



Guayaquil

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

TEMA:

ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TALLER ESPECIALIZADO EN EL
MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE EQUIPOS CAMINEROS PESADOS EN EL
CANTÓN LIBERTAD DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ.**

AUTOR:

JOSÉ MIGUEL GARCÍA GARCÍA

GUAYAQUIL, MARZO 2018

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

CERTIFICADO

Ing. Daniela Jerez

CERTIFICA

Que el trabajo de **“ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TALLER ESPECIALIZADO EN EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE EQUIPOS CAMINEROS PESADOS EN EL CANTÓN LIBERTAD DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.”** realizado por el estudiante: JOSÉ MIGUEL GARCÍA GARCÍA ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple las normas estatutarias establecidas por la Universidad Internacional del Ecuador, en el Reglamento de Estudiantes.

Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la aplicación de conocimientos y al desarrollo profesional, si recomiendo su publicación. El mencionado trabajo consta de un empastado que contiene toda la información de este trabajo. Autoriza el señor: JOSÉ MIGUEL GARCÍA GARCÍA que lo entregue a biblioteca de la facultad, en calidad de custodia de recursos y materiales bibliográficos.

Guayaquil, marzo del 2018



Ing. Daniela Jerez

Docente de cátedra

DEDICATORIA

Este proyecto dedico a todas las personas que estuvieron junto a mí en este capítulo de mi vida, ante todo a Dios por poner pilares fuertes en mi base como lo son; Mi Mama Geomara García E., mi papa Jose García R., mi tía Edda Patricia García, mi tío Hernán Abad, mi padrino Patricio Cabrera Rosero, Ing. Jorge García S. Verónica Vargas y hermanas quienes me enseñaron que las cosas en la vida tienen un valor especial que solo se consigue con esfuerzo y dedicación aunque contra viento y marea fui forjando mi futuro profesional hasta hoy. Y continuare escalando profesionalmente, *“La vida es de sacrificios”* Nelva Garate.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, gracias a él puedo cumplir una de mis metas, gracias a la vida que él me ha dado y a la recuperación he podido llegar donde estoy ahora, de igual forma a mis padres por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida, a mis compañeros de aula que se convirtieron en amigos que apoyaron el avance semestre a semestre, a mis docentes que con sus diferentes técnicas y métodos me mostraron como ir moldeando mi perfil profesional.

También agradezco a las personas que trabajan en la institución, a mi Director Académico Ing. Edwin G. Puente M. personas del área administrativa, Ing. Katherine Orrala, y personal de apoyo de la institución Don Danny, Don Guido y Don Edison, ya que en más de una ocasión estuvieron prestos a ayudarme y direccionarme dentro de la misma.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN Y ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE	V
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABLA	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XI
PRESENTACIÓN	XII
ABSTRACT	XIII
CAPÍTULO I.....	1
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Definición del problema	1
1.2. Objetivos de la investigación.....	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	2
1.3. Alcance.....	2
1.4. Justificación e importancia de la investigación	3
1.4.1. Justificación teórica	3
1.4.2. Justificación metodológica.....	3
1.4.3. Justificación práctica.....	3

1.5. Marco metodológico.....	4
1.5.1. Método de investigación	4
1.5.2. Tipo de investigación	4
1.6. Ubicación geográfica	4
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1. Taller de Equipo Pesado.....	6
2.2. Planificación y programación de mantenimiento de un equipo pesado	7
2.2.1. Mantenimiento Rutinario	8
2.2.2. Mantenimiento preventivo planificado	8
2.2.3. Reparaciones Correctivas.....	10
2.2.3.1. Corrección por avería:.....	10
2.2.4. Mantenimiento del motor diesel de equipo pesado.	11
2.3. Maquinaria pesada	12
2.3.1. Tractores sobre orugas.....	12
2.3.2. Pala excavadora.....	14
2.3.3. Motor	16
2.3.4. Transmisión.....	17
2.4. Herramientas económicas	17
2.4.1. Punto de equilibrio	18
2.4.1.1. Costos Fijos (CF)	18

2.4.1.2.	Costos Variables (CV)	18
2.4.1.3.	Costo Variable Unitario (CVU)	19
2.4.2.	Valor Actual Neto (VAN)	19
2.4.3.	Tasa Interna de Rendimiento (TIR).....	21
2.4.3.1.	Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR).....	21
CAPÍTULO III.....		22
ESTUDIO DEL MERCADO		22
3.1.	Identificación del universo, población.....	22
3.1.1.	Encuesta	22
3.1.2.	Procesamiento y análisis de los resultados.	24
3.2.	Análisis de la Oferta.	31
CAPÍTULO IV		33
DISEÑO DE PLANOS.....		33
4.1.	Plano del taller de mantenimiento para equipo caminero pesado	33
4.2.	Bodega de equipos y de herramientas.....	34
CAPÍTULO V		39
ANÁLISIS Y FACTIBILIDAD ECONÓMICA		39
5.1.	Tendencias Económicas	39
5.2.	Tendencias Socio-Económicas	39
5.3.	Comercialización del Servicio	40
5.4.	Inversión	40
5.5.	Punto de equilibrio	43

5.6. Requerimiento de capital humano.....	45
5.7. Ingresos.....	46
5.8. Valor anual neto – VAN y tasa de interés de retorno – TIR.....	47
CAPÍTULO VI	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
6.1. Conclusiones	49
6.2. Recomendaciones	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del Taller de Equipo Caminero Pesado	4
Figura 2. Tractor sobre oruga.....	13
Figura 3. Pala excavadora	15
Figura 4. Diseño de plano del Taller automotriz	33
Figura 5. Bodega	34
Figura 6. Área de mecánica	35
Figura 7. Sala de espera.....	36
Figura 8. Vestidores y baños para taller	36
Figura 9. Área externa	37
Figura 10. Desechos	38

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Costo de infraestructura del Taller.....	41
Tabla 2. Costos del mobiliario	42
Tabla 3. Costo de herramientas y equipos	42
Tabla 4. Tabla de inversión total	43
Tabla 5. Costos del mes	43
Tabla 6. Ganancia por los primeros 6 meses	44
Tabla 7. Pagos al personal.....	45
Tabla 8. Ingresos	46
Tabla 9. Cálculo de flujo netos	47
Tabla 10. Tabla del TMAR	48

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.Necesidad de un taller de equipo caminero pesado.....	25
Gráfico 2.Oferta de servicio de mantenimiento para equipo caminero	26
Gráfico 3.Percepcion de servicios	27
Gráfico 4.Aceptación por un taller nuevo.....	28
Gráfico 5.Motivos para cambio de taller	29
Gráfico 6.Espectativa de servicios	30
Gráfico 7.Preferencia de la ubicación del nuevo taller	31
Gráfico 8.Punto de equilibrio	44

PRESENTACIÓN

El objetivo de este estudio es demostrar la factibilidad que tiene un taller automotriz especializado en el servicio de mantenimiento correctivo de equipos camineros pesados, ubicado en la ciudad de La Libertad, Provincia de Santa Elena por medio de un análisis técnico y económico, mostrando las posibles áreas de servicio a proveer, las actividades de cada área, así como las herramientas y equipos a utilizarse. La meta es brindar un servicio de calidad y eficiente.

Analizaremos también la rentabilidad económica utilizando como referencia el punto de equilibrio, análisis de valor actual, y la tasa interna de retorno. Se tomará en consideración el punto de equilibrio de los primeros 6 meses de funcionamiento del taller.

ABSTRACT

The objective of this study is to demonstrate the feasibility of an automotive workshop specialized in the corrective maintenance service of heavy road equipment, located in the city of La Libertad, Province of Santa Elena through a technical and economic analysis, showing the possible service areas to be provided, the activities of each area, as well as the tools and equipment to be used. The goal is to provide a quality and efficient service.

We will also analyze the economic profitability using as reference the equilibrium point, current value analysis, and the internal rate of return. The equilibrium point of the first 6 months of operation of the workshop will be taken into consideration.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Definición del problema

El problema se centra en que en la ciudad de Libertad no hay talleres que brinden el servicio de mantenimiento correctivo a equipos camineros pesados, lo que obliga a los propietarios de las máquinas a salir de la provincia de Santa Elena a buscar los servicios de reparación esto aumenta los costos, reparación, transportación al mismo tiempo mano de obra, por ende se piensa realizar un estudio de la implementación de un taller especializado en este servicio de trabajos correctivos.

La investigación que se realiza se basa en EL PLAN DE DESARROLLO 2017-2021 TODA UNA VIDA, Eje 2: ECONOMÍA AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD, Objetivo 5: impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera retributiva y solidaria, ya que este proyecto puede ayudar a los habitantes del sector con nuevas plazas de trabajo, recibir un servicio de calidad, también se basa en una línea de investigación de la UIDE la cual es Gestión del conocimiento ya que nos ayuda a conocer los problemas que tienen estos equipos pesados y como solucionarlos.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Realizar el estudio para la implementación de un taller especializado en el mantenimiento correctivo a equipos camineros pesados en la ciudad de Libertad cantón de la provincia de Santa Elena.

1.2.2. Objetivos específicos

- Diseñar y analizar las áreas necesarias de trabajo que pueden constar en el taller para los mantenimientos correctivos a equipos camineros pesados.
- Detallar las herramientas y equipos que se deben utilizar para realizar un mantenimiento correctivo a los equipos camineros pesados.
- Describir los costos que se debe tener en cuenta para instalar un taller de equipos camineros pesados en la ciudad de Libertad.

1.3. Alcance

Este proyecto se centralizará en el estudio de la implementación de un taller especializado en el mantenimiento correctivo de equipos caminero como retroexcavadoras, topadoras y excavadoras, en la ciudad de Libertad cantón de la provincia de Santa Elena.

1.4. Justificación e importancia de la investigación

1.4.1. Justificación teórica

La base teórica del proyecto se fundamenta en la investigación de temas relacionados a los mantenimientos correctivos que tienen los equipos camineros pesados, las herramientas económicas para determinar la viabilidad del proyecto, las herramientas y repuestos que se utilizan para dar este servicio.

1.4.2. Justificación metodológica

La investigación se basa en un método mixto de investigación ya que cuenta con estudios, análisis, encuestas y datos recopilados en el proceso, tales como el porcentaje de equipos camineros pesados que se encuentran en la ciudad de Libertad, levantamiento de información con respecto al número de talleres que actualmente hay en la provincia de Santa Elena.

1.4.3. Justificación práctica

El estudio de la implementación de un taller para equipos camineros pesados nos permite obtener datos muy importantes para iniciar las proyecciones en cuanto a la rentabilidad, aceptación por parte de la población y ventajas favorables para el desarrollo del taller.

1.5. Marco metodológico

1.5.1. Método de investigación

Se considera la aplicación del método de investigación cuantitativo-cualitativo, ya que este tema se debe abordar por medios estadísticos, realizando encuestas en otros talleres, haciendo comparaciones de procesos de trabajo, analizando sistemáticamente el sector donde se ofrecerá el servicio, levantamiento de información a través de un estudio de campo.

