	Molybdenum	0	0	0	0	0	0	0		
	Magnesium	0	0	0	0	0	0	0		
	Calcium	0	0	0	2	1	1	1		
Additives	Barium	0	0	0	0	0	0	0		
	Phosphorus	0	5	5	12	17	11	13		
	Zinc	1	2	2	10	8	7	7	2	
	Cadmium									
Other	Vanadium	0	0	1	0	0	1	0		
	Titanium	0	0	0	0	0	0	0		



Equipment Specific Analysis
 Trico Corporation
 1235 Hickory Street
 Pewaukee, WI 53072
 Phone: 800.558.7008
 Fax: 262.691.2576

CONDITION REPORT

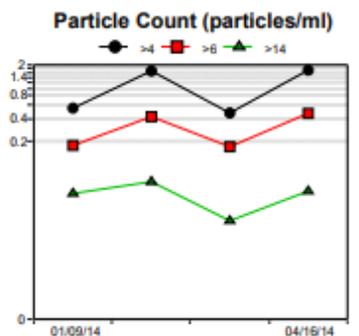
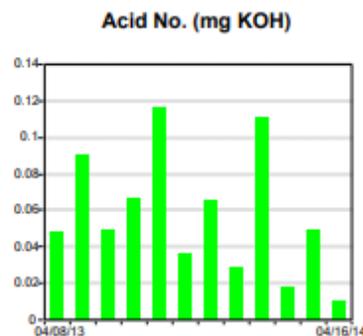
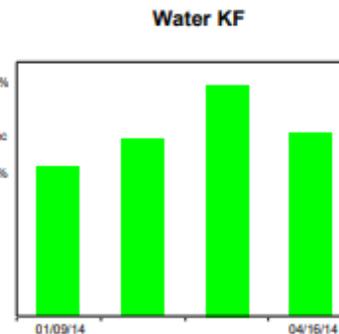
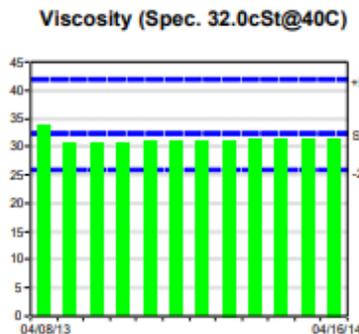
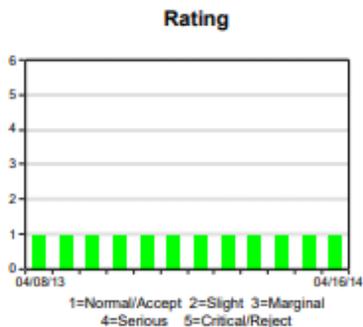
Ticona Polymers Inc
 Bishop, TX
 Boilerhouse-Cogen

NORMAL	
ECR	LCR
NORMAL	NORMAL

LOCATION ID: HCCPB-UT-PT-1861
 DESCRIPTION: GE Oil Reservoir
 COMPONENT: Turbine/Dual Axial
 LUBRICANT: Chevron GST 32
 RESERV. CAP: 2000 Gallons
 LUBE TIME: Not Provided
 TEST SUITE: H002

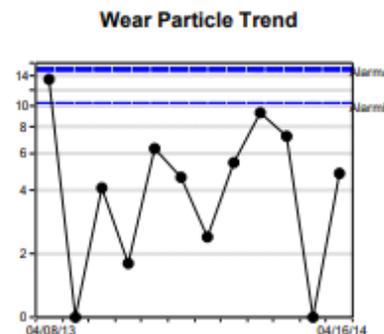
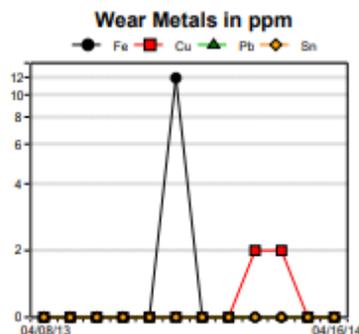
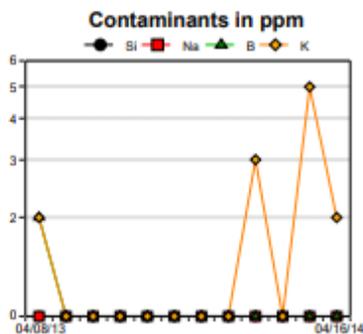
SAMPLE DATE: 04/16/2014
 REC'D DATE: 04/18/2014
 REPORT DATE: 4/23/2014
 SPID #: 29660
 CNTL #: 5121826
 ANALYST: Loede
 BATCH #: T140418-012

