

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE CONCEPCION - REY BALDUINO DE BELGICA

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA
EMPRESA DE MANTENCIÓN DE MAQUINARIA PESADA.**

Trabajo de Titulación para optar al Título
Profesional de:
INGENIERO EN MANTENIMIENTO
INDUSTRIAL, CON LICENCIATURA EN
INGENIERIA

Alumno:
NICOLÁS IGNACIO CERDA GARCÉS
Profesor Guía:
VÍCTOR HUGO VALDEBENITO
CARTÉS

2024

DEDICATORIA

Hoy quiero tomarme un momento para agradecer a todas las personas que me acompañaron apoyaron e impulsaron en esta etapa, familiares, profesores, compañeros y amigos.

Esas palabras de aliento que cada vez se lograra esta etapa y la disfrutara como debía de ser durante el proceso de estos años de estudio.

Finalmente, agradecer profundamente a los profesores de carrera por su dedicación y esfuerzo para lograr este fin. Han sido un sin duda un gran pilar desde que realice el comienzo hasta el termino de esta etapa.

Con aprecio y cariño,

Nicolás Cerda G.

RESUMEN

En el presente trabajo de título, se realiza un estudio de propuesta de prefactibilidad para la creación de una empresa de mantención de maquinaria pesada en el sector forestal. Se analiza el mantenimiento para maquinaria forestal como una oportunidad.

El objetivo es evaluar técnicamente el mantenimiento dirigido a maquinaria forestal en la zona de la provincia de Arauco.

Las mantenciones son fundamentales en los equipos forestales, ya que los equipos deben de cumplir con una meta de producción evitando imprevistos o posibles fallas a futuro. En este contexto, la planificación de mantenimientos puede ofrecer ventajas significativas en términos de durabilidad, costos de mantenimiento, prolongación de vida útil del equipo, y términos medio ambientales.

En cuanto al ámbito económico, el estudio se enfoca en proponer los costos por mantenimiento enfocados en un número de trabajos semanal, mensual, anualmente. Si bien la inversión inicial en el mantenimiento puede ser mayor, sus menores costos de mantenimiento y su vida útil prolongada pueden compensar esta diferencia en el mediano y largo plazo. Además, la reducción en la frecuencia de fallas y reparaciones también conlleva una optimización en los recursos utilizados durante las operaciones de mantención.

Finalmente, este estudio de prefactibilidad busca proporcionar una base para la toma de decisiones, al considerar tanto la viabilidad, así como los beneficios económicos que beneficiara a futuro. De este modo, se espera que esta alternativa sea una idea de negocio sostenible dentro del mantenimiento de maquinaria pesada, permitiendo optimizar los costos operativos a largo plazo, sin comprometer la calidad de los equipos.

INDICE TEMATICO.

DEDICATORIA.....	3
RESUMEN	4
INDICE TEMATICO.....	5
INDICE DE FIGURAS.....	9
SIGLAS Y SIMBOLOGIA	11
INTRODUCCIÓN.....	12
OBJETIVOS.....	13
OBJETIVO GENERAL	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
CAPITULO 1: HISTORIA DEL ORIGEN DEL MANTENIMIENTO.....	14
1.1. INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO.....	15
1.2. EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.....	15
1.3. PRINCIPALES TIPOS DE MANTENIMIENTO	17
1.3.1 Mantenimiento centrado en la confiabilidad	17
1.3.2 Mantenimiento productivo total.....	18
1.3.3 Mantenimiento predictivo.....	19
1.3.4 Mantenimiento proactivo.....	20
1.3.5 Mantenimiento preventivo.....	21
1.3.6 Mantenimiento correctivo.....	21
1.3.7 Inspecciones técnicas.....	22
1.4. Desgaste.....	23
1.5. Tipos de desgaste.....	23
1.5.1 Desgaste adhesivo.....	23

1.5.2	Desgaste abrasivo.	23
1.5.3	Desgaste por fatiga.	24
1.5.4	Desgaste corrosivo.....	24
1.5.5	Desgaste erosivo.	24
CAPITULO 2: MODELO DE NEGOCIO PARA LA EMPRESA.		26
2.1	Descripción de la idea de negocio	27
2.2	Clasificación de la empresa según volumen de UF y N° de trabajadores.	27
2.3	Empresa según constitución jurídica.	28
2.4	Empresa individual de responsabilidad limitada (EIRL).	28
2.5	Empresa unipersonal.	28
2.6	Sociedad de responsabilidad limitada.	28
2.7	Sociedad anónima. (SA).....	29
2.8	Sociedad por acciones (SPA)	29
2.9	Sociedad colectiva comercial.	29
2.10	Modelo de negocio acorde para la empresa.....	29
2.11	Modelo de negocio Canvas.....	30
2.12	Propuesta de valor.	32
2.13	Segmento de clientes.	32
2.14	Canales.	32
2.15	Relación con los clientes.	33
2.16	Fuente de ingreso.....	33
2.17	Recursos clave.	33
2.18	Actividades claves.	33
2.19	Socios claves.	34
2.20	Estructura de costos.	34

CAPITULO 3: ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y TECNICO DE LA EMPRESA.	35
3.1 EL cliente.....	36
3.2 Métodos y estrategia de trabajo.	36
3.3 Mapa estratégico de empresa.....	37
3.4 Diagrama de flujo del servicio.....	38
3.5 Procedimientos de análisis de falla.....	38
3.6 Procedimiento general en mantenimiento predictivo	39
3.7 método de utilización de bomba de succión.	39
3.8 Procedimiento para tomar muestra.	40
3.8.1 Primer paso.	40
3.8.2 Segundo paso.....	40
3.8.3 Tercer paso.	40
3.8.4 Cuarto paso.	41
3.8.5 Quinto paso.....	41
3.8.6 Sexto paso.....	41
3.8.7 Séptimo paso.	42
3.8.8 Octavo paso.	43
3.8.9 Noveno paso.	44
3.8.10 Decimo paso	44
3.9 Mantenimiento preventivo de cambio de aceite y filtros de combustible a procesador forestal Doosan Dx300LL Modelo22372758.	45
3.10 Inspección técnica de equipo.	53
3.10.1 Primer paso.	53
3.10.2 Segundo paso.....	53
3.10.3 Tercer paso.	53

3.10.4	Cuarto paso.	56
3.10.5	Quinto paso.	57
3.10.6	Sexto paso.	59
3.10.7	Séptimo paso.	61
CAPITULO 4: ESTUDIO ECONÓMICO.		62
4.1	Inversión.	63
4.2	Inversión de activos fijos.	63
4.3	Inversión en activos nominales.	63
4.4	Inversión de capital.	64
4.5	Costos operativos.	65
4.6	Fuente de ingresos.	66
4.7	VALORES DE SERVICIOS.	67
4.8	Proyección de demanda.	67
4.9	Proyección de ingresos anuales.	68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		69
BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE LA INFORMACIÓN.		70

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1 1:Obreros trabajando en un edificio industrial.	16
Figura 1 2: Proceso para realizar un mantenimiento centrado en la confiabilidad.....	18
Figura 1 3: 8 Pilares de TPM.....	19
Figura 1 4: Análisis de vibraciones	20
Figura 1 5: Monitoreo de condiciones.....	20
Figura 1 6: Planilla de mantenimiento preventivo.....	21
Figura 1 7: Mantención correctiva.	22
Figura 1 8: inspección técnica	23
Figura 1 9: Desgaste corrosivo en conjunto de engranajes.	24
Figura 1 10: Clasificación de empresa según número de trabajadores.....	27
Figura 1 11: Clasificación de empresa según volumen de ventas en UF.	28
Figura 1 12: Características de las SPA.	30
Figura 1 13: Modelo Canvas.	32
Figura 1 14:Mapa estratégico parte 1	37
Figura 1 16:Diagrama de flujo, solicitud de servicio.	38
Figura 1 17: Bomba manual de vacío.	40
Figura 1 18: Tapón de mando final.	41
Figura 1 19: Forma correcta para prevenir contaminación ambiental.....	42
Figura 1 20: Ingreso de sonda a conjunto reductor.	43
Figura 1 21: Toma de muestra de aceite.....	43
Figura 1 22: Correcta aislación de toma de muestra de aceite.	44
Figura 1 23: Etiqueta de datos técnicos.	45
Figura 1 24: instalación de válvula ecológica.	46
Figura 1 25: Funcionamiento de válvula ecológica.....	47
Figura 1 26: Filtro de motor nuevo.....	48
Figura 1 27: Filtro de motor cambiado.	48
Figura 1 28: Habitáculo filtro de aire primario y secundario.	49
Figura 1 29: Filtro decantador de agua.	50