1.5.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación más apropiado para este tema es la investigación descriptiva ya que se estudiara la implementación de un taller de mantenimientos correctivos a equipos camineros pesados, basándome en el análisis y recolección de datos.

1.6. Ubicación geográfica



Figura 1. Ubicación geográfica del Taller de Equipo Caminero Pesado

Fuente: googlemaps

Editado por: José García

En la figura 1 se muestra la ubicación donde se va a implementar el taller especializado en reparación de equipos caminero pesados en las calles 27 y avenida 4ta al norte de la ciudad junto al parqueadero de vehículos pesados de la refinería La Libertad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Taller de Equipo Pesado

Un taller mecánico en general se encarga básicamente de reparaciones, mantenimientos adecuaciones y soluciones para todo tipo de cuerpos, piezas mecánicas, etc. Para la formación de un taller mecánico se debe tener en cuenta muchas consideraciones, inicialmente. Como se va a formar el proyecto cual va ser su ejecución y sus alcances, el segmento que se va atender, este puede ser muy básico o puede ser muy tecnificado.

Un taller de equipo caminero pesado atiende básicamente vehículos industriales y maquinaria pesada, la mayoría son a diesel y muy pocos a gasolina, como volquetas, tractores, motoniveladoras, retro excavadora, rodillos, los equipos de mano como mini rodillos, compactadores y otros equipos considerados como pesados también son atendidos en un taller de este tipo.

Esta área industrial es la mejor remunerada ya que los servicios que estos demandan se cobran por hora, se lleva a cabo trabajos específicos en diferente tipo de equipo, lo que requiere mayor preparación y especialización, es más complejo y costoso ya que representa un segmento en que se debe generar una gran inversión a la hora de adquirir el equipo.

Los trabajos de reparaciones en equipo caminero pesado demandan espacio para trabajar, equipos adecuados para su correcto armado y desarmado, también representan altos costos para su logística y traslado, ya que como su nombre lo indica, equipo pesado, este debe ser trasladado en el caso que sea necesario desde su punto origen hasta el lugar donde se va a realizar la reparación o adecuación, lo que representa mayor costo por movilidad.

El trabajo en equipos pesados también representa un riesgo mayor de seguridad y de mucha consideración a la hora de efectuar la reparación correctiva en la maquinaria.

2.2. Planificación y programación de mantenimiento de un equipo pesado

La planificación y programación de un equipo pesado depende de la capacidad y tamaño de una compañía, lo complejo que pueda ser el equipo, de la cantidad de máquinas que se disponga, de los diferentes tipos de trabajos realizados, de lo que representa detener un equipo pesado si su reparación es necesaria, y sobre todo si la reparación está programada y cuenta con presupuesto económico.

Los mantenimientos no tienen una clasificación estricta, esta se ajusta a la necesidad de cada empresa, ya que esta decide cuando hacer el mantenimiento. En algunas máquinas es necesario un plan de mantenimiento

preventivo avanzado y en otras se da mantenimiento correctivo por fallo del equipo, lo cual no es recomendable, pero en nuestro medio es muy común no realizar un mantenimiento hasta que la maquina se pare por averías serias, lo que representa un inconveniente para la máquina mas no para el taller que va a realizar el mantenimiento correctivo de ser necesario.

2.2.1. Mantenimiento Rutinario

Los mantenimientos se realizan a diario por el operador de la máquina y consiste en hacer pruebas, engrases, inspecciones y reglajes, esto representa algo de costo muy bajo ya que se puede realizar 20 minutos antes de iniciar el servicio del equipo, este tipo de mantenimiento rutinario suele reducir numerosas averías ANEXO-2

2.2.2. Mantenimiento preventivo planificado

Se establecen mantenimientos de acuerdo a lo que indique el fabricante, atienden los órganos más importantes de la maquinaria en función de las instrucciones, la forma de régimen de trabajo, alineación de la obra, etc. Este método permite un historial de las averías de la maquinaria o equipo, frecuencia, partes dañadas, esto proporciona una leyenda de los elementos reparados y sin reparar lo cual facilita su mantenimiento. ANEXO-2

La programación de mantenimiento se efectúa en base a una estrategia “método de pieza crítica” el elemento que se encuentra con una menor durabilidad establece la línea temporal de los elementos mecánicos que requieren cambios. (Piqueras, 2015)

El mantenimiento preventivo resulta costoso a corto plazo pero se logra tener los tiempos de parada de la máquina, esto ayuda a evitar daños mayores lo que permite aumentar el tiempo de servicio del equipo, las reparaciones por averías resultan costosas a mediano y largo plazo, pues no permite una sistematización de los tiempos de parada del equipo, esto pueden terminar en daños graves y reducen la eficiencia del servicio de reparación.

El mantenimiento preventivo da a conocer un desgaste prematuro o anticipado de las piezas por lo tanto nos permite planificar una reparación antes de que se produzca una avería importante esto es:

1. Más rápido: reparaciones de menor gravedad, ahorro en tiempo y reparación. Posibilidad de programar la reparación.

Menor deterioro de la situación de trabajo del equipo

2. Más económico: reparación en menor plazo

Ahorro en mano de obra

Y menor número de piezas a sustituir.

2.2.3. Reparaciones Correctivas

Las revisiones hechas por el operador del equipo aportan datos importantes para las tareas de reparación en caso correctivo, tratando de evitar que ocurra un fallo. Las tareas varían, estas pueden ser la fijación de piezas flojas, reglaje o trabajos de mantenimiento en obra, o bien si es necesario el cambio de una pieza o un mecanismo completo como lo son:

- Tren de rodaje (excavadora)
- Bombas hidráulicas (presencia de agua en el sistema)
- Mandos finales
- Fallas en el sistema de alimentación
- Fallas eléctricas (altas temperaturas)
- Terminales de dirección (retro excavadora)

Pequeñas reparaciones: estas incluyen cambios de piezas de menores importancias y las operaciones suelen ser sencillas, no requieren equipos sofisticados.

2.2.3.1. Corrección por avería:

Consiste en dejar las máquinas en obra hasta que está presente un fallo, reparándose la avería lo antes posible, lo que implica traer los técnicos hasta la máquina para su pronta reparación. El único inconveniente de este tipo

de mantenimiento rápido es que su paro represente una detención para los demás equipos que dependen de su trabajo.

- Sustitución de piezas: la sustitución de piezas como bombas de agua, generadores, motores enteros, diferenciales, este tipo de sustitución de piezas se realizan en talleres de equipos pesados.

- Grandes reparaciones: estas consisten en grandes reparaciones de elementos, que después de inspecciones periódicas, deben ser reemplazadas dado su uso. Estas reparaciones intervienen equipos especializados para su correcta instalación.

2.2.4. Mantenimiento del motor diesel de equipo pesado.

El mantenimiento del motor influye directamente en la vida útil del mismo, la fiabilidad y costo de un equipo pesado. Las averías más comunes en un motor son:

- Desgaste: producto de contaminación externa, estos son polvo, elementos abrasivos.
- Rayado: se debe a la falta de aceite lubricante o el uso de uno incorrecto a las condiciones de trabajo.

- Sobrecalentamientos: estas se pueden producir por averías en sistema de refrigeración, condiciones extremas de calor, faltas de ventilación.
- Los gases de escape es una de las mayores fuentes de información para determinar cómo está funcionando el motor diesel.
- Por la falta de caudal de aire se pierde potencia, o bien el humo del escape es negro u oscuro, en este caso se debe revisar las entradas de aire, filtros, reglajes de válvulas, sistemas de admisión y de compresión.
- Si se detecta humo azul se debe a rines o camisas con desgaste alto, esto que se fuga por los pistones.
- Si el humo es blanco significa que la mezcla es pobre, se deberá revisar el sistema de alimentación.

2.3. Maquinaria pesada

2.3.1. Tractores sobre orugas

Los tractores industriales sobre orugas o carriles pueden pesar desde 3 o 4 toneladas hasta más de 50, sin llevar hojas empujadoras u otro equipo. La potencia máxima es de más de 500 hp.

Un tractor sobre orugas tal como se muestra en la figura 3 consta de una sección central o chasis, en donde se encuentra el motor, la transmisión, los mecanismos de dirección y dos bastidores para orugas que sirven de

soporte y para tracción. Fuerte y gruesa de todas las cubiertas hasta llegar al radiador.

Además, puede haber un par de largueros gruesos que se extienden desde la caja de la transmisión hacia el frente para soportar el motor, el protector del depósito de aceite y la base del radiador. Puede haber un gancho delantero para remolque atornillado en el protector del depósito de aceite, el cual es una placa que protege toda la parte inferior del motor. El empleo de este gancho para arrastrar equipo muy pesado impone mayor esfuerzo en el tractor. En los tractores antiguos, sin largueros, las cargas excesivas pueden romper la cubierta del volante y los soportes de los muelles y desprender el motor de sus soportes.



Figura 2. Tractor sobre oruga

Fuente: CAT. (s.f.). Recuperado el 10 de 03 de 2018, de https://www.cat.com/es_MX/products

Editado por: José García

2.3.2. Pala excavadora

La pala excavadora tal como se muestra en la figura 4 tiene 3 divisiones fundamentales las cuales son, la cabeza y el torso, la unidad para montaje o propulsión serían las piernas y los diversos aditamentos serían los brazos y manos.

La pala básica tiene tres grupos de mecanismos. Uno consta de los tambores montados en la plataforma que tienen tambores para los cables o engranes para las cadenas y que se hacen girar y detener con embragues y frenos, los cuales controlan el movimiento horizontal y el movimiento vertical del cucharón para excavar y descargar. El segundo grupo hace rotar (girar) la plataforma, los mecanismos superiores y los aditamentos en torno a un pasador central hueco. La unidad superior está soportada con cojinetes de rodillos o de bolas en una pista circular o tornamesa y la hace girar un piñón vertical que acopla con los dientes del engrane de giro en la tornamesa y "camina" alrededor del engrane y hace girar la pala.

El engrane de giro se controla con un embrague de reversa (que consta de dos engranes de fricción y un tren de engranes cónicos), que pueden hacerlo girar en cualquier sentido. Este mecanismo es factor importante para la eficiencia y adaptabilidad de la pala. Permite colocarla en cualquier sentido para excavar y descargar y para mover las cargas con rapidez a cualquier sitio que quede a su alcance. Hay pocas piezas susceptibles de desgaste, ninguna de ellas trabaja en la suciedad y las pérdidas por fricción son pequeñas.

El tercer mecanismo es el que se emplea para la propulsión o avance de la pala. Un eje vertical se extiende hacia abajo a través de la plataforma a lo largo del pasador central hueco para impulsar un eje horizontal que tiene embrague y freno en cada lado, que pueden ser del tipo de mordazas (dientes) o de fricción. Un par de ruedas dentadas en los extremos de los ejes externos impulsan las orugas por medio de cadenas de rodillos.

