

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA SEDE DE
CONCEPCIÓN - REY BALDUINO DE BÉLGICA**

**DISEÑO PLAN DE MANTENIMIENTO PARA PLATAFORMAS
HIDRÁULICAS Y SIERRA SIN FIN BUSTER II**

Trabajo de Titulación para optar al Título
de Técnico Universitario en MECÁNICA
INDUSTRIAL

Alumnos:

Kevin Alexander Espinosa Flores

Jorge Leonardo Garcés Muñoz

Profesor Guía:

Aldo Fuentes Troncoso

2019

DEDICATORIA

Quiero agradecer a todas las personas que hicieron esto posible, en especial, a mi madre Aracely por apoyarme pese a mis irresponsabilidades y por siempre querer lo mejor para mí futuro, a mi polola Francisca por siempre estar conmigo, alentándome y motivándome a sacar esto adelante, a mi recién nacido Evans que todo esto es por ti hijo y por ultimo a mi compañero Kevin que juntos logramos dar fin a este proceso. Gracias a cada uno de ustedes por apoyarme de una u otra manera a sacar esto adelante.

Jorge Garcés.

Yo quiero agradecer a todas las personas que confiaron en mí y me apoyaron a lo largo de mis estudios, en especial a mis padres Marco Espinosa, mi madre Jaqueline Flores y mi primo Diego Flores quienes fueron los pilares fundamentales para finalizar este proceso y por último a mi compañero Jorge que actuó de manera responsable en todo este proceso.

Kevin Espinosa.

RESUMEN

En el transcurso de la investigación del funcionamiento de las plataformas hidráulicas y sierra sin fin Buster II, ambas utilizadas en el área de faenado de ganado, se recopiló información de los inicios de las faenadoras de carnes en Chile, además se describió la empresa faenadora de carne Frigo Sur, que es donde surge la iniciativa de planificar un plan de mantenimiento para los equipos mencionados.

Se inicia con una descripción de las diferentes plataformas hidráulicas utilizadas en línea de faena además de la sierra sin fin Buster II. Se exponen de forma más detallada, las características técnicas de los componentes y equipos, con el fin de diseñar el plan de mantenimiento preventivo solicitado, donde se dan a conocer las inspecciones e intervenciones necesarias para asegurar un adecuado funcionamiento de los equipos.

Como complemento para la mantención, se realizaron cotizaciones de los repuestos e insumos necesarios para realizar los diferentes trabajos de mantenimiento, entre ellos se encuentra el aceite hidráulico, rodamientos, etc.

Al realizar el estudio, se desarrolló el desarme de algunos componentes que se encontraban en desuso, con el fin de investigar su diseño, funcionamiento y repuestos e insumos necesarios para su mantenimiento.

En conclusión, para nosotros lo más destacable fue conocer los beneficios de implementar un plan de mantenimiento preventivo, así como la importancia del historial de cada equipo presente en un proceso mecánico.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....1

OBJETIVOS.....2

CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO.....3

1.1 FAENADORA DE CARNES Y SUS INICIOS EN CHILE.....3

1.1.1 Faenadora de carnes Frigo Sur.....3

1.2 DEFINICIÓN Y LA IMPORTANCIA DE LA MANTENCION EN AREA INDUSTRIAL.....5

1.3 BENEFICIOS DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS MECANICOS.....5

1.4 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....6

1.5 PLATAFORMAS HIDRÁULICAS O ELEVADORAS.....6

1.5.1 Plataformas tipo tijera.....7

1.5.2 Plataformas articuladas.....7

1.5.3 Plataformas telescópicas.....8

1.5.4 Plataformas hidráulicas para motos.....9

1.5.5 Elevador hidráulico de dos columnas.....10

1.5.6 Plataformas sobre camión.....10

CAPITULO 2: DESCRIPCIÓN TECNICA DE SIERRA SIN FIN BUSTER II Y PLATAFORMA HIDRÁULICA.....12

2.1 PLATAFORMAS HIDRÁULICAS.....12

2.1.1 Plataformas utilizadas en el eviscerado.....12

2.1.2 Plataformas utilizadas en la división de canal.....13

2.1.3 Plataformas utilizadas en la inspección veterinaria, expurgo y lavado de canales.....13

2.2 PLATAFORMAS HIDRÁULICAS PISO FAENA PRINCIPAL.....15

2.2.1 Motor y bomba hidráulica.....16

2.2.2 Deposito del fluido hidráulico.....16

2.2.3 Válvula de retención Bosch.....17

2.2.4 Válvula de alivio.....17

2.2.5 Red de conductos hidráulicos.....18

2.2.6	Cilindro hidráulico.....	18
2.2.7	Terminal de carrera.....	19
2.2.8	Guía plataforma hidráulica.....	20
2.3	SIERRA SIN FIN DE DIVIDIR RESES JARVIS BUSTER II.....	21
2.3.1	Despiece de la sierra sin fin Jarvis modelo Buster II.....	22
2.3.2	Engranajes de Cr-Ni.....	26
2.3.3	Motor eléctrico de la sierra Jarvis Buster II.....	26
CAPITULO 3: DISEÑO PLAN DE MANTENIMIENTO PARA PLATAFORMA HIDRAULICA Y SIERRA JARVIS BUSTER II.....		29
3.1	MANTENIMIENTO PLATAFORMA HIDRAULICA.....	29
3.1.1	Plan de mantenimiento bomba hidráulica de engranajes (HY/ZFR/1/8).....	29
3.1.1.1	Mantenimiento Semanal.....	29
3.1.1.2	Inspección de rutina.....	30
3.1.1.3	Inspección trimestral.....	30
3.1.1.4	Inspecciones anuales.....	30
3.1.2	Plan de mantenimiento de depósito (HYBH 3P4Z).....	33
3.1.3	Plan de mantenimiento para cambio de fluido hidráulico.....	34
3.1.4	Plan de mantenimiento para motor eléctrico (LA 80a-4).....	36
3.1.5	Plan de mantenimiento para cilindro hidráulico.....	38
3.1.6	Mantenimiento de tuberías del sistema hidráulico.....	39
3.1.7	Mantenimiento estructura plataforma hidráulica.....	39
3.2	MANTENIMIENTO SIERRA SIN FIN BUSTER II.....	41
CAPITULO 4: COSTOS DE MANTENIMIENTO.....		46
4.1	ESTUDIO DE COSTOS DE LOS REPUESTOS DE LA PLATAFORMA HIDRÁULICA.....	46
4.2	ESTUDIO DE COSTOS DE LOS REPUESTOS DE LA SIERRA SIN FIN BUSTER II.....	46
4.3	ESTUDIO DE COSTO DE HORAS HOMBRES NECESARIOS PARA LA MANTENCION DE LA PLATAFORMA HIDRAULICA Y SIERRA SIN FIN BUSTER II.....	47
CONCLUSIONES.....		48
LINKOGRAFIA.....		48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1	Esquema Faenadora de carnes Frigo Sur.....	4
Figura 1-2	Primera mitad piso de faena (línea principal).....	4
Figura 1-3	Segunda mitad piso faena (línea principal).....	5
Figura 1-4	Plataforma tipo tijera.....	7
Figura 1-5	Plataformas articuladas.....	8
Figura 1-6	Plataforma telescópica.....	9
Figura 1-7	Plataforma hidráulica para motos.....	9
Figura 1-8	Plataforma sobre camión.....	10
Figura 2-1	Plataforma utilizada en el eviscerado.....	12
Figura 2-2	Plataforma utilizada en división de canal.....	13
Figura 2-3	Plataforma utilizada en inspección veterinaria.....	13
Figura 2-4	Plataforma utilizada en expurgo.....	14
Figura 2-5	Plataforma utilizada en lavado de canales.....	14
Figura 2-6	Esquema sistema hidráulico de las plataformas.....	15
Figura 2-7	Bomba hidráulica desmontada y su simbología.....	16
Figura 2-8	Depósito del fluido hidráulico desmontado y su simbología.....	16
Figura 2-9	Válvula de retención del circuito hidráulico y su simbología.....	17
Figura 2-10	Válvula de alivio del circuito hidráulica y su simbología.....	17
Figura 2-11	Flexibles Hidráulicos.....	18
Figura 2-12	Cilindro hidráulico desmontado y su simbología.....	19
Figura 2-13	Cilindro hidráulico con el pistón extendido.....	19
Figura 2-14	Terminal de carrera del sistema electrico.....	20
Figura 2-15	Guía.....	20
Figura 2-16	Guía desmontada.....	21
Figura 2-17	Sierra sin fin Jarvis Buster II.....	22
Figura 2-18	Sierra sin fin de repuesto Jarvis Buster II.....	22
Figura 2-19	Despiece de la sección I sierra sin fin Buster II.....	23
Figura 2-20	Despiece de la sección II sierra sin fin Buster II.....	23