MACH HRS: Not Provided



Particle Count (p/ml)

Date	01/09/14	02/13/14	03/04/14	04/16/14
ISO PC	16/15/13	18/16/13	16/15/11	18/16/13
>4um	552	1676	478	1717
>6um	181	427	174	471
>14um	43	61	19	46
>21um	18	26	3	16
>38um	2	0	0	0
>70um	0	0	0	0





Equipment Specific Analysis
 Trico Corporation
 1235 Hickory Street
 Pewaukee, WI 53072
 Phone: 800.558.7008
 Fax: 262.691.2576

CONDITION REPORT

Ticona Polymers Inc
 Bishop, TX
 Boilerhouse-Cogen

NORMAL	
ECR	LCR
NORMAL	NORMAL

LOCATION ID: HCCPB-UT-PT-1861
 DESCRIPTION: GE Oil Reservoir
 COMPONENT: Turbine/Dual Axial
 LUBRICANT: Chevron GST 32
 RESERV. CAP: 2000 Gallons
 LUBE TIME: Not Provided
 TEST SUITE: H002

MACH HRS: Not Provided

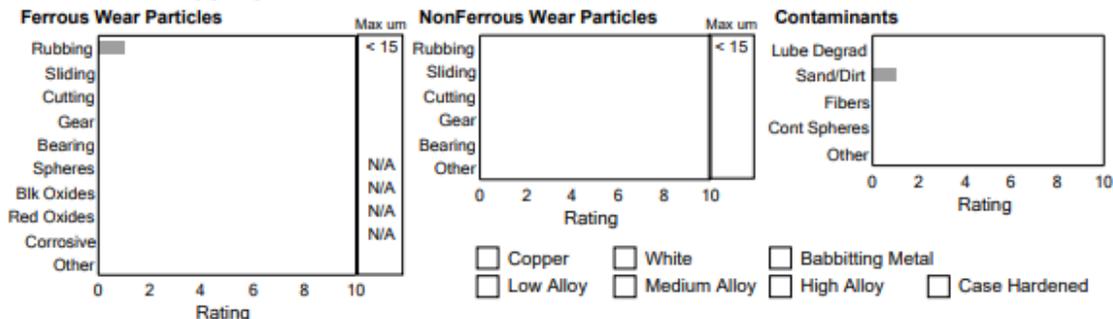
SAMPLE DATE: 04/16/2014
 REC'D DATE: 04/18/2014
 REPORT DATE: 4/23/2014
 SPID #: 29660
 CNTL #: 5121826
 ANALYST: Loede
 BATCH #: T140418-012

WEAR PARTICLE ANALYSIS:

The Wear Particle Concentration increased from 1.0 to 4.8. Analytical results reveal that there are only small quantities of various contaminants and wear debris in this sample. There are no signs of any serious abnormal wearing in this equipment. No maintenance action is required at this time, therefore continue routine operation.

Wear Particle Analysis indicates routine operation.

ANALYTICAL RESULTS:



Anexo 2. Análisis de motor

Perfil de servicio

Mobil Serv™
Lubricant Analysis

Análisis de motor



Energy lives here™

- Este servicio supervisa las condiciones del motor y del lubricante para detectar desgaste y contaminación prematuros.

Descripción

Supervisar las condiciones del motor y del lubricante le ayuda a detectar problemas y contaminación antes de que ocasionen desgaste excesivo y fallas.

Este análisis es apropiado para motores de chispa o compresión en prácticamente todo tipo de equipos portátiles y fijos, y ayuda a mantener un Programa Optimizado de Intervalo de Drenaje (ODI, por sus siglas en inglés).

Beneficios potenciales



Mayor confiabilidad en el equipo al identificar posibles fallas antes de que ocurran.



Mayor productividad mediante la reducción de paros no programados.



Reducción en el reemplazo de piezas, así como en los costos de mano de obra.



Menor consumo de lubricante y eliminación con un intervalo optimizado de drenaje.