El mecanismo de propulsión se controla con un embrague de reversa, que suele ser el mismo que controla la rotación. Algunas palas tienen eje y embragues independientes para propulsión. Las palas o grúas montadas en camiones, avanzan o retroceden con el camión.



Figura 3. Pala excavadora

Fuente: CAT. (s.f.). Recuperado el 10 de 03 de 2018, de https://www.cat.com/es_MX/products

Editado por: José García

2.3.3. Motor

Casi la totalidad de las máquinas excavadoras y para transporte o arrastre tiene motores de gasolina o diésel. Se llaman motores de combustión interna porque el combustible se quema dentro de ellos. Se les dio este nombre para distinguirlos de las máquinas o motores de vapor, en las cuales se quema combustible en una caldera para producir vapor, que se envía por tubos a la máquina que lo convierte en potencia útil.

Los motores de turbina también son de combustión interna, pero no se les llama así para evitar confusiones. Los motores de turbina sólo se utilizan en equipo muy grande como generadores y grupos electrógenos, casi todo en camiones para fuera de carretera. Los motores diésel dominan el campo de máquinas medianas y pesadas y cabe esperar que lo sigan haciendo durante mucho tiempo. Los motores de gasolina y diésel tienen muchas cosas en común. En ellos se comprime y se inflama la mezcla de aire y combustible dentro de una cámara de combustión y el calor de los gases de esta combustión se convierte en presión contra un pistón para hacer girar el cigüeñal. (Escudero, 2009)

Necesitan aire y combustible limpios, una película de aceite en las superficies de contacto y fricción de todas las piezas móviles y mantenerse a una temperatura uniforme con un sistema de enfriamiento. La velocidad se puede regular con un pedal y/o palanca de acelerador o con un gobernador regulador automático.

2.3.4. Transmisión

Una transmisión es un grupo de engranes y ejes que permiten hacer uno o más cambios en la relación velocidad-potencia de un eje de mando impulsado por el motor. Por lo general, está detrás del embrague del motor. Puede ser del tipo de una velocidad o reducción, como por ejemplo, en el mando final en donde un piñón impulsado por el motor acopla con un engrane más grande que hace girar las piezas funcionales.

Sin embargo, el término transmisión se destina para la que tiene dos o más reducciones de engranes y que por lo general está conectada atrás del embrague del motor.

2.4. Herramientas económicas

Las herramientas económicas son instrumentos físicos o simbólicos de carácter colectivo o individual, que asisten a la generación y promoción de bienes y de capital, con el fin de mantener y soportar dinámicamente una economía e inversión, concentrando los intereses económicos públicos o privados.

Las herramientas económicas que se usan en este proyecto son:

- Punto de equilibrio
- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)

2.4.1. Punto de equilibrio

Es una herramienta económica que mediante ecuaciones matemáticas indica el nivel de ingresos, dados por unidades vendidas o cantidad de servicios prestados, para mantener un negocio; en este nivel los ingresos y los costos son iguales, por lo tanto, la operatividad del negocio cubre tanto costos fijos como costos variables.

Expresándolo de otra manera proyectar un análisis de punto de equilibrio en base a una expectativa de mercado sabiendo que este muestra una incertidumbre económica, nos permite cuantificar los niveles de seguridad operativa en el que estamos, o el nivel de ventas que requerimos para no estar en contra.

2.4.1.1. Costos Fijos (CF)

Son aquellos que siempre se deberán cubrir, independientemente del nivel de producción. Se incluyen aquellos gastos generales como seguros, arrendamientos, mantenimiento de la maquinaria y recuperación de equipos.

2.4.1.2. Costos Variables (CV)

Son aquellos valores que se deberán cubrir para prestar sus servicios, cabe indicar que mientras mayor sea el volumen de tu producción mayor será el

valor a cubrir. Dentro de ellos se encuentran costos como la mano de obra directa, materia prima, mercadotecnia y garantías sobre producción.

2.4.1.3. Costo Variable Unitario (CVU)

Valor de la cual se adquiere al dividir los Costos Variables Totales entre el número de unidades producidas y vendidas.

Formula punto de equilibrio es:

$$Pe = CF / (PVU - CVU)$$

Dónde:

Pe: Punto de equilibrio

CF: Costo fijos

PVU: Precio variable unitario

CVU: Costo unitario variable

2.4.2. Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto con sus siglas VAN, consiste en encontrar la diferencia de dos valores, el valor actualizado de los flujos de beneficio y el valor, también actualizado, de las inversiones y otros egresos de efectivo. La tasa que se utiliza para descontar los flujos es el rendimiento mínimo aceptable de la empresa, por debajo del cual los proyectos no deben ser aceptados.

(Broulanger)

El VAN de una propuesta de inversión se puede representar de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \sum_{t=0}^n Ft \left(\frac{P}{F}, i, n \right)$$

Dónde:

I = inversión inicial

Ft = flujos de efectivo por periodo

i = rendimiento mínimo aceptable (costo de recursos)

n = periodos

Si el valor actual neto (VAN) de un proyecto es positivo, la inversión deberá realizarse y si es negativo, deberá rechazarse. Las inversiones con valores actuales netos positivos incrementan el valor de la empresa, puesto que tienen un rendimiento mayor que el mínimo aceptable. El VAN de los proyectos varía en función de la tasa mínima atractiva de corte utilizada, es decir que la índice de inversión referente a los diferentes proyectos cambiará, si cambia la tasa rendimiento mínimo aceptable por la empresa. El incremento en el valor de la empresa, proveimiento de su presupuesto de capital para el año, es la suma de todos los valores presentes netos de los proyectos aceptados. El VAN representa la cantidad que un proyecto añadirá al valor de la empresa. Para un proyecto dado, el VAN variará según varía el costo de capital destinado para el descuento de los flujos de efectivo.

2.4.3. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

La tasa interna de rendimiento (TIR) de un proyecto de inversión es la tasa de descuento (i) que hace que el valor actual de los flujos de beneficios (positivos) sea igual al valor actual de los flujos de inversión (negativos). En otras palabras, la TIR es la tasa que descuenta los flujos netos asociados de un proyecto tomando en cuenta la inversión inicial lo que hace que mi VAN sea igual a cero. (Broulanger)

La ecuación es de la siguiente manera:

$$I = -I + \sum_{t=0}^n Ft \left(\frac{P}{F}, TIR, n \right)$$

Donde:

I = inversión inicial

Ft = flujos de efectivo por periodo t

TIR = Tasa Interna de Rendimiento

n = número de periodos

2.4.3.1. Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)

Es la tasa mínima de rendimiento aplicable de manera arbitraria por el inversionista del proyecto.

CAPÍTULO III

ESTUDIO DEL MERCADO

3.1. Identificación del universo, población.

El universo del cual se basa esta investigación son los operarios y propietarios de las máquinas que se usan para trabajo de construcción y obras civiles en el Ecuador, ya que como es de su uso diario, ellos conocen las necesidades de las mismas, pero esta investigación se enfocará en la población involucrada que existe en la ciudad de Libertad provincia de Santa Elena que son aproximadamente 50 maquinarias de las cuales se realizó a 10 personas que corresponden al 20% de la muestra de población para hacer el análisis.

3.1.1. Encuesta

Por medio de esta encuesta evaluaremos y analizaremos si es factible o no la propuesta del taller especializado en el mantenimiento correctivo de equipos camineros pesados donde consta 7 preguntas las cuales van dirigidas a saber si es necesario un taller para mantenimiento correctivo de equipo caminero pesado.

Le pedimos que las respuestas que ofrezcan sean sinceras y honestas.

Perfil del encuestado:

Propietario - Operador de maquinaria pesada

1. **¿Cree usted que en Libertad se necesita talleres de mantenimiento correctivo a equipo caminero pesado?**

SI NO

2. **¿Usted cuenta con un taller que le ofrece el servicio de mantenimiento correctivo para su equipo caminero pesado?**

SI NO

3. **¿Consideraría cambiarse de Taller?**

SI NO

4. **Marque con una x las opciones por la cual se cambiaría de Taller:**

- Servicio puerta a puerta
- Servicio de repuestos
- Atención personalizada
- Promociones
- Mejores precios
- Equipos de tecnología de punta
- Técnicos especializados y profesionales

5. **¿Cómo usted percibe los servicios de la que brinda el taller al cual usted asiste?**

	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Calidad de servicio				
Eficiencia				
Rapidez				
Precios asequibles				

6. Dentro de los siguientes atributos califique cuales son los más importantes. Siendo 1 el más importante y 5 el menos importante.

- Información: Informe técnico entregado al finalizar con el detalle de lo realizado al equipo caminero pesado.
- Garantía: Ofrece una sólida garantía reparación de mano de profesionales con experiencia en el mercado.
- Confiabilidad: Muestra un Servicio de calidad, con infraestructura adecuada y tecnología de punta.
- Precio: Honestidad en los valores establecidos según la reparación brindada.
- Comodidad: Un taller con infraestructura adecuada para el trabajo a realizarse.

7. De instalarse un nuevo taller de mantenimiento correctivo para equipo caminero pesado que ofrezca un mejor servicio. ¿En qué sector de la ciudad le gustaría que esté ubicado este taller?

Norte Sur Centro

3.1.2. Procesamiento y análisis de los resultados.

Pregunta 1.

¿Cree usted que en Libertad se necesita talleres de mantenimiento correctivo a equipo caminero pesado?

En el gráfico 1, el SI está representado por un 82 % y el NO por un 18 % el SI tiene una clara aceptación por parte de los encuestados en La Libertad con una efectividad de más del 80 %, la cual indica que hay una necesidad por cubrir.

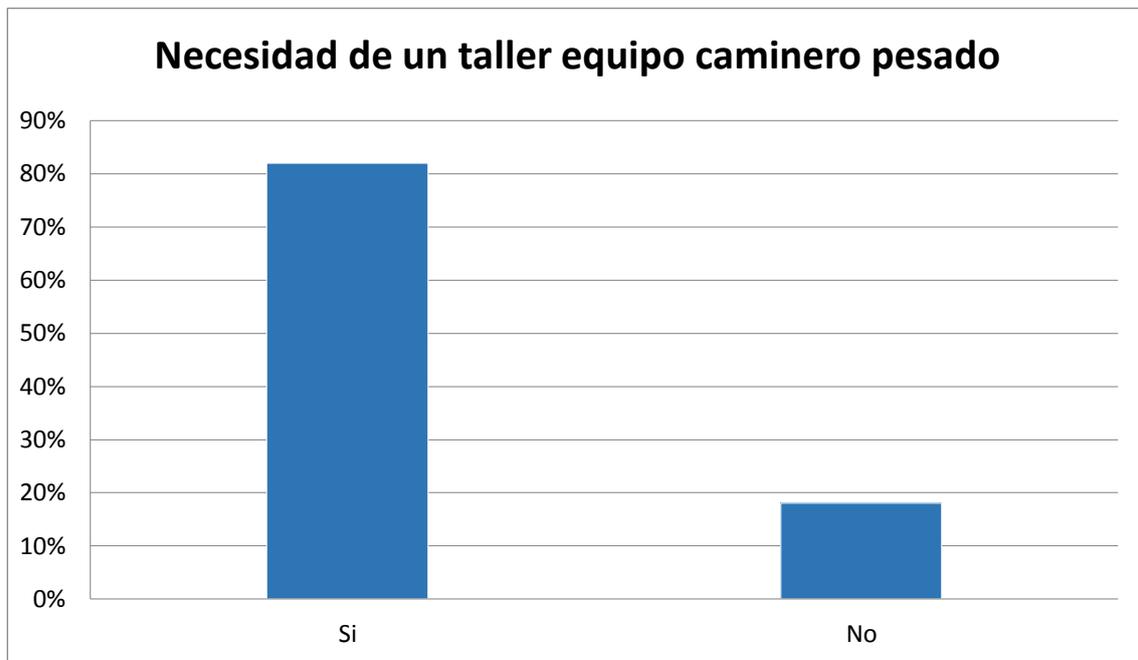


Gráfico 1.Necesidad de un taller de equipo caminero pesado
Fuente: Encuestas
Diseñado por: José García

Pregunta 2:

¿Usted cuenta con un taller que le ofrece el servicio de mantenimiento correctivo para su equipo caminero pesado?