Figura 2-21	Despiece de la sección III sierra sin fin Buster II.....	24
Figura 2-22	Dimensiones de la sierra sin fin Buster II.....	24
Figura 2-23	Logo de la empresa Jarvis.....	25
Figura 2-24	Partes de la sierra sin fin Buster II.....	25
Figura 2-25	Placa del motor eléctrico sierra sin fin Buster II.....	26
Figura 2-26	Despiece motor electrico de la sierra sin fin Buster II.....	27
Figura 3-1	Sello bomba hidráulica.....	30
Figura 3-2	Bomba de engranajes abierta.....	31
Figura 3-3	Aceite Hidraulico utilizado.....	35
Figura 3-4	Extracción rodamiento de motor de la plataforma.....	37
Figura 3-5	Grasa utilizada en las guías de la plataforma hidráulica.....	40
Figura 3-6	Guía de fibra, sierra Buster II.....	42
Figura 3-7	Guía de tungsteno, Sierra Buster II.....	42

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 2-1	Resumen componentes de plataformas hidráulicas.....	15
Tabla 2-2	Partes de la sierra sin fin Buster II.....	25
Tabla 2-3	Despiece motor eléctrico de la sierra sin fin Buster II.....	27
Tabla 3-1	Intervalos de tiempo para cada trabajo de la bomba hidráulica.....	32
Tabla 3-2	Intervalos de tiempo para cada trabajo del depósito de aceite hidráulico...	34
Tabla 3-3	Intervalos de tiempo para cada trabajo del motor eléctrico.....	37
Tabla 3-4	Intervalos de tiempo para cada trabajo del cilindro hidráulico.....	39
Tabla 3-5	Intervalo de tiempo para cada trabajo de la estructura de la plataforma.....	41
Tabla 3-6	Intervalos de tiempo para cada trabajo de sierra Buster II.....	42
Tabla 3-7	Elementos reemplazables de la sierra Buster II.....	42
Tabla 3-8	Resumen de plan de mantenimiento para plataforma hidráulica.....	43
Tabla 4-1	Valor de los elementos de mantenimiento plataforma hidráulica.....	46
Tabla 4-2	Valor de los elementos de mantenimiento sierra Buster II.....	46
Tabla 4-3	Costos de horas hombre utilizadas en el plan de mantenimiento.....	47

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar plan de mantenimiento para plataforma hidráulica y sierra sin fin Buster II.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Describir funcionamiento de plataforma hidráulica, sus sistemas y componentes.
- Analizar acciones de mantenimiento y periodicidad para cada componente de la plataforma Hidráulica.
- Analizar los costos involucrados para el plan de mantenimiento planteado.

SIGLAS Y SIMBOLOGIA

mm	:	Milímetros.
cm	:	Centímetro.
Kg	:	Kilogramos.
HP	:	Horse power.
%	:	Porcentaje.
Cr	:	Cromo.
Ni	:	Níquel.
Lb	:	Libras
”	:	Pulgada.
IP	:	Clase de protección.
Hz	:	Hertz.
Hrs	:	Horas.
°C	:	Grados Celsius.
Lts	:	Litros
Lt	:	Litro
Rpm.	:	Revoluciones por minutos
Hi	:	Hilo interior
He	:	Hilo exterior

INTRODUCCIÓN

La mantención en la mecánica industrial es un proceso fundamental para todos los compuestos mecánicos, para ello existen políticas y planes de mantenimiento que se ajustan a las diferentes categorías de las industrias.

La política de mantenimiento varía dependiendo de la economía de la industria y los requerimientos en el funcionamiento de esta. El plan de mantenimiento se designa a un equipo o a un compuesto mecánico según su nivel de criticidad, es decir, dependiendo de la repercusión originada si este llegara a fallar. Dentro de las políticas de mantenimiento existente se encuentra; el mantenimiento preventivo, correctivo y detectivo, entre otros.

Un plan de mantenimiento es un conjunto de tareas programadas de carácter preventivo para un equipo y sus componentes, con el fin de evitar o mitigar las consecuencias de los fallos, cumpliendo así con los objetivos de maximizar disponibilidad y confiabilidad, así como minimizar costos. En otras palabras, nuestra meta es maximizar la vida útil de dicho equipo a un mínimo costo.

En este trabajo de título estudiaremos plataformas hidráulicas que son utilizadas en faenadoras de animales, las cuales se utilizan para facilitar la operatividad de los trabajadores en las diferentes actividades del faenado de carnes. Estas plataformas en la actualidad no cuentan con un plan de mantenimiento en la empresa Frigo Sur, por lo que su disponibilidad y confiabilidad son inciertas ya que presentan fallas repentinas, causando así pérdidas monetarias a la empresa, así como riesgos de accidente.

Debido a esta problemática nuestro objetivo es diseñar un plan de mantenimiento para dichas plataformas y sus respectivos componentes, para ello llevaremos a cabo el proceso de identificar y describir cada uno de ellos, dando a conocer su funcionamiento dentro del equipo y así poder visualizar de mejor manera el tipo de mantenimiento correspondiente a cada uno, analizando la factibilidad en cuanto a los costos, de la implementación de nuestro plan de mantenimiento.

