

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial

Propuesta del modelo de operaciones para el desarrollo del

**Lubricentro GN Services, especializado en servicio de
cambios de aceite**

AUTORA

Anel Valeria Naranjo Marín

TUTOR

Ing. Cristian Salas Salas

LECTOR

Ing. Greivin Romero Vega

San José, 28 mayo, 2025

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mi padre, Gerson Naranjo Mejía, quien ha sido mi ejemplo en todos los aspectos de mi vida, así como también ha sido mi guía y apoyo en todo aquel propósito que tenga. Su esfuerzo y sacrificio casi sobrenatural, me permitió llegar hasta este momento. Sus exigencias permitieron que pudiese forjar mi carácter y delimitar cada una de mis metas. Sus palabras de apoyo ante situaciones complicadas y su esmero por la excelencia, me han permitido obtener un logro académico más en mi lista de metas.

La resiliencia me ha enseñado que no hay situaciones imposibles de superar; con esfuerzo, constancia, dedicación y sacrificio se obtienen resultados positivos ante situaciones negativas. La excelencia es la clave del éxito y es así como visualizo y limito cada uno de mis proyectos de vida.

A kilómetros de distancia y con fronteras de por medio, se ha hecho presente como mi apoyo emocional ante momentos de mucho estrés y sacrificio.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, deseo agradecer a Dios por la salud, el entendimiento y las oportunidades que me ha brindado a lo largo de mi vida para poder llegar hasta acá y por permitir que en mi camino pudiese conocer personas que han sido clave en este proceso.

También deseo agradecerle a mi mamá, por su compañía en todas las etapas de mi vida. Su apoyo ha sido pieza clave en cada uno de mis logros. Debo agradecer, de igual manera, a mis abuelos, quienes con su presencia y esfuerzo, muchas veces casi imposible, me han ayudado y me han dado soporte en cada una de mis cargas.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a mis peludos, mis compañeros de cuatro patas, que, a pesar de no poderse comunicar de una forma verbal conmigo, con su presencia en las noches frías y largas y en ocasiones las madrugadas de estudio, cada uno fue un apoyo emocional muy importante en este camino.

RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto se basa en el desarrollo de un modelo de negocio para la creación de un lubricentro especializado en cambios de aceite para vehículos livianos, el cual pueda brindarle a la comunidad un espacio seguro y eficiente para realizar los mantenimientos preventivos de sus automotores.

El proyecto tiene como objetivo identificar las principales deficiencias de la comunidad actualmente, en relación con el tema. A la vez, busca implementar propuestas que permitan disminuir estas problemáticas.

En el desarrollo del proyecto se utilizan herramientas ingenieriles, las cuales permiten identificar mejor los puntos clave de mejora y posibilitan un mapeo de la situación actual del proyecto en curso.

Mediante un estudio de factibilidad se estableció que el tiempo para recuperar la inversión sería de un año exacto; esto permite señalar que el proyecto cuenta con un alto margen de ganancia. A la vez, evidencia que su factibilidad es alta.

Se realizaron recomendaciones sobre la contratación del servicio de una empresa encargada de la recolección de residuos, así como respecto de la contratación de los servicios de un ingeniero, con el fin de capacitar al personal en cuanto a temas liderazgo, organización y trazabilidad.

A demás, se logró identificar el promedio del público meta. La investigación arrojó el dato de 408 vehículos, lo que, al realizar los cálculos pertinentes, indicó un ingreso mensual de 18.735.472 colones. Este monto cubre las necesidades del lubricentro y, como se mencionó anteriormente, también permite cubrir el pago total del préstamo a plazo de un año.

Es importante recalcar que una de las ventajas del desarrollo de dicho lubricentro es que los clientes finales podrán encontrar un lugar seguro, al contar con personal capacitado y egresado de instituciones con prestigiosos registros académicos, para así ofrecerles un trato especializado y profesional.

También es importante conocer que la utilidad dejada por el proyecto en curso es de un 33%.

CONTENIDO

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO.....	2
DECLARACIÓN JURADA	3
CARTA DE RESOLUCIÓN DEL TUTOR TFG.....	4
CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR.....	11
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA.....	12
CARTA DE INCORPORACIÓN DE MODIFICACIONES AL TFG	13
RESUMEN EJECUTIVO.....	14
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	22
Generalidades de la empresa.....	23
Planteamiento del problema.....	23
Objetivos	24
Objetivo general	24
Objetivos específicos	24
Justificación	25
Antecedentes	26
Tesis.....	26
Artículos científicos	27
Proyecciones.....	28
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	29
Conceptos generales	29
Definiciones relacionadas con el tema TFG	29
Conceptos propios de la industria.....	30

Indicadores relacionados con el tema TFG.....	31
Herramientas para la recolección de datos.....	31
Estadística	32
Herramientas para describir el problema.....	33
Herramientas para medir las consecuencias.....	34
Herramientas para analizar las causas	37
Herramientas para la propuesta.....	39
Herramientas para el control de la implementación de la propuesta	41
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	44
Enfoque	44
Alcance	45
Diseño	46
Variables.....	47
Muestra	48
Instrumentos	49
Recolección de datos.....	50
Método de análisis	51
Cronograma	52
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	54
Descripción del problema	54
Diagrama SIPOC.....	54
Gráfico de Barras	55
Diagrama de Pareto.....	58
Medición de las consecuencias	60

	17
Análisis MUDA	60
AMFE	60
Análisis de las causas	65
5 ¿Por qué?	65
Diagrama de Ishikawa	66
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
Conclusiones	68
Recomendaciones	69
CAPÍTULO VI PROPUESTA	70
Propuesta	70
Análisis económico	78
Plan de implementación	100
APÉNDICES	102
REFERENCIAS	105
Artículos Científicos	105
Páginas Web	105
Libros	106
Tesis	107

Figuras

Figura 1 Diagrama SIPOC	33
Figura 2 Diagrama de Pareto	34
Figura 3 Análisis MUDA.....	35
Figura 4 AMFE	36
Figura 5 Ejemplo herramienta 5 porqués.....	38
Figura 6 Diagrama Ishikawa.....	39
Figura 7 Fórmula EOQ.....	41
Figura 8 Diagrama Gantt	41
Figura 9 Diagrama de Gantt	52
Figura 10 EDT	53
Figura 11 Diagrama SIPOC	55
Figura 12 5 por qué.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 13 Diagrama de Ishikawa.....	66
Figura 14 Propuesta A	72
Figura 15 Diagrama de recorrido Propuesta A	72
Figura 16 Propuesta B	74
Figura 17 Diagrama de recorrido Propuesta B	75
Figura 18 Propuesta C	76
Figura 19 Diagrama de recorrido Propuesta C	77
Figura 20 Cantidad horas de capacitación	78
Figura 21 Costo total capacitación	79
Figura 22 Costos insumos oficina	80
Figura 23 Costo total insumos oficina	81

Figura 24 Costo insumos operativos.....	82
Figura 25 Costo total insumos operativos.....	83
Figura 26 Salario colaboradores.....	84
Figura 27 Costos de aceites.....	85
Figura 28 Costo equipo y herramientas.....	86
Figura 29 Costo total equipo y herramienta.....	86
Figura 30 Costo insumos operativos.....	87
Figura 31 Costo salarios.....	87
Figura 32 Costo insumos administrativos.....	88
Figura 33 Costo materia prima.....	89
Figura 34 Costo servicios.....	89
Figura 35 Costo capacitación.....	89
Figura 36 Costo equipo y herramienta.....	90
Figura 37 Inversión inicial.....	90
Figura 38 Precio final del servicio.....	91
Figura 39 Público meta.....	91
Figura 40 Proyecciones de venta.....	92
Figura 41 Flujo de caja.....	92
Figura 42 Inversión inicial.....	94
Figura 43 Flujo egresos.....	94
Figura 44 Flujo ingresos.....	95
Figura 45 Flujo efectivo neto.....	95
Figura 46 Período de recuperación.....	98
Figura 47 Aplicación de las 9S.....	100

Figura 48 Cronograma de actividades101

Tablas

Tabla 1 Variables	47
Tabla 2 Muestra.....	49
Tabla 3 Instrumentos	49
Tabla 4 Recolección de datos	50
Tabla 5 Método de análisis	51
Tabla 6 Análisis AMFE	61
Tabla 7 Criterio de severidad	62
Tabla 8 Criterio de ocurrencia	63
Tabla 9 Criterio de detección	64

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha observado un aumento de vehículos en las carreteras del país, lo cual implica un creciente desajuste entre la oferta y la demanda de centros especializados para su mantenimiento. En algunas zonas alejadas de Costa Rica es inusual encontrar diferentes opciones de lubricentros, debido al gran costo que implica tener un local de esta naturaleza, aunado a que, en su mayoría, son sectores con economías inferiores al promedio de algunos costarricenses.

En la zona de Esparza, Puntarenas, hay carencia de centros especializados en el mantenimiento preventivo de vehículos livianos. A pesar de que su población ha ido en aumento, la localización de negocios en esta área es prácticamente nula. Eso hace que los dueños de automotores deban desplazarse a otras zonas para realizar el mantenimiento correspondiente a sus automóviles.

La finalidad del proyecto es brindar soluciones a la población esparzana, que ha sufrido las consecuencias del faltante de lugares especializados en mantenimiento preventivo, específicamente para vehículos livianos y adicionalmente, no cuentan con servicios de calidad ni espacios acordes con las necesidades existentes. La contratación de personal especializado tendría como beneficios la eficacia del servicio que se ofrecería.

El desarrollo de emprendimientos a través de la ingeniería industrial permite que, mediante la aplicación de herramientas y metodologías, se implementen modelos operacionales adecuados a las necesidades. Además, facilitan el análisis de posibles escenarios clave, donde se identifiquen procesos en los cuales la mejora continua pueda ser de gran beneficio, con establecimiento de los parámetros necesarios.

Respecto de lo explicado anteriormente, el siguiente proyecto constará de seis capítulos, los cuales están divididos por etapas de desarrollo.

En primer lugar, el capítulo I presenta el inicio de la investigación. En esta sección se podrá visualizar información básica del trabajo por desarrollar, como la historia del proyecto, los objetivos propuestos, la problemática principal, la justificación y antecedentes de trabajos con enfoques similares.

Posteriormente, se encuentra el Capítulo II. Este es fundamental, debido a que se describen y explican las herramientas por utilizar a lo largo del trabajo de investigación, así como su importancia y uso.

En el capítulo III, denominado Marco metodológico, se encuentran las bases que sustentarán el enfoque, alcances, diseño y variables, además de las muestras, instrumentos, recolección de los datos, los métodos de análisis y como último punto, el cronograma para el avance.

En el capítulo IV, el análisis de la situación actual describe problema presente, permite la medición de las consecuencias y el análisis de las causas.

En el capítulo V se plantean las soluciones, las cuales reflejan la finalidad del proyecto y las bases fundamentadas. Adicionalmente, se encuentran las recomendaciones, con observaciones que evitarán la propagación del problema a mayor escala.

Finalmente, en el capítulo VI, denominado Propuesta, se implementan todas las observaciones desarrolladas a lo largo del trabajo. Se realiza un análisis económico, el cual permite ver de manera cuantitativa los beneficios que se obtendrían, además del plan de implementación.

Generalidades de la empresa

Este proyecto surge de una iniciativa familiar por establecer un lubricentro en la zona de Esparza, Puntarenas, motivada por la afición hacia la mecánica automotriz, el interés en los procesos logísticos y de producción, y una amplia experiencia laboral en el mundo de los negocios relacionados con automóviles, enfocada principalmente en centros de lubricación.

Lo mencionado con anterioridad es la base para el desarrollo del presente trabajo, con la finalidad de ejecutar un modelo de operaciones que se adapte a lo necesario para establecer la consolidación de un lubricentro capaz de ofrecer servicios de la más alta calidad y donde los clientes puedan encontrar personal altamente capacitado para el mantenimiento preventivo de sus vehículos y además, un excelente servicio al cliente.

Planteamiento del problema

Debido a la falta de lubricentros especializados en cambios de aceite para vehículos livianos en la zona de Esparza, Puntarenas, han surgido diversas problemáticas. La relación entre la oferta y demanda ha ocasionado que muchos dueños de vehículos deban trasladarse hacia otras zonas del país, donde encuentran una mayor oferta de lubricentros para realizar el mantenimiento preventivo de sus automóviles. Esto les genera gastos adicionales al costo previsto para el mantenimiento del vehículo y un incremento en el desgaste de los automotores, debido a las distancias recorridas para encontrar establecimientos especializados.

Los lubricentros con los que cuenta la zona de Esparza actualmente, además de ser escasos, no son centros de lubricación especializados en vehículos livianos, ya que su mercado meta está dirigido a todo tipo de vehículos. No obstante, la pésima infraestructura con la que cuentan y la limitante de los espacios, ocasionan retrasos en los procesos de cambios de aceite y congestiónamiento de los vehículos, a raíz de sus diferencias considerables de tamaño.

Asimismo, la ausencia de centros de lubricación en la zona ha provocado un aumento en los precios de los servicios de cambio de aceite debido a la falta de competencia, lo que también impulsa a los dueños de vehículos a trasladarse a otros sectores en busca de lubricentros con precios más accesibles. Como resultado de esta misma problemática, personas capacitadas de la zona de Esparza deben desplazarse a otras comunidades en busca de oportunidades laborales, ante la inexistencia de competencia y centros especializados.

Lo mencionado anteriormente lleva a plantear la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo proponer un modelo de operaciones para el desarrollo del Lubricentro GN Services especializado en cambios de aceite de vehículos livianos en el cantón de Esparza, Puntarenas?

Objetivos

A continuación, se presentan los objetivos general y específicos planteados para el proyecto de investigación.

Objetivo general

Proponer un modelo de operaciones para el Lubricentro GN Services especializado en cambios de aceite de vehículos livianos.

Objetivos específicos

- Describir la necesidad de servientros especializados en cambios de aceite en Esparza.
- Medir la demanda de cambios de aceite en vehículos livianos en el cantón de Esparza.
- Analizar los requerimientos necesarios de un lubricentro especializado en cambios de aceite de vehículos livianos.
- Definir el modelo de operaciones del lubricentro.
- Establecer los controles clave para la implementación del modelo de operaciones en el desarrollo de un lubricentro.

Justificación

El objetivo de este proyecto es presentar una propuesta para el desarrollo de un lubricentro especializado en cambios de aceite para vehículos livianos en el cantón de Esparza, Puntarenas, debido a la escasez de este tipo de establecimientos en la zona. Para ello, surge la necesidad de crear un centro de lubricación que cuente con personal capacitado en la realización de cambios de aceite y con conocimiento específico en vehículos livianos, además de una infraestructura adecuada a los requerimientos indispensables en centros especializados.

La falta de competencia ha provocado que los pocos lubricentros existentes mantengan precios elevados; como resultado, se presenta la oportunidad de establecer tarifas accesibles para los dueños de vehículos, de manera que, ante la escasez de centros especializados y con precios competitivos en la zona, se logre captar la atención de los clientes, generando así un incremento en las ventas y un mayor posicionamiento del negocio.

Por esta razón, un aspecto fundamental para el desarrollo y posicionamiento del negocio será su inscripción en las entidades pertinentes, con el fin de demostrar que el establecimiento cuenta con los permisos correspondientes y la legitimidad requerida. Esto permitirá evitar inconvenientes futuros con la ley debido a la omisión de los pasos necesarios para el desarrollo de un negocio.

Desarrollar un centro de lubricación especializado en cambios de aceite puede ofrecer múltiples ventajas operativas. Ayuda a incrementar la eficiencia y la rentabilidad del negocio. Al enfocarse en ser un centro especializado para vehículos livianos, se optimizan los procesos y se mejora el rendimiento general. Además, contar con personal capacitado permite aumentar la eficiencia, lo que garantiza a los clientes un servicio de calidad, soluciones eficaces y se traduce en una mayor satisfacción de los consumidores.

Tener personal especializado en la ejecución de cada tarea facilita la agilización de los procesos, ya que la asignación de responsabilidades y cargas de trabajo es clara y concisa para todo el equipo, lo que favorece significativamente la comunicación interna. Todo este conjunto de beneficios contribuye a que la administración del negocio sea más efectiva y aumente la competitividad del lubricentro y el aprovechamiento de sus recursos.

Antecedentes

En el siguiente apartado se encuentran los antecedentes, los cuales permiten obtener mayor claridad respecto de la investigación, a través de la referencia a proyectos similares.

Tesis

Badilla (2020), en su tesis titulada *Propuesta de Diseño de los Procesos y Requerimientos para el Mantenimiento Preventivo de un Vehículo Liviano para el Lubricentro Fastcar*, presentada para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial en la Universidad Internacional de las Américas, determinó cuáles fueron los factores cruciales para la satisfacción de los clientes. Las preguntas realizadas evidenciaron que los consumidores se inclinan por la búsqueda de servicios de calidad, así como por ubicaciones convenientes, costos accesibles y tiempos de atención adecuados. Para llegar a estas conclusiones, se aplicaron encuestas a 390 personas, lo que permitió identificar las necesidades más relevantes e influyentes.

Villanueva y Bustos (2020), en su tesis titulada *Optimización de los Procesos Productivos utilizando Value Stream Mapping (VSM) en los Procesos Constructivos de Placa de Ascensor, Placa de Escalera y Losa Maciza "Sector 4"*, para optar por el grado de Ingeniero Civil en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, concluyeron que la aplicación de herramientas como el Value Stream Mapping permite identificar pérdidas productivas en los procesos, proporcionando una visión adicional del flujo de trabajo y facilitando la identificación tanto de actividades no productivas como de aquellas productivas y contributivas. Además, utilizaron la metodología Kanban como apoyo en la optimización de los procesos.

Miranda et al. (2021), en su tesis titulada *Propuesta de un Modelo de Gestión de Inventario de la Línea de Productos Marca Shell en la Pequeña Empresa Lubricentro Rapilub S.A. en el Municipio de Managua*, presentada para optar por el grado de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional de Ingeniería, proponen un modelo de gestión de inventarios con el objetivo de lograr un mayor control operativo. Para el desarrollo de dicho modelo se utilizaron herramientas como la clasificación ABC, pronósticos de demanda, el diagrama de Pareto, el diagrama de Ishikawa, la hoja de verificación y el sistema de punto de reorden.

Fuentes y Morales (2024), en su tesis titulada *Prefactibilidad de Establecimiento de un Lubricentro de Mecánica Rápida, San Pedro Sula*, presentada para optar por la Maestría en Administración de Proyectos en la Universidad Tecnológica Centroamericana, implementaron cronogramas de

actividades y presupuestos, con el fin de contar con una guía para el seguimiento del progreso y la obtención de resultados. Además, realizaron estudios de mercado que les permitieron identificar la demanda, así como análisis técnicos para evaluar la viabilidad del proyecto. El desarrollo de su propuesta se basó en la metodología de administración de proyectos del PMI, lo cual facilitó la implementación de los elementos mencionados.

Mora (2024) en su tesis titulada *Diseño de un modelo de gestión de inventarios en la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica*, para optar por el grado de licenciatura en Ingeniería Industrial en la Universidad Internacional de las Américas, señaló que un sistema de gestión de inventarios permite obtener resultados beneficiosos financieramente, además de mayor control en el stock.

Para determinar lo anterior, se aplicaron herramientas como FODA, Pareto, mapa de procesos, diagrama de flujo, SIPOC. Adicionalmente, se usaron otras como AMFE, análisis de MUDAS, Ishikawa, 5 por qué, 5'S, clasificación ABC, promedio móvil simple, matriz de decisión, diagrama de Gantt, matrix de RACI y análisis financiero, además de la metodología Kanban. Estas herramientas y metodologías ayudaron al desarrollo del diseño.

Artículos científicos

Alcocer y Knudsen (2019), en su artículo titulado *Desempeño Integral de los Procesos Logísticos en una Cadena de Suministro*, publicado en la revista *Ingeniería Industrial*, mencionan que realizar un diagnóstico de las etapas permite proyectar, como medida de solución, un plan de transporte en función de la producción planificada, en proceso y la secuencia de la misma, garantizando que los productos requeridos lleguen para cumplir con las prioridades. Lo que les permitió llegar a la conclusión final fue el uso del método multicriterio ANP en los indicadores integrales, el cual facilitó la identificación de los objetos de estudio de los procesos logísticos.

García et al. (2019), en su artículo titulado *Evaluación de la Gestión de la Lubricación y los Lubrificantes*, publicado en la revista *Ingeniería Mecánica*, indican que, al aplicar listas de chequeo en el departamento de producción, se pudieron visualizar parámetros sobre las valoraciones y dimensiones, lo que resultó en la calificación de la variable. Además, el 74% de los datos evaluados obtuvieron calificaciones no satisfactorias, lo que significa que tanto la calificación de los lubricantes como la gestión de lubricación se encuentran en malas condiciones, lo que provoca problemas para la organización.

Piloto et al. (2020), en su artículo titulado *Gestión de Riesgos en la Lubricación y Lubricantes de una Flota de Transporte*, publicado en la revista *Ingeniería Mecánica*, mencionan que el diagnóstico, como paso inicial para la gestión de lubricación y lubricantes, resultó en un 43.80% de mala calificación en relación con la meta establecida. En consecuencia, el desempeño de los transportes se ve afectado. Se utilizaron herramientas como la clasificación, el diagrama de Pareto para su posterior análisis, y las clasificaciones ABC y NPR.

Meneses et al. (2022), en su artículo titulado *Importancia de la Mecánica Ligera en el Mantenimiento Preventivo del Vehículo*, publicado en la revista *Polo del Conocimiento*, indican que realizar mantenimiento preventivo en los vehículos tiene múltiples beneficios. Entre ellos se incluyen el buen funcionamiento de la maquinaria, la prevención de altos costos de mantenimiento y la conservación del vehículo. Además, añaden que al prolongar la vida útil de los vehículos y garantizar su adecuado mantenimiento, se pueden evitar accidentes causados por fallas técnicas derivadas de la falta de mantenimiento. El estudio se realizó mediante encuestas en la ciudad de Ecuador.