En el gráfico 2 el SI tiene un 8 % mientras el NO un 92 % La respuesta a esta pregunta fue muy contundente ya que en la Península de La Libertad

provincia de Santa Elena no hay talleres que realicen mantenimiento a equipos pesados

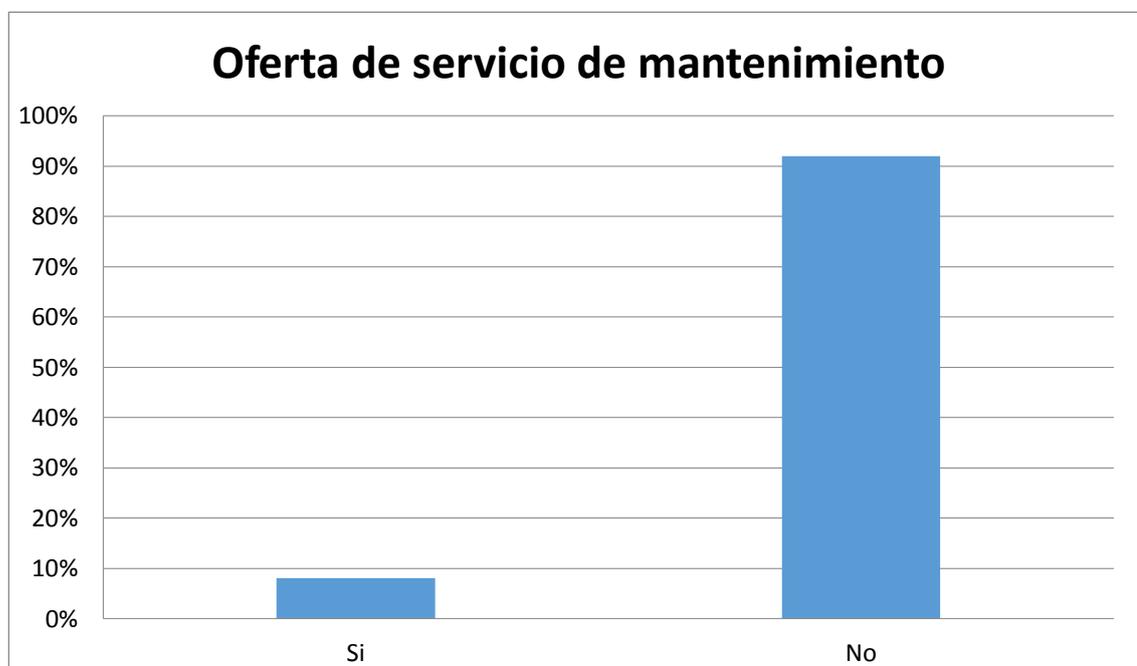


Gráfico 2. Oferta de servicio de mantenimiento para equipo caminero
Fuente: Encuestas
Diseñado por: José García

Pregunta 3:

¿Cómo usted percibe los servicios que brinda el taller al cual usted asiste?

En la gráfica 3 nos muestra varias cualidades en la mayoría nos indica una atención regular la cual nos da una gran oportunidad para entrar y posicionar el servicio en el mercado.

En calidad de servicio un 10% marco bueno otro 60% marco regular otro tanto 25% marco bueno y un 5% marco malo.

En eficiencia un 28% marco excelente, otro grupo indico un 32% como bueno, un 22% como regular y 18% como malo.

En rapidez un 4% marco excelente un 26% marco bueno, otro grupo 50% regular y un 20% de malo.

En precios un 10% marco excelente, un 28% marco bueno, otro tanto marco 40% regular y por ultimo un 22% marco malo.

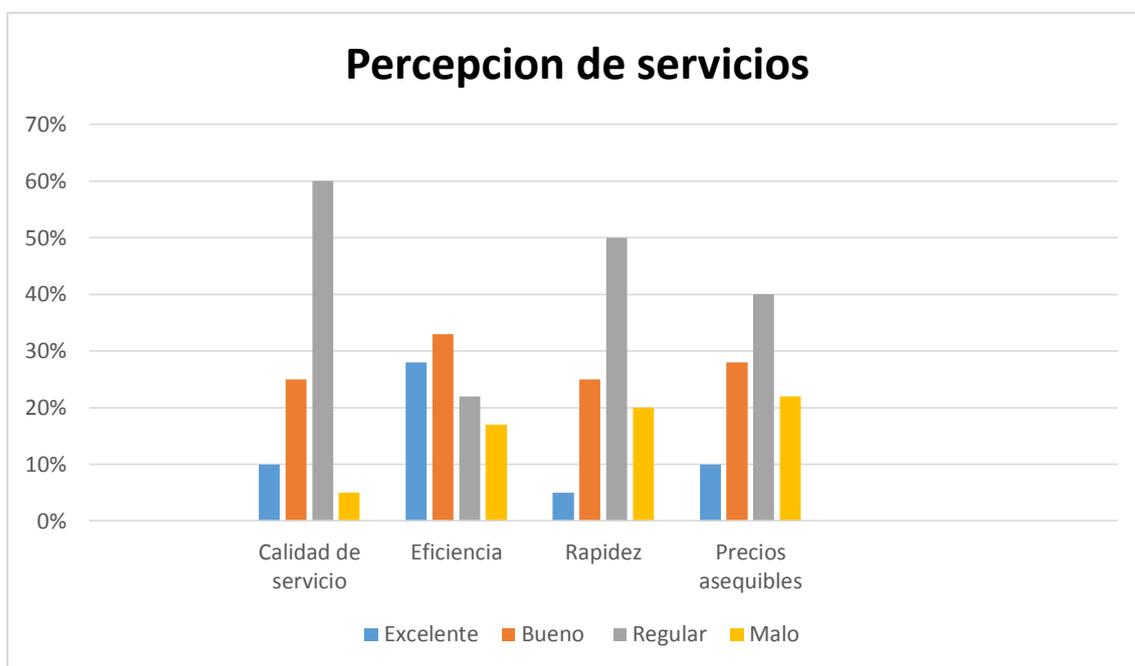


Gráfico 3.Percepcion de servicios
Fuente: Encuestas
Diseñado por: José García

En la gráfica 3 se muestra que lo que buscan los clientes son tres parámetros muy importantes del servicio, los cuales son la calidad de servicio, la rapidez y los precios asequibles, con esto podemos lanzarnos con promociones y costos para llamar la atención e introducirnos al mercado.

Pregunta 4:

¿Consideraría cambiarse de Taller?

En la gráfica 4 expresa el SI con un 68% y el NO con un 22%. El resultado de esta pregunta en particular demuestra una aceptación y crea una expectativa muy alta para el proyecto de implementación.



Gráfico 4. Aceptación por un taller nuevo

Fuente: Encuestas

Diseñado por: José García

Pregunta 5:

¿Porque motivos se cambiaría a otro taller para realizar los mantenimientos?

En la gráfica 5 expresa varias oportunidades para los diferentes tipos de servicios que serán presentados según su demanda.

Servicio puerta a puerta representado por el 7%, servicio de repuesto un 21%, servicio de atención personalizada 17%, promociones 5%, mejores precios 14%, equipos de tecnología de punta 3%, técnicos especializados y profesionales el 34%.

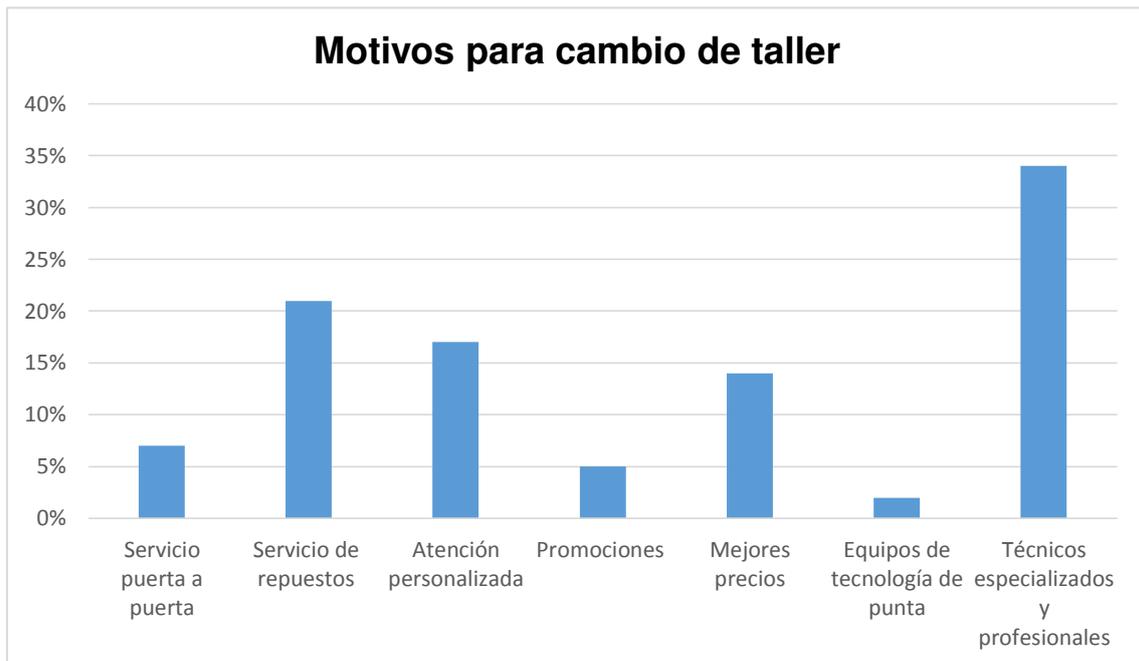


Gráfico 5. Motivos para cambio
Fuente: Encuestas
Diseñado por: José García

Pregunta 6:

Dentro de los siguientes atributos califique cuales son los más importantes. Siendo 1 el más importante y 5 el menos importante.