Con esto se logrará que el equipo tenga una mayor confiabilidad y disponibilidad, obteniendo de esta manera, un desempeño óptimo y generando un lugar laboral con mayor seguridad para los trabajadores.

CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO

1. MARCO TEÓRICO

1.1. FAENADORAS DE CARNES Y SUS INICIOS EN CHILE

La finalidad de una faenadora de carne es producir carne preparada de manera higiénica, mediante la manipulación humana de los animales, empleando técnicas higiénicas para el sacrificio de los animales y la preparación de canales mediante una división estricta de operaciones “limpias” y “sucias”. Al mismo tiempo, facilitar la inspección adecuada de la carne y el manejo apropiado de los desechos resultantes, para eliminar todo peligro potencial de que carne infectada pueda llegar al público o contaminar el medio ambiente.

En el año 1847 el Matadero Franklin de San Miguel, fue la primera faenadora de carnes privada en Chile el cual paso a ser municipal en el año 1868. El Matadero del barrio Franklin continuó funcionando hasta la década de 1970, cuando fue reemplazado por el moderno Matadero Lo Valledor, ubicado en el sector suroeste de la ciudad de Santiago.

1.1.1. Faenadora de carnes Frigo Sur

Es la empresa en la cual se plantea la iniciativa de diseñar un plan de mantenimiento para algunos de sus equipos, como son, las plataformas hidráulicas y la sierra divisor de canales, las cuales se encuentra ubicadas en la ciudad de Chillán. Esta empresa faena diferentes tipos de animales, entre ellos: vacunos, caballos, cerdos, avestruz, emú, jabalí, etc. Para realizar estas faenas, la empresa cuenta con dos líneas de trabajo, la principal, en la que se enfoca este proyecto, es utilizada para animales grandes como los vacunos y caballos y la línea secundaria es utilizada para animales de menor tamaño como cerdos, avestruz, entre otros.

En este momento los elementos mecánicos que son utilizados en la línea de faena, no tienen un plan de mantenimiento preventivo, ya que, la política de mantenimiento de la empresa es de carácter correctivo, no obstante, el poder contar con un plan de mantenimiento preventivo a los componentes más críticos (importantes) optimizaría el rendimiento de estos, consiguiendo mayor disponibilidad de estos y una vida útil más prolongada.

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Figura 1-3 Segunda mitad piso faena (línea principal)
Fuente: Elaboración propia

1.2. **DEFINICIÓN E IMPORTANCIA DE LA MANTENCIÓN EN EL ÁREA INDUSTRIAL**

Podemos definir el mantenimiento industrial como un conjunto de actividades que se realizan de forma periódica para garantizar y asegurar un óptimo rendimiento de elementos mecánicos, sistemas e instalaciones. Sin un correcto mantenimiento la producción en la empresa será deficiente, es por ello la importancia de la mantención, ya que esta se trata de uno de los motores de la industria, y debe ser una prioridad para toda la empresa que necesite alargar la vida útil de sus instalaciones y, al mismo tiempo, reducir los números de fallos, generando así una mejor optimización y mayor producción.

1.3. **BENEFICIOS DEL MANTENIMIENTO A EQUIPOS MECANICOS**

Algunos beneficios que entregan un correcto mantenimiento a elementos mecánicos y sus componentes en las empresas son:

- Prevención de accidentes laborales.
- Disminución de pérdidas por paradas de producción.
- Aumenta la vida útil de los equipos.
- Mejora la calidad de la actividad.
- Impide que se generen daños irreparables en los equipos.
- Permite contar con un plan de mantenimiento para cada equipo.
- Aumenta la producción de la empresa.
- Genera un trabajo óptimo de los equipos mecánicos.

1.4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Nuestro diseño de un plan de mantenimiento para las plataformas hidráulicas y cierra sin fin Buster II es un mantenimiento de carácter preventivo, es por ello que se debe entender y aclarar en qué consiste dicha mantención.

El mantenimiento preventivo, se define como aquel que se realiza de manera anticipada con el fin de prevenir el surgimiento de fallas en los equipos mecánicos, sistemas e instalaciones. Este mantenimiento tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno. Suele tener un carácter sistemático, es decir, se interviene, aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema. Esto permite evitar los altos costos de reparación o reposición, además permite disminuir considerablemente la probabilidad de paros imprevistos, asimismo, permite una mayor durabilidad a los equipos mecánicos y una mayor seguridad para los trabajadores de la empresa.

Algunas actividades o acciones del mantenimiento preventivo son: Limpieza, ajustes, análisis, lubricación, calibración, reparaciones, cambio de piezas entre otros.

1.5. PLATAFORMAS HIDRAULICAS O ELEVADORAS

Una plataforma hidráulica o elevadora es un equipo mecánico diseñado para permitir realizar trabajos a diferentes alturas, dependiendo la necesidad o el tipo de trabajo que se requiera ya sea levantando cargas o bajo determinadas condiciones, también personas.

El funcionamiento del elevador hidráulico se basa en el principio de Pascal, el cual establece que “la presión ejercida sobre un fluido poco compresible y en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformables se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido”.

En la actualidad existe una gran variedad de plataformas y elevadores hidráulicos, existiendo uno para cada trabajo requerido.

1.5.1. Plataformas tipo tijera

Estas plataformas se elevan verticalmente y la ventaja de este tipo de elevadores es que hay suficiente espacio para el transporte de material en la plataforma, y así se logra trabajar de mejor manera sobre ella y con una mayor seguridad, ya que cuenta con unas barandillas que rodea la plataforma para la protección del o los trabajadores que se encuentren en ella.

Los mandos de control para ascender o descender la plataforma se encuentra dónde va a trabajar el operario, por lo que en todo momento la maneja siempre él desde arriba o desde abajo, dependiendo de donde se encuentre el operario trabajando.



Figura 1-4 Plataforma tipo tijera

Fuente: <https://gamrentals.com>

1.5.2. Plataformas articuladas

Estas plataformas son otro tipo de elevadores y sirven para realizar trabajos en lugares normales o de difícil acceso. Se desplazan verticalmente y hacia los lados facilitando así el trabajo del operario.

Funcionan con ruedas y tienen la opción de tener un sistema hidráulico de cuatro patas de nivelación para que estas plataformas puedan trabajar en terrenos desnivelados.

Se maneja desde la plataforma que incorpora barandillas de seguridad, y donde se encuentran los mandos para manejarla y moverla como el operario lo desee.

Estas plataformas se pueden transportar vía remolque o desde la misma plataforma articulada



Figura 1-5 Plataformas articuladas

Fuente: <https://gamrentals.com>

1.5.3. Plataformas telescópicas

Estas plataformas son muy parecidas a las plataformas articuladas, con la diferencia de que estas tienen menor movilidad.

Estas plataformas telescópicas pueden alcanzar una altura considerable, ya que el brazo que sujeta la cesta donde va el operario, se va alargando por dentro del mismo brazo.

También tienen incorporado ruedas para poder moverse y algunas también cuentan con las cuatro patas hidráulicas para terrenos que no sean uniformes.