Bimboza et al. (2023), en su artículo titulado *Calidad del Servicio y Satisfacción del Cliente: El Caso del Mantenimiento Vehicular Liviano*, publicado en la *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, explican que la calidad del servicio en relación con el mantenimiento vehicular presenta problemas debido a la desactualización de conocimientos en los centros especializados. Entre los problemas también se encuentran la falta de personal capacitado y las malas condiciones de infraestructura. Para llegar a estas conclusiones, se realizaron encuestas a 281 personas, cuyos resultados indicaron que los clientes experimentan insatisfacción, falta de empatía, conocimiento y confianza.

Proyecciones

Seguidamente, se mostrarán las proyecciones esperadas del siguiente proyecto.

- Establecer una distribución de planta adecuada a las necesidades de un lubricentro.
- Determinar la cadena de valor de un centro de lubricación especializado en cambios de aceite de vehículos livianos.
- Establecer un manual para la estandarización de los procesos.
- Establecer un sistema de gestión de inventarios para un mayor control del stock.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En el capítulo II se fundamentan las bases teóricas del trabajo de investigación; se definen conceptos generales para la comprensión del tema. Además, se definirán todas las herramientas por utilizar durante el trabajo, con el fin de describir, medir y analizar la problemática en cuestión. A continuación, se presentarán propuestas para mitigar el impacto de dicha problemática en el desarrollo del lubricentro.

Conceptos generales

En este apartado se encuentran las definiciones de básicos necesarios para la interpretación del proyecto.

Definiciones relacionadas con el tema TFG

A continuación, se establecerán las terminologías afines al tema de modelo de operaciones, para obtener así una mejor interpretación de la investigación en curso.

Modelo

Los modelos hacen referencia a la conceptualización de los problemas verdaderos; a estos modelos se les incorporan argumentos de matemáticas con el objetivo de lograr soluciones óptimas (Pérez, 2019, p. 19).

Gestión de operaciones

El concepto de gestión de operaciones hace énfasis en lo siguiente:

Gestión de operaciones es la coordinación sistematizada de los procesos organizacionales para convertir la necesidad de un cliente en una solución integral que tenga la calidad que el cliente esperaba, que sea la cantidad convenida, que se entregue en el plazo establecido a un costo ventajoso, tanto para la organización que ofrece la solución como para el cliente que la recibe (Castillo y Espinoza, 2018, p. 23).

Estrategia de la compañía

Caja (2019) establece que la estrategia de la compañía "define el valor que será ofrecido al mercado, es decir, cómo se van a ganar pedidos a través del precio, o la calidad, o la innovación, o el servicio" (p. 16).

Emprendimiento

El emprendimiento hace referencia a lo siguiente: " se fundamenta en el reconocimiento de oportunidades que pueden ser aprovechadas a través del manejo efectivo de recursos para generar un beneficio a las partes interesadas" (Gómez, 2019, p. 15).

Conceptos propios de la industria

Seguidamente, se encontrarán los conceptos relacionados con la industria. En los siguientes aparatos se encontrarán sus definiciones, con la finalidad de obtener un mayor entendimiento y manejo del tema.

Motor

El significado de *motor* se explica de la siguiente manera: “por motor se entiende toda máquina que transforma en trabajo cualquier tipo de energía” (González, 2014, p. 27)

Carter

González (2014) establece que el carter se encuentra “situado debajo del bloque y unido a él mediante tornillos. Es el elemento donde se almacena el aceite. Tiene un tornillo para su vaciado” (p. 36).

Filtro aceite

La explicación sobre el funcionamiento de los filtros de aceite es la siguiente:

Generalmente, la bomba aspira el aceite del cárter a través de una rejilla de malla metálica. Aunque esta rejilla, que realiza la labor de colador (filtro de aspiración que retiene las impurezas más sólidas), realiza un primer filtrado, son las depuradoras especiales que se colocan a la salida de la bomba las que realmente actúan como filtros. Estos filtros se sitúan en la tubería general, filtrando toda la circulación, o en tuberías derivadas, reteniendo en ambos casos las partículas más pequeñas (González y Postigo, 2021, p. 32).

Válvula de retención

La función de las válvulas de retención “es la de mantener el filtro lleno de aceite cuando el motor no está funcionando, esto facilita que el llenado del mismo y la circulación del aceite por él sea casi instantánea en el momento que arranca el motor” (Ordoñez, 2023, p. 55).

Aceite para motor

El aceite de motor es el encargado de mantener el motor del vehículo lubricado; además de esto, también busca disminuir las fricciones y los desgastes en partes fundamentales del motor. El aceite se encuentra con una combinación de otros aceites base y algunos aditivos que son los encargados de otorgar la viscosidad y la capacidad de protección adicional de la resistencia a los cambios de temperatura y a su estado de limpieza (Volkswagen, 2023, párr. 2).

Lubricante

Jiménez (2023) indica en su libro lo siguiente:

El funcionamiento de los sistemas mecánicos es necesaria la lubricación de las partes metálicas que se encuentran en contacto y movimiento, ya que de la propia fricción entre las piezas se pueden llegar a producir desgastes y ruidos muy elevados. Además, el lubricante ayuda a la refrigeración del sistema, absorbiendo parte del calor que se produce por la fricción de las piezas (p. 64).

Indicadores relacionados con el tema TFG

En el siguiente apartado se visualizará el indicador que se estará utilizando para un mayor control.

KPI

La definición de los indicadores KPI es la siguiente:

Son siempre métricas, medibles y cuantificables, que determinan numéricamente una variable, como ingresos, gastos, número de visitas, etc. Los KPI están directamente relacionados con los objetivos marcados dentro de la estrategia o el plan de marketing anual. Un KPI siempre será una métrica, pero una métrica no será siempre un KPI (Gómez y Sánchez, 22, p. 61).

Herramientas para la recolección de datos

A continuación, se observará la herramienta por utilizar para recolectar los datos necesarios en el desarrollo de la presente investigación, los cuales serán de gran utilidad.

Encuesta

Font (2016) indica que "la encuesta es una técnica que sirve para obtener información de manera sistemática acerca de una población determinada, a partir de las respuestas que proporciona una pequeña parte de los individuos que forman parte de dicha población" (p. 14).

Estadística

Islas et al. (2018) consideran que la estadística es:

Una rama de la ciencia que estudia las reglas para diseñar, planear, recolectar, capturar, organizar, presentar, procesar y analizar los datos obtenidos al realizar varios ensayos repetidos de un experimento y para inferir conclusiones acerca de este último. Proporciona, además, los métodos para el diseño estadístico de experimentos y la toma de decisiones cuando aparecen situaciones de incertidumbre (p. 18).

Población

Martínez (2020) considera que la población hace referencia a todos aquellos componentes de valor capaces de estudios (p. 17).

Muestra

Martínez (2020) establece que las muestras en estadística "son un subconjunto de la población" (p. 17).

Herramientas para describir el problema

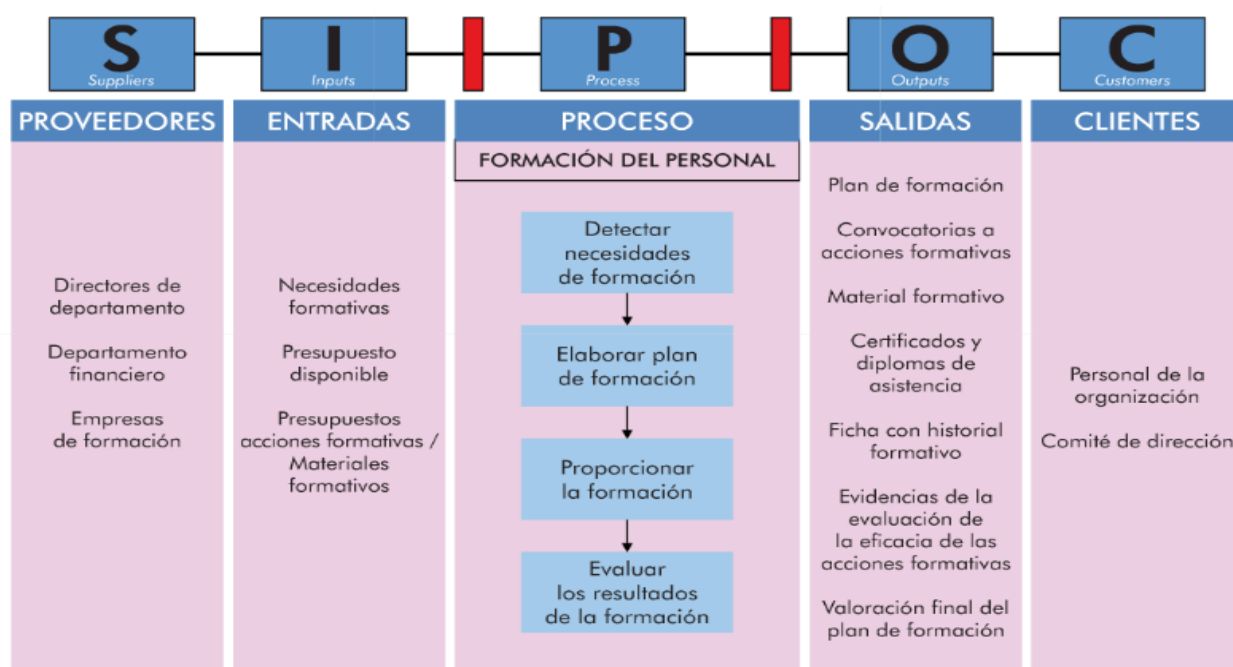
En este segmento, una sección de herramientas que ayudará a descifrar la problemática.

Diagrama SIPOC

El diagrama SIPOC “contiene información sobre las actividades desarrolladas en el proceso, aunque en muchos casos más que actividades de detalle lo que incluye son las 4 o 5 etapas o fases principales (agrupación de actividades) del proceso” (Pardo, 2017, p. 84).

En la figura 1 se muestra el ejemplo de un diagrama SIPOC para la formación de personal.

Figura 1 Diagrama SIPOC



Nota: Gestión por procesos y riesgo operacional.

Diagrama de Pareto

, Baca (2014) indica:

Es una herramienta que sirve para determinar el orden de importancia de las causas de un efecto determinado; en otras palabras, proporciona información sobre las causas más importantes que provocan un problema. El diagrama de Pareto es una

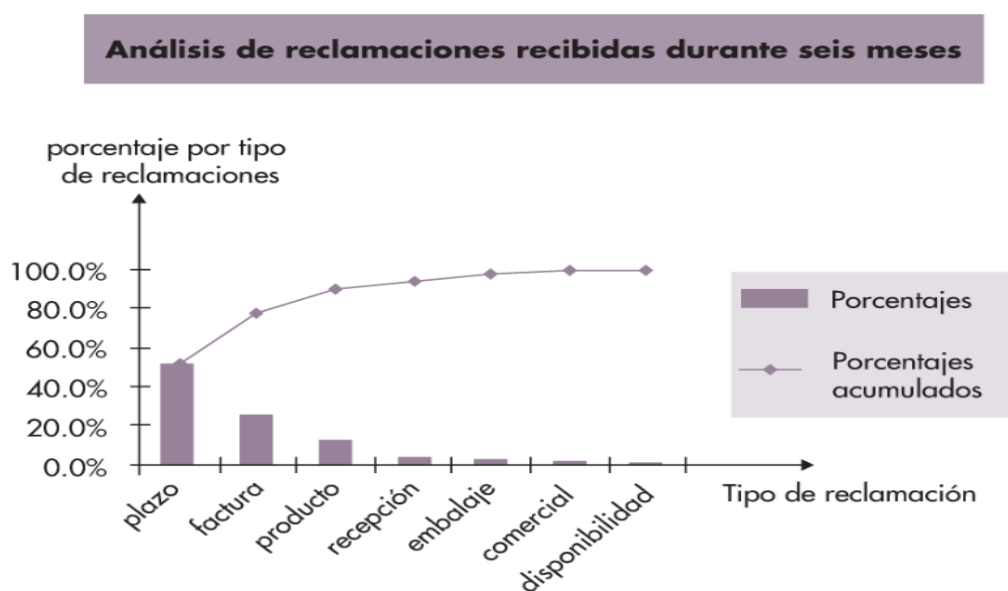
gráfica de barras combinada con una curva de tipo creciente que indica el porcentaje que representan los datos graficados en las barras (p.137).

Gillet (2014) describe las etapas para la utilización de la herramienta:

- Recopilar los datos y colocarlos en un cuadro intermedio.
- Reclasificar los datos en orden decreciente desde la sección más “relevante” hasta la sección que lo sea menos. Traducir los datos en porcentaje y porcentaje acumulado.
- Trazar la gráfica de Pareto: graduar la escala : vertical de 0 a 100%. Colocar un rectángulo por cada sección (la altura del rectángulo debe ser igual al porcentaje de la sección) respetando el orden decreciente del cuadro.
- Trazar la curva de los porcentajes acumulados. Interpretar. (p.110).

A continuación, en la Figura 2 se muestra un ejemplo de un diagrama de Pareto utilizado para el análisis de reclamaciones durante seis meses.

Figura 2 Diagrama de Pareto



Nota: La caja de herramientas: control de calidad.

Herramientas para medir las consecuencias

A continuación, se detallan las herramientas para medir las consecuencias de la problemática presente.

Análisis Muda

El análisis MUDA se describe de esta forma:

Un Muda se relaciona con todas las formas de desperdicio, tal como se describe en el sistema de producción de Toyota. Los desperdicios (Mudas) pueden definirse como “todo lo que consume recursos sin generar valor”. No aportan valor al cliente, pero cuestan dinero a la empresa (Gillet, 2014, p. 31).

Gillet (2014) considera que la falta de controles de calidad significan una omisión de las explicaciones determinadas, por lo tanto, identifica las mudas como controles de calidad excesivos. Sin embargo, la aplicación de los análisis de mudas es buscar desperdicios innecesarios que se generan en los procesos (p. 32).

El mismo autor menciona las etapas de los desperdicios:

- Producciones excesivas: se produce demasiado, o demasiado pronto,
 - Esperas: se esperan piezas, una decisión, etcétera.
 - Transporte y manipulaciones inútiles: en esencia, todo transporte constituye un derroche y debe reducirse al mínimo.
 - Operaciones inútiles: acciones con valor agregado que no se realizan con facilidad o no se llevan a cabo lo antes posible.
 - Existencias excesivas.
 - Movimientos inútiles: desplazamientos que no aportan un valor agregado directo.
 - Correcciones y desechos: las actividades de reparación se consideran un desperdicio.
- Con demasiada frecuencia se trabaja en función de estos siete desperdicios clásicos, pero es posible descubrir otros según el caso y el entorno. El método matricial permite descubrirlos pues en este se utilizan las 5M para identificar las pérdidas de tiempo, materias, dinero y energía (p. 32).

En la Figura 3, se puede observar un ejemplo de la aplicación de un análisis MUDA. Obsérvese:

Figura 3 Análisis MUDA

	Materias	Métodos	Mano de obra	Máquina	Medio
Desperdicios	Existencia de producción excesiva	Documentos demasiado complejos	Demasiado competente	Capacidad excesiva	Diseño demasiado complejo
		Demasiadas etapas en el proceso	Mal equilibrada en la jornada		Consumo de energía

Nota: La caja de herramientas: control de calidad.

AMFE

La descripción para el uso del análisis AMFE:

El análisis de modos de fallo y efectos se utiliza de manera preventiva para mejorar las fallas, ya sea en productos o servicios o bien en procesos. De una forma sistemática, este procedimiento es realizado por un equipo; su objetivo es poder captar todos aquellos desperfectos importantes. El AMFE es una posibilidad para poder abarcar los riesgos operacionales que se pueden encontrar en el camino, esto debido a que la existencia de fallas en los procesos que se realicen siempre existirán (Pardo, 2017, pp. 110-111).

En la Figura 4 se observa la ejemplificación de un análisis preliminar de riesgos.

Figura 4 AMFE

Riesgo	Causa	Consecuencia	Acciones preventivas o correctivas
Parada de la máquina	<ol style="list-style-type: none"> 1) Solo se realiza mantenimiento correctivo 2) La utiliza personal no autorizado 3) Antigüedad de la máquina 	<ul style="list-style-type: none"> • Parada de la producción • Posible retraso en las entregas 	<ol style="list-style-type: none"> a) Programar acciones de mantenimiento preventivo para la máquina b) Limitar la utilización de la máquina a personal autorizado mediante llave o clave de acceso c) Estudiar viabilidad económica para la sustitución de la máquina

Nota: Gestión por procesos y riesgo operacional.

Pardo (2017) indica cuáles son los pasos habituales para el desarrollo de un AMFE:

- Identificar los posibles modos de fallo (riesgos) para las distintas actividades del proceso, determinando las consecuencias o impactos que estos tendrían para la organización y señalar las posibles causas que los generan.
- Analizar los modos de fallo identificados en función de tres criterios:
 - Gravedad: pérdida que puede provocar el modo de fallo para la organización. La pérdida se traduce habitualmente en un coste económico o de insatisfacción de los clientes.
 - Ocurrencia: repetitividad potencial del modo de fallo o de la causa o causas que lo producen.
 - Detectabilidad: capacidad de detección del modo de fallo antes de que llegue al cliente externo (p. 111).

El mismo autor indica que para cuantificar estos criterios se pueden utilizar escalas de valoración cualitativas, cuantitativas o semicuantitativas:

- Multiplicar las valoraciones de los criterios gravedad, ocurrencia y detectabilidad calculando el denominado Índice de Prioridad de Riesgo ($IPR = G \times O \times D$). Este índice, que es una valoración del riesgo operacional, debe ser calculado para todas las causas de fallo.
- Determinar riesgos prioritarios: para ello, previo al cálculo del IPR, o bien una vez calculado, estableceremos un valor límite para el mismo (criterio de significancia del riesgo), que representará el valor frontera a partir del cual la organización debe actuar sobre los modos de fallo. De esta forma, todos los modos de fallo y consecuentemente, sus causas con IPR superior o igual al valor límite representarán los riesgos prioritarios, que deberán ser objeto de actuación (tratamiento del riesgo operacional).
- Proponer acciones para tratar los riesgos prioritarios e implantarlas: la efectividad de las acciones adoptadas para eliminar o minorar las causas que originan los modos de fallo determinará la eficacia en la gestión del riesgo operacional. (pp. 111-112).

Herramientas para analizar las causas

Seguidamente, se presentarán las herramientas por utilizar para el análisis de las causas raíz de las problemáticas existentes.

5 porqués

SafetyCulture (2024) explica que la herramienta de los *5 porqués* se desarrolla con la finalidad de investigar el vínculo de la causa-efecto que se encuentran en los problemas. Es una herramienta que se utiliza en forma de pregunta: “Por qué”, con el fin de poder decifrar las raíces de los problemas en los que se encuentra la organización. Se hace de manera repetitiva durante 5 veces y con cada respuesta se concreta la siguiente pregunta (párr. 2).

A continuación, el mismo autor menciona los beneficios de utilizar la herramienta de los *5 porqués*:

- Identifica la causa raíz del problema.
- Ayuda a analizar y comprender cómo una acción puede causar una cadena de problemas.
- Lleva a la causa raíz rápidamente.
- No utiliza técnicas complicadas para la resolución de problemas.
- Averigua la relación entre las distintas causas fundamentales.
- Es muy eficaz como solución para problemas sencillos (párr. 4)

En la siguiente figura se muestra una ejemplificación de la aplicación de la herramienta de los 5 porqués.

Figura 5 Ejemplo herramienta 5 porqués

Problema principal	El cliente se negó a pagar el producto.
¿Por qué?	El cliente vio que el producto estaba dañado al abrirlo.
¿Por qué?	El producto se dañó durante la entrega.
¿Por qué?	El producto, que es de cristal, se cayó y se rompió.
¿Por qué?	No había ningún embalaje de seguridad para el producto.
¿Por qué? (Causa raíz)	No se inspeccionó adecuadamente durante el proceso de envasado.

Nota: SafetyCulture.

Diagrama causa-efecto

Este puede definirse de la siguiente manera:

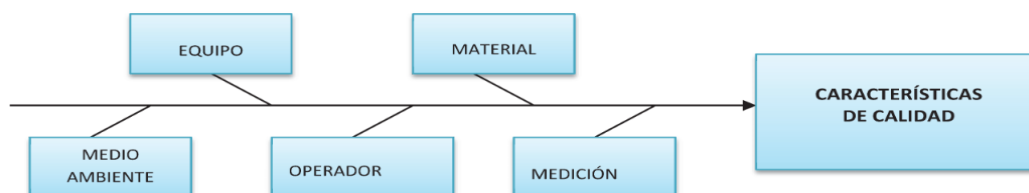
El diagrama causa-efecto, o también conocido como Ishikawa, es una herramienta utilizada para la descripción de las causas principales de los problemas de una forma clara y ordenada. Dicha herramienta tiene como objetivo la contemplación de que los problemas que se están presentando son producto de diversas causas. Lo cual permite analizar planes de ataque eficaces para la resolución de los problemas. Usualmente el Ishikawa es realizado por grupos de trabajo (López, 2016, pp. 77-78).

Baca (2014) señala las recomendaciones para elaborar un diagrama de Ishikawa:

- Definir que problema o efecto se quiere resolver.
- Conformar un equipo de personas que habrán de solucionar el problema.
- Estratificar la información de acuerdo con la naturaleza del problema. Esta etapa es la que define cuales son las causas que originan el problema, así como los componentes de dichas causas.
- Proponer ideas de solución para cada una de las posibles causas del problema, considerando la estratificación previamente realizada.
- Proponer soluciones al problema, considerando el análisis hecho en las cuatro etapas anteriores (p. 133).

En la Figura 6 se muestra el esquema para el desarrollo de un Ishikawa.

Figura 6 Diagrama Ishikawa



Nota: Gestión y estadística en control de calidad.

Herramientas para la propuesta

En esta sección se mostrarán herramientas que serán utilizadas para la propuesta.

Modelo ABC

La utilización del modelo ABC, según Cruz (2017), establece que:

El método ABC o del inventario, también llamado método o regla del 80/20, es una herramienta que va a permitir a la empresa visualizar y determinar, de una manera simple, cuáles son los productos de mayor valor de su almacén, optimizando así los recursos necesarios de su inventario y permitiendo tomar decisiones más eficientes (p. 47).

Cruz (2017) señala que sus siglas significan lo siguiente:

- A: los más importantes, los más usados, vendidos o los más urgentes.
- B: los de menor importancia
- C: carecen de importancia (p. 47).