Figura 1 30: Motor.....	51
Figura 1 31: Filtro de combustible.	51
Figura 1 32: Llenado de aceite de motor.	52
Figura 1 33: Sprocket.	54
Figura 1 34: Rodillo superior.	54
Figura 1 35: Rodillo superior.	55
Figura 1 36: Rueda tensora.	55
Figura 1 37: Zapata de oruga.	56
Figura 1 38: Correa de distribución desgastada.	56
Figura 1 39: Respiradero de motor con fuga.	57
Figura 1 40: Nivel de AFEX.	57
Figura 1 41: Estanques AFEX.	58
Figura 1 42: Nivel de estanque AFEX.....	58
Figura 1 43: Fuga de aceite hidráulico.	59
Figura 1 44: Falta de golillas de ajuste.	60
Figura 1 45: Manguera hidráulica con falta de recubrimiento exterior.	60
Figura 1 46: Baterías.	61
Figura 1 47:Inversión de costos fijos.....	63
Figura 1 48:Inversión de activo nominal.	64
Figura 1 49:Costos operativos primer año.....	65
Figura 1 50:Costos operativos segundo año.	65
Figura 1 51:Costos operativos tercer año.	66
Figura 1 52:Costos operativos cuarto año.	66
Figura 1 53:Servicios de fuente de ingreso.	67
Figura 1 54:Valor de servicios.	67
Figura 1 55:Proyección de demanda semanal, anual.....	67
Figura 1 56:Proyección de ingresos anuales.....	68

SIGLAS Y SIMBOLOGIA

CLP: peso chileno.

GALLING: desgaste adhesivo severo.

AFEX: sistema de supresión de incendios.

TPM: Mantenimiento productivo total.

RCM: Mantenimiento centrado en la confiabilidad.

UF: Unidad de fomento.

SII: Servicio de impuestos internos.

INTRODUCCIÓN

El mantenimiento es una actividad que surge de las diferentes necesidades que han adquirido las empresas u organizaciones, a lo largo del tiempo y con los avances en la tecnología. Estos avances en tecnología han permitido que muchos procesos hayan mejorado su rendimiento y reducido los gastos de producción, sin embargo, también han permitido introducir una amplia gama de equipos y maquinarias para cubrir en gran parte ciertas actividades de los rubros económicos.

Con la incorporación de los diferentes equipos y maquinarias en las distintas industrias de procesos económicos, surge la necesidad de poder recurrir a las actividades de mantención, en cuanto los equipos comenzaran a presentar alguna falencia que impidiese el funcionamiento normal del sistema de producción en sí, trayendo consecuencias económicas y de retraso en los resultados.

Gran parte del mantenimiento de equipos y maquinaria pesada es realizada por los mismos fabricantes quienes crean y difunden los procedimientos correctos de intervención, pero en algunas organizaciones, las actividades de mantención son realizadas por personal sin conocimientos técnicos, dando soluciones al momento y no de forma permanente, las cuales no se aseguran el correcto funcionamiento del equipo e incurren en nuevos gastos de reparación. Es por ello, que tal actividad es de gran relevancia a la hora de priorizar el tiempo y los gastos que se requieren para realizar una adecuada mantención, por medio del personal especializado en las tecnologías aplicadas a los equipos. De esta forma tendremos la certeza de que el equipo funcionara de forma correcta y segura para los usuarios, y que el tiempo de reparación no se excederá de tal modo que pudiese retrasar la producción u actividad económica y signifique un gran coste económico para la organización.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Realizar un estudio de prefactibilidad, para la creación de una empresa de servicios de mantenimiento de maquinaria forestal, dentro de la comuna de Arauco.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Importancia del mantenimiento y su aplicación al proyecto.
- Estudiar un modelo de negocio para el proyecto.
- Definir las características y clasificación de la empresa, mediante su actividad económica.
- Realizar un estudio económico, que permita evaluar los costos y beneficios de inversión para la toma de decisiones del proyecto.

CAPITULO 1: HISTORIA DEL ORIGEN DEL MANTENIMIENTO.

1.1. INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO.

El mantenimiento se define como el conjunto de técnicas y actividades orientadas a conservar o reparar un sistema, o equipo a sus condiciones normales de operación para que pueda cumplir una función determinada en condiciones económicas favorables y bajo condiciones de seguridad.

Sin embargo, el concepto de mantenimiento es aplicable a toda la infraestructura de una industria, eso incluye el mantenimiento a equipos industriales, maquinaria pesada, maquinaria forestal, entre otros.

1.2. EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.

El mantenimiento nace como una necesidad derivada de la revolución industrial que tuvo sus inicios durante la segunda mitad del siglo XVIII en Inglaterra. En la medida que las máquinas e instalaciones industriales se hacían más complejas se comenzaron a crear departamentos de mantención, constituida por personal que cada día debía estar más especializado para mantener operativas las industrias.

En el inicio de esta revolución industrial, las máquinas principalmente se encontraban en fábricas o industrias productivas de los diferentes rubros de la época y las actividades de mantención de equipos era totalmente correctiva.



Figura 1 1:Obreros trabajando en un edificio industrial.

Fuente <https://cl.pinterest.com/pin/578290408374261390/>

La evolución del mantenimiento ha sido constante, sin embargo, durante la primera y la segunda guerra mundial se produjeron grandes avances en el sector tecnológico llevando también al mantenimiento a desarrollar una importante evolución en sus estrategias, métodos y técnicas.

Las condiciones operativas de las industrias fueron llevadas al límite, exigiendo a los equipos de mantención niveles de productividad en los que una detención era muy significativa. El enfoque era la producción de armamento, carros de combate, aviones, municiones entre otros. Un atraso en la producción por un tiempo muerto implicaba menos equipos para los combatientes. También, la calidad del producto era muy importante. En consecuencia, por una falta de recursos o defectos, podrían perder terreno, lugares estratégicos y los más importante, vidas humanas.

Durante la década 1960 a 1970 aparece el concepto de fiabilidad (RCM) en la industria de la aeronáutica comercial estableciendo un proceso analítico y sistemático que hizo de la aviación comercial.

Posterior a la segunda guerra mundial a la maquinaria se volvió cada vez más compleja. Esto, debido a los grandes avances tecnológicos. La alta competitividad entre las empresas aumentó considerablemente. En este escenario no se podían aceptar tiempos muertos de producción. Posteriormente hacia finales de la década de los años 70 se implementa el mantenimiento productivo total (TPM). Considerada una metodología de mejora continua, posterior a ello se ha seguido innovando a través de tecnologías de diversa índole, se han creado normas internacionales, se han sumado responsabilidades sociales con el medio ambiente, las comunidades y se continúa incorporando las herramientas tecnológicas más modernas para optimizar el mantenimiento.

1.3.PRINCIPALES TIPOS DE MANTENIMIENTO

1.3.1 MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD

El mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM), es una metodología que, al aplicar diferentes tipos de mantenimiento, como el preventivo, correctivo, proactivo y predictivo, se asegura que cada equipo funcione de manera óptima y se minimicen las fallas inesperadas.

La clave es evaluar la criticidad de cada equipo, considerando su diseño, operación e instalación. Esto permite desarrollar una estrategia de mantenimiento personalizada que maximice la confiabilidad y eficiencia de los equipos, asegurando así la continuidad y seguridad de las operaciones.

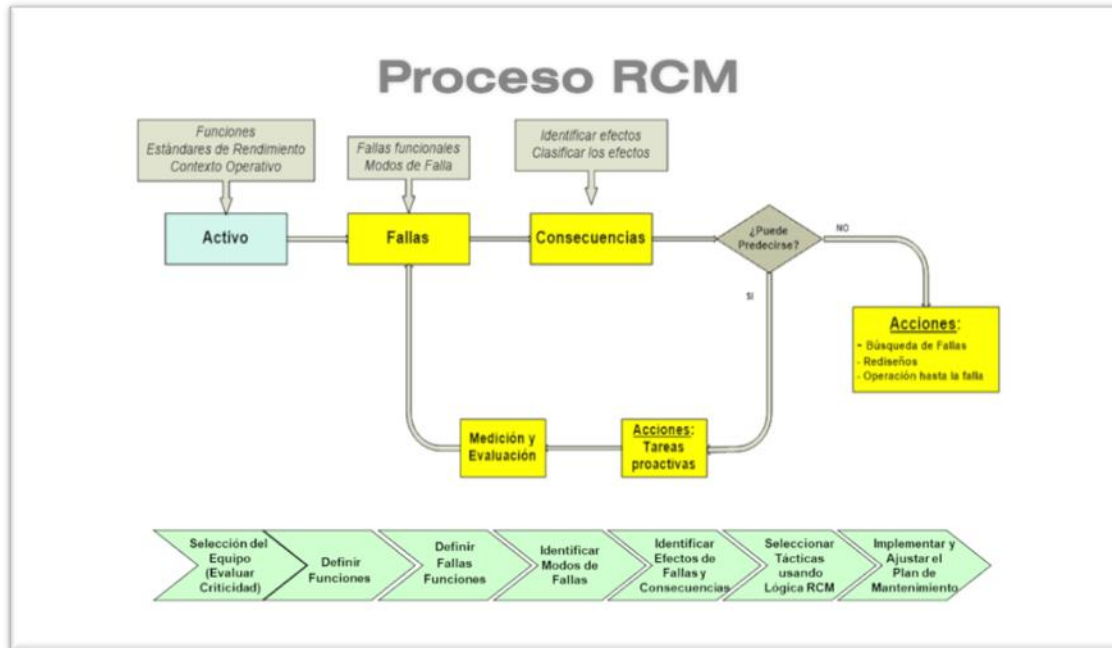


Figura 1 2: Proceso para realizar un mantenimiento centrado en la confiabilidad.