Figura 1-6 Plataforma telescópica

Fuente: <http://www.talleresvelilla.com/wp-content/uploads/2016/01/s-40.jpg>

1.5.4. Plataforma hidráulica para motos

Las plataformas hidráulicas de moto pueden tener más de un uso, pero lo primordial es que pueda soportar el peso de distintas motos, esto dependiendo de la capacidad de cada plataforma.

Estas plataformas permiten subir la motocicleta hasta una altura óptima para poder trabajar de una forma más eficiente y segura puesto que el mecánico tiene una mejor accesibilidad a la moto y así puede repararla con mayor facilidad y comodidad.



Figura 1-7 Plataforma hidráulica para motos

Fuente: <https://ar.all.biz/img/ar/catalog/64962.jpeg>

1.5.5. Elevador hidráulico de dos columnas

Son los más utilizados en los talleres de servicio automotriz, tal y como su nombre lo indica, cuenta con dos columnas fuertes y brazos de apoyo de estabilización, estas plataformas pueden ser simétricos, cuyos brazos de apoyo se encuentran frente a frente y soportan el 50% de la carga de cada uno, y/o asimétricos, con brazos giratorios que permiten una mayor accesibilidad para proceder a la reparación del vehículo.

Uno de los mejores elevadores de dos columnas es el Zavagli Eurolift. Este elevador hidráulico para levantar automóviles, es capaz de soportar 2700 kg de peso en un tiempo de subida de 0,033 m/seg. Y de bajada 0,033 m/seg.

1.5.6. Plataformas sobre camión

El nombre de este tipo de plataformas no podía ser más descriptivo, se trata de una plataforma elevadora que forma parte de un camión, según lo que se requiera hacer con esta plataforma elevadora deberemos escoger el tipo de camión adecuado.



Figura 1-8 Plataforma sobre camión

Fuente: <https://logismarketar.cdnwm.com/ip/altimani-lift-plataforma-hidraulica-para-camion-1486382-361x230.jpg>

**CAPITULO 2: DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE SIERRA SIN FIN BUSTER II Y
PLATAFORMA HIDRÁULICA**

2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE SIERRA SIN FIN BUSTER II Y PLATAFORMA HIDRÁULICA

2.1. PLATAFORMAS HIDRÁULICAS

Las plataformas son diseñadas para facilitar las operaciones realizadas por operarios en diferentes alturas, las dimensiones de esta plataforma son 300 cm de alto, 120 cm de ancho y una profundidad de 35cm la parte fija y 75 cm la parte móvil.

Las plataformas móviles se desplazan verticalmente, ya sea en forma ascendente o descendente dependiendo las necesidades del operario teniendo una elevación máxima de 1 metro aproximadamente, esta acción se realiza mediante un cilindro hidráulico el cual es accionado por pedales que se encuentran en la base de la plataforma, de esta forma el operario puede realizar la función sin utilizar sus manos y le facilita realizar las operaciones del trabajo correspondiente. Como medida de seguridad, estas plataformas constan con barandillas, escaleras para el acceso a ellas y eslabón para arnés de seguridad. Estas plataformas están preparadas para dotarlas de cualquier maquinaria auxiliar que corresponda al puesto de trabajo, entre ellos se encuentran lavamanos, esterilizadores, mangueras para el lavado de animal, herramientas de trabajo, etc.

2.1.1. Plataforma utilizada en el eviscerado

Esta es la primera plataforma móvil que se encuentra operativa en la línea de faena de la empresa, cuenta con un lavamanos, una escalera para subirse a la base de esta, eslabón para el arnés de seguridad, esterilizador para los cuchillos y una bandeja que se mueve junto con la base (en esta se deja caer el interior del animal para luego pasar a otro proceso).



Figura 2-1 Plataforma utilizada en el eviscerado

Fuente: Elaboración propia

2.1.2. Plataforma utilizada en la división de canal

La división de canal consiste en partir los vacunos por la mitad, para ello esta plataforma móvil e hidráulica es la más completa ya que cuenta con una sierra sin fin que se utilizada para partir por la mitad a los animales (división de canal), tiene un esterilizador para cuchillos y para la sierra, eslabón para arnés de seguridad, un contra peso para la sierra y un cilindro neumático en la parte superior que se utiliza para fijar la posición del animal, evitando que este se mueva al momento de ser cortado.



Figura 2-2 Plataforma utilizada en división de canal

Fuente: Elaboración propia

2.1.3. Plataforma utilizada en la inspección veterinaria, expurgo y lavado de canales

Estas tres plataformas móviles e hidráulicas son las más básicas y similares, cuentan con dos pulsadores en la base para realizar los movimientos de esta, cuentan con esterilizadores, lavamanos, barreras de seguridad y eslabón para arnés de seguridad.



Figura 2-3 Plataforma utilizada en inspección veterinaria

Fuente: Elaboración Propia



Figura 2-4 Plataforma utilizada en expurgo

Fuente: Elaboración Propia



Figura 2-5 Plataforma utilizada en lavado de canales

Fuente: Elaboración propia

2.2. PLATAFORMAS HIDRÁULICAS PISO DE FAENA PRINCIPAL

Las cinco plataformas o elevadores hidráulicos investigados, trabajan con una presión de trabajo de 7 Bar y se encuentran los siguientes componentes en común.

Tabla 2-1 Resumen componentes de plataformas hidráulicas

Sistema Hidráulico
Bomba hidráulica HI/ZFR/1/8 D550/380 A102
Depósito del fluido hidráulico HYBH 3P4Z
Válvula de retención
Válvula de alivio
Red de conductos hidráulicos
Cilindro hidráulico
Sistema eléctrico
Terminal de carrera
Motor eléctrico LA 80a-4
Sistema mecánico
Guía de plataformas hidráulica

Fuentes: Elaboración propia

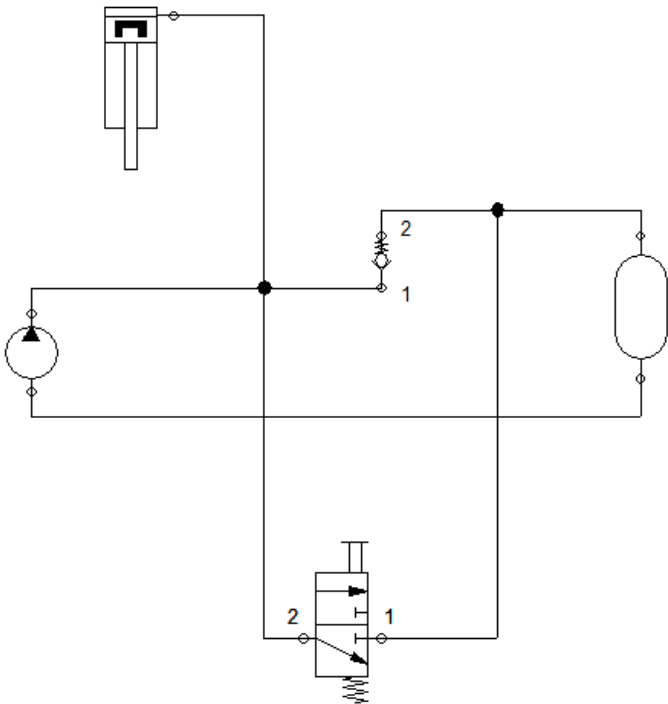


Figura 2-6 Esquema sistema hidráulico de las plataformas

Fuente: Elaboración propia

2.2.1. Motor y bomba hidráulica

Utiliza un motor trifásico tipo LA 80a-4 de 0.75 HP, con rodamientos del tipo 6204-2RS. Este motor es de nacionalidad alemana marca Bosch y una bomba de engranajes tipo HI/ZFR/1/8 D550/380 A102.