La gráfica 6 nos demuestra cuales van a ser las áreas más importantes solicitadas por el cliente y este es un tema muy importante la garantía el cual respaldara el servicio.

Los datos en esta tabla indican lo siguiente.

Información un 4%, garantía un 54%, confiabilidad un 18%, precios 22% y un 6 % de comodidad.

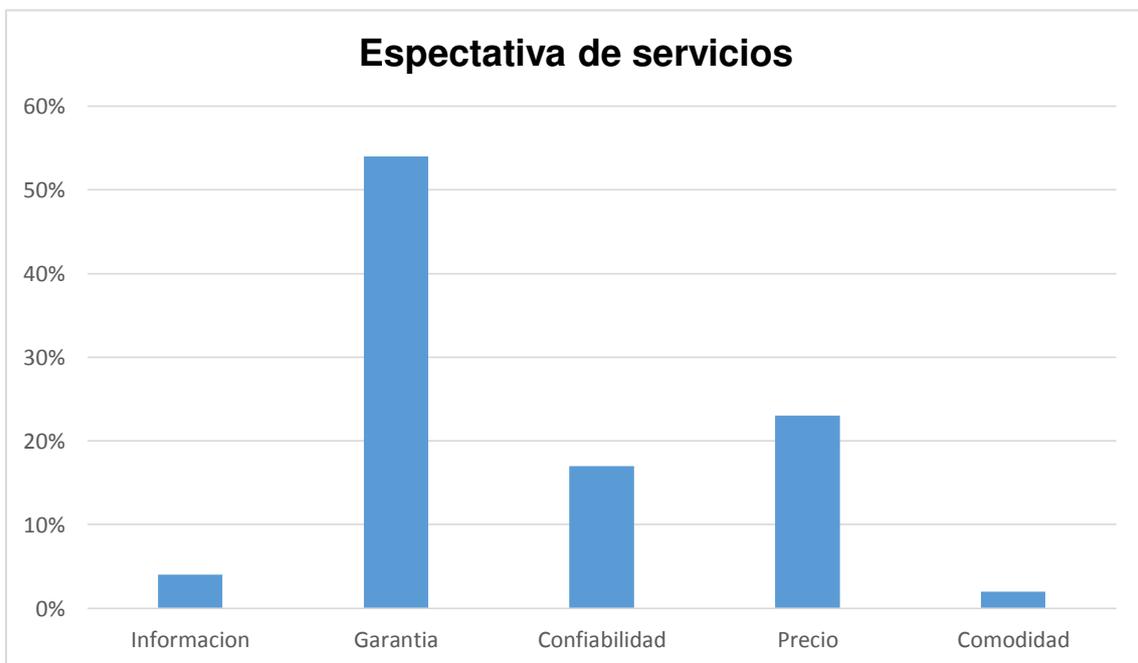


Gráfico 6.Espectativa de servicios
Fuente: Encuestas
Diseñado por: José García

Pregunta 7:

De instalarse un nuevo taller de mantenimiento correctivo para equipo caminero pesado que ofrezca un mejor servicio. ¿En qué sector de la ciudad le gustaría que esté ubicado este taller?

En la gráfica 7 nos demuestra una aceptación por que el taller de mantenimiento correctivo este ubicado en el centro de la ciudad por ser de fácil acceso.

Esta gráfica expresa que un 38% prefiere el norte, otro grupo escoge el centro con un 46% y por último el sur con 16%.

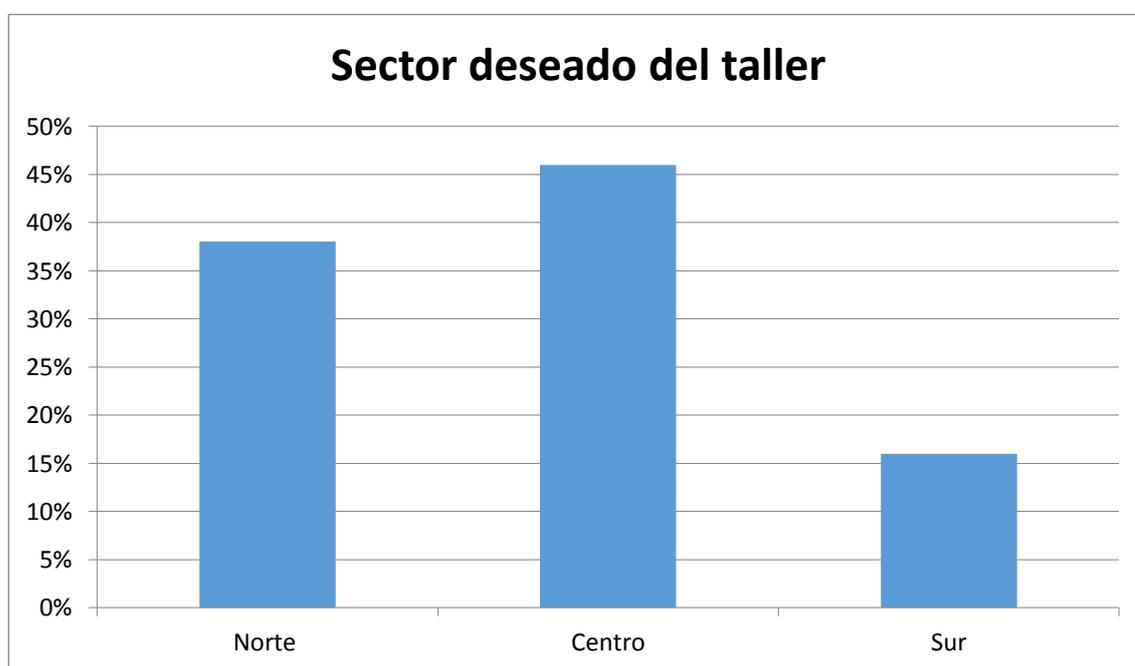


Gráfico 7. Preferencia de la ubicación del nuevo taller

Fuente: Encuestas

Diseñado por: José García

3.2. Análisis de la Oferta.

Al recopilar una breve información de talleres en Guayaquil tales como : “Motores del Pacifico S.A.”, “Recambios disel Cia.Ltda.” y “Rectificadora soldafrio” que brindan los mismos servicios que se ofertaran dentro de esta propuesta para equipo pesado de la ciudad de La Libertad, se obtuvo datos

que nos muestran la demanda que se tiene. Por ello haciendo una proyección y en base a lo obtenido se espera que en el mes se repararán un promedio de:

- 3 motores
- 1 retroexcavadora
- 1 topador
- 1 excavadora

Esto es un indicador de los diferentes tipos de maquinaria en los cuales se va a realizar los diferentes tipos de servicio de mantenimiento correctivo.

CAPÍTULO IV

DISEÑO DE PLANOS

4.1. Plano del taller de mantenimiento para equipo caminero pesado

El taller consta de diferentes áreas tales como, área de mantenimiento, área externa, bodega de equipos y herramientas, oficinas de administración las cuales se detallan posteriormente.

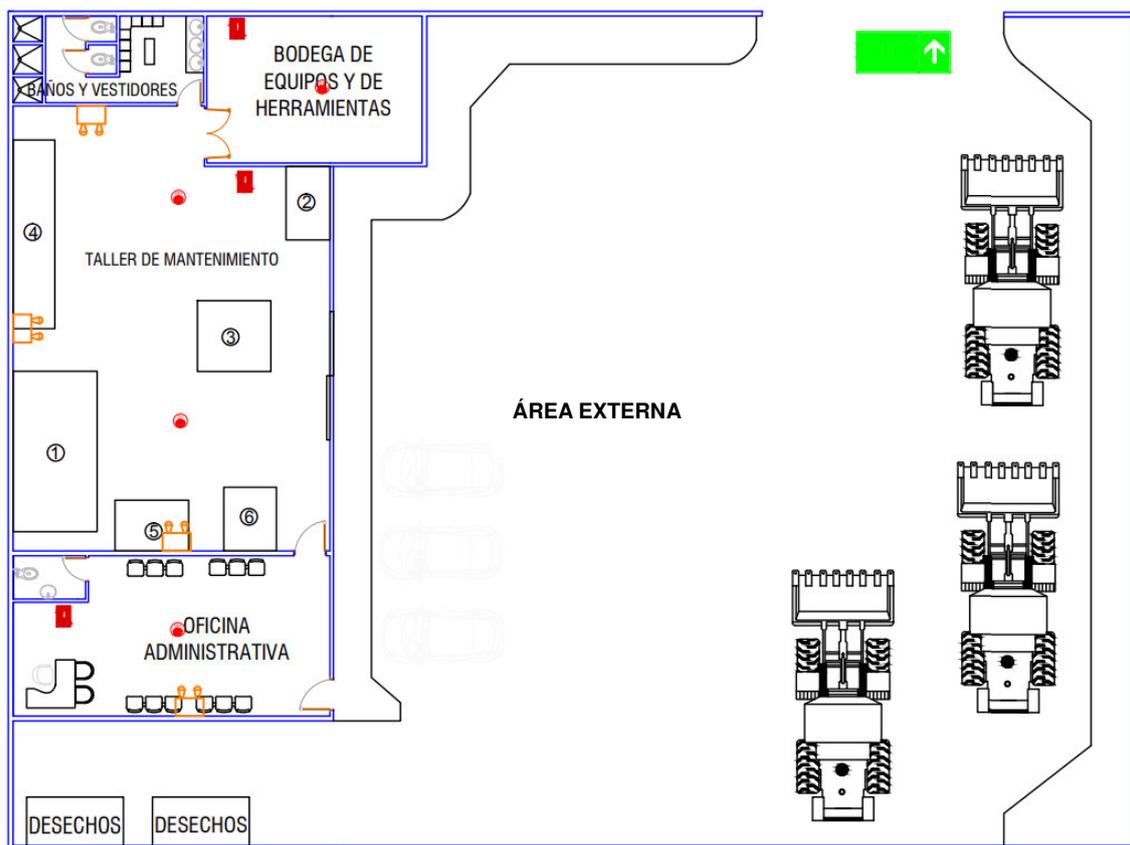


Figura 4. Diseño de plano del Taller automotriz
Diseñado por: José García

4.2. Bodega de equipos y de herramientas

El área de bodega equipo y herramienta como su nombre lo indica está destinado para almacenar los diferentes equipos utilizados para los trabajos de mantenimiento correctivo y preventivos dentro y fuera del taller, tal como prensa, caja de herramienta completa, teclé, multímetro, scanner, etc.



Figura 5. Bodega
Diseñado por: José García

- Área de taller de mantenimiento

En esta área contamos con 6 subdivisiones cada una de ella es multifuncional, para poder realizar los diferentes tipos trabajos asignados. Esto para evita confusión en piezas y equipos.