Fuente: <https://angelmendizabal.com/mantenimiento/7-pasos-para-realizar-el-analisis-rcm/>

1.3.2 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL.

El Mantenimiento Productivo Total (TPM) es una metodología que integra el mantenimiento como una parte esencial del proceso productivo. Su objetivo es maximizar la efectividad de la planta y los equipos, logrando un costo óptimo del ciclo de vida de los equipos de producción.

El TPM se basa en la colaboración entre el personal de mantenimiento y producción para optimizar la disponibilidad de los equipos, la producción y la calidad de los procesos y productos. Esta metodología se sustenta en las 5S y en ocho pilares de apoyo:

1. Mejoras enfocadas
2. Mantenimiento autónomo
3. Mantenimiento planificado
4. Gestión de la calidad
5. Educación y formación
6. Mantenimiento temprano
7. TPM en administración

8. Seguridad, salud y medio ambiente

El TPM es una metodología de manufactura esbelta que busca la mejora continua en el mantenimiento, promoviendo un entorno de trabajo más eficiente y productivo.

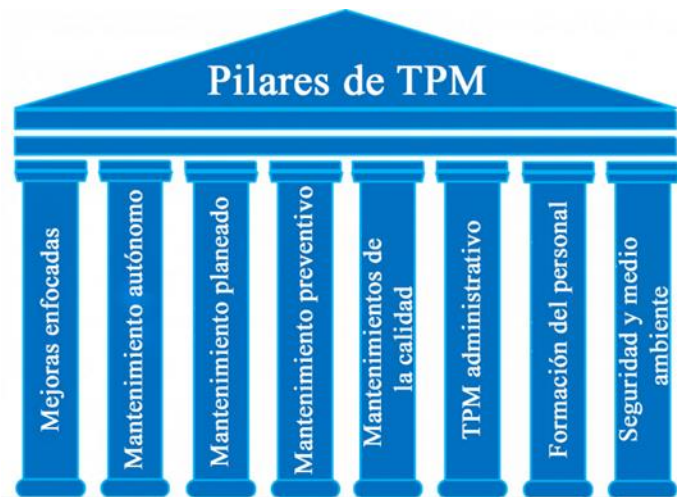


Figura 1 3: 8 Pilares de TPM.

Fuente: <https://leanmanu.com/tpm/>

1.3.3 MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

El mantenimiento predictivo es una estrategia que se basa en el monitoreo continuo del estado de los equipos para predecir y prevenir fallas antes de que ocurran.

Hoy en día se utilizan tecnologías avanzadas como sensores, análisis de vibraciones, termografía, ultrasonido y análisis de aceite para detectar signos tempranos de desgaste o problemas potenciales.

El mantenimiento predictivo es una parte esencial de una estrategia de mantenimiento integral y puede ser especialmente efectivo cuando se combina con otras metodologías como el mantenimiento preventivo y el mantenimiento proactivo.



Figura 1 4: Análisis de vibraciones

Fuente: <https://blog.comparasoftware.com/analisis-de-vibraciones/>

1.3.4 MANTENIMIENTO PROACTIVO.

El mantenimiento proactivo es una estrategia que se centra en identificar y eliminar las causas raíz de los problemas antes de que se conviertan en fallas. El objetivo del mantenimiento proactivo es crear un entorno en el que las fallas sean menos probables, mejorando así la confiabilidad y eficiencia de los equipos.



Figura 1 5: Monitoreo de condiciones.

Fuente: <https://esp.reliabilityconnect.com/tag/monitoreo-de-condicion/>

1.3.5 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El mantenimiento preventivo es crucial para asegurar que los equipos funcionen de manera eficiente y segura a lo largo del tiempo. Al realizar acciones planificadas, incluso cuando los equipos están operativos, se pueden prevenir fallas inesperadas y mantener las condiciones óptimas de funcionamiento.

El mantenimiento preventivo representa una inversión que a mediano y largo plazo traerá como consecuencias no solo ganancias económicas, si no también condiciones de seguridad para el usuario del equipo, para las demás personas y para el medio ambiente.



Figura 1 6: Planilla de mantenimiento preventivo

Fuente: <https://requisitoshoy.com/argentina/planilla-mantenimiento-preventivo/>

1.3.6 MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

El mantenimiento correctivo son todas las actividades técnicas ejecutadas una vez ocurrida una avería en una maquina y tiene como objetivo, restaurar el activo para dejarlo en condiciones de que pueda funcionar dentro de características de diseño, ya sea con su reparación, modificación o sustitución.

El mantenimiento correctivo se aplica en industrias manufactureras, servicios de transporte reparación de vehículos, reparación de red eléctrica infraestructura, electrodomésticos entre otros.

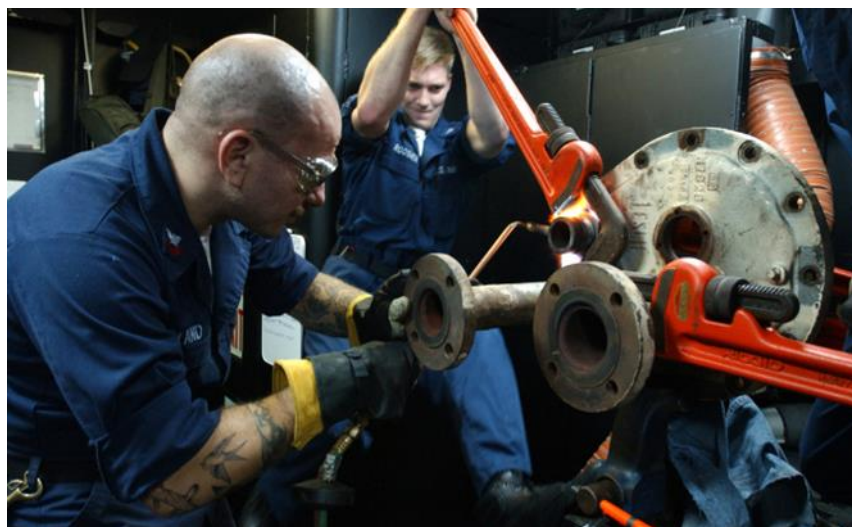


Figura 1 7: Mantenimiento correctivo.

Fuente: <https://todoinformantenimientoindustrial.blogspot.com/2018/01/mantenimiento-correctivo.html>

1.3.7 INSPECCIONES TÉCNICAS.

Se define como inspección técnica a un proceso sistemático de evaluación y revisión del estado y funcionamiento de los equipos, con el objetivo de garantizar su operatividad, seguridad y cumplimiento de normativas vigentes, Esta inspección ayuda a detectar posibles fallas, desgastes de componentes, problemas de lubricación, y otros factores que pueden comprometer el rendimiento de la maquinaria o generar riesgos de uso.

Componentes principales de la inspección técnica en maquinaria forestal:

- Revisión visual
- Revisión del sistema hidráulico
- Verificar niveles de fluidos
- Inspección de motor
- Revisión de orugas o neumáticos.
- Sistema de frenos y seguridad.
- Revisión estructural
- Sistema eléctrico.



Figura 1 8: inspección técnica

Fuente: <https://ingenierosasesores.com/wp-content/uploads/fly-images/6494/ingenieros-asesores-inspeccion-tecnica-edificios-870x400-c.jpg>

1.4.DESGASTE.

El desgaste de metales es el deterioro gradual que experimentan las superficies metálicas debido a la fricción, impacto, o exposición a entornos corrosivos. En aplicaciones industriales y mecánicas, el desgaste de metales es un problema común que afecta la vida útil y el rendimiento de componentes como engranajes, rodamientos, cojinetes, ejes y otras piezas sometidas a movimiento o presión constante.