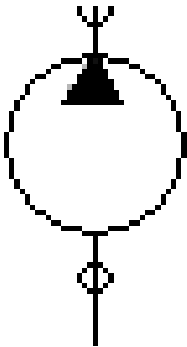


Figura 2-7 Bomba hidráulica desmontada y su simbología

Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Depósito del fluido hidráulico

El depósito tiene una capacidad de 5 litros y al igual que la bomba y el resto de los componentes, son de origen alemán, marca Bosch.

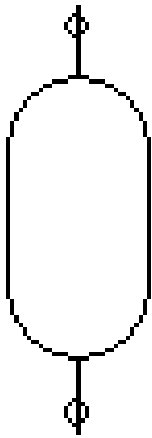


Figura 2-8 Depósito del fluido hidráulico desmontado y su simbología

Fuente: Elaboración Propia

2.2.3. Válvula de retención Bosch

Esta válvula se encuentra ubicada entre la conexión del cilindro hidráulico y el depósito, se encuentra regulada a 7 Bar.

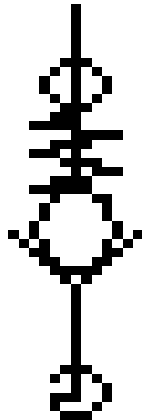


Figura 2-9 Válvula de retención del circuito hidráulico y su simbología
Fuente: Elaboración propia

2.2.4. Válvula de alivio

Esta válvula es utilizada en el pedal para realizar el descenso de la plataforma al momento de liberar la presión del cilindro.

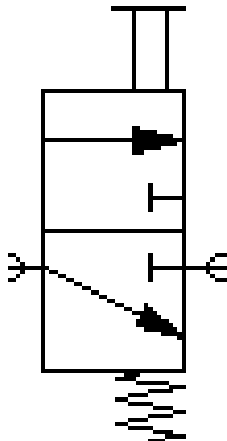


Figura 2-10 Válvula de alivio del circuito hidráulico y su simbología
Fuentes: Elaboración propia

2.2.5. Red de conductos hidráulicos

Las redes de conductos hidráulicos se encargan de conectar todos los componentes del sistema hidráulico, antiguamente en estas plataformas hidráulicas se utilizaban cañerías, lo que provocaba una mayor complejidad al momento de realizar la mantención y su posición era fija, en la actualidad se utilizan flexibles hidráulicos por los beneficios que entrega este, entre ellos una mantención más accesible, y más comodidad al momento de conectar un sistema hidráulico.

Los flexibles hidráulicos se conectan con terminales hi y he de acero, los flexibles utilizados son mangueras SAE 100 R5 de 7,8 pulgadas de diámetro interior y una manguera de 1 1/8 pulgadas de diámetro interior que es la que conecta al depósito hidráulico con la bomba de engranaje, estas mangueras cuentan con las siguientes características:

- Flexible SAE 100 R5 de 7,8 pulgadas tiene una presión de trabajo de 55 bar y una presión de ruptura de 221 bar
- Flexible SAE 100 R5 de 1 1/8 pulgadas tiene una presión de trabajo de 43 bar y una presión de ruptura de 172 bar.



Figura 2-11 Flexibles Hidráulicos

Fuente: https://www.ducasse.cl/web/images/Productos/Mangueras/1b-mangueras_hidra.jpg

2.2.6. Cilindro hidráulico

Todas las plataformas hidráulicas utilizadas en la empresa utilizan un cilindro de simple efecto que tiene un largo de 137cm y 6 cm de diámetro, el pistón otorga una elevación máxima de 115 cm y tiene un diámetro de 2.5 cm, sin embargo, la elevación que se utiliza en las plataformas, varía dependiendo el puesto de trabajo en el que se encuentren.

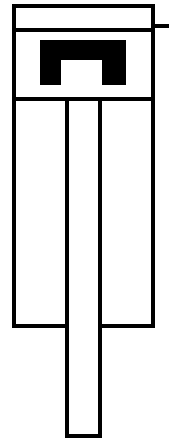


Figura 2-12 Cilindro hidráulico desmontado y su simbología

Fuente: Elaboración propia



Figura 2-13 Cilindro hidráulico con el pistón extendido

Fuente: Elaboración propia

2.2.7. Terminal de carrera

Las plataformas hidráulicas ocupan 2 terminales de carrera, uno de ellos se encarga de permitir el funcionamiento de la bomba para que se eleve la plataforma cuando este sea presionado, este terminal de carrera corresponde al pedal de elevación. El otro terminal de carrera cumple la función de detener la acción de elevación de la plataforma, para evitar que la bomba funcione después del límite del cilindro, este se encuentra en la parte superior de la plataforma (final de la guía).



Figura 2-14 Terminal de carrera del sistema electrico

Fuente: Elaboración propia

2.2.8. Guía plataforma hidráulica

Estas guías son las encargadas de orientar y estabilizar el desplazamiento de la plataforma hidráulica, para ello cuenta con 2 rodamientos de tipo 6204-2RS, una rueda y un eje.



Figura 2-15 Guía

Fuente: Elaboración propia



Figura 2-16 Guía desmontada

Fuente: Elaboración propia

2.3. SIERRA SIN FIN DE DIVIDIR RESES JARVIS BUSTER II

Esta sierra se utiliza para realizar la división de canal de los vacunos.

La ventaja de esta sierra es que genera un 60% menos de aserrín en comparación con los modelos anteriores, se compone por pocas piezas en movimiento, lo que ayuda a detectar una falla. Facilita la tarea del operario, ya que junto con la ayuda de la plataforma hidráulica que acompaña a esta sierra, se logra una velocidad de corte de 14 a 18 segundos al momento de realizar la división de canal, esto deja como consecuencia un aumento de producción.

Esta Sierra cuenta con un motor trifásico de 2 HP, engranajes de Cr-Ni y una carcasa de aluminio que pesa 150 Lb (68 KG aprox.).

La cuchilla recomendada para el estándar Buster II es 112" x $\frac{3}{4}$ x .022 y el de Buster II Stretch es 119" x $\frac{3}{4}$ x .022.