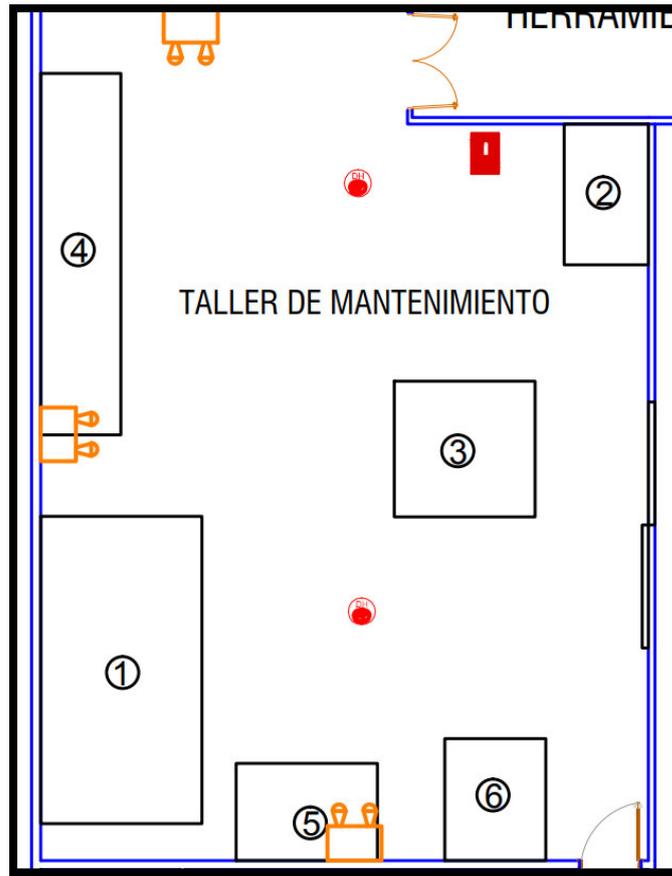


Figura 6. Área de mecánica
Diseñado por: José García

- Área de recepción

Esta área consta con la oficina de recepción y la sala de espera donde los clientes dejarán sus datos para facturación, emitir órdenes de trabajo, reclamos, sugerencias que correspondan al tipo de servicio solicitado.

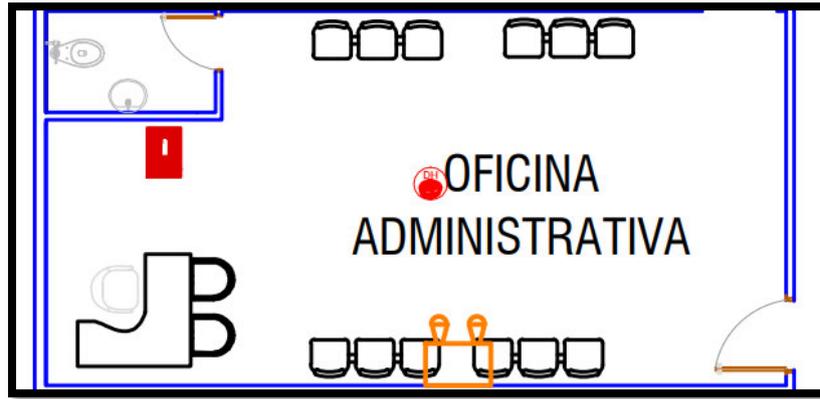


Figura 7. Sala de espera
Diseñado por: José García

- Vestidores y baños para taller

Los vestidores y los baños están destinados para el uso exclusivo los empleados del taller.



Figura 8. Vestidores y baños para taller
Diseñado por: José García

- Área externa

El área externa corresponde a un área útil para poder manipular y trabajar en el despiece de las máquinas y de los diferentes equipos a trabajar.



Figura 9. Área externa
Diseñado por: José García

- Desechos

Las áreas de desechos están asignadas para la recolección de materiales sólidos y desperdicios que den como consecuencia de los diferentes trabajos.

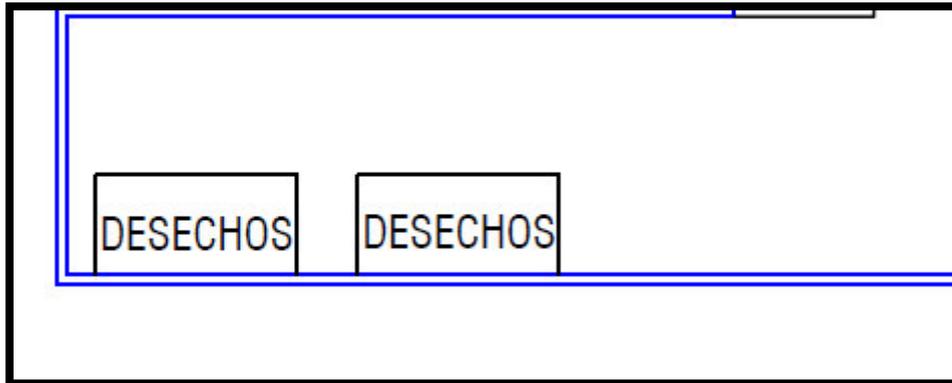


Figura 10. Desechos
Diseñado por: José García

CAPÍTULO V

ANÁLISIS Y FACTIBILIDAD ECONÓMICA

5.1. Tendencias Económicas

La tendencia económica en el Ecuador depende mucho de lo que las empresas privadas hagan en cuanto a inversión se refiere ya que son estas las que abarcan un gran porcentaje de la economía dentro del Ecuador. Para la mayoría de las empresas privadas ya constituidas y establecidas en el mercado no les resulta muy complicado el tema de la tendencia económica, lo que ellos realizan son adaptaciones para mantenerse en el mercado. En cambio para la nueva empresa es un poco complicado entrar a competir con las grandes corporaciones esto en cualquier ámbito de desarrollo, ahora en lo que a talleres de equipo caminero pesado se refiere, la tendencia económica es disminuir los índices de consumo de la maquinaria pesada nueva y generar la recuperación de los motores de los vehículos que aún se pueden mantener mejorando la economía tanto a nivel corporativo como en caso individual.

5.2. Tendencias Socio-Económicas

La tendencia socio económica se inclina hacia un mercado de consumismo y a obtener lo mejor siempre a menor precio es una ventaja y desventaja, con esto quiero decir que para los propietarios de un taller con mayor variedad en cuanto a lo que tipos de trabajos se refiere podrán abarcar

más trabajo, mejorando sus ingresos económicos. Creando una desventaja para quienes no cuenten con la infraestructura adecuada. Solo quienes mejoren e inviertan una mayor cantidad en equipos e infraestructura acaparan mejor el mercado, lo que implica aumentar el riesgo de endeudamiento es lo que define la tendencia socio económica.

5.3. Comercialización del Servicio

La promoción y la comunicación son parte de las estrategias de marketing y de la publicidad para crear conciencia de la marca en cada uno de los potenciales consumidores, como lo son los talleres dedicados a reparación de equipo caminero pesado, con el fin de plasmar la marca y ser reconocidos en el segmento mercado de reparación de equipos pesados.

5.4. Inversión

Para iniciar todo negocio se debe constar con un capital para invertir, ya sea propio o por medio externos como bancos, o préstamos de diferentes índoles; en este proyecto se realiza con un capital propio, el cual se invertirá en los siguientes rubros detallados a continuación: Costo de infraestructura, mobiliario de oficina, equipos y herramientas.

Tabla 1. Costo de infraestructura del Taller

	Albañilería	Unidad	Cantidad	Costo Uni	Subtotal
1	Contrapiso armado 210 kg/ cm ² e=10cm	m ²	450	\$ 30,00	\$ 13.500,00
2	Paredes de mampostería bloques	m ²	40	\$ 25,00	\$ 1.000,00
3	Pilaretes, viguetas y dinteles	MI	60	\$ 22,00	\$ 1.320,00
4	Cuadrada de boquetes de puertas y ventanas	MI	32	\$ 10,00	\$ 320,00
5	Enlucido de filos y columnas	MI	90	\$ 8,75	\$ 787,50
6	Enlucido exterior	m ²	400	\$ 22,00	\$ 8.800,00
REVESTIMIENTOS					
1	Revestimiento de pisos con porcelanato de alto tráfico	m ²	133	\$ 28,00	\$ 3.724,00
2	Revestimiento de fachada con piedra	m ²	50	\$ 25,00	\$ 1.250,00
PUERTAS MADERA Y CARPINTERÍA					
1	Puertas de madera tipo P1 0.90x2.10 mdf	u	8	\$ 105,00	\$ 840,00
PUERTAS METÁLICAS Y CARPINTERÍA METÁLICA					
1	Puerta metálica tipo P4 1,80x2,10 puerta doble	u	1	\$ 220,00	\$ 220,00
2	Portón 15 m x 12 m	u	1	\$ 3.545,00	\$ 3.545,00
VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO					
1	Ventana de aluminio y vidrio	m ²	2	\$ 90,00	\$ 180,00
PINTURA					
1	Pintura interior latex vinilica incluye sellado	m ²	758	\$ 8,00	\$ 6.064,00
2	pintura especial de piso	m ²	333	\$ 12,00	\$ 3.996,00
TUMBADO					
1	Tumbado de yeso tipo losa tipo Gypsum	m ²	391	\$ 15,00	\$ 5.865,00
PIEZAS SANITARIA Y GRIFERÍAS					
1	inodoro fluxometro incluye grifería y accesorios	u	3	\$ 160,00	\$ 480,00
2	Lavamanos fluxometro sin pedestal	u	4	\$ 90,00	\$ 360,00
CONTRATO POR OBRA					\$15.000,00
TOTAL					\$67.251,50

Diseñado por: José García

En la tabla 1 de costo de infraestructura nos detalla los materiales a utilizar en la construcción, preparación y adecuación de las instalaciones del taller.

Tabla 2. Costos del mobiliario

MOBILIARIO DE OFICINA			
Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor Total
2	Ordenador	\$ 450,00	\$ 900,00
1	Impresora	\$ 250,00	\$ 250,00
3	Escritorio	\$ 175,00	\$ 525,00
5	Sillas	\$ 20,00	\$ 100,00
1	Archivos	\$ 115,00	\$ 115,00
1	Mesas varias	\$ 60,00	\$ 60,00
2	Teléfono	\$ 25,00	\$ 50,00
1	Sistema de seguridad	\$ 200,00	\$ 200,00
TOTAL			\$ 2.200,00

Diseñado por: José García

En la tabla 2 se detalla los mobiliarios que servirán para la parte administrativa del taller.

Tabla 3. Costo de herramientas y equipos

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DEL TALLER			
Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor Total
3	Prensa	\$ 215,00	\$ 645,00
3	Caja de herramienta completa	\$ 1.000,00	\$ 3.000,00
3	TECLE	\$ 250,00	\$ 750,00
3	multímetro	\$ 200,00	\$ 600,00
1	scanner	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00
3	manómetro	\$ 250,00	\$ 750,00
5	Extintores	\$ 20,00	\$ 100,00
5	Gatos hidráulicos - 50 Ton	\$ 200,00	\$ 1.000,00
TOTAL			\$ 12.845,00

Diseñado por: José García

En la tabla 3 de costos de herramientas y equipos nos da en detalle de los equipos con los cuales va a contar el taller de equipos pesados para sus diferentes funciones según su requerimiento y exigencia de los trabajos.