El mismo autor también establece que puede ser aplicado en:

- Las ventas de la empresa y los clientes con los que se efectúan las mismas.
- La optimización de pedidos.
- El valor de los stocks y su número medio.
- Los costes y sus componentes (p. 47).

Cantidad económica de pedido (EOQ) inventarios

El EOQ o cantidad económica del pedido se puede explicar de la siguiente manera:

Entendido como un modelo de reposición basado en cantidades y períodos fijos, determina la relación entre los volúmenes requeridos y los costos asociados al abastecimiento. A través de este modelo -conocido como Wilson- se establece que las compras deben realizarse sobre la base de un lote fijo, tomando como supuesto que la demanda es uniforme (constante y continua). En el abastecimiento no se hacen entregas parciales; el tiempo de entrega y los costos son constantes. La cantidad económica de pedido (o EOQ, por sus siglas en inglés economic order quantity) será óptima cuando se satisfagan estas suposiciones (Espejo, 2022, p. 176).

El mismo autor expone, mediante la siguiente figura, la fórmula para calcular el EOQ. Obsérvese:

Figura 7 Fórmula EOQ

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 \times D \times K}}{b \times t}$$

Nota: Gestión de inventarios: métodos cuantitativos.

El autor anteriormente mencionado también describe el significado de cada sigla presente en la fórmula:

- D: Demanda anual del artículo.
- K: Costo de emisión del pedido.
- b: Costo unitario del artículo.
- t: Costo de almacenar (p. 176).

herramientas para el control de la implementación de la propuesta

En este apartado se describirán las herramientas necesarias para controlar la implementación de la propuesta.

Diagrama de Gantt

Gillet (2014) indica que el diagrama de Gantt permite, de una manera visual más fácil, observar los planes de acción. También representa las posibles cargas de trabajo en ciertos tiempos en particular, así como el inicio de estos (p. 56).

El paso para realizar un Gantt es "elaborar el diagrama de Gantt informando las acciones en la columna izquierda y, en la derecha, su duración, cuya estimación se realiza con los responsables de la acción, por supuesto" (Gillet, 2014, p. 56).

En la Figura 8 se visualiza un ejemplo para desarrollar un Gantt.

Figura 8 Diagrama Gantt

Acciones	Quién	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mejorar plazos	LP												
Instrumentar metrología	FG												
Instrumentar autocontrol, línea 1	ML												
Instrumentar autocontrol, línea 2	MC												
Sensibilizar al personal administrativo	CD												
Sensibilizar al personal de producción													

Nota: La caja de herramientas: control de calidad.

Análisis financiero

Boero (2020) indica que “las distintas técnicas de medición de la rentabilidad de un proyecto son denominadas criterios y pueden ser evaluados según la necesidad en: unidades monetarias, porcentajes o tiempo que demora en recuperar la inversión” (p.54).

El mismo autor también menciona los criterios de evaluación:

- **VAN:** VALOR ACTUAL NETO.
- **TIR:** TASA INTERNA DE RETORNO
- **PRI:** PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.
- **RI:** RENTABILIDAD INMEDIATA. (p.54).

Boero (2020) menciona en su libro lo siguiente:

Valor Actual Neto es el método más conocido y aceptado, compara todos los ingresos y egresos del proyecto en un sólo momento de tiempo y por convención, se acepta que éste sea el momento cero. La razón de ello es que resulta más fácil apreciar la magnitud de las cifras en el momento más cercano (p.54).

Calcular el VAN permitirá a los encargados del proyecto visualizar el estado financiero en que este se encuentra una vez finalizados los pagos y la resta de la inversión inicial que se realizó. Dicho lo

anterior, el VAN se puede determinar como aquel valor actual con el que se cuenta una vez realizada la resta de la inversión (Boero, 2020, p.54).

A continuación, se menciona un ejemplo realizado por el autor antes mencionado y en el cual se observa un ejemplo de la aplicación del VAN; dicho ejemplo es explicado en la página anteriormente mencionada.

Frente a una inversión de \$ 1.000 un proyecto da un retorno de cuatro cuotas iguales de \$ 350. El inversionista pretende una rentabilidad del 10% anual. La suma simple de las cuatro cuotas sería \$ 1.400, el cálculo del valor actual al 10% es \$ 1.109,45. A continuación se procede a restar de este monto la inversión: $\$ 1.109,45 - \$ 1.000 = \$ 109,45$

De acuerdo con lo expresado, el inversionista, después de recuperar la inversión, recibiría \$ 109,45 por sobre el 10%.

Se utiliza la Tasa Interna de Retorno ya que esta “mide la rentabilidad como porcentaje sobre los saldos no recuperados de cada período” (Boero, 2020, p.55).

Boero (2020) explica en su libro lo siguiente “El Período de Recuperación de la Inversión se calcula mediante dos métodos: considerando sólo la recuperación de la inversión o de la inversión y el costo del capital” (p.55).

Continúa indicando el autor y explica lo siguiente.

El primero se calcula sumando los ingresos netos de cada período hasta igualar a la inversión inicial y en el segundo caso, se procede igual pero incluyendo al costo del capital. El primer método indica el tiempo para amortizar el capital sin intereses; el segundo el tiempo para amortizar el capital e intereses.

La aplicación del RI se debe a lo siguiente:

La Rentabilidad Inmediata es un criterio de evaluación de proyectos de reciente uso y es de suma utilidad para analizar el momento óptimo en realizar la inversión. Se define como la razón entre el flujo neto del primer año de la operación del proyecto y la inversión capitalizada al momento cero (Boero, 2020, p.55).

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se presenta el desarrollo metodológico del proyecto. En este apartado se define el enfoque, el diseño, el método de análisis y alcance. Además, señala las variables, la muestra, los instrumentos de recolección de datos y el cronograma, aspectos necesarios para el desarrollo del presente trabajo de investigación. También, se definirá el tipo de enfoque, diseño y alcance planteados a lo largo del desarrollo. En el presente capítulo también se buscar el desarrollo cuantitativo del proyecto y su enfoque final. Se abordan aspectos fundamentales de los procesos en curso, tales como los criterios más relevantes.

Enfoque

Seguidamente, se mostrarán las definiciones de los enfoques metodológicos de investigación.

Cualitativo

El enfoque cualitativo, según Hernández et al. (2014), es el siguiente:

También se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis precede a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas (p.7).

Cuantitativo

Los mismos autores lo describen como:

Un conjunto de procesos es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos "brincar" o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica (Hernández et al, 2014, p 4).

Mixto

Describe un cúmulo de procesos sistemáticos, entre otros, para la recolección y la observación de datos, tanto cualitativos como cuantitativos, con el fin de realizar conclusiones de toda la información recolectada y que, de este modo, se pueda generar un mayor entendimiento del fenómeno que se encuentra bajo estudio (Hernández et al, 2014, p. 534).

En el presente proyecto el enfoque se basa en lo cuantitativo, pues se hará la recolección de datos y se sustentarán para la medición del objetivo planteado.

Alcance

El siguiente apartado describirá los alcances de la metodología.

Exploratorio

Hernández et al (2014) establecen que el alcance exploratorio "se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes" (p. 91).

Descriptivo

Se describe como:

Se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas (Hernández et al, 2014, p.92).

Correlacional

Hernández et al (2014) indican que el objetivo del alcance correlacional es el siguiente:

Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables (p. 93).

Explicativo

Los alcances explicativos "van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales" (Hernández et al, 2014, p.95).

El presente proyecto se ajusta a un alcance explicativo, ya que este permite una respuesta y manipulación para establecer conexiones entre diversas variables.

Diseño

Una vez seleccionado el alcance y el enfoque, se procede a la definición de los diseños y, a su vez, a la selección del que se adapte a las necesidades del proyecto.

Experimental

Hernández et al (2014) explican el diseño experimental como un estudio en el cual se manipulan intencionalmente una o más variables independientes para analizar los resultados que estas tendrán en torno a las variables dependientes (p. 129).

No experimental

Los diseños no experimentales son aquellos en los cuales existe un nulo manejo de las variables. Lo cual quiere decir que las variables independientes son manipuladas con el objetivo de cambiarlas de una forma intencional para ver su impacto sobre otras variables (Hernández et al, 2014, p.152).

Transaccional

Hernández et al (2014) explican en su libro lo siguiente: "Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede" (p.154).

Longitudinal

Los diseños longitudinales "recolectan datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias". Tales puntos o periodos generalmente se especifican de antemano" (Hernández et al, 2014, p.159).

El proyecto se realizará mediante el diseño no experimental transaccional, ya que su objetivo es recopilar datos de momentos determinados sin que exista manipulación de estos.

Variables

Martínez (2020) aporta a la definición de las variables. Obsérvese: "La variable es una característica o fenómeno que puede tomar diferentes valores" (p.14).

En la Tabla 1, se observa la información relacionada con las variables que, a su vez, se encuentran relacionadas con los objetivos del proyecto.

Tabla 1 Variables

Objetivos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumento
Definir las operaciones de un lubricentro y sus costos.	Costos	Conjunto de registros contables y procedimientos de cálculo que permiten la determinación de los costos unitarios de producción, cuyo propósito es apoyar los procesos de control, evaluación y toma de decisiones relacionados con las operaciones de manufactura o de servicio.	Costo total de producción / Cantidad de cambios de aceite realizados	Análisis financiero
Medir la demanda de cambios de aceite en vehículos livianos en el cantón de Esparza.	Demanda	La demanda en un entorno económico consiste en el conjunto de productos y servicios que se mueven en un momento dado dentro de un lugar. (Cruz,2017,p,51)	Vehículos por día	Capacidad de proceso
Analizar los requerimientos necesarios de un lubricentro especializado en cambios de aceite de vehículos livianos.	Requerimientos de un lubricentro	Los lubricantes son esenciales para el buen funcionamiento de vehículos y maquinarias de todo tipo. Sin embargo, pueden representar ciertos riesgos, ya que se	Grado de satisfacción del cliente	Encuesta Entrevista Voz del cliente

		trata de productos que pueden ser inflamables, tóxicos o corrosivos. Por eso, te recomendamos que consultes su ficha de seguridad para tenerlos en cuenta (Repsol, 2024, párr. 3).		
Definir el modelo de operaciones.	Operaciones	Coordinación sistematizada de los procesos organizacionales para convertir la necesidad de un cliente en una solución integral que tenga la calidad que el cliente esperaba, que sea la cantidad convenida, que se entregue en el plazo establecido a un costo ventajoso. Castillo A.y Espinosa C. (2018). p,11	Indicadores de calidad	Ishikawa
Establecer los controles clave para la implementación del modelo de operaciones para el desarrollo de un lubricentro.	Indicadores	Instrumentos de medida que proporcionan datos objetivos del desempeño de los procesos (Pardo,2017,p,142)	Total de indicadores implementados/ Total indicadores propuestos	KPI

Nota: Anel Naranjo Marín

Muestra

La muestra se define como “un subconjunto de la población, es decir una sección o parte de la población” (Martínez, 2020, p.17).

En la Tabla 2 se indican las muestras que se recolectarán en el desarrollo del proyecto.

Tabla 2 Muestra

Indicador	Tipo de muestra	Unidad de muestreo	Fórmula
Costo total de producción / Cantidad de cambios de aceite realizados	Poblacional	Costo de la producción	100% de cambios de aceite realizados
Cantidad de vehículos livianos en Esparza	Probabilística simple	Demanda de vehículos	$n = \frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * N * \sigma^2}{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * \sigma^2 + NE^2}$
Requerimientos necesarios/Total de requerimientos	Poblacional	Requerimientos de un lubricentro	100% del cumplimiento de los requisitos.
Resultados obtenidos	Poblacional	Resultados	100% de los hallazgos realizados
Indicadores	Poblacional	Indicadores	100% indicadores implementados

Nota: Anel Naranjo Marín.

Instrumentos

En la Tabla 3 se establece la información acerca de los instrumentos que se utilizan en la medición de los indicadores.

Tabla 3 Instrumentos

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos
Costo total de producción / Cantidad de cambios de aceite realizados	Hoja de datos	Informaticos
Cantidad de vehículos livianos en Esparza	Encuesta	Humanos
Requerimientos necesarios / Total de requerimientos	Hoja de datos	Informaticos
Resultados obtenidos	Hoja de datos	Informaticos
Indicadores	Hoja de control	Materiales

Nota: Anel Naranjo Marín.

Recolección de datos

En la Tabla 4 se observa la recolección de información relevante que va a permitir obtener respuestas de las hipótesis

Tabla 4 Recolección de datos

Indicador	Fuente de los datos	Método de recolección de datos	Beneficios esperados
Costo total de producción / Cantidad de cambios de aceite realizados	Observación directa en lubricentros especializados en cambios de aceite.	Se visitará diversos servicentros para conocer los procesos que se llevan a cabo y los insumos que se requieren para el desarrollo de un lubricentro especializado en cambios de aceite.	Determinar los requisitos necesarios para generar los costos de los insumos.
Cantidad de vehículos livianos en Esparza	Información recolectada mediante encuestas.	Se realizarán encuestas a diversas personas del cantón de Esparza, con la finalidad de recabar la información necesaria para obtener la cantidad de vehículos livianos en la zona, adicional a los tipos de vehículos con los que cuentan.	Establecer un un lubricentro el cual pueda saciar la necesidad de centros especializados en cambios de aceite.
Requerimientos necesarios / Total de requerimientos	Información recolectada mediante visitas a otros servicentros.	Se realizarán visitas a lubricentros para conocer los requisitos para su desarrollo.	Determinar los requisitos esenciales para el desarrollo.
Resultados obtenidos	Información recabada mediante la escucha de la voz del cliente.	Se entrevistará a diversas personas para conocer sus opiniones sobre los servicios.	Determinar el modelo de operaciones.
Indicadores	Datos recabados de la implementación de la propuesta.	Revisiones periódicas para conocer el estado en el que se encuentra.	Control de la propuesta

Nota: Anel Naranjo Marín.

Método de análisis

En la Tabla 5 se indica de qué forma se realizará el análisis correspondiente a la información y a su vez, se hará la explicación.

Tabla 5 Método de análisis

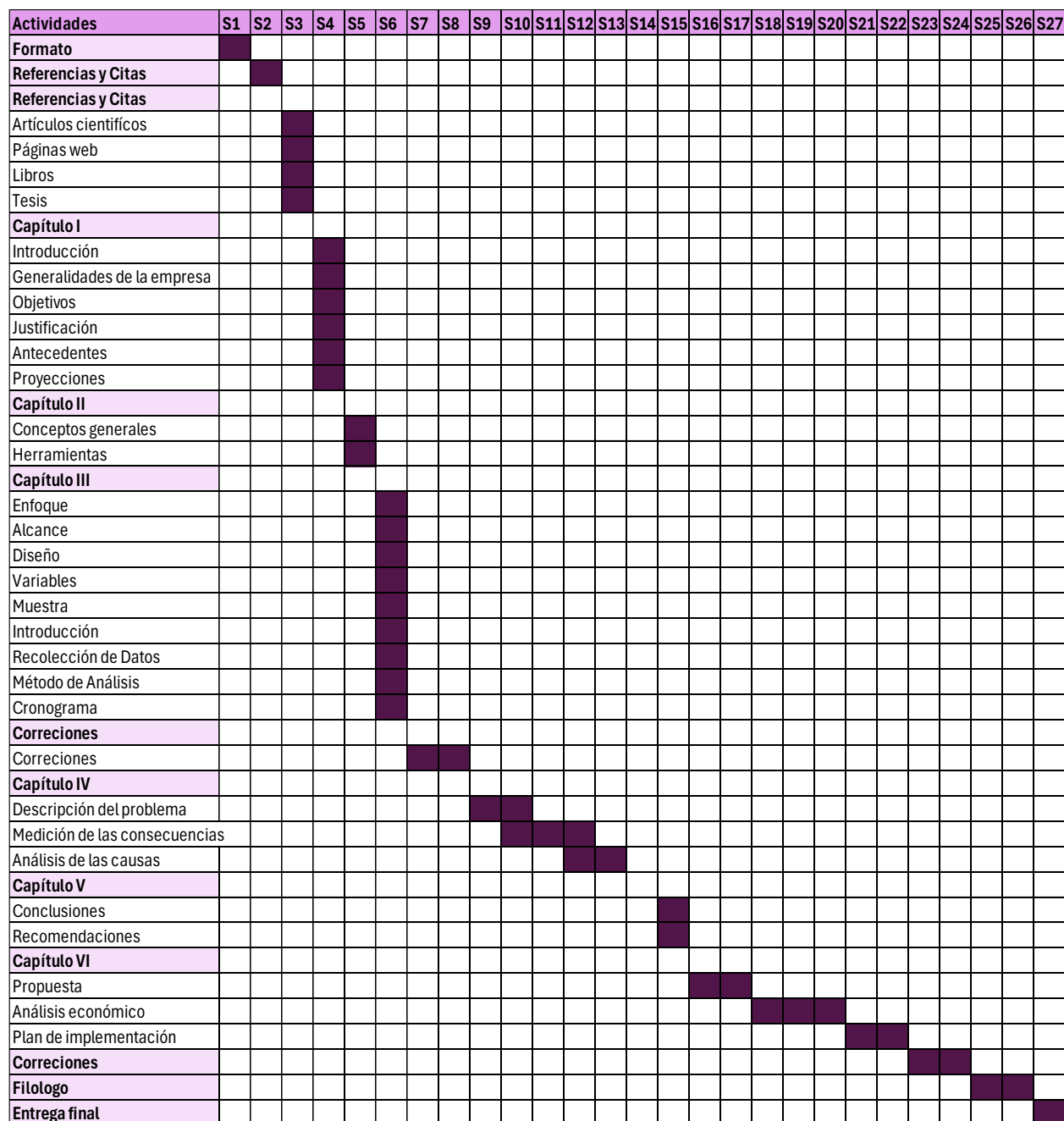
Indicador	Análisis a realizar	Programa	Uso
Costo total de producción / Cantidad de cambios de aceite realizados	Por medio de informes recopilados acerca de los costos de materia prima, mano de obra y costos operativos se transfieren a una hoja de Excel, en donde la información recolectada se podrá analizar con el fin de establecer una cadena de valor.	Excel	Conocer los costos tanto unitarios como totales de los insumos por utilizar.
Cantidad de vehículos livianos en Esparza	Con las encuestas realizadas y recolectadas se procederá a incorporar la información recabada en hojas de excel en donde, mediante gráficos de barras, se podrá visualizar qué tipos de vehículos livianos necesitan de mantenimiento preventivo y cuál es la cantidad en la zona.	Excel	Definir la demanda de vehículos livianos en Esparza con la necesidad de recibir servicios especializados en cambios de aceite.
Requerimientos necesarios / Total de requerimientos	Con los requisitos se desarrollará un diagrama de Ishikawa para definir los principales requerimientos para establecer el modelo de operaciones de un lubricentro y observar los procesos que otorgan un mayor valor.	Excel	Definir los principales procesos que otorgan un mayor valor a la cadena.
Resultados obtenidos	Por medio de una matriz de priorización se definirán las actividades para el modelo de operaciones.	Excel	Definir las actividades en el modelo de operaciones.
Indicadores	Mediante el uso de hojas de Excel se realizará un <i>dashboard</i> en donde se podrán analizar los indicadores propuestos y a la vez, su cumplimiento.	Excel	Conocer el estado del proceso.

Nota: Anel Naranjo Marín.

Cronograma

En la Figura 9 se muestra el siguiente diagrama de Gantt, el cual indica las fechas correspondientes al desarrollo de las actividades del proyecto. El cronograma cuenta con 27 semanas de tiempo para la realización del proyecto y consta de 6 capítulos.

Figura 9 Diagrama de Gantt



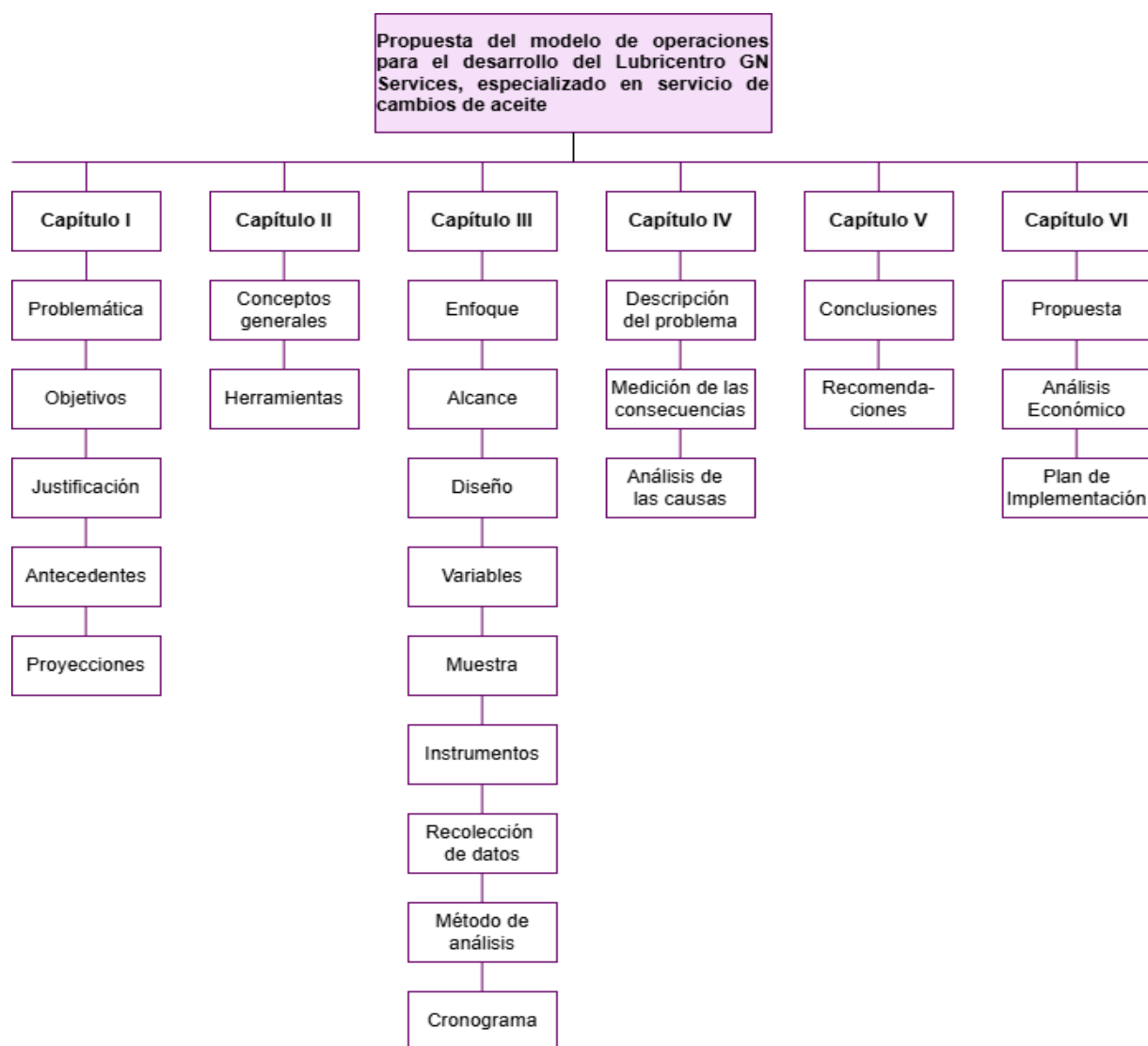
Nota: Anel Naranjo Marín.