Figura 2-17 Sierra sin fin Jarvis Buster II
Fuente: Elaboración propia

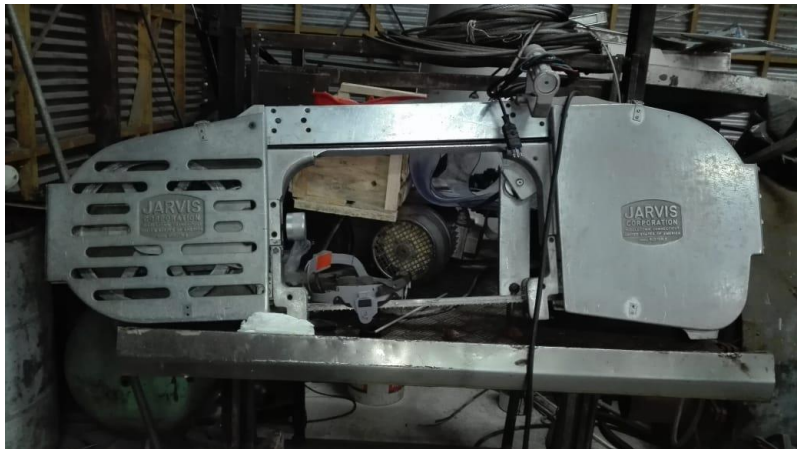


Figura 2-18 Sierra sin fin de repuesto Jarvis Buster II
Fuente: Elaboración Propia

2.3.1. Despiece de la Sierra sin fin Jarvis modelo Buster II

La sierra sin fin Buster II que se utiliza para realizar la división de canal, se divide en tres secciones, en la sección I se encuentra la rueda loca (rueda conducida) que es la que no tiene tracción, en la sección II se encuentra la rueda que lleva la tracción (rueda conductora) y en la sección III se encuentra la el montaje de la guía y el marco del riel.

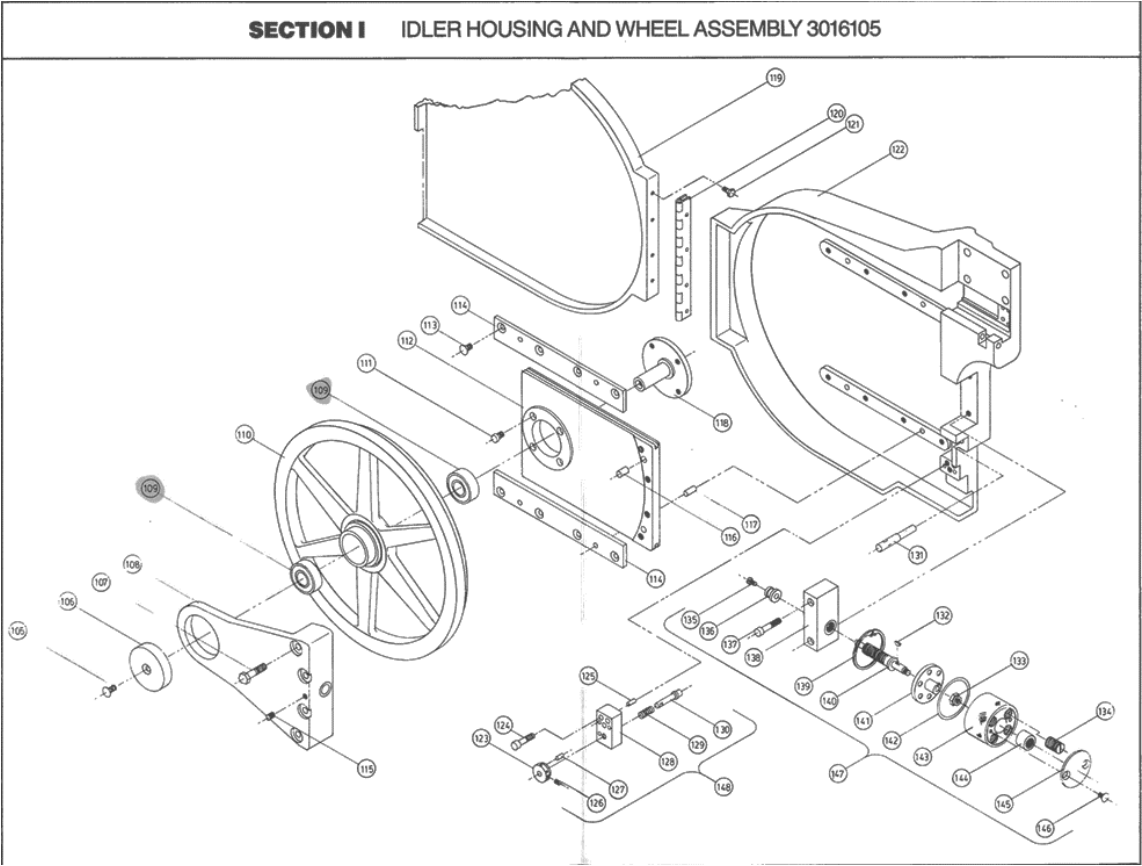


Figura 2-19 Despiece de la sección I sierra sin fin Buster II
Fuente: <http://www.jarviscanada.com/catalog/buster2.pdf>

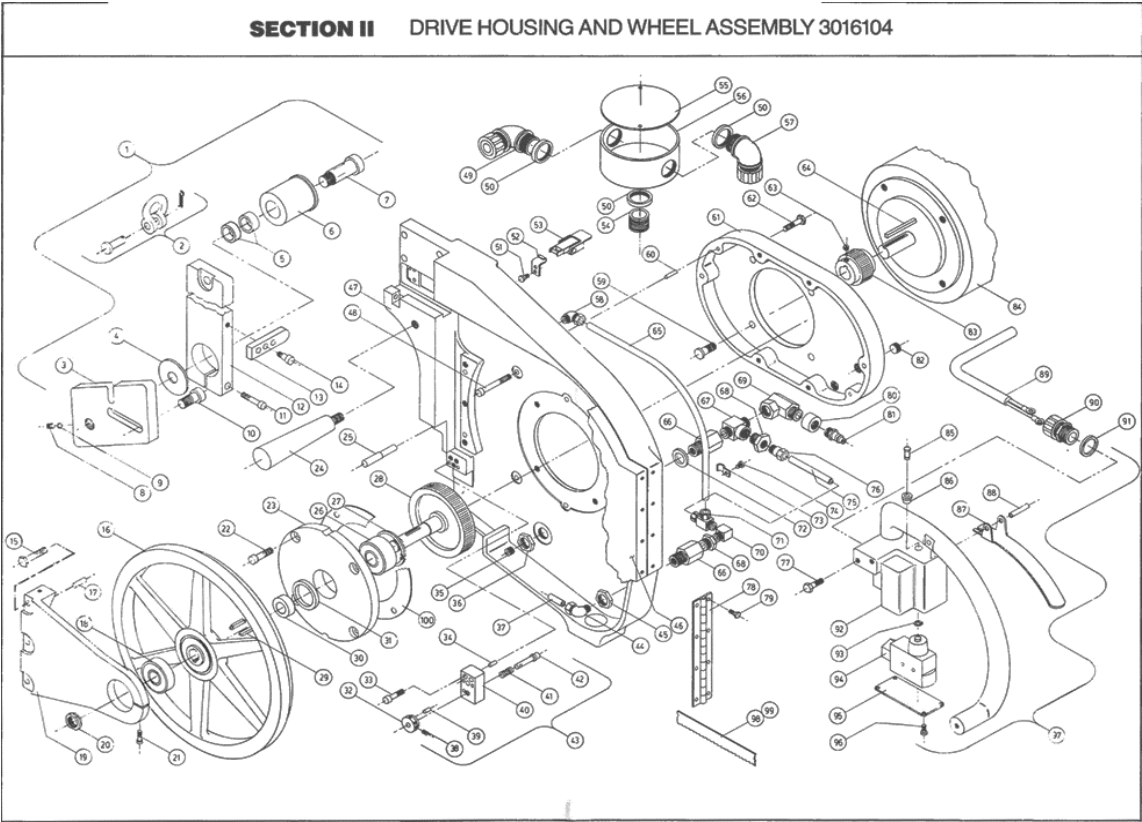


Figura 2-20 Despiece de la sección II sierra sin fin Buster II
Fuente: <http://www.jarviscanada.com/catalog/buster2.pdf>