Tabla 4. Tabla de inversión total

INVERSIÓN INICIAL	
Denominación	Valor
Infraestructura	\$ 67.251,50
Mobiliario	\$ 2.200,00
Herramientas y equipos taller	\$ 12.845,00
Total	\$ 82.296,50

Diseñado por: José García

En la tabla 4 se determina el costo de inversión inicial requerido para la implementación del taller de reparación de equipo pesado que es un monto de \$82.296,50, el cual es reflejado detalladamente en las tablas del TIR y el VAN.

5.5. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio no es más que una herramienta económica que nos va poder determinar qué tan factible y/o rentable es un negocio en fase inicial como se expresa a continuación.

La presente tabla nos da un pequeño resumen de lo que se requiere alcanzar en el primer mes en cuanto a costos del mes, estos incluyen costos fijos y costos variables, tomando en cuenta los valores de la tabla 6.

Tabla 5. Costos del mes

Costos fijos	Costo variables	Valor
Salario		\$ 3.186,00
	Insumos	\$ 100,00
	Logística	\$ 170,00
	Servicios Básicos	\$ 165,00
TOTAL COSTO DEL MES		\$ 3.621,00

Diseñado por: José García

A continuación se detalla la rentabilidad de los primeros seis meses una vez dada la apertura del taller de equipos pesados, esto se demuestra mediante los trabajos realizados durante el primer semestre.

Tabla 6. Ganancia por los primeros 6 meses

Meses	Tapadora	Motor	Excavadora	Hidráulico	Retroexcavadora	Total
1		\$ 1.100,00	\$ 1.000,00		\$ 600,00	\$ 2.700,00
2		\$ 2.200,00		\$ 1.750,00	\$ 600,00	\$ 4.550,00
3	\$ 3.500,00	\$ 2.200,00	\$ 1.000,00			\$ 6.700,00
4	\$ 3.500,00	\$ 1.100,00		\$ 1.750,00	\$ 600,00	\$ 6.950,00
5		\$ 2.200,00	\$ 2.000,00	\$ 1.750,00	\$ 1.200,00	\$ 7.150,00
6	\$ 3.500,00	\$ 6.000,00	\$ 1.000,00			\$ 10.500,00

Diseñado por: José García

En la gráfica vemos la ganancia por cada mes, para poder analizar si conviene o no la implementación del taller; como se puede observar, los valores son crecientes a partir del segundo mes, esto significa que el periodo de recuperación del proyecto es después del primer mes, una vez transcurrido ese tiempo, el negocio reportará utilidades, las cuales serán crecientes hasta completar los seis meses de vida útil del taller.

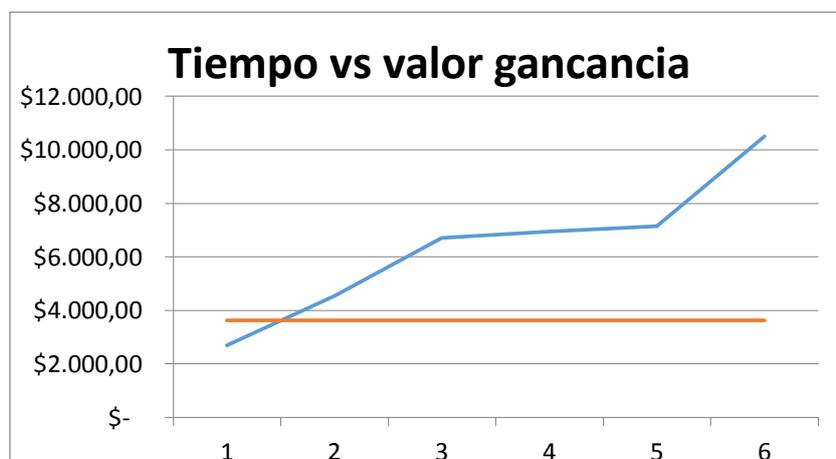


Gráfico 8. Punto de equilibrio

Fuente: Encuestas

Diseñado por: José García

5.6. Requerimiento de capital humano

El capital humano lo constituye el personal que forma parte del taller automotriz, clasificados en mano de obra directa, mano de obra indirecta. El personal con que se contará y su respectivo salario se detallan a continuación en la tabla 5. Cada uno de ellos tendrá todos los beneficios que establece la ley, como es el décimo tercero, décimo cuarto y vacaciones.

En la tabla 6 se observa que para cubrir los gastos del personal se necesita un valor de \$50516.00 total por año.

Tabla 7. Pagos al personal

Número de empleados	Cargo	Salario mensual	Total salario mensual	Total salario anual	Beneficios de ley	Total por año
1	Gerente-Propietario	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 9.600,00	\$ 1.586,00	\$ 11.186,00
1	Secretaria	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 4.800,00	\$ 986,00	\$ 5.786,00
1	Mecánico motor	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 9.600,00	\$ 1.586,00	\$ 11.186,00
1	Mecánico hidráulico	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 9.600,00	\$ 1.950,00	\$ 11.550,00
2	Ayudante	\$ 386,00	\$ 772,00	\$ 9.264,00	\$ 1.544,00	\$ 10.808,00
				Total		\$ 50.516,00

Diseñado por: José García

5.7. Ingresos

Tabla 8. Ingresos

Descripción	Costo por trabajo	Cantidad anual	Valor total anual
MOTOR	\$ 1.100,00	36	\$ 39.600,00
BOMBA			
RETROEXCAVADOR	\$ 600,00	13	\$ 7.800,00
TOPADOR	\$ 3.500,00	11	\$ 38.500,00
EXCAVADORA	\$ 1.000,00	13	\$ 13.000,00
HIDRÁULICO	\$ 1.750,00	13	\$ 22.750,00
PRIMER AÑO			\$ 121.650,00
MOTOR	\$ 1.100,00	36	\$ 39.600,00
BOMBA			
RETROEXCAVADOR	\$ 600,00	13	\$ 7.800,00
TOPADOR	\$ 3.500,00	11	\$ 38.500,00
EXCAVADORA	\$ 1.000,00	13	\$ 13.000,00
HIDRÁULICO	\$ 1.750,00	13	\$ 22.750,00
SEGUNDO AÑO			\$ 121.650,00
MOTOR	\$ 1.100,00	36	\$ 39.600,00
BOMBA			
RETROEXCAVADOR	\$ 600,00	13	\$ 7.800,00
TOPADOR	\$ 3.500,00	11	\$ 38.500,00
EXCAVADORA	\$ 1.000,00	13	\$ 13.000,00
HIDRÁULICO	\$ 1.750,00	13	\$ 22.750,00
TERCER AÑO			\$ 121.650,00
MOTOR	\$ 1.100,00	36	\$ 39.600,00
BOMBA			
RETROEXCAVADOR	\$ 600,00	13	\$ 7.800,00
TOPADOR	\$ 3.500,00	11	\$ 38.500,00
EXCAVADORA	\$ 1.000,00	13	\$ 13.000,00
HIDRÁULICO	\$ 1.750,00	13	\$ 22.750,00
CUARTO AÑO			\$ 121.650,00

Diseñado por: José García

Como se observa en la tabla 7, se tiene la proyección de los valores que se obtendrán en los primeros 4 años del taller automotriz, estos valores son tomados en horas/trabajo, tomando en cuenta que el costo en el mercado actual va entre 40 y 50 dentro de un mercado oficial, estos valores servirán

para el cálculo de la rentabilidad del taller por medio de un análisis del VAN y TIR.

5.8. Valor anual neto – VAN y tasa de interés de retorno – TIR

Para el cálculo de la rentabilidad de un proyecto se usa el VAN que significa valor actual neto el cual se obtienen con la relación de los flujos netos en los años de análisis que se está considerando y luego el TIR que se denomina tasa interna de retorno, este término es aquel que nos indica si es factible o no el proyecto que se está analizando.

Para nuestro cálculo vamos a tomar en cuenta lo siguiente:

- Numero de periodos : 4
- Tipo de periodo: Anual
- Tasa de descuento (TMAR):10%

Tabla 9. Cálculo de flujo netos

AÑOS	COBROS	PAGOS	FLUJOS NETOS
1	\$ 121.650,00	\$ 50.516,00	\$ 71.134,00
2	\$ 121.650,00	\$ 50.516,00	\$ 71.134,00
3	\$ 121.650,00	\$ 50.516,00	\$ 71.134,00
4	\$ 121.650,00	\$ 50.516,00	\$ 71.134,00

Diseñado por: José García

En la tabla 8 se estipula los pagos y cobros que se lograrán en cada año, al efectuar la diferencia aritmética entre estos dos rubros se tiene los flujos netos, que son las ganancias liquidas y como se puede observar VAN

aumentando al pasar los años con una tasa mínima aceptable de retorno (TMAR) del 10% como se observa en la tabla 9.

Tabla 10. Tabla del TMAR

TMAR= 10%			
AÑOS	FLUJOS NETOS	$(1 + i)^n$	FNE/ $(1 + i)^n$
0	(\$ 82.296,50)		(\$ 82.296,50)
1	\$ 71.134,00	$(1+10\%)^1$	\$ 64.667,27
2	\$ 71.134,00	$(1+10\%)^2$	\$58.788,42
3	\$ 71.134,00	$(1+10\%)^3$	\$53.444,03
4	\$ 71.134,00	$(1+10\%)^4$	\$48.585,47
		TOTAL VAN	\$ 143.188,71

Diseñado por: José García

En la tabla9, vemos efectuada la fórmula del VAN, se observa que los flujos netos se multiplican por un factor donde se incluye el TMAR el cual varia por cada año de análisis y así se obtiene un valor neto anual el cual se suma y se obtiene el valor actual neto final de \$143.188,71.

Cuando el VAN es negativo se rechaza proyecto, cuando es positivo expresa que es rentable y/o aceptable el proyecto y cuando es 0 significa que no se pierde ni gana, en este caso el proyecto tiene un VAN positivo que indica que es rentable en su totalidad. El TIR del proyecto se lo saca mediante una la formula donde se relaciona los flujos netos del año 0 hasta el año 4, el cual es de 77.7841%, este porcentaje indica que si es mayor a la tasa de descuento que en este caso se eligió 10% el proyecto es rentable caso contrario no hubiera retorno de lo invertido anualmente.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Se establecieron y diseñaron planos de las diferentes áreas necesarias para cada uno de los diferentes requerimientos y trabajos a realizar dentro del taller de equipo pesado.
- Se hizo un detalle de las herramientas y equipos esenciales para poder cumplir con los diferentes tipos de servicios en el taller de equipos pesados.
- Para concluir el estudio de implementación se determinaron los costos de inversión, se aplicaron herramientas económicas para establecer su factibilidad y rentabilidad en un corto plazo como lo es el punto de equilibrio y a largo plazo se lo determino con el TIR y el VAN, con ambos indicadores financieros se pudo determinar los servicios necesarios para la sostenibilidad del mismo. Trabajando con una TMAR del 10% se obtuvo un óptimo Valor Actual Neto de \$140.859,63, el cual nos ayudó a descubrir la viabilidad del proyecto y con nuestros flujos descontados a medir nuestra tasa interna de retorno que es del 77.13% y que hace que el VAN me dé como resultado cero.