1.5.TIPOS DE DESGASTE

1.5.1 DESGASTE ADHESIVO.

Es un desgaste que ocurre cuando dos superficies en contacto deslizante experimentan una interacción molecular que provoca la adhesión de partículas de una superficie a la otra. Este fenómeno ocurre cuando las irregularidades microscópicas de las superficies en contacto se entrelazan, y bajo la influencia de fuerzas de fricción, fragmentos de material son arrancados de una superficie y transferidos a otra. El desgaste adhesivo también se conoce como galling o seizure y es más común cuando los materiales involucrados tienen una afinidad química o cuando no existe una lubricación adecuada entre las superficies

1.5.2 DESGASTE ABRASIVO.

Es el deterioro que ocurre cuando dos superficies en contacto se deslizan o frotan entre sí, causando la remoción de material. Este tipo de desgaste es común en entornos donde hay

partículas duras y abrasivas presentes, como en la minería, la construcción y la industria manufacturera.

1.5.3 DESGASTE POR FATIGA.

Es un fenómeno que ocurre en los materiales cuando son sometidos a cargas cíclicas o repetitivas. Con el tiempo, estas cargas pueden causar la formación de pequeñas grietas en el material, que eventualmente pueden crecer y provocar una falla catastrófica

1.5.4 DESGASTE CORROSIVO.

Es un tipo de deterioro que ocurre cuando un material, generalmente se degrada debido a una reacción química con su entorno. Este tipo de desgaste es común en ambientes donde hay presencia de humedad, ácidos, sales u otros agentes corrosivos.

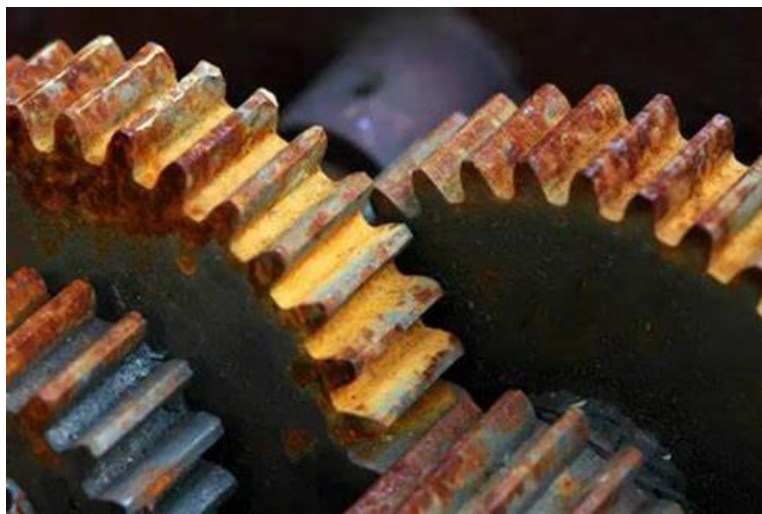


Figura 1 9: Desgaste corrosivo en conjunto de engranajes.

Fuente: <https://conceptodefinicion.de/corrosion/>

1.5.5 DESGASTE EROSIVO.

Es el deterioro que ocurre cuando partículas sólidas, líquidas o gaseosas impactan repetidamente contra la superficie de un material, causando su desgaste y eventual pérdida de material. Este fenómeno es común en entornos donde hay flujo de fluidos que contienen partículas abrasivas, como en tuberías, bombas y turbinas.

CAPITULO 2: MODELO DE NEGOCIO PARA LA EMPRESA.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIO

La principal idea de la creación de una empresa dedicada al mantenimiento de equipo forestal se origina debido al crecimiento de flotas de equipos forestales, pensando en un futuro y en la actualidad.

Los equipos de maquinaria forestal o equipos de maquinaria pesada como todo equipo es necesaria su mantención que cada vez requieren de técnicos más especializados para su reparación, las grandes marcas que fabrican y comercializan estos equipos no logran satisfacer la gran demanda de servicios de mantención requeridas, además los servicios post venta significan gastos no considerados por parte de ambos pares, debido a los gastos en traslados, equipos de emergencia para reparación, fallas imprevistas, fallas funcionales, entre otras.

En la mayoría de los casos suelen ser mantenciones correctivas y preventivas, y su reparación debe de ser urgencia o lo más rápido posible dependiendo del caso para no tener perdida de producción y perdida de horas de trabajo.

Frente a estas condiciones, las empresas buscan alternativas que busquen suplir sus necesidades ya sea para la reparación o mantención de los equipos forestales, de forma rápida y a un costo aceptable.

El concepto empresa se refiere a una organización o entidad económica que se dedica a la producción, comercialización o prestación de bienes y servicios con el objetivo de obtener un beneficio económico. Las empresas pueden tener diversas formas jurídicas, tamaños y sectores de actividad, pero su finalidad principal es satisfacer necesidades del mercado y generar valor, tanto para sus propietarios como para los diferentes grupos de interés.

2.2 CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA SEGÚN VOLUMEN DE UF Y N° DE TRABAJADORES.

Clasificación de empresa	N° de trabajadores
Grande	200 o mas
Pequeña	50 hasta 199
Mediana	10 hasta 49
Microempresa	Hasta 9

Figura 1 10: Clasificación de empresa según número de trabajadores

En Chile las empresas están calificadas según SII, según el número de trabajadores y el monto de ventas anuales.

En la siguiente tabla se puede observar la clasificación de la empresa según el número de trabajadores y el monto anual de ventas.

Clasificación de empresa	Volumen de ventas en UF
Grande	100.000 y mas
Pequeña	25.000 hasta 100.000
Mediana	2.400 hasta 25.000
Microempresa	De 0 a 2.400

Figura 1 11: Clasificación de empresa según volumen de ventas en UF.

2.3 EMPRESA SEGÚN CONSTITUCIÓN JURÍDICA.

Se clasifican en función de la forma legal que adoptan, lo que determina aspectos como la responsabilidad de los propietarios, el régimen fiscal, la toma de decisiones y las normas a seguir.

2.4 EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA (EIRL).

A pesar de estar constituida por una persona, la responsabilidad es limitada, es decir, la persona natural no deberá asumir con su patrimonio personal en caso de morosidad y las obligaciones legales quedan bajo la responsabilidad de la empresa.

2.5 EMPRESA UNIPERSONAL.

La empresa tiene solo 1 individuo como propietario y puede ser construida por una persona natural. Responde de forma ilimitada a las pérdidas con su patrimonio, pero se beneficia de todas las ganancias.

2.6 SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA.

En esta empresa los socios que pueden ser de 2 hasta 50, responden hasta el monto del patrimonio aportado. Una de sus grandes características es que las decisiones deben ser

tomadas con unanimidad entre todos los socios asociados, además sus acciones no pueden ser vendidas libremente.

2.7 SOCIEDAD ANÓNIMA. (SA)

Una sociedad anónima es una persona jurídica de responsabilidades limitada, la cual está conformada por accionistas cuya participación se define conforme al porcentaje de acciones que posea respecto al total. Así como lo indica su nombre, su característica distintiva es que los que sean socios lo hacen de manera anónimamente. Además, se administra un a junta de acciones, un directorio y una gerencia, siendo los últimos 2 revocables.

2.8 SOCIEDAD POR ACCIONES (SPA)

Se puede constituir por 1 o más socios cuya participación está representada por acciones, su responsabilidad se encuentra delimitada al monto de sus aportes. No es obligatorio que sea administrada a través de un directorio t puede tener varios giros o actividades comerciales y permite venta de acciones.

2.9 SOCIEDAD COLECTIVA COMERCIAL.

Debe de estar constituida por 2 o más socios que respondan de forma ilimitada con su patrimonio las deudas y obligaciones de la empresa. Debido al alto compromiso que conlleva, es fundamental que haya un alto grado de compromiso entre los socios.

2.10 MODELO DE NEGOCIO ACORDE PARA LA EMPRESA.

La estructura jurídica seleccionada para la empresa será la sociedad por acciones (SPA), este tipo de estructura jurídica permite ser constituida por uno o más socios cuya participación está representada por acciones, adicional su responsabilidad se encuentra delimitada al monto de sus aportes, también no es obligatorio que sea administrada a través de un directorio y pude tener varias actividades o giros comerciales.



Figura 1 12: Características de las SPA.

Fuente <https://denegocios.cl/caracteristicas-spa-sociedad-por-acciones/>

2.11 MODELO DE NEGOCIO CANVAS.

Para comprender de mejor forma el propósito a través de una estructura objetiva de la idea de negocio y permitiendo un análisis detallado se utiliza el modelo de negocio Canvas.