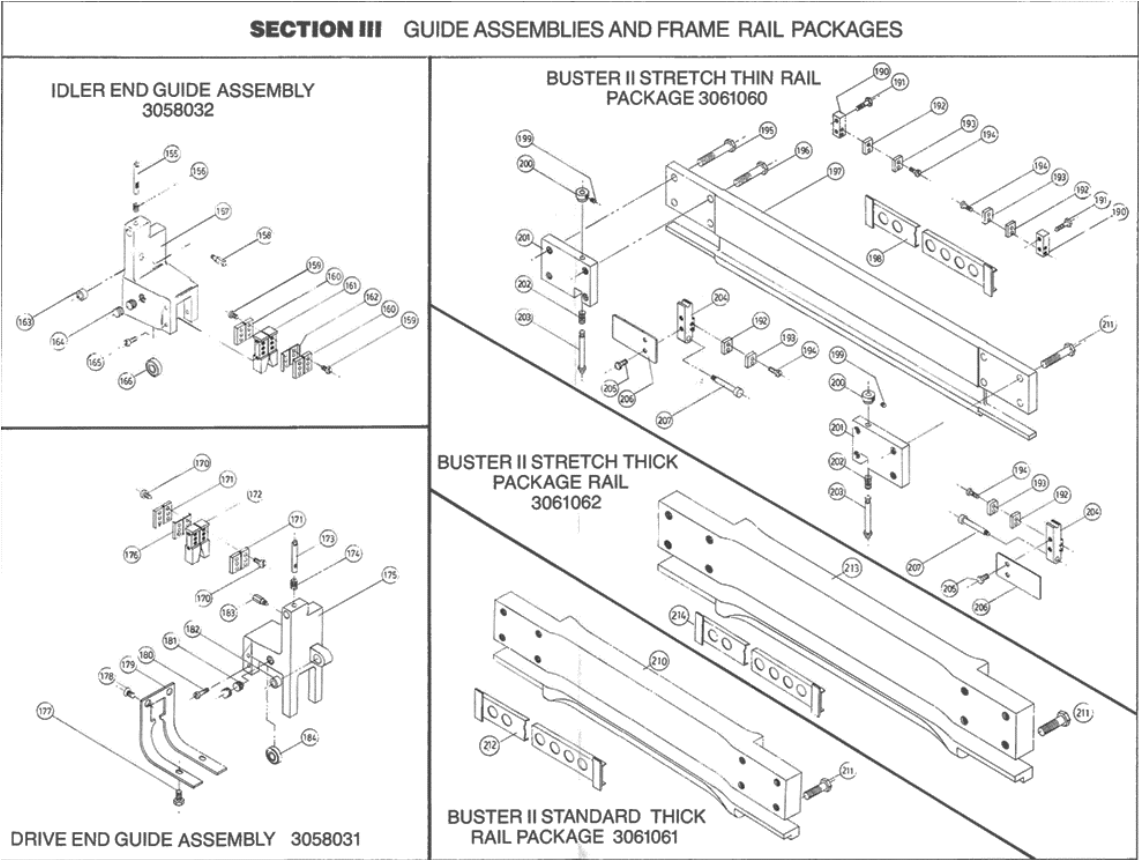


Figura 2-21 Despiece de la sección III sierra sin fin Buster II
Fuente: <http://www.jarviscanada.com/catalog/buster2.pdf>