EDT

Mediante el EDT se desglosarán las actividades por realizar dentro de los capítulos que se han mencionado anteriormente. Esto constituirá una guía durante el desarrollo del presente trabajo de investigación hasta su finalización. Será de suma utilidad, ya que, además de ser una herramienta de soporte para el seguimiento de las tareas, también será de ayuda en el control de estas; a la vez, servirá como respaldo para su entrega.

En la Figura 10 se mostrará con detalle cada una de las actividades por realizar, además de su desglose.

Figura 10 EDT



Nota: Anel Naranjo Marín.

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se establece la situación actual, lo que permite identificar la condición en la que se encuentra el trabajo en desarrollo. Además, se abre paso a un análisis más detallado, con el objetivo de desarrollar un escenario más claro de la problemática planteada utilizando las herramientas necesarias.

Este capítulo se divide en tres apartados: en el primero se describe la problemática detectada; en el segundo, se realiza la medición de las consecuencias, orientada a evaluar el impacto o la repercusión que el problema tiene en la empresa; y, por último, en el tercer apartado, se analizan las causas del problema identificado.

Descripción del problema

La creciente demanda de vehículos livianos en la zona de Esparza, Puntarenas, en los últimos años ha provocado un aumento en la necesidad de contar con centros especializados para el mantenimiento preventivo de automóviles. Sin embargo, la presencia de estos centros en el cantón es limitada, y el servicio ofrecido no cumple con los requisitos necesarios debido a la deficiente infraestructura y servicio al cliente.

Como resultado de lo mencionado, muchos propietarios de vehículos livianos se ven obligados a trasladarse a otras áreas del país para acceder a servicios que satisfagan sus necesidades. Esto genera la falta de oportunidades laborales y la ausencia de lugares especializados en el mantenimiento preventivo de vehículos livianos en la zona de residencia de los clientes.

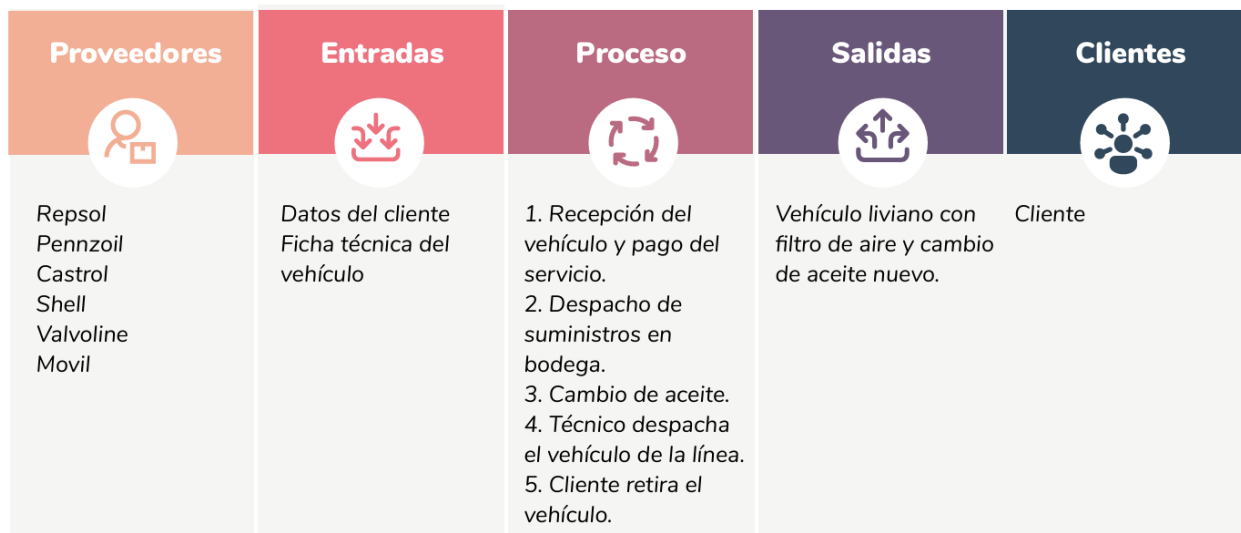
Diagrama SIPOC

Debido a la diversidad de procesos que se desarrollan en un lubricentro especializado en cambios de aceite para vehículos livianos, tales como la recepción de vehículos, el despacho de los insumos necesarios para realizar los cambios de filtros de aire y aceite, así como el despacho de los vehículos al finalizar el servicio y su correspondiente pago, se presenta un diagrama SIPOC. Este diagrama permite observar y analizar cada uno de los pasos durante la prestación del servicio, y cómo cada uno de estos contribuye al trabajo final que será brindado al cliente.

A continuación, en la Figura 11 se muestra el diagrama SIPOC, el cual identifica las fases de los procesos que se llevan a cabo y a su vez, posibilita una mejor interpretación.

Figura 11 Diagrama SIPOC

Cambio de aceite en vehículos livianos

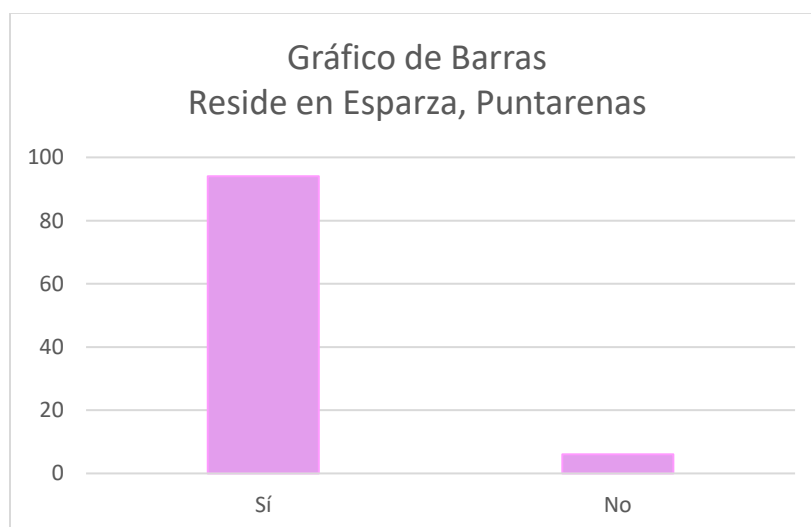


Nota: Anel Naranjo Marín.

Gráfico de Barras

A continuación se muestran diversos gráficos de barra, en los cuales se podrá observar las respuestas obtenidas en la encuesta realizada a los residentes de la zona, dichos resultados permitirán la interpretación del diagrama de Pareto que se desarrollará más adelante en el cuál se podrá observar la necesidad de un lubricentro en la zona.

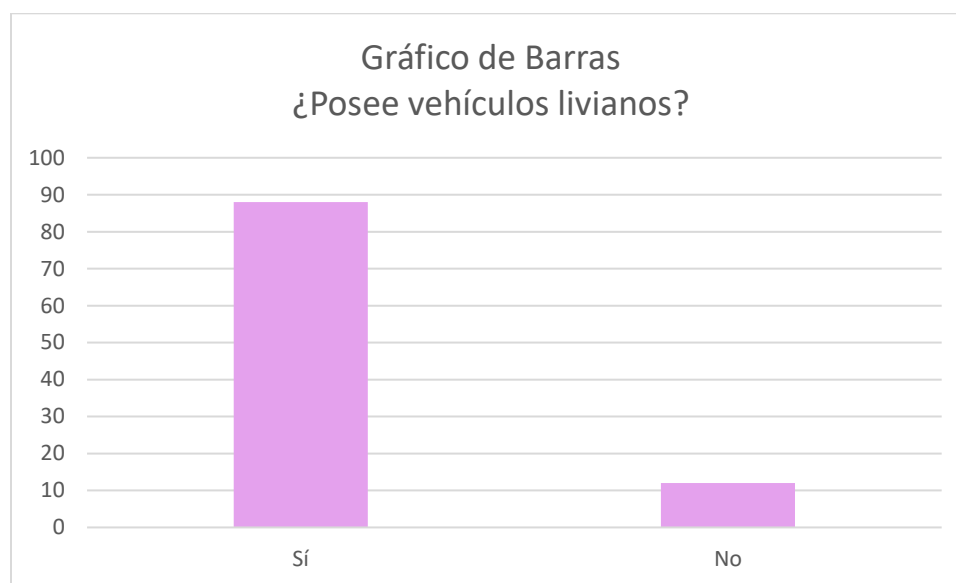
Figura 12 Gráfico de barras pregunta 1



Nota: Anel Naranjo Marín

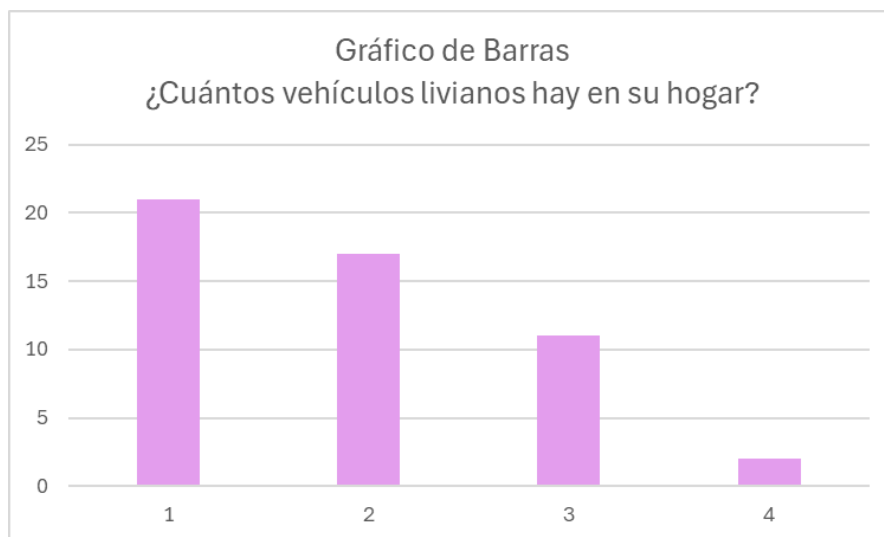
En el gráfico anterior se muestra como más del 90% de los encuestados residen en la zona de Esparza. Dicha pregunta es de suma relevancia en este proyecyo, ya que ellos serán los encargos de demostrar por medio de las respuestas, cuales son esas necesidades que enfretan a raíz de la falta de lubricentos y de que manera solucionan dicha problemática.

Figura 13 Gráfico de barras pregunta 2



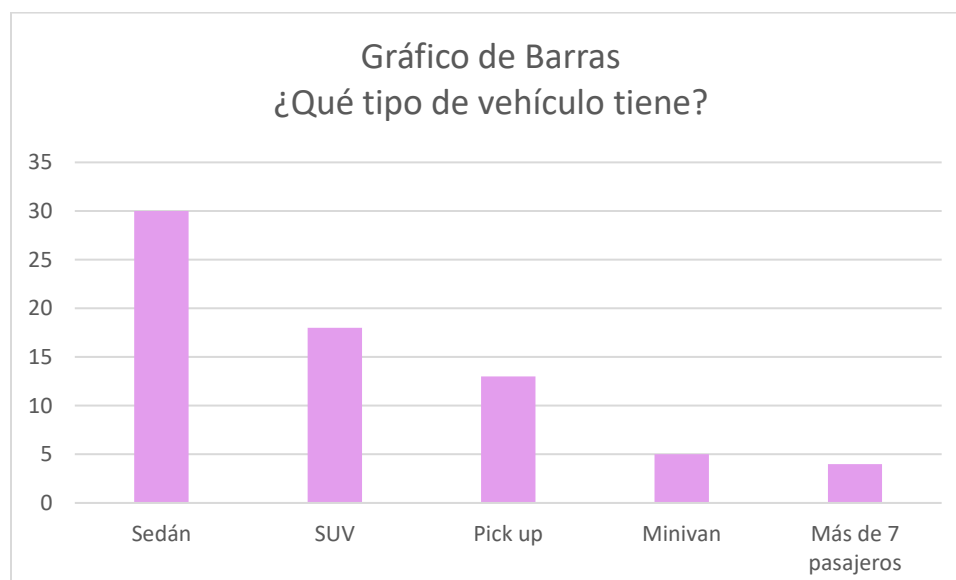
Nota: Anel Naranjo Marin

En el anterior gráfico se obtuvo como respuesta que el 90% de los encuestados poseen vehículos livianos, ya sea personales o en su familia. Lo cual permite identificar que existe un público meta alto, ya que solo el 10% respondió que no. Las siguientes preguntas a continuación serán la pieza clave fundamental para conocer las necesidades del posible público meta.

Figura 14 Gráfico de barras pregunta 3

Nota: Anel Naranjo Marin

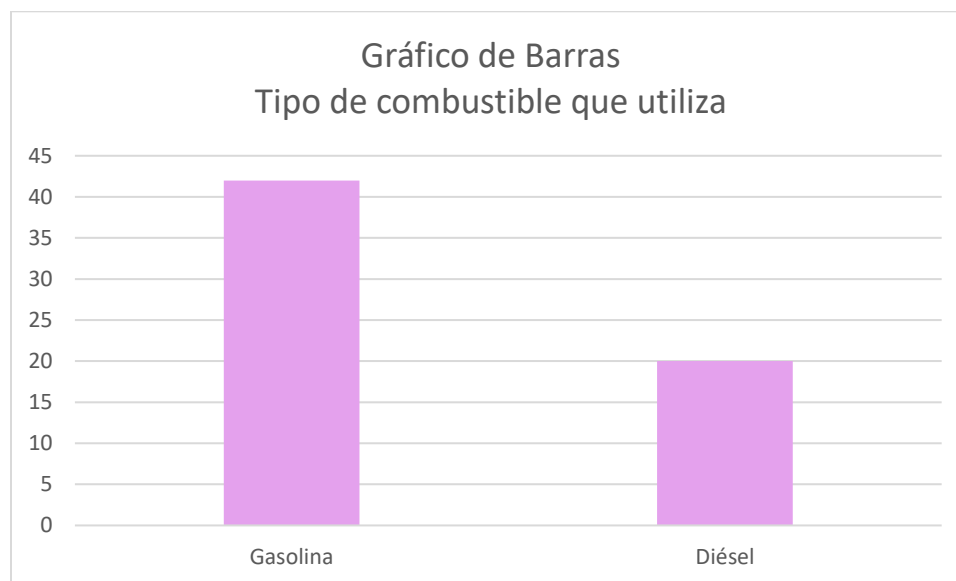
En la pregunta 3 se les consulto a los encuestados la cantidad de vehículos que poseen en sus hogares, dichas respuestas dieron como resultado que menos del 5% poseen 4 vehículos livianos, más del 10% tienen 3 vehículos, poco más del 15% 2 vehículos y un poco más del 20% indico que poseen solamente 1 vehículo en sus casas, con estos resultados tambien se puede pronosticar un promedio de la demanda que existe en Esparza.

Figura 15 Gráfico de barras pregunta 4

Nota: Anel Naranjo Marin

La pregunta 4 indica cuáles son los vehículos livianos más utilizados por las personas encuestadas. Más del 30% indica que poseen un vehículo sedán, casi el 20% poseen vehículos SUV, más del 10% tienen camionetas pick up, un 5% poseen vehículo minivan y menos del 5% tienen vehículos de categoría familiar de más de 7 pasajeros.

Figura 16 Gráfico de barras pregunta 5



Nota: Anel Naranjo Marin

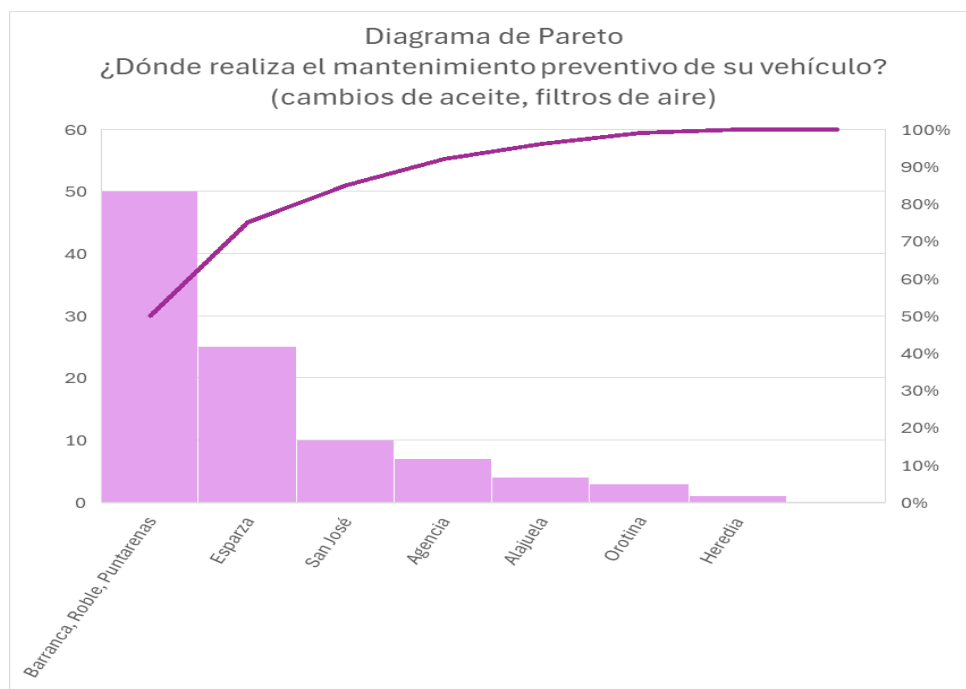
En la figura 16 se muestran los resultados de la pregunta 5. La información recolectada en esta pregunta forma parte crucial del proyecto, ya que en el mercado existen diversos aceites y viscosidades de los mismos, cada uno de los niveles de viscosidad existentes son para motores ya sean diesel o gasolina, por lo tanto los porcentajes que se obtengan servirán de guía para tener conocimiento en los aceites por comprar.

Diagrama de Pareto

A continuación en la figura 17, se visualiza el diagrama de Pareto realizado con los datos obtenidos de la pregunta seis. Esta pregunta es de suma importancia debido a que en ella se indican las zonas donde se realizan los cambios de aceite necesarios para cada vehículo; esto permite un mejor análisis de las distancias recorridas por cada uno de los dueños y así también identificar la baja oferta que existe en la zona.

Los resultados obtenidos por la siguiente herramienta forman parte fundamental al igual que los obtenidos en la herramienta anterior, para la toma de decisiones según los resultados obtenidos.

Figura 17 Diagrama de Pareto pregunta 6



Nota: Anel Naranjo Marín.

Medición de las consecuencias

En el siguiente apartado se desarrollará la medición de las consecuencias evidenciadas en el trabajo de investigación y de qué manera estas impactan en su desarrollo. A la vez, se podrán analizar con profundidad las falencias de mayor importancia debido a su impacto.

Análisis MUDA

AMFE

El desarrollo del análisis de modos de fallo y efectos permite la identificación y análisis de los fallos que se pueden generar a raíz de la problemática presentada. A la vez, muestra los efectos que se generan por este mismo motivo. También se puede observar el RPN, el cual evidencia el número de priorización en el que se encuentra.

A continuación, se presenta el análisis mencionado anteriormente. Por lo tanto, se puede observar el resultado obtenido una vez aplicado. En la Tabla 6 se observan los procesos de mayor índice de fallos en el mercado, así como sus modos de fallos, efectos y causas. Aunado a lo anterior, también se encuentran los números de priorización de riesgo obtenido de la operación realizada, respecto de la severidad, ocurrencia y detectabilidad de los fallos. También se podrán encontrar acciones, las cuales se recomienda aplicar para evitar esta serie de errores.

Tabla 6 Análisis AMFE

Proceso	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Severidad	Causa de Fallo	Ocurrencia	Detección	RPN	Acciones recomendadas
Ingreso y acomodo de los vehículos	Desorden de los vehículos	Desorganización y pérdida de tiempo	4	Escasa organización interna por parte de los operarios	10	1	40	Diseñar una distribución adecuada a las necesidades del lubricentro, la cual permita una mejor organización de los vehículos
Manejo de los residuos de aceites usados	Contaminación ambiental	Caída de los operarios debido a la esparción de residuos	8	Mal manejo de los residuos por parte de los operarios	8	3	192	Capacitar al personal para un manejo óptimo de los residuos
Ingreso de los vehículos a los elevadores de carga	Problemas legales	Caída de un vehículo, pérdida de bienes materiales y pérdidas humanas	10	Mal manejo por parte del operario	1	1	10	Delegar la operación a personal que se encuentre capacitado para llevar a cabo la tarea
Selección de las herramientas para el cambio de filtro de aceite	Fugas o pérdidas de aceite debido al uso de herramienta no adecuada	Daño en los vehículos	5	Falta conocimiento por parte del operario	6	6	180	Capacitación acerca de las herramientas y sus usos
Cambio de aceite y filtro	Problemas legales y pérdidas financieras para el cliente y el negocio	Daños en el motor	7	Falta de conocimiento de los requerimientos del fabricante para el vehículo	2	7	98	Contratar personal capacitado, el cual cuente con la información necesaria de los requerimientos que necesita cada vehículo
Cambio del filtro de aire	Problemas legales y pérdidas financieras para el cliente y el negocio	Mal sellado del filtro, provocando ingreso de residuos no deseados a la parte interna del motor	5	Falta de conocimiento de los requerimientos del fabricante para el vehículo	3	5	75	Contratar personal capacitado, el cual cuente con la información necesaria de los requerimientos que necesita cada vehículo

Nota: Anel Naranjo Marín.