Propuesta de valor ➤ Personal técnico capacitado. ➤ Uso de tecnología. ➤ Garantía de trabajo. ➤ Precios acordes al mercado. ➤ Servicio a zona 24/7.	Segmento de clientes. ➤ Propietarios de maquinaria forestal. ➤ Contratistas forestales. ➤ Empresas forestales. ➤ Empresa subcontratistas.	Canales. ➤ Páginas web. ➤ Redes sociales. ➤ Tarjetas de presentación. ➤ Visitas de venta de servicios.
Relación con los clientes. ➤ Servicios de mantención a zona solicitada. ➤ Técnicos confiables especializados en maquinaria. ➤ Atención de urgencias 24/7. ➤ Programas de fidelización, descuentos y promociones para clientes recurrentes.	Fuente de ingreso. ➤ Ingresos por mantención preventiva. ➤ Ingreso por inspección técnica reportada. ➤ Ingreso por mantención correctiva. ➤ Ingreso por venta de insumos. ➤ Tarifas premium por servicios de emergencia. ➤ Diagnostico especializado (análisis de aceite).	Recursos clave. ➤ Taller móvil. ➤ Técnicos especializados. ➤ Tecnología de diagnóstico. ➤ Personal capacitado. ➤ Alianzas estratégicas (proveedores de maquina y repuestos).

Actividades claves.	Socios clave.	Estructura de costos.
➤ Capacitación continua. ➤ Soporte en terreno. ➤ Diagnostico predictivo. ➤ Mantenimiento preventivo correctivo ➤ Mantenimiento predictivo. ➤ Gestión de repuestos	➤ Distribuidores de repuestos y lubricantes. ➤ Empresa de tecnología de diagnóstico. ➤ Fabricantes de maquinaria forestal. ➤ Contratistas forestales.	➤ Equipos y tecnología. (inversión en talleres móviles, herramientas especializadas y equipos de diagnóstico) ➤ Salario de técnicos especializados ➤ Repuesto y lubricantes ➤ Transporte ➤ Marketing y ventas.

Figura 1 13: Modelo Canvas.

Fuente: elaboración propia

2.12 PROPUESTA DE VALOR.

- Personal técnico capacitado.
- Uso de tecnología.
- Garantía de trabajo.
- Precios acordes al mercado.
- Servicio a zona 24/7.

2.13 SEGMENTO DE CLIENTES.

- Propietarios de maquinaria forestal.
- Contratistas forestales.
- Empresas forestales.

2.14 CANALES.

- Páginas web.
- Redes sociales.
- Tarjetas de presentación.

- Visitas de venta de servicios.

2.15 RELACIÓN CON LOS CLIENTES.

- Servicios de mantención a zona solicitada.
- Técnicos confiables especializados en maquinaria.
- Atención de urgencias 24/7.
- Programas de fidelización, descuentos y promociones para clientes recurrentes.

2.16 FUENTE DE INGRESO.

- Ingresos por mantención preventiva.
- Ingreso por inspección técnica reportada.
- Ingreso por mantención correctiva.
- Ingreso por venta de insumos.
- Tarifas premium por servicios de emergencia.
- Diagnostico especializado (análisis de aceite).

2.17 RECURSOS CLAVE.

- Taller móvil.
- Técnicos especializados.
- Tecnología de diagnóstico.
- Personal capacitado.
- Alianzas estratégicas (proveedores de maquina y repuestos

2.18 ACTIVIDADES CLAVES.

- Capacitación continua.
- Soporte en terreno.
- Diagnostico predictivo.
- Mantenimiento preventivo correctivo
- Mantenimiento predictivo.
- Gestión de repuestos

2.19 SOCIOS CLAVES.

- Distribuidores de repuestos y lubricantes.
- Empresa de tecnología de diagnóstico.
- Fabricantes de maquinaria forestal.
- Contratistas forestales

2.20 ESTRUCTURA DE COSTOS.

- Equipos y tecnología. (inversión en talleres móviles, herramientas especializadas y equipos de diagnóstico)
- Salario de técnicos especializados
- Repuesto y lubricantes
- Transporte
- Marketing y ventas.

CAPITULO 3: ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y TECNICO DE LA EMPRESA.

Para el correcto funcionamiento de la empresa de mantenimiento a maquinaria forestal se debe tener en cuenta tanto el personal técnico, administrativo y los equipos apropiados para efectuar sus trabajos, para conseguir el objetivo, obtener los resultados esperados y proyectados a través de este estudio de prefactibilidad.

3.1 EL CLIENTE.

Cliente centralizado en maquinaria forestal, contratistas, subcontratistas, empresa directa. No importa el tipo de problema o modelo de equipo, el servicio de mantención siempre debe de entregar de la mejor forma, expresando compromiso, dominio técnico y seguridad ante las exigencias requeridas por el cliente, estableciendo los tiempos de trabajo, los costos adecuados al presupuesto y con la garantía de servicio por trabajo realizado.

3.2 MÉTODOS Y ESTRATEGIA DE TRABAJO.

Para lograr trabajar y cumplir con los altos estándares de mantenimiento exigidos en el rubro forestal, se debe de utilizar estrategias modernas como las descritas ya en los capítulos anteriores, con el propósito de ser lo más asertivo posible para tener el tipo de mantenimiento necesario y a la medida.