6.2. Recomendaciones

- Para el diseño de planos se recomienda hacer un estudio en caso de que el nivel de productividad se vea comprometido tomando en cuenta que el taller tiene un espacio establecido lo que no permitiría una expansión en caso de ser necesario, que se respeten las diferentes áreas para evitar que se confunda el concepto del taller.
- Del detalle de herramientas se recomiendan herramientas de buena calidad y que este se vea reflejado en su uso y duración, adicional se recomienda también un plan sostenible para la reposición de la misma.
- Dentro del estudio realizado para la efectividad del taller se recomienda tener un control sobre los costos fijos y los costos variables, así mismo buscar otras formas y métodos para establecer la rentabilidad del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

Broulanger, F. J. (s.f.). *Ingeniería Económica*. Editorial Tecnológica de CR.

CALLEJA, D. G. (2015). *Mantenimiento de sistemas auxiliares del motor de ciclo diésel*. Paraninfo.

CAT. (s.f.). Recuperado el 10 de 03 de 2018, de

https://www.cat.com/es_MX/products

Córdoba Padilla, M. (2012). *Gestión Financiera*. Bogota: Ecoe Ediciones.

Escudero, S. (2009). *Motores*. Mcmillian Iberia .

Instituto Tecnológico Geominero de España. (1995). *Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto*. IGME.

Jiménez Padilla, B. (2012). *Técnicas básicas de mecánica de vehículos*.

Malaga: IC Editorial.

Julián Ferrer, G. C. (2010). *Mantenimiento mecánico preventivo del vehículo*.

Editex.

Nichols, H. (s.f.). *Manual de reparación y mantenimiento de maquinaria pesada*.

Tomo I. McGraw-Hill Interamericana.

Piqueras, V. Y. (2015). *Coste, producción y mantenimiento de maquinaria para*

construcción. Valencia: Editorial de la Universidad Politécnica de

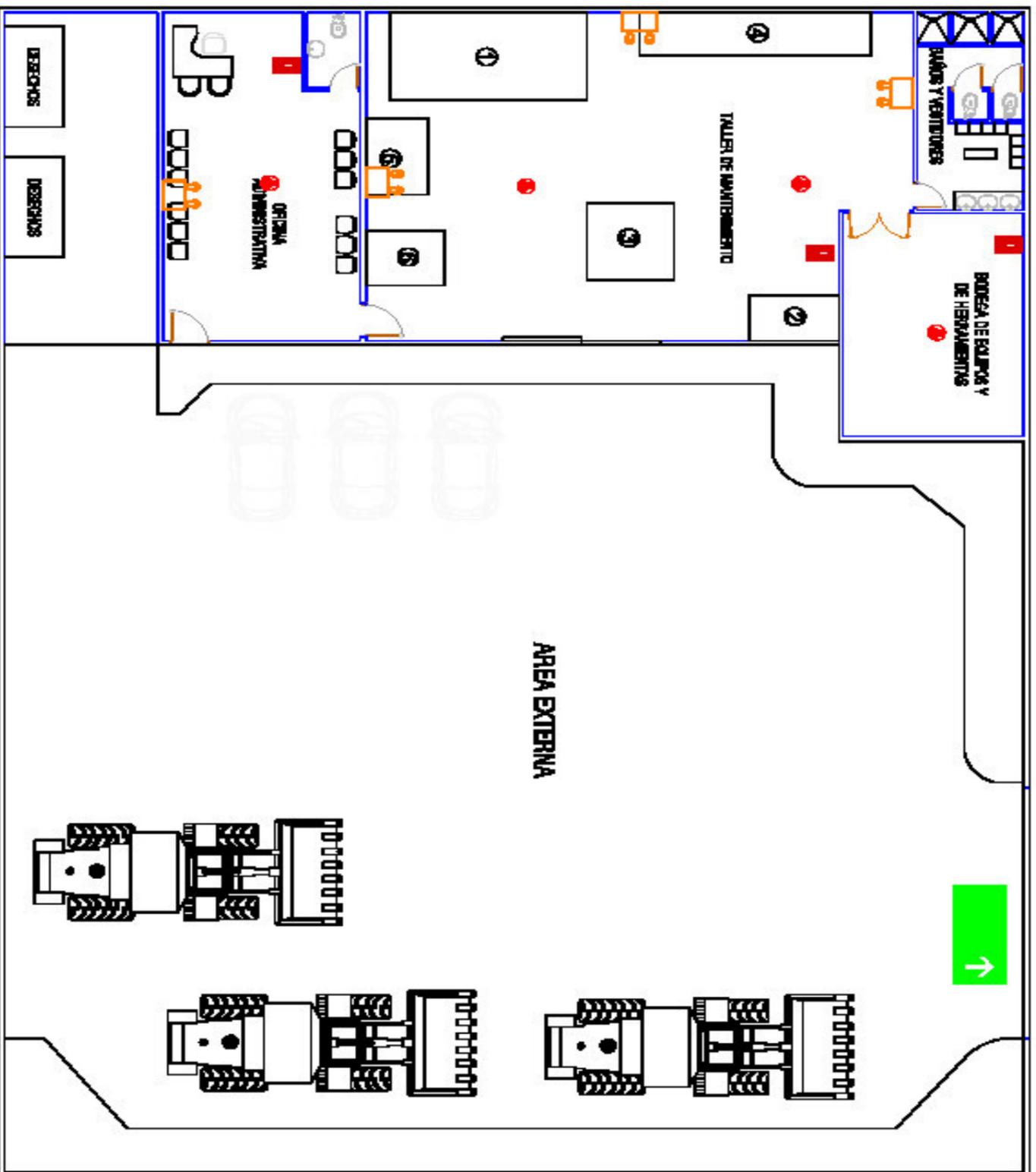
Valencia.

Rio, M. D. (2007). *Manual de maquinaria de construcción*. España: McGraw-Hill

Interamericana de España S.L.

Rubén Casanova Arribas, Ó. B. (2011). *Logística y comunicación de talleres de vehículos*. Paraninfo.

ANEXOS



- █ SALIDA (SEÑAL COLGANTE)
- DETECTOR DE HUMO
- ☐ ILUMINACION A BATERIA
- 1 EXTINTOR DE FUEGO

CALIFICACION:	UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
	NOMBRE: JOSÉ MIGUEL GARCÍA GARCÍA
	TÍTULO: TALLER DE MANTENIMIENTO CONECTIVO DE EQUIPOS CABLEADO PESADO.

ANEXO 2: TABLA DE MANTENIMIENTO Y LUBRICACIÓN

CUADRO DE LUBRICACIÓN				CUADRO DE MANTENIMIENTO					
Concepto No.	Descripción	No. de puntos		VER SECC.	Concepto No.	Descripción	No. de puntos		VER SECC.
		lado izq.	lado der.				lado izq.	lado der.	
CADA 10 HORAS DE OPERACIÓN									
1	Lubricar PASADOR DE GUÍA DE OSCILACIÓN	1	1	7A	1	Comprobar torsión de pernos y buercas de EJE DE ROTACIÓN	6	6	7B
2	Comprobar nivel de aceite del MOTOR	2	2	2A	2	Afinar el MOTOR	1	1	2
3	Vaciar sedimentos de FILTROS DE COMBUSTIBLE	2	2	2C	2	Limpia CAJA DE AIRE DEL MOTOR y drenajes	1	1	2
4	Limpia el tubo central de los FILTROS DE AIRE DEL MOTOR	2	2	2C	2	Verificar escobillas y limpiar conmutador del MOTOR DE ARRANQUE (marcha)	1	1	8
5	Cambiar el aceite del FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	2	2	2C	2	Verificar escobillas y limpiar conmutador del GENERADOR	1	1	8
6	Llenar TANQUE DE COMBUSTIBLE	1	1	2	1	Comprobar densidad del electrolito del ACUMULADOR	1	1	8
7	Verificar el nivel del líquido emisor en el RADIAHOR	1	1	9	1				
CADA 100 HORAS DE OPERACIÓN									
8	Cambiar elementos de FILTROS DE ACEITE DEL MOTOR	1	1	2B	1				
9	Lubricar cojinetes de extremo de la MARCHA y del GENERADOR	2	4	8BLC	2				
10	Cambiar el aceite del MOTOR	1	1	2	1				
11	Lubricar la varilla del pistón del CILINDRO DE RETROCESO	1	1	6A	1				
12	Lubricar las uniones universales del TREN PROPULSOR	2	2	3	2				
13	Lubricar IMPULSOR DEL VENTILADOR	1	1	9B	1				
14	Cambiar ELEMENTOS DE LOS FILTROS DE ACEITE DE LA TRANSMISIÓN	2	2	4D	2				
15	Comprobar el nivel de aceite en RODILLOS DE ORUGA	16	16	6C	16				
16	Lubricar el CUBO DEL VENTILADOR	1	1	9C	1				
17	Comprobar el nivel de aceite en MANDOS FINALES	2	2	5	2				
18	Comprobar el nivel de aceite de TRANSMISIÓN (depósito de la transmisión)	1	1	4	1				
19	Comprobar el nivel de electrolito de ACUMULADOR	5	5	8A	5				
CADA 500 HORAS DE OPERACIÓN									
20	Lubricar VARILLAJE DEL ACELERADOR	2	2	2D	2				
21	Cambiar elementos de FILTRO DE COMBUSTIBLE	2	2	2A	2				
22	Lubricar eje corto en CUBIERTA DEL VOLANTE DEL MOTOR	1	1	3	1				
23	Vaciar TANQUE DE COMBUSTIBLE cuando ya tenga poco para eliminar agua y sedimentos	1	1	2	1				
CADA 1000 HORAS DE OPERACIÓN									
24	Comprobar nivel de aceite en RUEDAS GUÍA DELANTERAS	2	2	6E	2				
25	Comprobar nivel de aceite en RODILLOS DE ORUGAS	2	2	6D	2				
26	Cambiar el aceite de la TRANSMISIÓN (depósito de la transmisión) y limpiar los coladores de succión	1	1	4	1				
27	Cambiar aceite en los MANDOS FINALES	2	2	5	2				

NOTA
 Todos los periodos para cambio son recomendaciones basadas en condiciones promedio de trabajo. Los lubricantes con señales de sobrecalentamiento, oxidación o mugre se deben cambiar con más frecuencia para evitarlo. Los periodos para cambio de lubricante se deben establecer sobre la base de las condiciones de cada trabajo.