En la tabla que se observa anteriormente, se visualizan procesos fundamentales en las operaciones diarias de un lubricentro. A su vez también se muestran las posibles causas de los fallos, así como también sus efectos. Existen riesgos los cuales en algunos escenarios son poco predecibles mientras que otros son de suma recurrencia. En el primer proceso de acomodo de vehículos, el tema de la organización y comunicación interna juega un papel fundamental en la operación, el efecto así también como sus consecuencias son el resultado de una mala culturalización interna. Este proceso y sus consecuencias también forman parte indirecta de los demás procesos. La desorganización también puede dar como impacto negativo en el desorden de los espacios físicos, ocasionando accidentes por objetos en sitios no correspondientes, también como efecto adverso se obtienen demoras en los tiempos de cambios de aceite, insatisfacción de los clientes, poca eficiencia. Esta herramienta permite poder tomar en cuenta cada uno de estas problemáticas y de esta manera poder ir desarrollando planes de contingencia para erradicar los mismos.

A continuación, se muestran las tablas 7, 8 y 9, las cuales cuentan con los criterios de evaluación utilizados en el AMFE anterior.

Tabla 7 Criterio de severidad

NIVEL	EFEECTO	CRITERIO DE SEVERIDAD
1	Ninguno	Sin errores detectables
2	Muy bajo	Poco perceptible por parte del operario y el cliente
3	Bajo	El fallo no interviene en la funcionalidad
4	Leve	Insatisfacción por parte del cliente
5	Moderado	Falta de personal capacitado
6	Alto	Afecta la confianza del cliente con el establecimiento
7	Muy alto	Provoca pérdidas financieras y materiales
8	Grave	El fallo provoca que exista un impacto legal
9	Peligro	Compromete la seguridad del operario y el establecimiento
10	Muy peligroso	Pone en peligro vidas humanas

Nota: Anel Naranjo Marín.

En la tabla de criterio de severidad anterior se observan 3 columnas, las cuales cumplen una función. La primera columna hace referencia al nivel o grado, que será utilizado para definir el nivel de gravedad en que se encuentra el proceso. En la segunda columna de efecto, se visualiza el impacto que genera en el proceso y, por último, la tercera columna indica los criterios bajo los cuales se determinará el proceso estudiado. Estos criterios fueron seleccionados de acorde a las incidencias de los fallos correspondientes en cada proceso mencionado con anterioridad.

Tabla 8 Criterio de ocurrencia

NIVEL	CRITERIO DE OCURRENCIA	
1	Poco probable	Ocurre en menos del 1% de los casos
2	Poco frecuente	Ocurre del 1% al 5% de todos los casos
3	Frecuente	Del 5% al 15% de los casos
4	Muy frecuente	Ocurre del 15% al 25% de los casos
5	Común	Ocurre del 25% al 40% de las fallas
6	Muy común	El fallo afecta del 40% al 55% de los casos
7	Muy probable	Ocurre del 55% de los casos hasta el 70%
8	Constante	Las fallas ocurren del 70% al 79% de los casos
9	Reiterativo	Ocurre en el 80% al 90%
10	Habitual	Ocurre en más del 90% de los casos

Nota: Anel Naranjo Marín.

La tabla anterior se desarrolla para el estudio de la ocurrencia de las fallas. El objetivo principal es poder calificar de igual forma en un nivel del 1 al 10, donde el nivel 1 hace referencia a menos del 1% de los casos y el nivel 10 se ve reflejado en más del 90% de los casos de estudio. También se comparte la columna que indica cada cuánto dichas fallas se ven reflejadas en los procesos. Dicha tabla y porcentajes serán los encargados de calificar y medir la ocurrencia de los fallos y en que magnitud estos pueden afectar a cada proceso o bien si afectan a todos los procesos de igual forma.

Tabla 9 Criterio de detección

NIVEL	CRITERIO DE DETECCIÓN
1	La detección es inmediata
2	La detección se hace de forma temprana
3	La detección permite realizar mejoras
4	La detección se hace de forma temprana
5	Se deben realizar auditorías
6	Se puede detectar en ciertos procesos
7	Sin estudios no puede ser detectado
8	Poco probable de detectar
9	De difícil detección
10	No se detecta el fallo

Nota: Anel Naranjo Marín.

Para determinar el criterio de detección se utilizó la tabla de evaluación anterior, la cual presenta una leve diferencia, ya que solo posee dos columnas. La primera columna, ubicada a la izquierda, al igual que las tablas de evaluación de criterios anteriores, hace referencia al nivel de fallos; sin embargo, su análisis es distinto, debido a que el nivel uno corresponde a la detectabilidad inmediata del fallo y el nivel diez a las fallas no detectables. A su vez, el criterio de evaluación guarda concordancia con el nivel en que se encuentra el fallo. La detección de fallos permite como último paso visualizar cual es el siguiente paso en el plan de contingencia para poder solucionar los problemas con mayor frecuencia.

Análisis de las causas

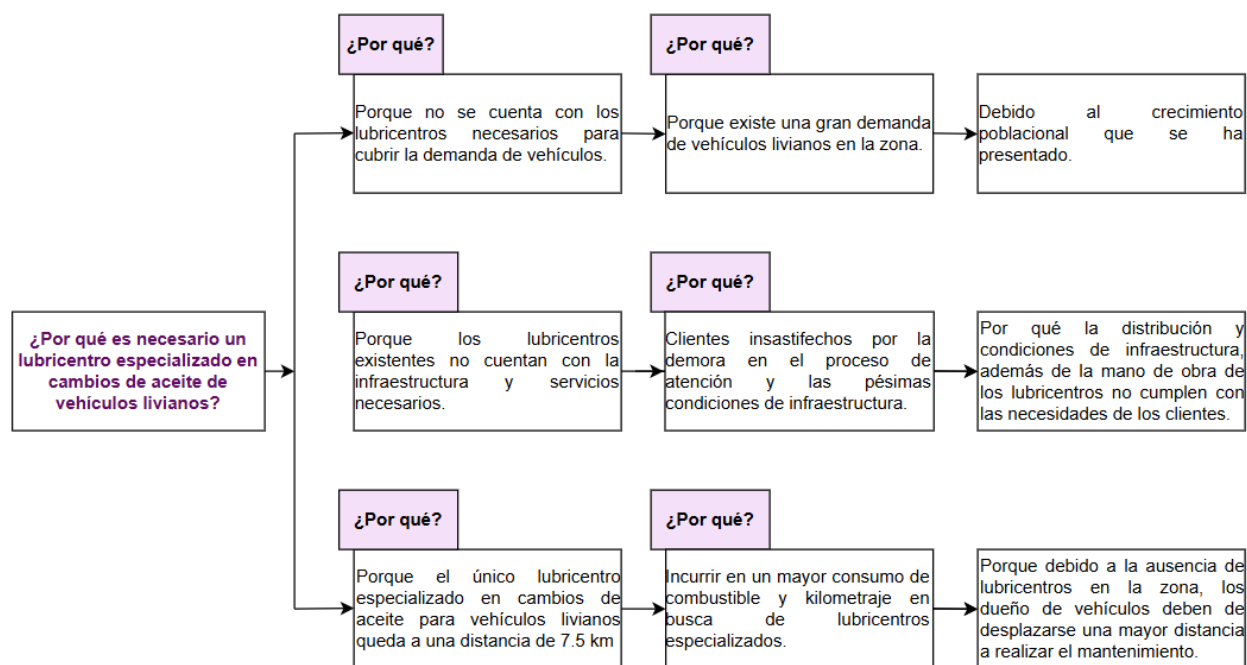
En este apartado se realizará un análisis de las causas. Se tiene como objetivo identificar las principales causas que explican la problemática presente.

5 ¿Por qué?

Se tiene la finalidad de contar con una descripción de las deficiencias que se presentan debido a la necesidad de un lubricentro especializado en cambios de aceite para vehículos livianos en la zona de Esparza y las causas raíz que afectan. Para representalas, se desarrolla a continuación la herramienta de los 5 *porqués*, con la finalidad de determinar cuáles son aquellas potenciales causas raíz que están afectando.

En la Figura 18 se observa la herramienta antes mencionada y la sucesión de las preguntas, las cuales se enfocan en resaltar la problemática actual debido a la ausencia de lubricentros.

Figura 18 5 por qué

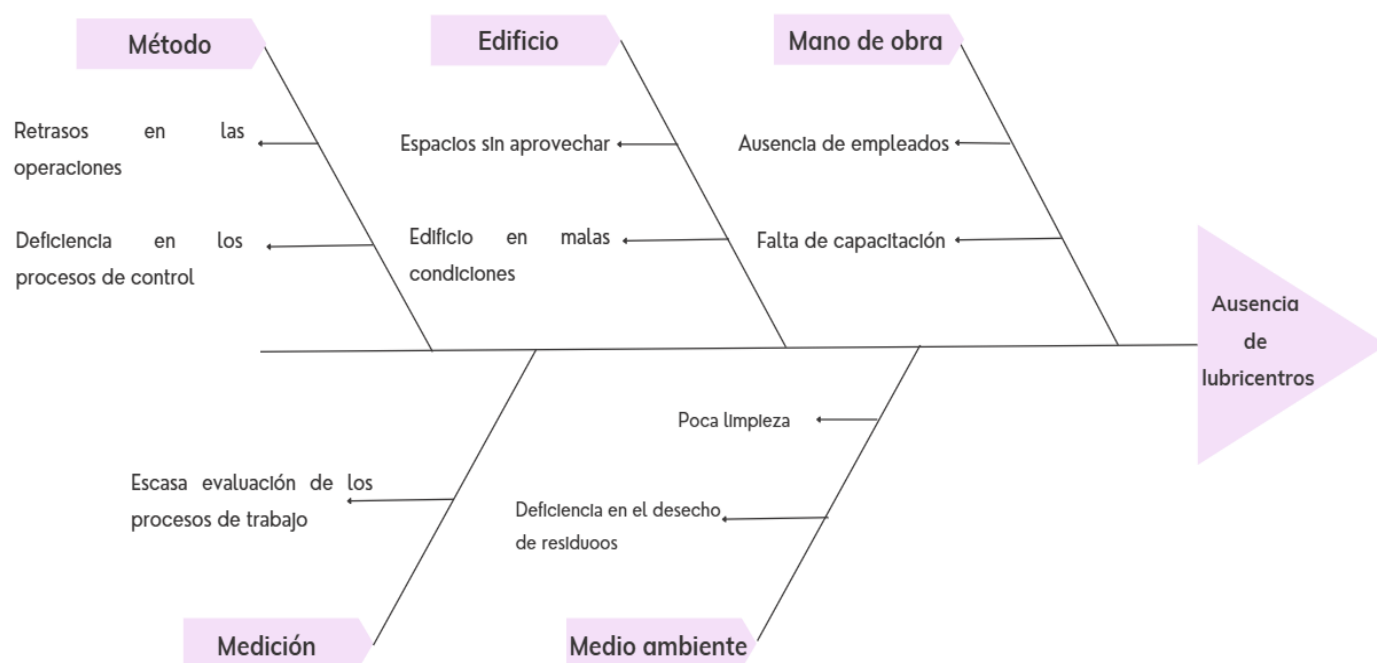


Nota: Anel Naranjo Marín.

Diagrama de Ishikawa

El análisis previamente realizado permite determinar los problemas que se presentan actualmente. En la Figura 19 se muestra un diagrama de Ishikawa, donde se visualizan los diferentes factores que afectan.

Figura 19 Diagrama de Ishikawa



Nota: Anel Naranjo Marín.

Factor método

Es el factor relacionado con la falta de lubricentros en la zona. Debido a la ausencia de estos, los clientes sufren de retrasos al momento de realizar los cambios de aceite respectivos. Además, existe una falta de controles en los procesos que se realizan, lo cual provoca que los servicios brindados no sean eficientes.

Factor edificio

Entre los principales problemas del único lubricentro de la zona se encuentran su infraestructura en mal estado y la falta de aprovechamiento de los espacios, lo cual, debido a una deficiente distribución de planta, obliga a los dueños de vehículos a trasladarse a otras zonas para realizar sus respectivos cambios de aceite.

Factor mano de obra

El factor mano de obra también es otro punto importante de tomar en cuenta. Como se mencionó anteriormente, muchos dueños de automotores se ven obligados a desplazarse, debido al poco espacio que se ofrece para poder llevar sus vehículos y los tiempos de demora que este mantenimiento implica. Aunado a estas razones, la falta de un personal capacitado ocasiona que el servicio brindado no sea de calidad ni eficiente.

Factor medición

Este factor está influenciado por la falta de procesos de supervisión, lo que conduce a una escasez de control y hace que si existen riesgos u oportunidades de mejora no se puedan medir ni controlar.

Factor medio ambiente

El factor medio ambiente se ve afectado por la falta de un proceso de desecho de residuos adecuado. También, tanto la limpieza de las instalaciones como la limpieza de las herramientas es escasa.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este apartado se desarrollan las conclusiones y recomendaciones obtenidas del análisis previo.

Conclusiones

El análisis realizado mediante la aplicación de herramientas ingenieriles permite identificar los puntos críticos que afectan a la comunidad de Esparza, debido a la falta de un lubricentro especializado en cambios de aceite para vehículos livianos. Mediante la encuesta aplicada, se determinó la ausencia de centros que brinden servicios especializados y óptimos. Según las respuestas obtenidas, se observó que en el cantón prácticamente el 100% de los encuestados posee vehículos en su hogar.

A estas mismas personas se les consultó en qué zonas realizaban sus mantenimientos preventivos: el 80% de los encuestados indicó que debe desplazarse a las zonas de Barranca, Roble y Puntarenas para realizar dichos mantenimientos, mientras que solo un 40% lo hace en Esparza. Esto permite evidenciar la necesidad existente en el cantón, lo cual obliga a los propietarios de vehículos a trasladarse a otras zonas para recibir el servicio.

Se determinó, además, la existencia de un posible público meta de 408 vehículos mensuales, lo cual representa un impacto positivo para el proyecto, ya que facilita el análisis de diferentes escenarios que podrían presentarse para desarrollar planes de contingencia adecuados.

La propuesta para el desarrollo de un nuevo lubricentro en la zona de Esparza se centra en la creación de un espacio especializado en la atención preventiva de vehículos livianos. Esto permitirá a los propietarios realizar sus mantenimientos en su misma localidad, lo que reduciría los costos de traslado. Para ello, se plantea una distribución que responda a las necesidades de los futuros clientes, de modo que se facilite el flujo vehicular desde la entrada, el desplazamiento interno y la salida del establecimiento. Esta distribución contribuirá a mitigar posibles cuellos de botella y a optimizar los tiempos de espera.

Respecto del modelo de operaciones propuesto, este permitirá la implementación eficiente de las tareas de trabajo, aspecto crucial para la metodología que se busca aplicar. Se garantizará que todos los procesos sean seguros tanto para el establecimiento como para el cliente, además de optimizar los procedimientos involucrados, con el fin de ofrecer servicios óptimos y eficientes. La implementación de la metodología de las 9S facilitará el control de las operaciones realizadas.

Recomendaciones

El siguiente apartado tiene como principal fin recomendar acciones de carácter correctivo para el desarrollo de un lubricentro especializado en cambios de aceite de vehículos livianos.

Es indispensable contratar personal capacitado y con experiencia en el área de cambios de aceite para vehículos livianos, así como ofrecer capacitación continua para asegurar una organización interna óptima, lo que beneficiará al negocio en términos financieros y fortalecerá la confianza de los clientes.

Se debe establecer una distribución de planta adecuada a las necesidades específicas de un lubricentro, de modo que el flujo vehicular se maneje de manera ágil y los procesos de ingreso, atención y salida de los vehículos se realicen de forma eficiente.

Además, es fundamental contratar los servicios de empresas especializadas en la recolección de desechos, tanto de materiales no biodegradables como de residuos de aceites usados. Asimismo, se recomienda establecer vínculos con la municipalidad y sus campañas de reciclaje para disminuir el impacto ambiental generado por la operación del lubricentro.

También es importante contar con los servicios de un ingeniero especializado en auditorías, quien podrá brindar asesoría sobre la implementación de auditorías internas y sus ventajas en el proceso de mejora continua. Además, este profesional podrá capacitar al personal administrativo en la correcta formación y supervisión del equipo técnico.

Adicionalmente, se sugiere implementar la metodología de las 5S para optimizar el control y manejo de los servicios ofrecidos, para reducir los tiempos de búsqueda de herramientas y mejorar la eficiencia general de las operaciones.

Se insta a optar por la inversión por medio de sociedad, ya que permitirá que los costos de inversión propios sean menores, aundado a que el los montos de flujo de efectivo neto serán mayores.

Por último, se recomienda desarrollar una distribución de planta que se adapte a las necesidades tanto de los clientes como del lubricentro, para maximizar el uso del espacio, reducir las distancias internas y mejorar la eficiencia operativa.

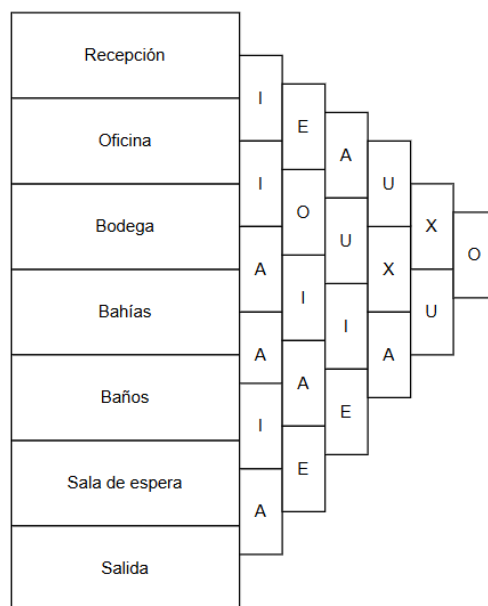
CAPÍTULO VI PROPUESTA

En este capítulo se presentarán las propuestas de distribución de planta que mejor se adapten a las necesidades de un lubricentro, tomando en cuenta la optimización y aprovechamiento del espacio, reducción de distancias recorridas y tiempos de espera.

Propuesta

Diagrama de relaciones

Figura 20 Diagrama de relaciones



Nota: Anel Naranjo Marin

En la figura anterior se puede visualizar un diagrama de relaciones de las áreas presentes en la distribución de planta. El diagrama permite que se pueda conocer la relación entre cada una de ellas, cada letra presente en los cuadros tiene una relación entre las áreas. Su finalidad es poder tener una mejor visión de la importancia en relación y poder así decidir que distribución de planta se adapta mejor a las necesidades de la misma.

Figura 21 Claves diagrama de relaciones

A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinario
U	Poco importante
X	No deseado

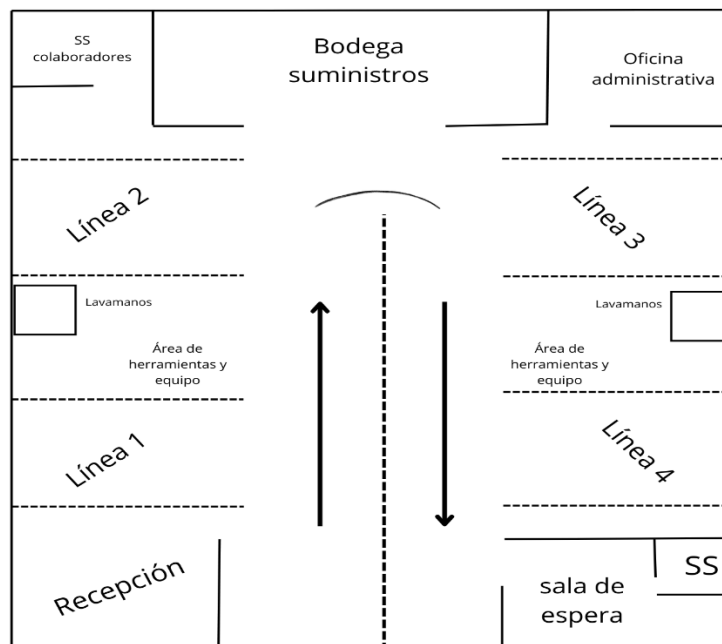
Nota: Anel Naranjo Marin

En la figura anterior se muestran las claves utilizadas en el diagrama de relaciones anterior.

Propuesta A

La propuesta A consiste en una distribución horizontal de las líneas de trabajo. Esta configuración facilita el ingreso de los vehículos de manera más fluida, lo que permite movimientos más óptimos durante los virajes y maniobras en reversa. Además, presenta como ventaja el aprovechamiento eficiente del espacio, ideal para lugares de dimensiones reducidas, ya que requiere una menor ocupación del área disponible. Adicionalmente, en temas de orden y trazabilidad del proceso, esta distribución permite un control más eficiente. Asimismo, la ubicación de los vehículos facilita a los usuarios una vigilancia continua sobre su automóvil durante el servicio.