3.3 MAPA ESTRATÉGICO DE EMPRESA.

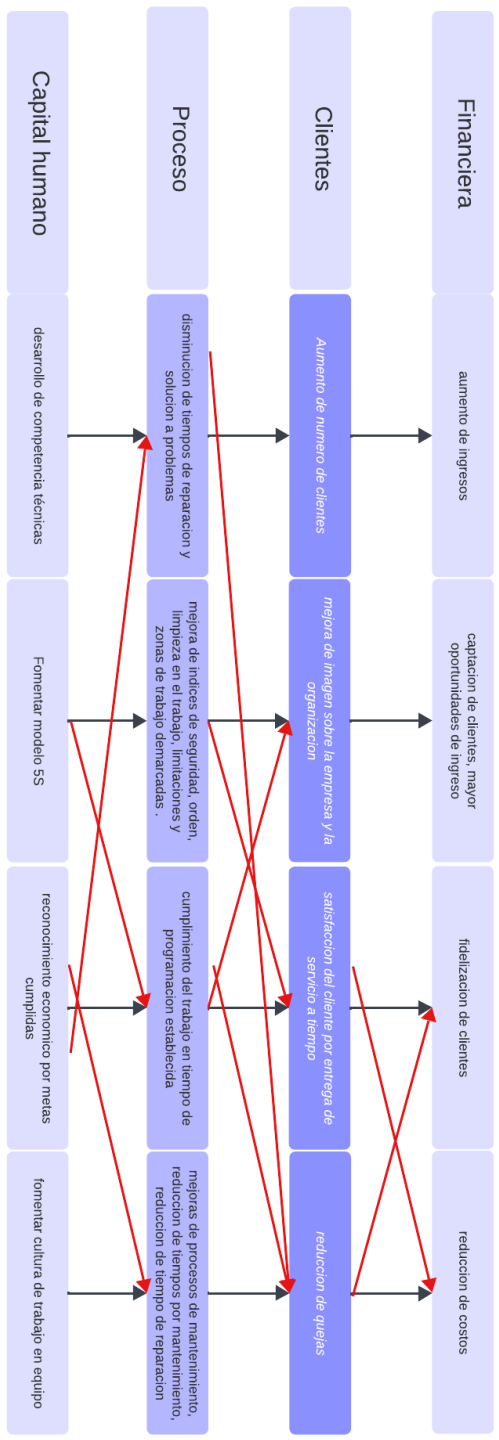


Figura 1 14:Mapa estratégico parte 1

Fuente: elaboración propia

3.4 DIAGRAMA DE FLUJO DEL SERVICIO.

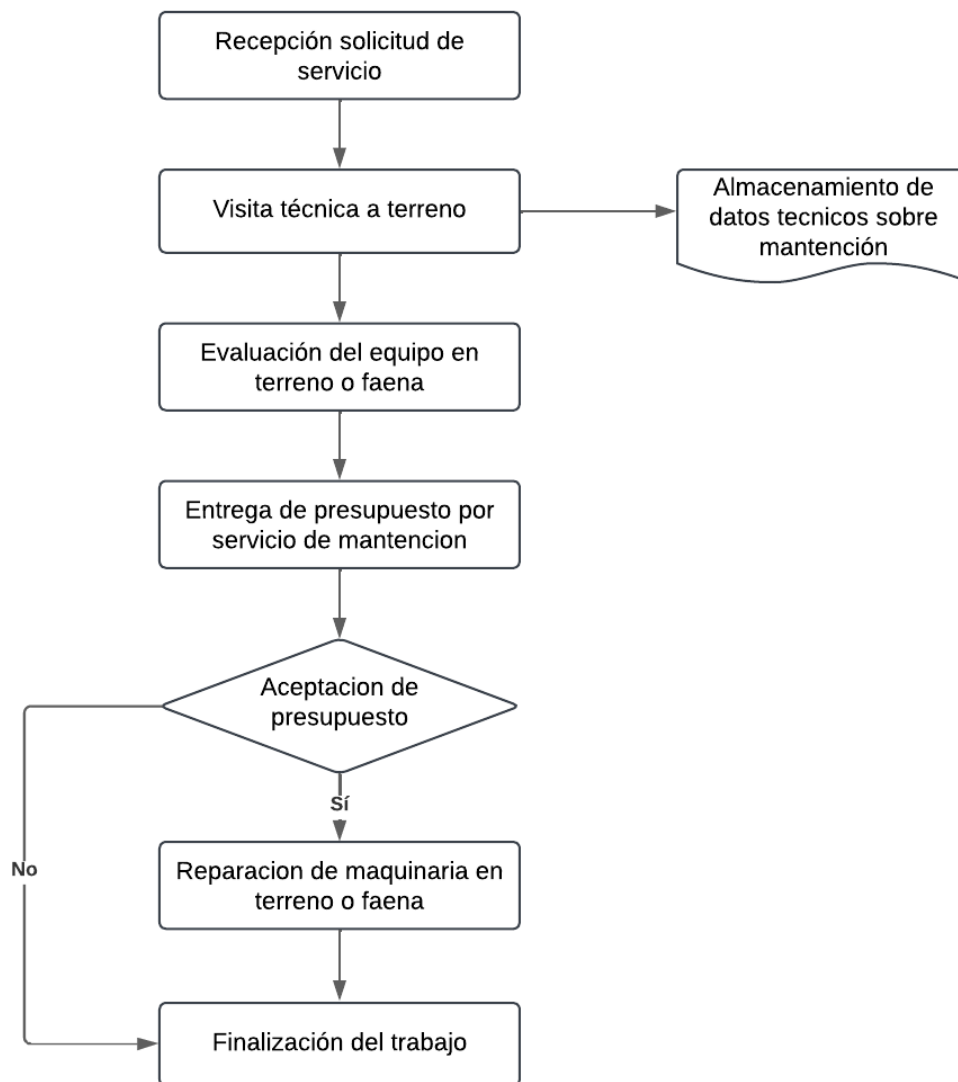


Figura 1 15:Diagrama de flujo, solicitud de servicio.

Fuente: elaboración propia

3.5 PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE FALLA.

El procedimiento se basa en conocimiento técnicos y tecnologías que permitan identificar en el menor tiempo posible la causa raíz del problema, reducción de costos de mantención y reducción de tiempos.

3.6 PROCEDIMIENTO GENERAL EN MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Para determinar un mantenimiento predictivo en las maquinarias forestales es su condición de trabajo, lugar de trabajo, y tipo de trabajo que realiza, una vez establecidos estos parámetros se priorizan los principales componentes de una maquinaria los cuales son:

- Sistema hidráulico.
- Mandos de giro
- Mando final de giro izquierdo
- Mando final de giro derecho.
- Diferencial
- Motor
- Gear Box

Si identifica el método más recomendable para la toma de muestra de aceite de los componentes de la maquinaria

3.7 MÉTODO DE UTILIZACIÓN DE BOMBA DE SUCCIÓN.

La bomba de succión es el método preferido para tomar una muestra. Es fácil, limpio y sencillo. Se deben tomar precauciones para aislar la muestra de posibles contaminantes.



Figura 1 16: Bomba manual de vacío.

Fuente: elaboración propia

3.8 PROCEDIMIENTO PARA TOMAR MUESTRA.

3.8.1 Primer paso.

Hacer funcionar el equipo con normalidad de trabajo durante unos minutos hasta que el aceite este homogeneizado.

3.8.2 Segundo paso.

Limpieza de la superficie del tapón por el cual se va a introducir la sonda para la extracción.

3.8.3 Tercer paso.

Quitar la tapa contra el polvo del compartimiento en la que se va a tomar la muestra.



Figura 1 17: Tapón de mando final.

Fuente: elaboración propia

3.8.4 Cuarto paso.

Medir y luego recortar del largo a utilizar la sonda, la sonda debe quedar introducida $\frac{3}{4}$ del conjunto reductor, importante que la sonda no quede tocando la superficie inferior ya que el metal puede quedar concentrado lo que indicaría una muestra alterada en el análisis de aceite.

3.8.5 Quinto paso.

Insertar la sonda por el cabezal de la bomba de vacío y atornillar la tuerca de retención. La sonda debería pasar por el cabezal y terminar unos 2 cm del borde del depósito de muestreo.

3.8.6 Sexto paso.

Si el ambiente presenta polución y no es posible aislar, se deberá desenroscar del frasco la tapa en el interior de la bolsa y dejar ambos (depósito de muestra y tapa) en la bolsa sin exposición, sin abrir la bolsa.



Figura 1 18: Forma correcta para prevenir contaminación ambiental.

Fuente: elaboración propia

3.8.7 Séptimo paso.

Enroscar el depósito de la muestra con la bomba de extracción para crear un vacío, manteniéndola en posición horizontal para evitar que el aceite contamine la bomba. Si el aceite llega contaminar la bomba, hay que limpiara antes de tomar la próxima muestra.



Figura 1 19: Ingreso de sonda a conjunto reductor.

Fuente: elaboración propia

3.8.8 Octavo paso.

Colocar el depósito hacia debajo de la válvula y llenarlo no más del 80% del depósito.



Figura 1 20: Toma de muestra de aceite.

Fuente: elaboración propia

3.8.9 Noveno paso.

Retirar la sonda del compartimiento y de la bomba para desecharlo. Enroscar la tapa del depósito de la muestra y girar hasta asegurar la integridad del sello.

3.8.10 Decimo paso

Completar la etiqueta de la botella con datos técnicos que exige el laboratorio para la posterior evaluación del aceite obtenido.



Figura 1 21: Correcta aislación de toma de muestra de aceite.

Fuente: elaboración propia


ALS - División Tribology
Hermanos Carrera Pinto 159 Parque Industrial Los Libertadores, Colina, Santiago - Chile
Fono Central: (562) 2 6546100 - Anexo Principal Tribology: 6169

FORMULARIO DE INFORMACIÓN DEL EQUIPO

DATOS	Nombre cliente*		ALS Patagonia	
	Obra/Sitio		Sucursal Colina	
MUESTRA	Quien tomo la muestra?	Horómetro/Km/Periodo		
	Claudia ortiz	25.000		
EQUIPAMIENTO	Serie/Chasis*	Flota/TAG/N*Equipo		
	1W2E3R4TSY6U7I8O9P	CH-05		
FLUIDO	Modelo	Fabricante		
	310L	John Deere		
	Fecha de muestreo*	Horas/km aceite	Cambio Fluido	
	13-05-2024	250	☒ Sí ☐ No	
	Vol. Fluido adicionado	Código Ext/OT		
	25	OT2576		
	Viscosidad	Fabricante y modelo del fluido*		
	10W30	JD - Break-IN		

*OBLIGATORIO - Sin estos datos no es posible procesar su muestra

EQ. MÓVILES

- ☒ Motor
- ☐ Mando final Der.
- ☐ Mando final Izq.
- ☐ Mando giro
- ☐ Compresor
- ☐ Diésel
- ☐ Dirección
- ☐ Eje Delantero
- ☐ Eje Trasero
- ☐ Grasa
- ☐ Refrigerante
- ☐ Transmisión
- ☐ Hidráulico

EQ. INDUSTRIALES

- ☐ Compresor
- ☐ Grasa
- ☐ Hidráulico
- ☐ Aislante
- ☐ Cojinetes

☐ Bomba
☐ Sistema de Lubricación
☐ Reductor
☐ Sistema Térmico
☐ Turbina

N° Kit
Código de barra

USO INTERNO ALS

Observación/Feedback
aceite con partículas visibles

Otros puntos de muestreo

Figura 1 22: Etiqueta de datos técnicos.

Fuente: <https://www.alsglobal.eu/tribology>

3.9 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE CAMBIO DE ACEITE Y FILTROS DE COMBUSTIBLE A PROCESADOR FORESTAL DOOSAN DX300LL MODELO22372758.

El procesador forestal como bien dice su nombre es un equipo forestal modificado con un cabezal waratah cuyas funciones son trozar, dimensionar y apilar madera en las previos forestales. Como todo equipo motorizado cuenta con una serie de pautas de mantenimiento establecidas por horas de funcionamiento del equipo.

Como primer paso es mantener en funcionamiento el equipo para que los fluidos internos del motor se encuentren a una temperatura ideal de trabajo para que su drenado sea más fluido.

Se procede a realizar la liberación de presión hidráulica acumulada en el estanque del equipo y luego el bloque del equipo cortando la corriente para evitar imprevistos de energía o incendio en la maquinaria.

Se retira la tapa de protección de cárter de motor para habilitar el área de vaciado del aceite de motor y el filtro de aceite de motor.

Se retira tapón de rosca de vaciado de aceite y se instala una manguera adaptada para el vaciado controlado del aceite de motor del equipo.



Figura 1 23: instalación de válvula ecológica.