Opciones de análisis – Motor

	Básico ♦	Mejorado ♦♦
 Viscosidad	✓	✓
% de volumen de agua por Espectroscopía Infrarroja Transformada de Fourier (FTIR)	✓	✓
Oxidación	✓★	✓★
Índice Total de Acidez (TAN, por sus siglas en inglés)	★	★
Número Base Total (TBN, por sus siglas en inglés)		✓
Indicador de refrigerante	✓	✓
Hollín	✓	✓
Dilución de combustible	C	C
Índice de Cuantificación de Partículas (PQ, por sus siglas en inglés)		✓
Metales	✓	✓

Nomenclatura

- ✓ Prueba incluida
- ★ TAN en lugar de oxidación para productos sintéticos
- C Prueba condicional

Análisis de Lubricante Mobil ServSM — Análisis del motor

Prueba	Objetivo	Importancia de la prueba
Indicador de refrigerante	Determinar el nivel de sodio, potasio y boro en el aceite del motor.	Indicador de una fuga del refrigerante dentro del motor, a través de una junta de culata desgastada, bloque o culata agrietada.
Dilución de combustible	Medir la cantidad de combustible sin quemar que se va al cárter.	La presencia de combustible en el cárter reduce la viscosidad del aceite y debilita la detergencia. Cantidades excesivas podrían indicar problemas mecánicos potenciales.
Metales	Determinar la presencia y niveles de contenido metálico en el aceite, incluyendo partículas contaminantes y de desgaste.	El nivel de metales de desgaste ayuda a determinar si los componentes del equipo se están deteriorando o si han entrado partículas dañinas de contaminación al aceite. También, se reporta el nivel de los metales que forman parte de la química de los aditivos.
Oxidación	Determinar el nivel de oxidación del lubricante y su deterioro.	La oxidación puede significar: <ul style="list-style-type: none"> • Mayor corrosión y desgaste. • Menor duración del equipo. • Incremento en la viscosidad. • Exceso de residuos y obstrucciones.
Índice de Cuantificación de Partículas (PQ)	Determinar fallos por fatiga de metales ferrosos y contacto entre metales; normalmente no son detectables con los actuales análisis espectrográficos.	El índice PQ se puede detectar, en las primeras etapas: <ul style="list-style-type: none"> • Desgaste de los rodamientos antifricción. • Desgaste de los rodamientos comunes. • Indicios de desgaste del pistón. • Desgaste de los engranes.
Hollín	Determinar el contenido de hollín en un aceite por peso porcentual.	Una contaminación por exceso de hollín puede significar: <ul style="list-style-type: none"> • Reducción en el desempeño del motor. • Menor economía de combustible. • Exceso de residuos y lodos. • Menor duración del aceite. • Alto blow-by
Índice Total de Acidez (TAN)	Medir los subproductos de la oxidación del aceite ácido.	Un Índice Total de Acidez elevado podría indicar un incremento en la acidez del aceite, como resultado de su alta oxidación.
Número Base Total (TBN)	Determinar la alcalinidad de reserva del aceite usado para neutralizar la formación de ácidos.	Una disminución en el Número Base Total podría ser un indicador de: <ul style="list-style-type: none"> • Degradación del aceite ocasionada por una rápida formación de ácido, debido a las características variables del combustible o a un alto índice de oxidación del aceite. • Disminución de la reserva de neutralizadores de ácido.
Viscosidad	Determinar la resistencia del aceite al flujo.	<ul style="list-style-type: none"> • Un incremento en la viscosidad puede deberse al exceso de hollín o contenidos insolubles, contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de mayor viscosidad. • Una disminución en la viscosidad puede deberse a la contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de menor viscosidad. • Tanto la viscosidad alta como baja pueden provocar desgaste prematuro del equipo.
Agua	Detectar la presencia de contaminación en el agua.	La contaminación en el agua podría ocasionar una severa corrosión y desgaste, un grosor insuficiente de película o fragilidad por hidrógeno.



Análisis de Lubricante Mobil ServSM

Al procesar su muestra, el laboratorio manipula cada botella como un artículo único e importante. Cada muestra es codificada y etiquetada para darle seguimiento durante todo el proceso. Cuando sus resultados están listos, dicha muestra se beneficia con el conocimiento sobre lubricantes de MobilTM, que comprende décadas de relaciones comerciales con los fabricantes de equipo original (OEM, por sus siglas en inglés) y una sólida tradición de asesoría especializada. Se proporcionan comentarios sobre dicha muestra, según sea requerido, para ayudar a identificar problemas potenciales, enlistar posibles causas y recomendar un plan de acción.



Al minimizar los costos de mantenimiento y los paros no programados, nuestros servicios le pueden ayudar a mejorar la vida del equipo y su confiabilidad, lo que a su vez le permitirá mejorar sus resultados en seguridad, cuidado del medio ambiente y productividad.