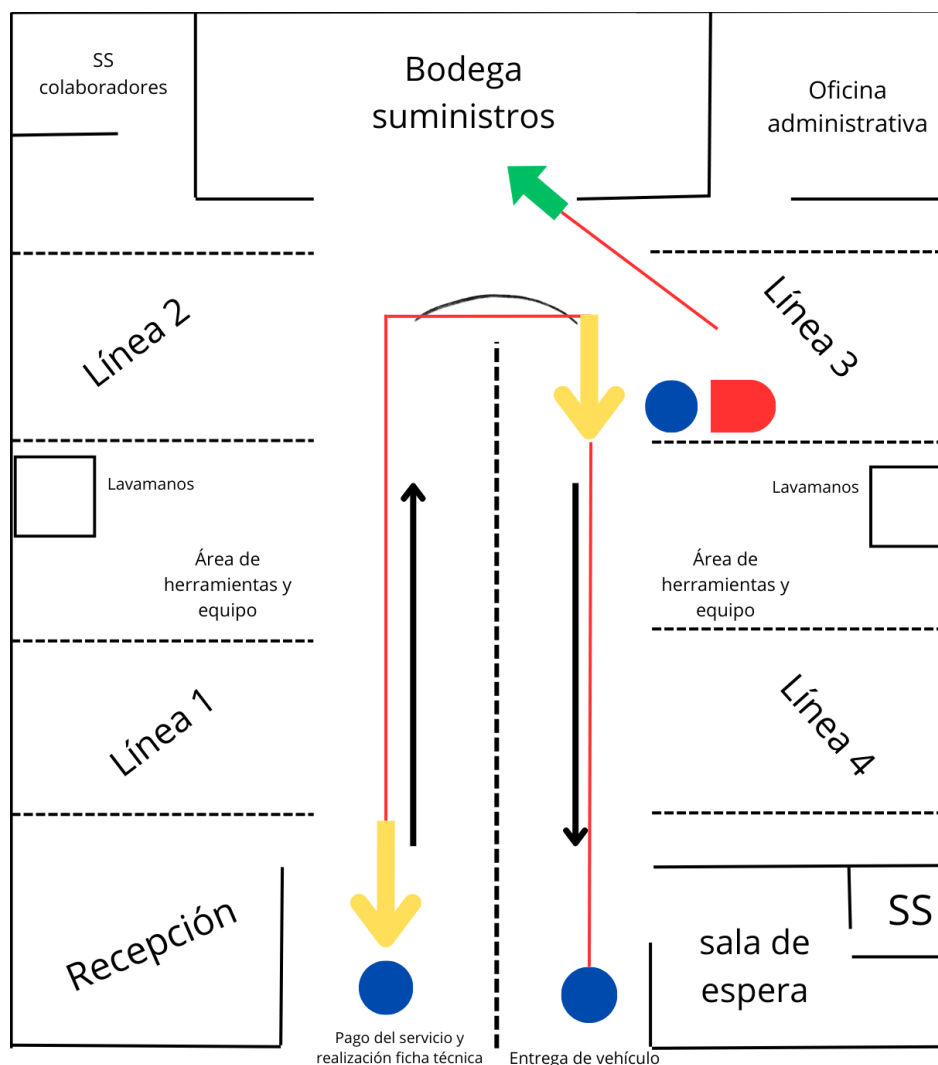
Acontinuación en la Figura 22 se de visualiza el layout de la propuesta A.

Figura 22 Propuesta A

Nota: Anel Naranjo Marín.

A continuación, en la Figura 23 se muestra el diagrama de recorrido que se efectuará en la distribución anterior.

Figura 23 Diagrama de recorrido Propuesta A



Nota: Anel Naranjo Marín.

Como primera operación, en el diagrama de recorrido se encuentra la recepción del vehículo, momento en que se anotarán datos relevantes del servicio por brindar, aunado al pago de este y la realización de la ficha vehicular. Seguidamente, se indica la bahía correspondiente siguiendo la flecha amarilla, hasta llegar al segundo punto de operación, ubicado a mano derecha, en donde se realizará el servicio correspondiente. En esa área existe una demora debido al procedimiento. Aunado se muestra otro de los recorridos presentes en el proceso, el cual sería el traslado del técnico desde la línea hasta el centro de abastecimiento de insumos.

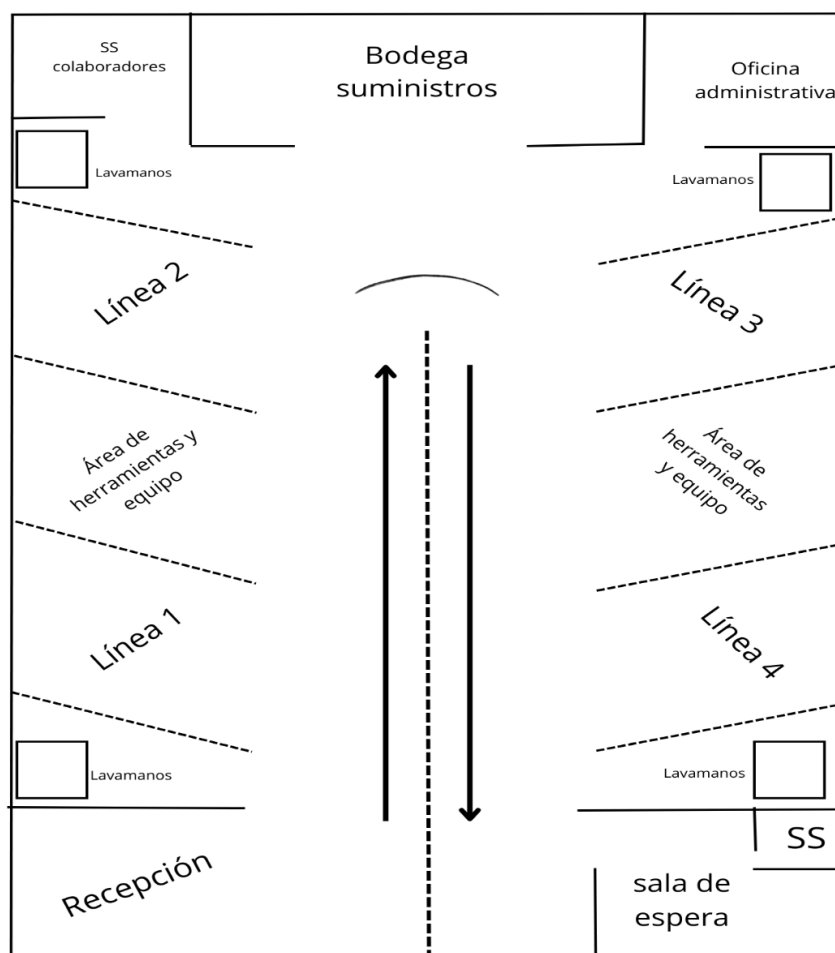
Propuesta B

Respecto a la propuesta B, esta consiste en una distribución vertical de las líneas de proceso. Dicha configuración permitirá un mejor aprovechamiento de los espacios no utilizados, especialmente en

lo que respecta a la altura de la infraestructura, además de optimizar la fluidez en el tránsito de vehículos y usuarios. Asimismo, esta distribución contribuye al mantenimiento, orden y organización de la infraestructura. De igual manera, facilita una mejor visualización de los vehículos presentes en las líneas de trabajo y permite una mayor adaptabilidad del edificio en caso de que se requieran modificaciones futuras.

A continuación, en la Figura 24 se muestra la propuesta B en desarrollo.

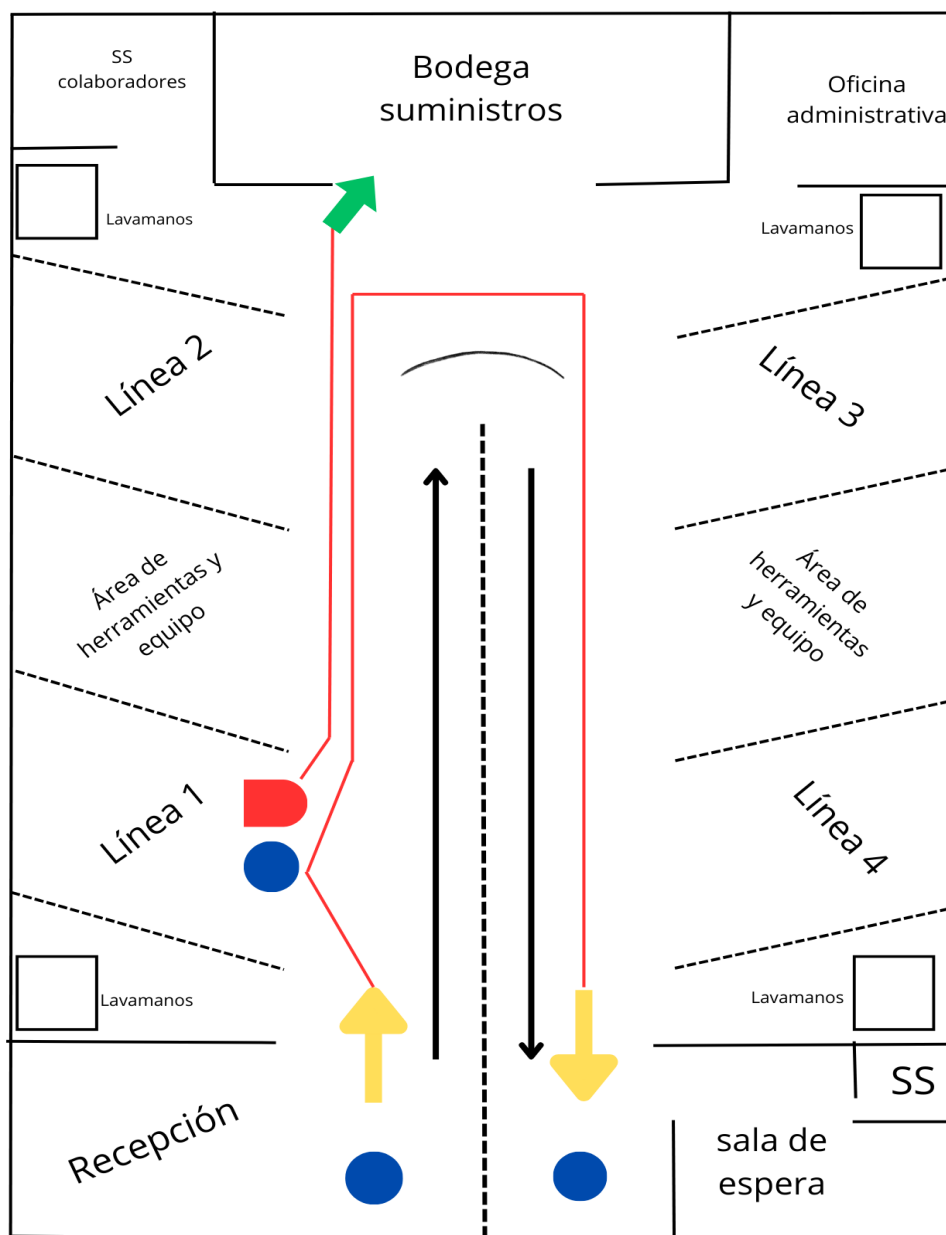
Figura 24 Propuesta B



Nota: Anel Naranjo Marín

En la Figura 25 se muestra el diagrama de recorrido de la propuesta B.

Figura 25 Diagrama de recorrido Propuesta B



Nota: Anel Naranjo Marín.

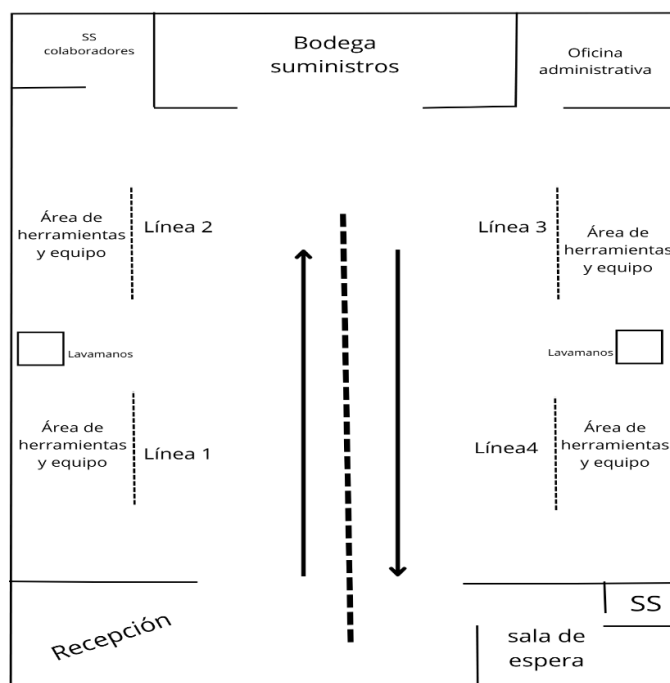
La Figura 23, al igual que en la Figura 21, muestran el mismo procedimiento, sin embargo, la en presente propuesta, el acomodo de los vehículos posee una notable diferencia. El ingreso de los vehículos a las líneas de trabajo se hará de manera cruzada, lo cual permite un mejor aprovechamiento del espacio, el cual distancias y mejora los tiempos de espera.

Propuesta C

La propuesta C consiste en una distribución cruzada que, al igual que en la propuesta B, resulta crucial cuando se dispone de espacios reducidos. Una de las principales ventajas de este tipo de distribución es la facilidad de flujo en los movimientos necesarios para la movilización de los vehículos. Esta distribución otorga al lubricentro una atención más especializada a sus clientes, ya que permite reducir significativamente los tiempos de espera. Gracias a su versatilidad, es posible realizar diversos tipos de trabajo de manera simultánea. Además, facilita que los colaboradores estén atentos de forma más eficiente a las necesidades que surjan durante el proceso de servicio. Adicionalmente, los puestos de trabajo de cada línea pueden ser utilizados por varios colaboradores de manera coordinada, lo que optimiza la organización y el uso de las herramientas. Es importante destacar que este tipo de distribución también contribuye a reducir los tiempos de espera y a eliminar los cuellos de botella, ya que el flujo de entrada y salida de los vehículos no genera interferencia.

A continuación, en la Figura 26 se visualiza el layout realizado para propuesta C, la cual consiste en una distribución de las líneas de trabajo de forma vertical.

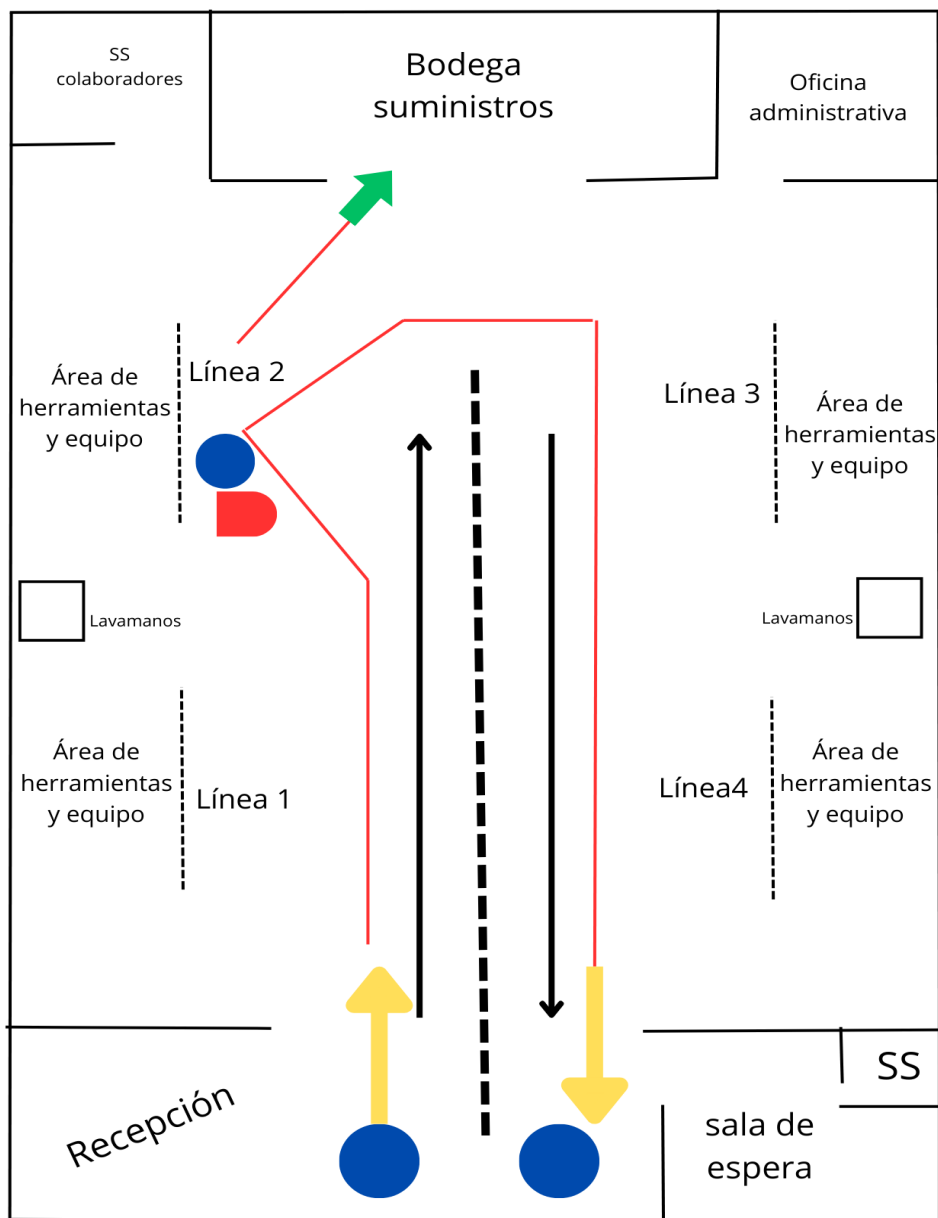
Figura 26 Propuesta C



Nota: Anel Naranjo Marín.

La Figura 27 hace referencia al diagrama de recorrido que se realizará en la propuesta anterior, así como la explicación del porqué de su propuesta de recorrido.

Figura 27 Diagrama de recorrido Propuesta C



Nota: Anel Naranjo Marín.

La anterior figura muestra la propuesta de recorrido. En dicho recorrido las líneas se encuentran de manera vertical, lo cual le permite al conductor un mejor manejo del vehículo en cuanto al área de trabajo. Una vez finalizado el servicio, se debe virar a la derecha para continuar por la salida como último punto del proceso, en el cual el vehículo será entregado al encargado.

Análisis económico

En el siguiente apartado se llevará a cabo el estudio económico para el presente proyecto. Se considerarán aspectos como las propuestas planteadas, cotizaciones relacionadas con los costos de capacitación, cargas sociales y salarios de los colaboradores, de manera que se pueda visualizar su factibilidad en el mercado.

Capacitación del personal

A continuación, se presentan los costos asociados a la contratación de los servicios de un ingeniero, quien será responsable de la capacitación del personal, tanto administrativo como operativo. La capacitación tendrá una duración de una semana, durante la cual se abordarán diversos temas con el objetivo de garantizar un servicio óptimo para los clientes finales.

En la figura correspondiente, se visualizará el desglose de la cantidad de horas de capacitación por día para todo el personal, así como el monto de pago por hora del ingeniero a cargo. El costo por hora profesional ha sido establecido conforme las tarifas del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA).

Figura 28 Cantidad horas de capacitación

Personal a capacitar	Tiempo de capacitación	Costo x hora
Administrador	3 horas x 5 días	₡ 37 700
Asistente administrativo	3 horas x 5 días	
Contador	2 horas x 2 días	
Técnicos especializados (4)	4 horas x 6 días	
Recepcionista	4 horas x 6 días	
Miscelaneo	1 hora x 2 días	

Nota: Anel Naranjo Marín.

Respecto de la Figura 28, las horas destinadas por departamento para la capacitación se determinaron considerando que cada área requiere un énfasis particular, más profundo en algunos casos que en otros. En el Departamento Administrativo, por ejemplo, la capacitación está orientada al manejo de personal, así como a la eficiencia y optimización de los procesos. Por otro

lado, los técnicos, al ser los encargados del trabajo de campo, requieren una formación más detallada, ya que esta área es la más delicada en cuanto a la correcta ejecución de los procesos.

A continuación, se mostrará el costo final de la capacitación y el monto por cancelar respecto de las horas profesionales del ingeniero a cargo. Se observa en la Figura 29.

Figura 29 Costo total capacitación

Costo total	
Total horas de capacitación	48 hrs
Costo hora profesional	₡ 37 700
Costo Total	₡ 1 809 600

Nota: Anel Naranjo Marín.

El monto observado en la figura anterior es el resultado de la multiplicación de las horas totales de capacitación por el costo de la hora profesional. Da un total de ₡1 809 600 colones; dicho monto será uno de los principales gastos en el desarrollo del proyecto.

Costos de insumos oficina

En esta sección se mostrarán los costos de cada insumo necesario para el equipado de la oficina administrativa, así como también la recepción y sala de espera.

En la Figura 30 se muestran los costos del proveedor con respecto al equipamiento de cada una de las zonas antes mencionadas.

Figura 30 Costos insumos oficina

Activo	Costo
Escritorio 1	₡ 65 000
Escritorio 2	₡ 42 000
Silla	₡ 18 000
Sofa sala de estar	₡ 220 000
Pantalla 32" sala de espera	₡ 99 000
Pantalla 32" oficina	₡ 99 000
Estante 2 puertas metalico	₡ 80 000
Locker	₡ 95 000
Computador 1	₡ 469 000
Computador 2	₡ 469 000
Impresora	₡ 82 898
Grapadora	₡ 1 800
Saca grapas	₡ 500
Bandeja de documentos	₡ 9 000
Saca bocados	₡ 1 250
Grapas	₡ 850
Clips	₡ 525
Resma hojas	₡ 2 100
Tabla porta hojas	₡ 700
Caja lapiceros azules	₡ 175
Pilot permanente	₡ 600
Lapices de grafito	₡ 1 425
Tajador	₡ 1 400
Borrador	₡ 425
Correctores	₡ 725
Tinta impresora	₡ 9 990
Costo Total	₡ 1 770 363

Nota: Anel Naranjo Marín.

En la figura anterior, se muestra el desglose de los precios unitarios por insumos indispensables para utilizar en el establecimiento. Se pueden observar los inusmos por utilizar tanto en oficina, como en las otras áreas.

En la figura 31 se visualiza el monto total de los insumos por utilizar y las cantidades por comprar.