Fuente: elaboración propia

Se gira en sentido horario a tope la válvula ecológica de vaciado hasta que comienza a caer el aceite del motor, dejando que estile por completo para luego ser retirada la manguera y volver a enroscar la tapa del vaciado de cárter.



Figura 1 24: Funcionamiento de válvula ecológica.

Fuente: elaboración propia

Una vez vaciado el aceite del motor se retira el filtro de aceite de motor ubicado a un costado del cárter, se debe de corroborar de que el número de partes del filtro sea exactamente el mismo ya que si llega a haber una diferencia esto puede producir perdidas en el sistema e incluso producir la detención del equipo por completo.



Figura 1 25: Filtro de motor nuevo.

Fuente: elaboración propia



Figura 1 26: Filtro de motor cambiado.

Fuente: elaboración propia

Se instala el filtro sin aceite y enrosca en la tuerca base de la porta filtro, el apriete de este filtro debe de ser solamente a la mano, pero de igual forma se recomienda dar un apriete de $\frac{1}{4}$ adicional con llave para asegurar el correcto asentamiento del o' ring del filtro.

Se cambia filtro de aire primario y secundario retirando la tapa porta filtro de la maquinaria ubicados a un costado de la maquinaria específicamente en el costado izquierdo de la maquinaria, visto desde el operador es la zona inferior izquierda del equipo.



Figura 1 27: Habitación filtro de aire primario y secundario.

Fuente: elaboración propia

Se reemplaza también el filtro separador de agua del combustible ubicado la misma zona de los filtros de aire, pero en un habitáculo diferente.



Figura 1 28: Filtro decantador de agua.

Fuente: elaboración propia

Una vez cambia se debe de cebar hasta llenar nuevamente la línea de combustible hasta sentir que el accionamiento del cebado se siente rígido y que no es posible realizar el recorrido completo del cebador.

Se reemplaza el filtro de combustible del equipo ubicado en la parte superior del motor de combustión interna, para ello es necesario subir con arnés de seguridad para evitar caídas sobre alturas de más de 2 metros, Una vez retirado el filtro se vuelve a realizar el cebado de la línea de combustible ya que por la disposición del filtro no es posible instalar el filtro lleno de combustible, se ceba nuevamente la línea hasta que el accionar de cebado manual se sienta rígido. Lo que indicara que el filtro de combustible y la línea de combustible están llenas



Figura 1 29: Motor.

Fuente: elaboración propia



Figura 1 30: Filtro de combustible.

Fuente: elaboración propia

Ya realizado todos los cambios de los filtros estipulados para la mantención se procede a llenar con aceite el motor de combustión interna aportando 37 litros de aceite 10w 40, verificando que no se pase del límite que indica la varilla de nivel.



Figura 1 31: Llenado de aceite de motor.

Fuente: elaboración propia

Para finalizar se vuelve a realizar una lista de comprobación de las tareas realizadas verificando que estén bien ejecutadas, una vez corroboradas se retira el bloque del equipo y se le habilita el contacto de corriente a la maquinaria para dar arranque y dejar funcionar por 1 minuto.

Luego del minuto pasado se apaga el motor del equipo para volver a realizar el chequeo de nivel de aceite de motor y corroborar de que no haya quedado fugando algún filtro por una mala ejecución del trabajo, si el nivel de aceite se encuentra bajo es porque el filtro de aceite debe de llenarse y es normal que exista una variante que disminuya, en este caso se debe de rellenar el aceite faltante dejando a nivel y dar por finalizado el trabajo de mantención preventiva de 250 horas programadas al equipo forestal.

3.10 INSPECCIÓN TÉCNICA DE EQUIPO.

La inspección técnica es un modelo de mantenimiento para prevenir posibles fallas, en esta inspección se busca atacar los puntos más críticos del equipo ya que al estar expuesto a material de alto tonelaje lo que somete al equipo a sobre esfuerzo, generando en algunas situaciones desgaste prematuro en los equipos tanto mecánicos, hidráulicos como estructural.

3.10.1 Primer paso.

Para realizar el comienzo de la inspección técnica se debe de corroborar las horas de trabajo del equipo y proceder a cortar la corriente del equipo.

3.10.2 Segundo paso.

Se interactúa con el operador del equipo para obtener información adicional sobre el equipo, haciendo consultas sobre el correcto funcionamiento y si se ha encontrado con alguna anomalía para realizar el levantamiento o informe de los problemas.

3.10.3 Tercer paso.

Se comienza a realizar una inspección en el tren de rodado verificando de los puntos críticos de desgaste los cuales son:

- Sprocket
- Rueda tensora.
- Deslizadores.
- Rodillos deslizadores o rodillos superiores.
- Rodillos inferiores.
- Estado de cadena
- Estado de pasadores de cadena.
- Verificar altura de la zapata.



Figura 1 32: Sprocket.

Fuente: elaboración propia



Figura 1 33: Rodillo superior.

Fuente: elaboración propia



Figura 1 34: Rodillo superior.

Fuente: elaboración propia



Figura 1 35: Rueda tensora.

Fuente: elaboración propia



Figura 1 36: Zapata de oruga.

Fuente: elaboración propia

3.10.4 Cuarto paso.

Se inspecciona el estado del motor enfocándose principalmente en las posibles fugas, estado de correas, inspeccionado de ramal de cables en buen estado, pernos cortados, ventilador con todas sus aspas.



Figura 1 37: Correa de distribución desgastada.

Fuente: elaboración propia



Figura 1 38: Respiradero de motor con fuga.

Fuente: elaboración propia

3.10.5 Quinto paso.

Verificar estado del equipo, sensores y línea del sistema de supresión de incendios AFEX. Se debe de identificar las fechas de vencimiento en los equipos y que ambos estanques se encuentren en el nivel correspondiente.



Figura 1 39: Nivel de AFEX.

Fuente: elaboración propia



Figura 1 40: Estanques AFEX.

Fuente: elaboración propia



Figura 1 41: Nivel de estanque AFEX.

Fuente: elaboración propia

3.10.6 Sexto paso.

Inspección del circuito hidráulico conlleva realizar una inspección técnica de los flexibles hidráulicos, estado de las bombas, posibles fugas en el cuerpo de válvula, cilindros hidráulicos.

En el mismo momento que se realiza la inspección a los cilindros hidráulicos se corrobora de que el movimiento de los cilindros no sea excesivo en sus anclajes, ya que estos son los puntos críticos en los que más se produce desgaste, buje y pasador, producto a que están en constante movimiento soportando las cargas en la apertura y cierre de los cilindros.



Figura 1 42: Fuga de aceite hidráulico.

Fuente: elaboración propia



Figura 1 43: Falta de golillas de ajuste.

Fuente: elaboración propia



Figura 1 44: Manguera hidráulica con falta de recubrimiento exterior.

Fuente: elaboración propia

3.10.7 Séptimo paso.

Niveles de corrosión en la batería, niveles correctos, conexiones correctas, fusibles y disyuntor en buen estado.



Figura 1 45: Baterías.

Fuente: elaboración propia

CAPITULO 4: ESTUDIO ECONÓMICO.

Los valores indicados en la evaluación económica definen los ingresos y egresos del proyecto, los costos de inversión y todos los valores proporcionados son presentados en moneda nacional de Chile, los costos proporcionados son una estimación, todos los costos de mantenimiento varían según marca, modelo y año del equipo.

4.1 INVERSIÓN.

Son aquellos gastos que se realizan para adquirir activos a largo plazo, con el fin de generar beneficios futuros. Estos costos no son recurrentes, sino que se efectúan al inicio de un proyecto o durante su desarrollo, y suelen ser necesarios para iniciar un negocio

4.2 INVERSIÓN DE ACTIVOS FIJOS.

Corresponde a todas la adquisición o mejora de bienes tangibles que una empresa utiliza en sus operaciones a largo plazo. Estos activos son fundamentales para la producción de bienes o la prestación de servicios y no se consumen o transforman rápidamente, sino que tienen una vida útil prolongada.

Costos fijos	
Costos digitales y de infraestructura	
Arriendo de taller	550.000 CLP
Herramientas	2.500.000 CLP
Computador	550.000 CLP
Maquina de pago	25.000 CLP
Vehículo de trabajo	20.000.000 CLP
Mobiliario para taller	800.000 CLP
Inversion total	24.425.000 CLP

Figura 1 46:Inversión de costos fijos.

Fuente: elaboración propia

4.3 INVERSIÓN EN ACTIVOS NOMINALES.

Son todas aquellas inversiones intangibles necesarias para la operación y puesta en marcha del proyecto, así como:

- Iniciación de actividades.

- Imprevistos.
- Organización.

Costos nominales	
Plan de celular	100.000 CLP
Costos administrativos totales	800.000 CLP
Página web	400.000 CLP
Inversion total de activos fijos y nominales	25.725.000 CLP

Figura 1 47:Inversión de activo nominal.

Fuente: elaboración propia

4.4 INVERSIÓN DE CAPITAL.

La inversión de capital es la inversión de recursos financieros para adquirir, mejoras, mantener activos productivos y generar crecimiento económico a largo plazo dentro de una empresa. Esta inversión proviene de fondos propios, inicialmente en la marcha blanca o la primera parte del proyecto hasta que se sustente completamente por sí solo.

La empresa comenzara con un capital inicial propio de 15.000.000 que serán utilizados principalmente en la compra de insumos, repuestos, mantenciones correctivas y preventivas. Los insumos se verán involucrados en las respectivas boletas del servicio, las cuales serán canceladas una vez hecho el servicio.

4.5 COSTOS OPERATIVOS.

		Año1	
Item	Descripción	Costo mensual	Costo anual
2	Técnico en maquinaria pesada	590.000 CLP	7.080.000 CLP
1	Contador externo	150.000 CLP	1.800.000 CLP
1	Tecnico en administración	600.000 CLP	7.200.000 CLP
	Arriendo	400.000 CLP	4.800.000 CLP
	Combustible	250.000 CLP	3.000.000 CLP
	Telefonia	20.000 CLP	240.000 CLP
	Energía electrica	60.000 CLP	720.000 CLP
	Agua potable	35.000 CLP	420.000 CLP
	Página web	30.000 CLP	360.000 CLP
	Colaciones	150.000 CLP	1.800.000 CLP
	Total	2.285.000 CLP	27.420.000 CLP

Figura 1 48:Costos operativos primer año.

Fuente: elaboración propia

		Año 2	
Item	Descripción	Costo mensual	Costo anual
2	Técnico en maquinaria pesada	630.000 CLP	7.560.000 CLP
1	Contador externo	150.000 CLP	1.800.000 CLP
1	Tecnico en administración	650.000 CLP	7.800.000 CLP
	Arriendo	460.000 CLP	5.520.000 CLP
	Combustible	300.000 CLP	3.600.000 CLP
	Telefonia	20.000 CLP	240.000 CLP
	Energía electrica	70.000 CLP	840.000 CLP
	Agua potable	35.000 CLP	420.000 CLP
	Página web	30.000 CLP	360.000 CLP
	Almuerzo	160.000 CLP	1.920.000 CLP
	Total	2.505.000 CLP	30.060.000 CLP

Figura 1 49:Costos operativos segundo año.

Fuente: elaboración propia

		Año 3	
Item	Descripción	Costo mensual	Costo anual
3	Técnico en maquinaria pesada	680.000 CLP	8.160.000 CLP
1	Contador externo	170.000 CLP	2.040.000 CLP
1	Tecnico en administración	680.000 CLP	8.160.000 CLP
	Arriendo	520.000 CLP	6.240.000 CLP
	Combustible	600.000 CLP	7.200.000 CLP
	Telefonia	25.000 CLP	300.000 CLP
	Energía electrica	80.000 CLP	960.000 CLP
	Agua potable	40.000 CLP	480.000 CLP
	Pagina web	37.000 CLP	444.000 CLP
	Almuerzo	200.000 CLP	2.400.000 CLP
	Total	3.032.000 CLP	36.384.000 CLP

Figura 1 50:Costos operativos tercer año.

Fuente: elaboración propia

		Año 4	
Item	Descripción	Costo mensual	Costo anual
4	Técnico en maquinaria pesada	750.000 CLP	9.000.000 CLP
1	Contador externo	180.000 CLP	2.160.000 CLP
1	Tecnico en administración	700.000 CLP	8.400.000 CLP
	Arriendo	600.000 CLP	7.200.000 CLP
	Combustible	650.000 CLP	7.800.000 CLP
	Telefonia	27.000 CLP	324.000 CLP
	Energía electrica	90.000 CLP	1.080.000 CLP
	Agua potable	45.000 CLP	540.000 CLP
	Pagina web	40.000 CLP	480.000 CLP
	Almuerzo	250.000 CLP	3.000.000 CLP
	Total	3.332.000 CLP	39.984.000 CLP

Figura 1 51:Costos operativos cuarto año.

Fuente: elaboración propia

4.6 FUENTE DE INGRESOS.

Son los diferentes métodos o canales a través de los cuales una empresa o individuo genera dinero como resultado de la venta de productos, servicios, inversiones, o cualquier otra actividad que implique la obtención de valor económico.

El valor de mano de obra será entregado en cotización formal al cliente.

En la siguiente tabla se incluyen valores de mano de obra en terreno.

Valores de servicios de mantencion, solo se incluye la mano de obra	
Tipos de servicios	Valor del servicio incluye IVA
Mantenimiento preventivo	40000 - 90000
Mantenimiento correctivo	50000-90000
Inspeccion tecnica	40000
Mantenimiento predictivo	50000

Figura 1 52:Servicios de fuente de ingreso.

Fuente: elaboración propia

4.7 VALORES DE SERVICIOS.

Valor de servicios			
mantenimiento preventivo	1250000	inspeccion tecnica	70000
mantenimiento correctivo	500000	mantenimiento predictivo	50000

Figura 1 53:Valor de servicios.

Fuente propia.

4.8 PROYECCIÓN DE DEMANDA.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Servicios	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
Mantenimiento preventivo	1	3	4	5
Mantenimiento correctivo	4	4	4	4
Inspeccion tecnica	4	5	8	10
Mantenimiento predictivo	10	15	15	20
Total de servicios	19	27	31	39

Figura 1 54:Proyección de demanda semanal, anual.

Fuente: elaboración propia

4.9 PROYECCIÓN DE INGRESOS ANUALES.

Servicios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Mantenimiento preventivo	15.000.000 CLP	45.000.000 CLP	60.000.000 CLP	75.000.000 CLP
Mantenimiento correctivo	24.000.000 CLP	24.000.000 CLP	24.000.000 CLP	24.000.000 CLP
Inspeccion tecnica	3.360.000 CLP	4.200.000 CLP	6.720.000 CLP	8.400.000 CLP
Mantenimiento predictivo	6.000.000 CLP	9.000.000 CLP	9.000.000 CLP	12.000.000 CLP
Total ingresos brutos	48.360.000 CLP	82.200.000 CLP	99.720.000 CLP	119.400.000 CLP
Inversion de vehiculo	-7.000.000 CLP	-7.000.000 CLP	-7.000.000 CLP	-7.000.000 CLP
Inversion de herramientas	-2.000.000 CLP	-2.000.000 CLP	-2.000.000 CLP	-2.000.000 CLP
Total de IVA (19%)	-1.812.600 CLP	-7.740.600 CLP	-9.822.240 CLP	-12.695.040 CLP
Egresos	- 29.820.000 CLP	- 32.460.000 CLP	- 39.024.000 CLP	- 43.584.000 CLP
Ingresos totales	9.540.000 CLP	40.740.000 CLP	51.696.000 CLP	66.816.000 CLP

Figura 1 55:Proyección de ingresos anuales.

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tras el análisis de prefactibilidad para la creación de una empresa de mantenimiento de maquinaria forestal, se puede concluir que el proyecto es viable tanto desde el punto de vista técnico como económico, siempre que se implementen las estrategias adecuadas. La creciente demanda del sector forestal y la necesidad de mantener la maquinaria en óptimas condiciones ofrecen una oportunidad favorable para el emprendimiento.

En términos técnicos, se ha identificado que la maquinaria forestal requiere un mantenimiento especializado, dada la exigencia operativa en ambientes difíciles. La empresa propuesta contará con personal capacitado y herramientas especializadas para garantizar un servicio eficiente y de alta calidad, lo que genera un valor diferencial en el mercado.

En conclusión, la creación de esta empresa es factible, siempre que se mantenga una planificación financiera sólida, una gestión eficiente de recursos, y un enfoque claro en la satisfacción de las necesidades del sector forestal. Se recomienda realizar un estudio de factibilidad completo y detallado para profundizar en los aspectos económicos y operativos antes de proceder con la inversión.

BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE LA INFORMACIÓN

Mantenimiento Proactivo.

<https://predictiva21.com/mantenimiento-proactivo-cuidados-esenciales/>

Métodos de mantenimiento

<https://www.timetoast.com/timelines/linea-del-mantenimiento-industrial>

Mantenimiento centrado en confiabilidad.

<https://angelmendizabal.com/mantenimiento/7-pasos-para-realizar-el-analisis-rcm/>

Mantenimiento

<https://predictiva21.com/>

Tipos de desgaste.

<https://conceptodefinicion.de/corrosion/>

Modelo Canvas.

<https://lucid.app/>

Constitución jurídica de una empresa.

<https://www.registroleempresasysociedades.cl/Constituir/Default.aspx>

Desgaste.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Desgaste>