Figura 31 Costo total insumos oficina

Activo	Costo x unidad	Cantidad x comprar	Costo total
Escritorio 1	₡ 65 000	1	₡ 65 000
Escritorio 2	₡ 42 000	1	₡ 42 000
Silla	₡ 18 000	6	₡ 108 000
Sofa sala de estar	₡ 220 000	3	₡ 660 000
Pantalla 32" sala de espera	₡ 99 000	1	₡ 99 000
Pantalla 32" oficina	₡ 99 000	1	₡ 99 000
Estante 2 puertas metalico	₡ 80 000	2	₡ 160 000
Locker	₡ 95 000	1	₡ 95 000
Computador 1	₡ 469 000	1	₡ 469 000
Computador 2	₡ 469 000	1	₡ 469 000
Impresora	₡ 82 898	1	₡ 82 898
Grapadora	₡ 1 800	7	₡ 12 600
Saca grapas	₡ 500	7	₡ 3 500
Bandeja de documentos	₡ 9 000	5	₡ 45 000
Saca bocados	₡ 1 250	7	₡ 8 750
Caja grapas	₡ 850	10	₡ 8 500
Caja clips	₡ 525	7	₡ 3 675
Resma hojas	₡ 2 100	15	₡ 31 500
Tabla porta hojas	₡ 700	7	₡ 4 900
Caja lapiceros azules	₡ 175	5	₡ 875
Pilot permanente	₡ 600	14	₡ 8 400
Caja ñpices de grafito	₡ 1 425	3	₡ 4 275
Tajador	₡ 1 400	7	₡ 9 800
Borrador	₡ 425	14	₡ 5 950
Correctores	₡ 725	7	₡ 5 075
Tinta impresora	₡ 9 990	3	₡ 29 970
Costo Total			₡ 2 531 668

Nota: Anel Naranjo Marín.

En la figura anterior se observan los costos totales de los insumos, mientras que en la tabla se mostraban los precios unitarios. Las cantidades colocadas por comprar de cada insumo se establecieron de acuerdo con el uso diario de cada uno, así como también la importancia.

Costo insumos operativos

En la Figura 32 se observa el desglose de los insumos necesarios para el funcionamiento del lubricentro y para cubrir las necesidades básicas.

Figura 32 Costo insumos operativos

Insumo	Costo
Rollo WYPE	₡ 34 643
Galón WD40	₡ 15 450
Crema desengrasante manos	₡ 13 335
Etiquetas para cambio de aceite	₡ 5 897
Toallas para manos	₡ 41 000
Jabon líquido para manos	₡ 53 700
Alcohol en gel para manos	₡ 74 000
Papel higienico	₡ 10 000
Basurero 60L	₡ 8 800
Bolsas de basura grandes (50 unds)	₡ 3 200
Bolsas de basura jardín (25 unds)	₡ 3 500
Caja guantes de latex (100 unds)	₡ 4 300
Costo Total	₡ 267 825

En la Figura 33 se observa el desglose de cantidades de compra por cada insumo y su costo total final.

Figura 33 Costo total insumos operativos

Insumo	Costo unitario	Cantidad x comprar	Costo Total
Rollo WYPE	₡ 34 643	2	₡ 69 286
Galón WD40	₡ 15 450	1	₡ 15 450
Crema desengrasante manos	₡ 13 335	1	₡ 13 335
Etiquetas para cambio de aceite	₡ 5 897	2	₡ 11 794
Toallas para manos	₡ 41 000	1	₡ 41 000
Jabon líquido para manos	₡ 53 700	1	₡ 53 700
Alcohol en gel para manos	₡ 74 000	1	₡ 74 000
Papel higienico	₡ 10 000	4	₡ 40 000
Basurero 60L	₡ 8 800	10	₡ 88 000
Bolsas de basura grandes (50 unds)	₡ 3 200	2	₡ 6 400
Bolsas de basura jardín (25 unds)	₡ 3 500	2	₡ 7 000
Caja guantes de latex (100 unds)	₡ 4 300	2	₡ 8 600
Costo Total			₡ 428 565

Nota: Anel Naranjo Marín.

Como se mencionó anteriormente, estos serán los costos totales de acuerdo con las cantidades indicadas en la figura. Estas cantidades se calcularon de acuerdo con la demanda de los insumos.

Costos de planilla

A continuación, se presentarán los costos correspondientes a la planilla del lubricentro. En la Figura 34 se visualizará el desglose de los salarios de cada uno de los colaboradores. Dichos salarios son con base en lo estipulado por el Ministerio de Trabajo.

Figura 34 Salario colaboradores

Puesto	Salario Bruto	Aporte patronal
Administrador	₡ 650 000,00	₡ 331 565,00
Contador	₡ 650 000,00	₡ 331 565,00
Técnicos especializados	₡ 415 000,00	₡ 211 691,50
Técnicos especializados	₡ 415 000,00	₡ 211 691,50
Ayudante	₡ 367 108,55	₡ 187 262,07
Ayudante	₡ 367 108,55	₡ 187 262,07
Asistente administrativo	₡ 400 000,00	₡ 204 040,00
Miscelaneo	₡ 367 108,55	₡ 187 262,07
Total	₡ 3 631 325,65	₡ 1 852 339,21

Nota: Anel Naranjo Marín.

En la anterior figura se muestra el desglose de los salarios por empleado, mensualmente. Además, se indica el aporte patronal correspondiente.

Costos materia prima y equipo

A continuación, en la Figura 35 se observan los costos de los aceites que se utilizarán. La variedad de estos se debe a los requerimientos del fabricante en cuanto al motor de los vehículos, ya que cada uno de estos posee necesidades distintas. De la viscosidad 0W20 a la 20W50 se utilizan para vehículos motor gasolina, sin embargo, el aceite con viscosidad 15W40 es de uso exclusivo para motores diesel. Aunado a esto, los costos obtenidos hacen referencia al precio por galón de cada aceite.

Figura 35 Costos de aceites

Marca	Aceite (viscosidad)	Precio (galones)	Cantidad a comprar x mes	Costo
AISIN	0W20	₡ 11 000	55	₡ 605 000
AISIN	0W30	₡ 11 790	55	₡ 648 450
NAPA	5W20	₡ 29 990	55	₡ 1 649 450
NAPA	5W30	₡ 24 590	55	₡ 1 352 450
Mobil	10W30	₡ 26 990	55	₡ 1 484 450
Castrol	20W50	₡ 27 190	55	₡ 1 495 450
Castrol	15W40	₡ 31 990	55	₡ 1 759 450
Costo total				₡8 994 700

Nota: Anel Naranjo Marín.

En la figura se observan los distintos tipos de aceite por utilizar. Se encuentran las viscosidades, marcas, costos unitarios y las cantidades mensuales pronosticadas de compra de cada uno de los lubricantes, además del costo mensual de cada uno de ellos.

Costos equipo y herramienta

En la Figura 36 se observa el desglose de los costos por unidad de cada uno de los activos y el costo total, como resultado de la multiplicación de la cantidad de equipo por adquirir. Las herramientas mencionadas son las utilizadas en el proceso de los cambios de aceite. Cada una de las llaves mencionadas sirve para aflojar y socar las tuercas que cierran el empaque. El alicate aludido es especial para realizar este tipo de trabajos; tiene como principal función sostener y ayudar en el cambio de aceite. También se observa el costo de cada uno de los elevadores. Estos elevadores son sin tope, lo cual permite la elevación del vehículo sin ningun peligro de pegar con la superficie; tienen una capacidad de 4 toneladas, lo cual se adapta a las necesidades del negocio.

Figura 36 Costo equipo y herramientas

Equipo	Precio
Juego milimetrico de llaves 10-19"	₡ 139 295
Juego milimetrico de cubos	₡ 84 772
Alicate para filtros de aceite	₡ 16 210
Elevador 2 postes vehículo	₡ 1 567 875

Nota: Anel Naranjo Marín.

Los instrumentos fundamentales para llevar a cabo la tarea son los anteriormente mencionados. Dicho equipo es suma importancia en cada proceso que se llevará a cabo, ya que cada uno tiene una función distinta, dependiendo de las necesidades del vehículo. Los costos son la operación del precio unitario, multiplicado por cuatro líneas que serán las presentes en el lubricentro.

En la Figura 37 se encuentra el costo total de cada uno de los activos por adquirir, así como las cantidades.

Figura 37 Costo total equipo y herramienta

Equipo	Precio unitario	Cantidad x comprar	Costo total
Juego milimetrico de llaves 10-19"	₡ 139 295	4	557180
Juego milimetrico de cubos	₡ 84 772	4	₡ 339 088
Alicate para filtros de aceite	₡ 16 210	4	₡ 64 840
Elevador 2 postes vehículo	₡ 1 567 875	4	₡ 6 271 500
Costo Total			₡ 7 232 608

Nota: Anel Naranjo Marín.

La inversion inicial para la puesta a punto del lubricentro requiere calcular los costos operativos durante dos meses de trabajo, tanto en el área de Produccion como la Administrativa, así como la materia prima necesaria para dos meses de trabajo, los servicios para dos meses de trabajo, capacitaciones y la inversión en equipo de trabajo como herramientas y elevadores. En la siguientes figuras se establecen estos criterios.

Figura 38 Costo insumos operativos

Insumo	Costo unitario	Cantidad x comprar	Costo Total	2 MESES
Rollo WYPE	₡ 34 643	2	₡ 69 286	₡ 138 572
Galón WD40	₡ 15 450	1	₡ 15 450	₡ 30 900
Crema desengrasante manos	₡ 13 335	1	₡ 13 335	₡ 26 670
Etiquetas para cambio de aceite	₡ 5 897	2	₡ 11 794	₡ 23 588
Toallas para manos	₡ 41 000	1	₡ 41 000	₡ 82 000
Jabón líquido para manos	₡ 53 700	1	₡ 53 700	₡ 107 400
Alcohol en gel para manos	₡ 74 000	1	₡ 74 000	₡ 148 000
Papel higienico	₡ 10 000	4	₡ 40 000	₡ 80 000
Basurero 60L	₡ 8 800	10	₡ 88 000	₡ -
Bolsas de basura grandes (50 unds)	₡ 3 200	2	₡ 6 400	₡ 12 800
Bolsas de basura jardín (25 unds)	₡ 3 500	2	₡ 7 000	₡ 14 000
Caja guantes de latex (100 unds)	₡ 4 300	2	₡ 8 600	₡ 17 200
Costo Total				₡ 681 130

Nota: Anel Naranjo Marín.

Figura 39 Costo salarios

Puesto	Salario Bruto	Aporte patronal	2 MESES
Administrador	₡ 650 000,00	₡ 331 565,00	₡ 1 300 000,00
Contador	₡ 650 000,00	₡ 331 565,00	₡ 1 300 000,00
Técnicos especializados	₡ 415 000,00	₡ 211 691,50	₡ 830 000,00
Técnicos especializados	₡ 415 000,00	₡ 211 691,50	₡ 830 000,00
Ayudante	₡ 367 108,55	₡ 187 262,07	₡ 734 217,10
Ayudante	₡ 367 108,55	₡ 187 262,07	₡ 734 217,10
Asistente administrativo	₡ 400 000,00	₡ 204 040,00	₡ 800 000,00
Miscelaneo	₡ 367 108,55	₡ 187 262,07	₡ 734 217,10
Total	₡ 3 631 325,65	₡ 1 852 339,21	₡ 7 262 651,30

Nota: Anel Naranjo Marín.

Figura 40 Costo insumos administrativos

Activo	Costo x unidad	Cantidad comprar	x	TOTAL	2 MESES
Escritorio 1	₡ 65 000	1		₡ 65 000	-
Escritorio 2	₡ 42 000	1		₡ 42 000	-
Silla	₡ 18 000	6		₡ 108 000	-
Sofa sala de estar	₡ 220 000	3		₡ 660 000	-
Pantalla 32" sala de espera	₡ 99 000	1		₡ 99 000	-
Pantalla 32" oficina	₡ 99 000	1		₡ 99 000	-
Estante 2 puertas metalico	₡ 80 000	2		₡ 160 000	-
Locker	₡ 95 000	1		₡ 95 000	-
Computador 1	₡ 469 000	1		₡ 469 000	-
Computador 2	₡ 469 000	1		₡ 469 000	-
Impresora	₡ 82 898	1		₡ 82 898	-
Grapadora	₡ 1 800	7		₡ 12 600	-
Saca grapas	₡ 500	7		₡ 3 500	-
Bandeja de documentos	₡ 9 000	5		₡ 45 000	-
Saca bocados	₡ 1 250	7		₡ 8 750	-
Caja grapas	₡ 850	10		₡ 8 500	₡ 17 000
Caja clips	₡ 525	7		₡ 3 675	₡ 7 350
Resma hojas	₡ 2 100	15		₡ 31 500	₡ 63 000
Tabla porta hojas	₡ 700	7		₡ 4 900	-
Caja lapiceros azules	₡ 175	5		₡ 875	₡ 1 750
Pilot permanente	₡ 600	14		₡ 8 400	₡ 16 800
Caja Lápices de grafito	₡ 1 425	3		₡ 4 275	₡ 8 550
Tajador	₡ 1 400	7		₡ 9 800	₡ 19 600
Borrador	₡ 425	14		₡ 5 950	₡ 11 900
Correctores	₡ 725	7		₡ 5 075	₡ 10 150
Tinta impresora	₡ 9 990	3		₡ 29 970	₡ 59 940
Costo Total					₡ 2 639 688

Nota: Anel Naranjo Marín.

Figura 41 Costo materia prima

Marca	Aceite (viscosidad)	Precio (galones)	Cantidad comprar galones x mes	Costo	Cantidad meses en stock	Costo total
AISIN	0W20	₡ 11 000	55	₡ 605 000	2	₡ 1 210 000
AISIN	0W30	₡ 11 790	55	₡ 648 450	2	₡ 1 296 900
NAPA	5W20	₡ 29 990	55	₡ 1 649 450	2	₡ 3 298 900
NAPA	5W30	₡ 24 590	55	₡ 1 352 450	2	₡ 2 704 900
Mobil	10W30	₡ 26 990	55	₡ 1 484 450	2	₡ 2 968 900
Castrol	20W50	₡ 27 190	55	₡ 1 495 450	2	₡ 2 990 900
Castrol	15W40	₡ 31 990	55	₡ 1 759 450	2	₡ 3 518 900
Total						₡ 17 989 400

Nota: Anel Naranjo Marín.

Figura 42 Costo servicios

Cantidad	1 MES	2 MESES
Servicios (12% ventas)	₡ 2 248 257	₡ 4 496 513

Nota: Anel Naranjo Marín.

Figura 43 Costo capacitación

Costo total	
Total horas de capacitación	48 hrs
Costo hora profesional	₡ 37 700
Costo Total	₡ 1 809 600

Nota: Anel Naranjo Marín.

Figura 44 Costo equipo y herramienta

Equipo	Precio unitario	Cantidad x comprar	Costo total
Juego milimetrico de llaves 10-19"	₡ 139 295	4	557180
Juego milimetrico de cubos	₡ 84 772	4	₡ 339 088
Alicate para filtros de aceite	₡ 16 210	4	₡ 64 840
Elevador 2 postes vehículo	₡ 1 567 875	4	₡ 6 271 500
Costo Total			₡ 7 232 608

Nota: Anel Naranjo Marín.

Con los rubros mostrados en la Figura 45 se puede estimar la inversión inicial del lubricentro.

Figura 45 Inversión inicial

Inversión	
Insumos oficina 2 meses	₡ 2 639 688
Insumos producción 2 meses	₡ 769 130
Materia prima 2 meses	₡ 17 989 400
Equipo de trabajo	₡ 7 232 608
Servicios (12% ventas) 2 meses	₡ 4 496 513
Salarios 2 meses	₡ 7 262 651,30
Capacitación	₡ 1 809 600
Remodelación	₡ 17 000 000
TOTAL	₡ 42 199 591

Nota: Anel Naranjo Marín.

Para afrontar la inversión inicial y calcular el retorno de la inversión es necesario estimar los ingresos esperados de la producción que tenga el lubricentro. Para esto, se calcula primero el precio final del servicio y demanda, la cual se obtiene con la cantidad de vehículos que circulan en el cantón de Esparza y Puntarenas puntualmente, al considerar la cantidad de personas mayores de edad que hay en estos cantones y la cantidad de vehículos existetes por cada mil habitantes en

Costa Rica. En la Figura 46 se establecen los precios del servicio por cada tipo de aceite, los cuales han sido calculados con un margen de utilidad del 33%.

Figura 46 Precio final del servicio

Costo por servicio								Utilidad	
Materia prima		Cantidad por servicio	Costo materia	Costo mano de obra			Costo por servicio	Margen de utilidad	Precio final del servicio
Marca	Precio			Horas por	Costo por	Total			
AISIN 0W20	11 000	1,25	13750	0,75	1997	1498	15248	33%	22758
AISIN 0W30	11 790	1,25	14738	0,75	1997	1498	16235		24231
NAPA 5W20	29 990	1,25	37488	0,75	1997	1498	38985		58187
NAPA 5W30	24 590	1,25	30738	0,75	1997	1498	32235		48112
Mobil 10W30	26 990	1,25	33738	0,75	1997	1498	35235		52590
Castrol 20W50	27 190	1,25	33988	0,75	1997	1498	35485		52963
Castrol 15W40	31 990	1,25	39988	0,75	1997	1498	41485		61918

Nota: Anel Naranjo Marín.

Figura 47 Público meta

Cantidad de personas de los cantones Esparza/Puntarenas	Cantidad de vehículos cada 1000 habitantes	Cantidad de vehículos meta	Demanda (1%)	Público meta (mensual)	Precio promedio	Total
176505	231	40887	1,0%	408,87	¢ 45 823	¢ 18 735 472

Nota: Anel Naranjo Marín.

Teniendo un escenario conservador en el cual se estima que tan solo 1% de este público meta se acerque al negocio para el servicio de mantenimiento al vehículo, se obtiene un público meta mensual de 408 vehículos. Al multiplicar esto por el precio promediado de los servicios que brinda la empresa, se obtiene un ingreso mensual esperado de ₡18 735 472.

Con la información anterior es posible estimar una proyección de ventas a 5 años; esperando que este rendimiento mejore en un 5% cada año. En la Figura 48 se logra observar este cálculo.

Figura 48 Proyecciones de venta

Proyección de ventas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Aumento 5% anual	₺ 224 825 669	₺ 236 066 952	₺ 247 870 300	₺ 260 263 815	₺ 273 277 005

Nota: Anel Naranjo Marín.

Teniendo estos valores de la inversión, egresos operativos y proyección de ventas, se puede calcular los flujos de caja de la empresa. En la Figura 49 se observa el flujo de caja de la empresa.

Figura 49 Flujo de caja

Flujo	0	1	2	3	4	5
(-) Inversión inicial	-₺ 42 199 591					
Saldo inicial	₺ 42 199 591					
Ingresos		₺ 224 825 668,59	₺ 236 066 952,02	₺ 247 870 299,62	₺ 260 263 814,60	₺ 273 277 005,33
Egresos						
Salarios		₺ 43 575 907,80	₺ 44 608 656,81	₺ 45 665 881,98	₺ 46 748 163,38	₺ 47 856 094,86
Alquiler		₺ -	₺ -	₺ -	₺ -	₺ -
Servicios públicos		₺ 26 979 080,23	₺ 28 328 034,24	₺ 29 744 435,95	₺ 31 231 657,75	₺ 32 793 240,64
Suministros operativos		₺ 8 173 560,00	₺ 8 418 766,80	₺ 8 671 329,80	₺ 8 931 469,70	₺ 9 199 413,79
Suministros de oficina		₺ 2 592 480,00	₺ 2 670 254,40	₺ 2 750 362,03	₺ 2 832 872,89	₺ 2 917 859,08
Depreciación de maquinaria		₺ 627 150,00	₺ 627 150,00	₺ 627 150,00	₺ 627 150,00	₺ 627 150,00
Inventario		₺ 8 994 700,00	₺ 9 264 541,00	₺ 9 542 477,23	₺ 9 828 751,55	₺ 10 123 614,09
Total de egresos						
Utilidad						
Utilidad bruta		₺ 133 882 790,56	₺ 142 149 548,76	₺ 150 868 662,62	₺ 160 063 749,33	₺ 169 759 632,87
(-)Gastos financieros		₺ 11 522 044,56	₺ 11 522 044,56	₺ 11 522 044,56	₺ 11 522 044,56	₺ 11 522 044,56
Utilidad antes de impuestos		₺ 122 360 746,00	₺ 130 627 504,20	₺ 139 346 618,06	₺ 148 541 704,77	₺ 158 237 588,31
(-) Impuesto de renta (30%)		₺ 36 708 223,80	₺ 39 188 251,26	₺ 41 803 985,42	₺ 44 562 511,43	₺ 47 471 276,49
Utilidad neta		₺ 85 652 522,20	₺ 91 439 252,94	₺ 97 542 632,64	₺ 103 979 193,34	₺ 110 766 311,82
Flujo de efectivo neto		₺ 85 652 522,20	₺ 91 439 252,94	₺ 97 542 632,64	₺ 103 979 193,34	₺ 110 766 311,82

Nota: Anel Naranjo Marín

Figura 50 Flujo de caja financiamiento bancario

A continuación, se muestra el desglose del flujo de caja contemplando un préstamo bancario.

Flujo	0	1	2	3	4	5
(-) Inversión inicial	₡ 42 200 000					
Saldo inicial	-₡ 42 200 000					
Ingresos	₡ 286 543 776,67	₡ 300 870 965,50	₡ 315 914 513,78	₡ 331 710 239,46	₡ 348 295 751,44	
Egresos						
Préstamo bancario	₡ 11 264 592	₡ 11 264 592	₡ 11 264 592	₡ 11 264 592	₡ 11 264 592	
Salarios	₡ 43 575 907,80	₡ 44 608 656,81	₡ 45 665 881,98	₡ 46 748 163,38	₡ 47 856 094,86	
Alquiler	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	
Servicios públicos	₡ 34 385 253,20	₡ 36 104 515,86	₡ 37 909 741,65	₡ 39 805 228,74	₡ 41 795 490,17	
Suministros operativos	₡ 4 086 780,00	₡ 4 209 383,40	₡ 4 335 664,90	₡ 4 465 734,85	₡ 4 599 706,89	
Suministros de oficina	₡ 1 296 240,00	₡ 1 335 127,20	₡ 1 375 181,02	₡ 1 416 436,45	₡ 1 458 929,54	
Depreciación de maquinaria	₡ 240 825,60	₡ 240 825,60	₡ 240 825,60	₡ 240 825,60	₡ 240 825,60	
Inventario	₡ 8 994 700,00	₡ 9 264 541,00	₡ 9 542 477,23	₡ 9 828 751,55	₡ 10 123 614,09	
Total de egresos	₡ 103 844 298,60	₡ 107 027 641,87	₡ 110 334 364,38	₡ 113 769 732,56	₡ 117 339 253,16	
Utilidad						
Utilidad bruta	₡ 182 699 478,07	₡ 193 843 323,63	₡ 205 580 149,39	₡ 217 940 506,90	₡ 230 956 498,28	
(-)Gastosfinancieros	₡ 4 097 993,04	₡ 4 097 993,04	₡ 4 097 993,04	₡ 4 097 993,04	₡ 4 097 993,04	
Utilidad antes de impuestos	₡ 178 601 485,03	₡ 189 745 330,59	₡ 201 482 156,35	₡ 213 842 513,86	₡ 226 858 505,24	
(-) Impuesto de renta (30%)	₡ 53 580 445,51	₡ 56 923 599,18	₡ 60 444 646,91	₡ 64 152 754,16	₡ 68 057 551,57	
Utilidad neta	₡ 125 021 039,52	₡ 132 821 731,41	₡ 141 037 509,45	₡ 149 689 759,70	₡ 158 800 953,67	
Flujo de efectivo neto	₡ 125 021 039,52	₡ 132 821 731,41	₡ 141 037 509,45	₡ 149 689 759,70	₡ 158 800 953,67	

Nota: Anel Naranjo Marin

En la imagen anterior se muestra el flujo de caja el cual contempla la opción de adquirir un préstamo bancario. Dicho préstamo tendrá una cuota anual de 11 264 592 colones, la cual contará con el 12% de tasa fija en el período de pago.

Figura 51 Flujo de caja inversión socios

Flujo	0	1	2	3	4	5
(-) Inversión inicial	₡ 42 200 000					
Saldo inicial	-₡ 42 200 000					
Ingresos	₡ 286 543 776,67	₡ 300 870 965,50	₡ 315 914 513,78	₡ 331 710 239,46	₡ 348 295 751,44	
Egresos						
Salarios	₡ 43 575 907,80	₡ 44 608 656,81	₡ 45 665 881,98	₡ 46 748 163,38	₡ 47 856 094,86	
Alquiler	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	
Servicios públicos	₡ 34 385 253,20	₡ 36 104 515,86	₡ 37 909 741,65	₡ 39 805 228,74	₡ 41 795 490,17	
Suministros operativos	₡ 4 086 780,00	₡ 4 209 383,40	₡ 4 335 664,90	₡ 4 465 734,85	₡ 4 599 706,89	
Suministros de oficina	₡ 1 296 240,00	₡ 1 335 127,20	₡ 1 375 181,02	₡ 1 416 436,45	₡ 1 458 929,54	
Depreciación de maquinaria	₡ 240 825,60	₡ 240 825,60	₡ 240 825,60	₡ 240 825,60	₡ 240 825,60	
Inventario	₡ 8 994 700,00	₡ 9 264 541,00	₡ 9 542 477,23	₡ 9 828 751,55	₡ 10 123 614,09	
Total de egresos	₡ 92 579 706,60	₡ 95 763 049,87	₡ 99 069 772,38	₡ 102 505 140,56	₡ 106 074 661,16	
Utilidad						
Utilidad bruta	₡ 193 964 070,07	₡ 205 107 915,63	₡ 216 844 741,39	₡ 229 205 098,90	₡ 242 221 090,28	
(-)Gastosfinancieros	₡ 4 097 993,04	₡ 4 097 993,04	₡ 4 097 993,04	₡ 4 097 993,04	₡ 4 097 993,04	
Utilidad antes de impuestos	₡ 189 866 077,03	₡ 201 009 922,59	₡ 212 746 748,35	₡ 225 107 105,86	₡ 238 123 097,24	
(-) Impuesto de renta (30%)	₡ 56 959 823,11	₡ 60 302 976,78	₡ 63 824 024,51	₡ 67 532 131,76	₡ 71 436 929,17	
Utilidad neta	₡ 132 906 253,92	₡ 140 706 945,81	₡ 148 922 723,85	₡ 157 574 974,10	₡ 166 686 168,07	
Inversión socios	₡ 16 800 000,00					
Flujo de efectivo neto	₡ 149 706 253,92	₡ 140 706 945,81	₡ 148 922 723,85	₡ 157 574 974,10	₡ 166 686 168,07	

Nota: Anel Naranjo Marin

En este flujo de caja se visualizan los rubros obtenidos debido a la inversión de socios, los cuales aportarán un 40% de las acciones.

VAN y TIR

VAN

A continuación, en las siguientes figuras se pueden observar con detalle los flujos en cuanto a ingresos y egresos en un período de cinco años; también el valor total neto, con el fin obtener el tiempo de recuperación de la inversión mas adelante.

Figura 52 Inversión inicial capital propio

Inversión Inicial	₡	42 199 590,67
--------------------------	----------	----------------------

Nota: Anel Naranjo Marín.

Figura 53 Flujo egresos capital propio

Flujo Egresos	
Año	Egresos
1	₡ 90 942 878,03
2	₡ 93 917 403,26
3	₡ 97 001 637,00
4	₡ 100 200 065,27
5	₡ 103 517 372,46

Nota: Anel Naranjo Marín.

Figura 54 Flujo ingresos capital propio

Flujo Ingresos	
Año	Egresos
1	¢224 825 668,59
2	¢236 066 952,02
3	¢247 870 299,62
4	¢260 263 814,60
5	¢273 277 005,33

Nota: Anel Naranjo Marín.

Figura 55 Flujo efectivo neto capital propio

Flujo-Efectivo Neto	
Año	Egresos
1	¢133 882 790,56
2	¢142 149 548,76
3	¢150 868 662,62
4	¢160 063 749,33
5	¢169 759 632,87

Nota: Anel Naranjo Marín

Figura 56 Inversión inicial financiamiento bancario

Inversión Inicial	₡	42 199 590,67
--------------------------	---	----------------------

Figura 57 Flujo egresos financiamiento bancario

Flujo Egresos	
Año	Egresos
1	₡ 103 844 298,60
2	₡ 107 027 641,87
3	₡ 110 334 364,38
4	₡ 113 769 732,56
5	₡ 117 339 253,16

Nota: Anel Naranjo Marin

Figura 58 Flujo ingresos financiamiento bancario

Flujo Ingresos	
Año	Ingresos
1	₡ 286 543 776,67
2	₡ 300 870 965,50
3	₡ 315 914 513,78
4	₡ 331 710 239,46
5	₡ 348 295 751,44

Nota: Anel Naranjo Marin

Figura 59 Flujo efectivo neto financiamiento bancario

Flujo-Efectivo Neto	
Año	Egresos
1	₡ 182 699 478,07
2	₡ 193 843 323,63
3	₡ 205 580 149,40
4	₡ 217 940 506,90
5	₡ 230 956 498,28

Nota: Anel Naranjo Marin

Figura 60 Inversión inicial socios

Inversión Inicial propia	₡	25 399 590,67
Inversión Inicial propia	₡	16 800 000,00

Nota: Anel Naranjo Marin

Figura 61 Flujo egresos inversión socios

Flujo Egresos	
Año	Egresos
1	₡ 92 579 706,60
2	₡ 95 763 049,87
3	₡ 99 069 772,38
4	₡ 102 505 140,56
5	₡ 106 074 661,16

Nota: Anel Naranjo Marin

Figura 62 Flujo ingresos inversión socios

Flujo Ingresos	
Año	Ingresos
1	₡ 286 543 776,67
2	₡ 300 870 965,50
3	₡ 315 914 513,78
4	₡ 331 710 239,46
5	₡ 348 295 751,44

Nota: Anel Naranjo Marin

Figura 63 Flujo efectivo neto inversión socios

Flujo-Efectivo Neto	
Año	Egresos
1	₡ 193 964 070,07
2	₡ 205 107 915,63
3	₡ 216 844 741,40
4	₡ 229 205 098,90
5	₡ 242 221 090,28

Nota: Anel Naranjo Marin

TIR

En este apartado se muestra el período de tiempo en el cual será recuperada la inversión inicial.

Figura 64 Período de recuperación

Período de recuperación		
Año	Flujo	Acumulado
0	₡ 42 199 590,67	
1	₡ 224 825 668,59	₡ 224 825 668,59
2	₡ 236 066 952,02	₡ 460 892 620,61
3	₡ 247 870 299,62	₡ 708 762 920,23
4	₡ 260 263 814,60	₡ 969 026 734,83
5	₡ 273 277 005,33	₡ 1 242 303 740,16

PR= 1 AÑO

Nota: Anel Naranjo Marín.

Según los datos anteriores, se concluye que el tiempo aproximado para recuperar la inversión del lubricentro propuesto, es de un 1 año. Por lo tanto, se confirma su rentabilidad, al tener un período corto de tiempo para la recuperación.

Sin embargo en la siguiente figura se observa el período de recuperación tomando en cuenta el financiamiento por medio de préstamo bancario. Así como su período de recuperación y el total de flujo neto.

Figura 65 Período de recuperación financiamiento bancario

Período de recuperación		
Año	Flujo	Acumulado
0	₡ 42 199 590,67	
1	₡ 182 699 478,07	₡ 365 398 956,13
2	₡ 193 843 323,63	₡ 559 242 279,76
3	₡ 205 580 149,40	₡ 764 822 429,16
4	₡ 217 940 506,90	₡ 982 762 936,06
5	₡ 230 956 498,28	₡ 1 213 719 434,34

PR= 1 AÑO

Nota: Anel Naranjo Marín

Figura 66 Período de recuperación inversión socios

Período de recuperación		
Año	Flujo	Acumulado
0	₡ 42 199 590,67	
1	₡ 193 964 070,07	₡ 387 928 140,13
2	₡ 205 107 915,63	₡ 593 036 055,76
3	₡ 216 844 741,40	₡ 809 880 797,16
4	₡ 229 205 098,90	₡ 1 039 085 896,06
5	₡ 242 221 090,28	₡ 1 281 306 986,34

PR= 1 AÑO

Nota: Anel Naranjo Marin

Plan de implementación

Para el plan de implementación se desarrolla la metodología de las 9S, la cual le permitirá al proyecto obtener controles clave a lo largo de su desarrollo. De igual manera, le permitirá al Departamento Administrativo llevar a cabo una trazabilidad fundamental en todo proyecto, de forma tal que se podrán observar futuras falencias y se logrará erradicarlas. También le permitirá al negocio trabajar de una manera organizada, lo cual será beneficioso tanto para el lubricentro como para sus clientes. De este modo se podrá ofrecer un servicio de calidad y óptimo, según las necesidades.

Respecto de lo antes mencionado, en la Figura 67 se muestra el primer plan de implementación basado en las 9S, el cual consta de una lista de actividades dirigidas a la organización de la compañía. Estas actividades engloban a todo el personal, tanto administrativo como operativo.

Figura 67 Aplicación de las 9S

9S	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Clasificación	Realizar un estudio de los procesos esenciales en el desarrollo de las actividades realizadas a diario	Determinar el orden de prioridad de cada una de las actividades	Establecer un control semanal para lograr una trazabilidad de los procesos.
Orden	Establecer una dinámica que se adapte a la necesidades del lubricentro y permita su control	Determinar cual sera la información clave en el proceso de organización	Indicar por medio de señalización los espacio pre establecidos para el orden.
Limpieza	Indicar los paros estrategicos para el reacondo y limpieza de las herramientas clave en los procesos a realizar	Revisión constante de las herramientas y observar su estado, para poder ofrecer asi un servicio de calidad	Realizar limpiezas diarias de todas la zonas aundado a las revisiones de toda la materia prima
Estandarización	Establecer las tareas de cada uno de los colaboradores, con el fin de poder tener todo bajo control y a tiempo	Realizar las mejoras pertinentes en cada etapa, para que el proceso se optimo yeficiente	Revisiones constantes de cada proceso con el fin de verificar su cumplimiento
Disciplina	Realizar reuniones con el personal y escuchar sugerencias de posibles mejoras en los controles	Realizar capacitaciones periodicas con el fin de estar en constante innovación y mejora	Establecer las directrices con la finalidad de estar permitan ofrecer servicios de calidad
Hábito	Organizar una capacitación que le permita a los colaboradores conocer el objetivo de implemnetar las 9S en el lugar de trabajo	Inspereccionar diariamente antes de inicio de labores, las condiciones de cada uno de los puestos de trabajo	Revisión del cumplimiento de la metodología en el área de trabajo
Sostenibilidad	Capacitación del manejo de los residuos de aceite quemado y su debido almacenamiento	Determinar un espacio para el almacenamiento de los residuos	Evitar la contaminación de la zona de trabajo con los residuos
Suministro	Verificar la existencia de los insumos necesarios	Realizar inspecciones diarias en el inventario de materia prima	Realizar inventarios periodicos que permitan llevar un control y trazabilidad de los mismos
Seguridad	Fomentar el cuidado en las zonas de trabajo y el orden con el fin de disminuir cual riesgo operativo	Realizar simulacros de eventuales situaciones de riesgo y sus planes de ataque	Inspecciones mensuales de las zonas de riesgo y su estado

Nota: Anel Naranjo Marin

Cronograma

En la siguiente figura 68 se visualiza el cronograma de actividades que se llevarán a cabo en la implementación de la propuesta, así como los tiempos de duración de cada una de las actividades por realizar. Se tiene como tiempo de implementación un mes.

Figura 68 Cronograma de actividades

Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Compra de herramienta y equipo	■	■										
Compra de materia prima		■										
Organización del lubricentro		■	■									
Revisar las proyecciones			■									
Contratación del personal operativo y administrativo			■	■								
Capacitación del personal con el ingeniero					■							
Pruebas prácticas de los técnicos y demás personal						■	■					
Apertura del lubricentro								■				
Control de la trazabilidad									■	■		

Nota: Anel Naranjo Marín.

APÉNDICES

Apéndice 1 Formato de encuesta

Propuesta del modelo de operaciones para el desarrollo del Lubricentro GN Services, especializado en servicio de cambios de aceite.

¡Gracias por participar en esta encuesta! Tu opinión es muy valiosa para nosotros.

** Indica que la pregunta es obligatoria*

1. Reside en Esparza, Puntarenas *

Marca solo un óvalo.

Sí

No

2. ¿Posee vehículos livianos? *

Marca solo un óvalo.

Sí

No

3. ¿Cuántos vehículos livianos hay en su hogar?

Marca solo un óvalo.

1

2

3

Otro: _____

Nota: Anel Naranjo Marín.

Apéndice 2 Formato de encuesta

4. ¿Qué tipo de vehículo tiene?

Marca solo un óvalo.

Sedán

Pick up

SUV (ejemplo: Rav4 / Tucson)

Minivan

Familiar (más de 7 pasajeros)

5. Tipo de combustible que utiliza

Marca solo un óvalo.

Diésel

Gasolina (Súper/Regular)

6. ¿Dónde realiza el mantenimiento preventivo de su vehículo? (cambios de aceite, filtros de aire)

Marca solo un óvalo.

Esparza

Barranca, Roble o Puntarenas

Otro: _____

7. ¿Cree que hace falta un centro especializado en servicio de cambios de aceite para * vehículos livianos en la zona de Esparza?

Marca solo un óvalo.

Sí

No

Nota: Anel Naranjo Marín.

Apéndice 3 Formato de encuesta

8. En el último servicio de cambio de aceite realizado, ¿cuál fue su rango de precio?

Marca solo un óvalo.

- Menos de €40.000
- €40.000 - €60.000
- €60.000 - €80.000
- Otro: _____

Nota: Anel Naranjo Marín.

REFERENCIAS

Artículos Científicos

- Alcocer, P. y Kdnusen, J. (2019). Desempeño integral de los procesos logísticos en una cadena. *Ingeniería Industrial*, 50(1), 78-87. <https://www.redalyc.org/journal/3604/360458834010/360458834010.pdf>
- Bimboza, J., Cárdenas, L. y Mancheno, M. (2023). Calidad del servicio y satisfacción del cliente. El caso del mantenimiento vehicular liviano. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 8(35), 15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8910602>
- García, A., Muñoz, M., Díaz, A., Gámez, B., Penabad, L. y Tamayo, J. (2019). Evaluación de la gestión de la lubricación y los lubricantes. *Ingeniería Mecánica*, 22(3), 121-126. <https://www.redalyc.org/journal/2251/225160761001/225160761001.pdf>
- Meneses, H., Tello, J. y Pinto, S. (2022). Importancia de la mecánica ligera en el mantenimiento preventivo del vehículo. *Polo del Conocimiento*, 7(9), 1609-1625. [file:///C:/Users/naran/Downloads/Dialnet-ImportanciaDeLaMecanicaLigeraEnElMantenimientoPrev-9401542%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/naran/Downloads/Dialnet-ImportanciaDeLaMecanicaLigeraEnElMantenimientoPrev-9401542%20(1).pdf)
- Piloto, N., Perdomo, L., Rodríguez, P. y Lavado, C. (2020). Gestión de riesgos en la lubricación y lubricantes de una flota de transporte. *Ingeniería Mecánica*, 23(2), e603. <https://www.redalyc.org/journal/2251/225164987006/225164987006.pdf>

Páginas Web

- Repsol Lubricantes. (18 de julio de 2024). *Repsol*. <https://lubricants.repsol.com/es/actualidad/como-almacenar-y-manipular-aceites-y-lubricantes/>
- SafetyCulture. (4 de julio de 2024). *SafetyCulture*. <https://safetyculture.com/es/temas/5-porques/>
- Volkswagen. (22 de marzo de 2023). *Volkswagen México*. <https://www.vw.com.mx/es/experiencia/tips/cuando-cambiar-aceite-motor.html>

Libros

- Baca, G. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial* (segunda ed.). Grupo Editorial Patria.
<https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/39448>
- Boero, C. (2020). *Evaluación de proyectos* (primera ed.). Jorge Sarmiento Editor - Universitas.
<https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/172500>
- Caja, Á. (2019). *Manual de estrategia de operaciones: cómo alcanzar la excelencia y crear valor en las operaciones* (primera ed.). Marge Books.
<https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/117569>
- Castillo, A. y Espinoza, C. (2018). *Gestión de operaciones con enfoque de servicios* (primera ed.). Universo Sur. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/120835>
- Cruz, A. (2017). *Gestión de inventarios* (primera ed.). IC Editorial .
https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/59186?fs_q=gestion__de__inventarios&prev=fs
- Cruz, A. (2017). *Planificación y gestión de la demanda* (primera ed.). IC Editorial.
<https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/129549>
- Espejo, M. (2022). *Gestión de inventarios: métodos cuantitativos* (primera ed.). Marge Books.
<https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/217920>
- Font, J. (2016). *Las encuestas de opinión* (primera ed.). Editorial CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/41846>
- Gillet, F. (2014). *La caja de herramientas: control de calidad* (primera ed.). GRUPO EDITORIAL PATRIA. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/39347>
- Gómez, J. y Sánchez, D. (22). *Guía práctica de analítica digital: ROI, KPI y Métricas. Cómo medir y optimizar tu estrategia digital para potenciar tu negocio* (primera ed.). LID Editorial España. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/270603>
- Gómez, M. (2019). *La mentalidad emprendedora: el emprendimiento visto desde el sujeto y el proceso de emprender* (primera ed.). Ediciones de la U.
<https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/127093>
- González, J. y Postigo, J. (2021). *Diagnóstico preventivo del vehículo y mantenimiento de su dotación material* (primera ed.). IC Editorial. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/227187>

- González, M. (2014). *Mantenimiento mecánico preventivo del vehículo: ciclo formativo: emergencias sanitarias* (primera ed.). Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/114125>
- Islas, C., Colín, M. y Morales, F. (2018). *Probabilidad y estadística* (primera ed.). Grupo Editorial Éxodo. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/128557>
- Jiménez, B. (2023). *Técnicas básicas de mecánica de vehículos* (segunda ed.). IC Editorial. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/249867>
- López, P. (2016). *Herramientas para la mejora de la calidad: métodos para la mejora continua y la solución de problemas* (primera ed.). FC Editorial. https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/114213?as_all=Herramientas__para__la__mejora__de__la__calidad:&as_all_op=unaccent__icontains&prev=as
- Martínez, E. (2020). *Estadística* (primera ed.). Universidad Abierta para Adultos (UAPA). <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/175596>
- Ordoñez, M. (2023). *Mantenimiento de sistemas de refrigeración y lubricación de los motores térmicos* (primera ed.). IC Editorial. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/247661>
- Pardo, J. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional* (primera ed.). AENOR-Asociación Española de Normalización y Certificación. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/53618?page=1>
- Pérez, R. (2019). *Introducción a los modelos de optimización* (primera ed.). Universidad Piloto de Colombia. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/128016>

Tesis

- Badilla, C. (2020). *Propuesta de Diseño de los Procesos y Requerimientos para el Mantenimiento Preventivo de un Vehículo Liviano para el Lubricentro Fastcar [Licenciatura en ingeniería industrial, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica]*. <http://repositorio.uia.ac.cr/handle/123456789/2328>
- Fuentes, J. y Morales, R. (2024). *Prefactibilidad de establecimiento de un lubricentro de mecánica rápida, San Pedro Sula. [Máster en Administración de proyectos, Universidad Tecnológica]*

Centroamericana, Honduras].
[https://repositorio.unitec.edu/server/api/core/bitstreams/21002c7c-b53d-46ff-b145-
adb8aa716d68/content](https://repositorio.unitec.edu/server/api/core/bitstreams/21002c7c-b53d-46ff-b145-adb8aa716d68/content)

Miranda, D., Orellana, O. y Silva, S. (2021). *Propuesta de un Modelo de Gestión de Inventario de la línea de productos marca Shell, en la pequeña empresa Lubricentro Rapolub S.A. en el municipio de Managua*” [Bachillerato en ingeniería industrial, Universidad Nacional de Ingeniería, Nicaragua]. <https://ribuni.uni.edu.ni/4529/1/96388.pdf>

Mora, M. (2024). *Diseño de un modelo de gestión de inventarios en la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica* [Licenciatura en ingeniería industrial, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica].
<http://repositorio.uia.ac.cr/handle/123456789/3768>

Villanueva, L. y Bustos, J. (2020). *Optimización de los procesos productivos utilizando Value Stream Mapping (VSM) en los procesos constructivos de placa de ascensor, placa de escalera y losa maciza "sector 4"*. [Grado en Ingeniería Civil, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú].
[https://repositorio.unitec.edu/server/api/core/bitstreams/21002c7c-b53d-46ff-b145-
adb8aa716d68/content](https://repositorio.unitec.edu/server/api/core/bitstreams/21002c7c-b53d-46ff-b145-adb8aa716d68/content)
[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/650431/Villanueva_JL.p
df?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/650431/Villanueva_JL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)