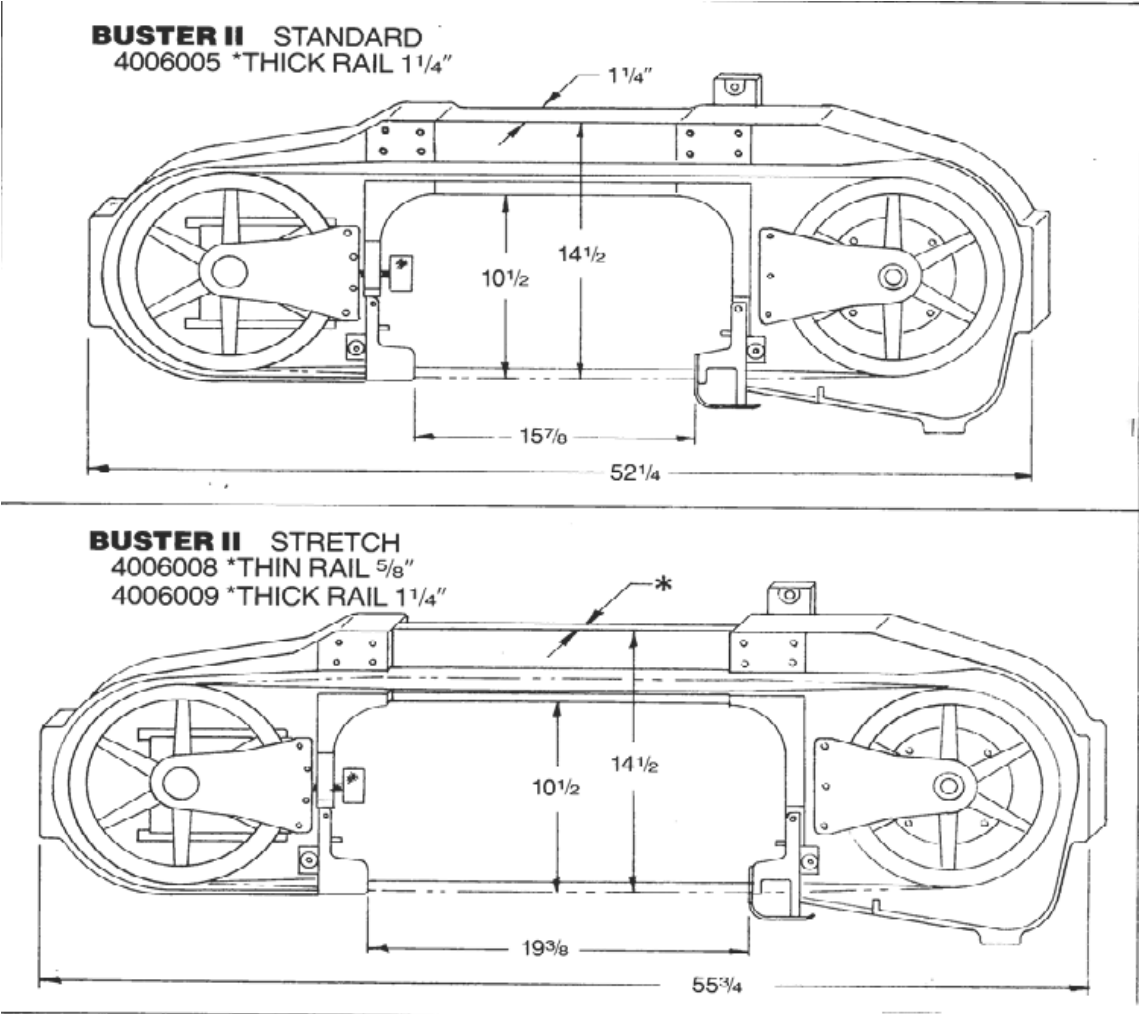


Figura 2-22 Dimensiones de la sierra sin fin Buster II
Fuente: <http://www.jarviscanada.com/catalog/buster2.pdf>



Figura 2-23 Logo de la empresa Jarvis
Fuente: <http://www.jarviscanada.com/catalog/buster2.pdf>

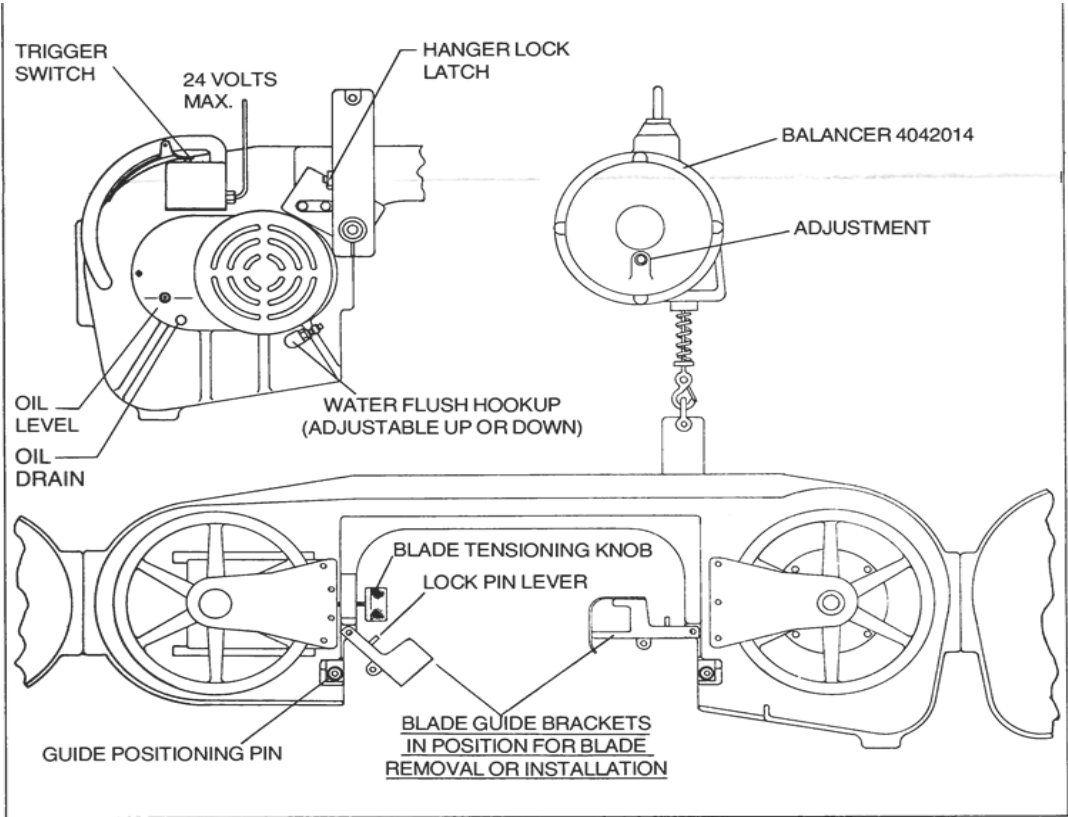


Figura 2-24 Partes de la sierra sin fin Buster II
Fuente: <http://www.jarviscanada.com/catalog/buster2.pdf>

Tabla 2-2 Partes de la sierra sin fin Buster II

Trigger Switch	Interruptor de gatillo
Hanger Lock Latch	Pestillo de bloqueo de suspensión
Oil Level	Nivel de aceite
Oil Drain	Drenaje de aceite
Water Flush Hookup (Adjustable Up Or Down)	Conexión de descarga de agua (ajustable hacia arriba o hacia abajo)
Balancer 4042014	Balance 4042014
Adjustmen	Ajuste
Blade Tensioning Knob	Perilla de la tensión de la cuchilla
Lock Pin Lever	Palanca de bloqueo
Guide Positioning Pin	Guía de posicionamiento
Blade Guide Brackets In Position For Blade Removal Or Installation	Soportes de guía de la cuchilla en posición para retirar o instalar la cuchilla

Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Engranajes de Cr-Ni

La combinación de Cr-Ni en el acero es un tipo de aleación. Los aceros aleados son aquellos constituidos por acero y uno o más elementos que sirven para aumentar sus propiedades físicas, mecánicas o químicas. Estas aleaciones logran diferentes resultados dependiendo de la presencia o ausencia de algunos elementos.

En el caso de nuestro engranaje, es un acero aleado con Cromo y níquel. Estos elementos le agregan al acero las siguientes propiedades:

Cromo (Cr): Aumenta la profundidad del endurecimiento y mejora la resistencia al desgaste y corrosión. Su adición origina la formación de diversos carburos de cromo que son muy duros; sin embargo, el acero resultante es más dúctil que un acero de la misma dureza producida simplemente al incrementar su contenido de carbono. La adición de cromo amplía el intervalo crítico de temperatura

Níquel (Ni): Mejora las propiedades del tratamiento térmico reduciendo la temperatura de endurecimiento y distorsión al ser templado. La aleación con níquel amplía el nivel crítico de temperatura, no forma carburos u óxidos. Esto aumenta la resistencia sin disminuir la ductilidad. El cromo se utiliza con frecuencia junto con el níquel para obtener la tenacidad y ductilidad proporcionadas por el níquel, y la resistencia al desgaste y la dureza que aporta el cromo.

2.3.3. Motor eléctrico de la sierra Jarvis Buster II

La sierra Jarvis modelo Buster II es alimentada por un motor eléctrico trifásico, fabricado en Italia, de marca Vematesa, con una potencia de 2 HP, frecuencia de 50 HZ, clase de protección (IP) 55, factor de potencia 79 y trabaja a 1410 rpm.



Figura 2-25 Placa del motor eléctrico sierra sin fin Buster II
Fuente: Elaboración propia

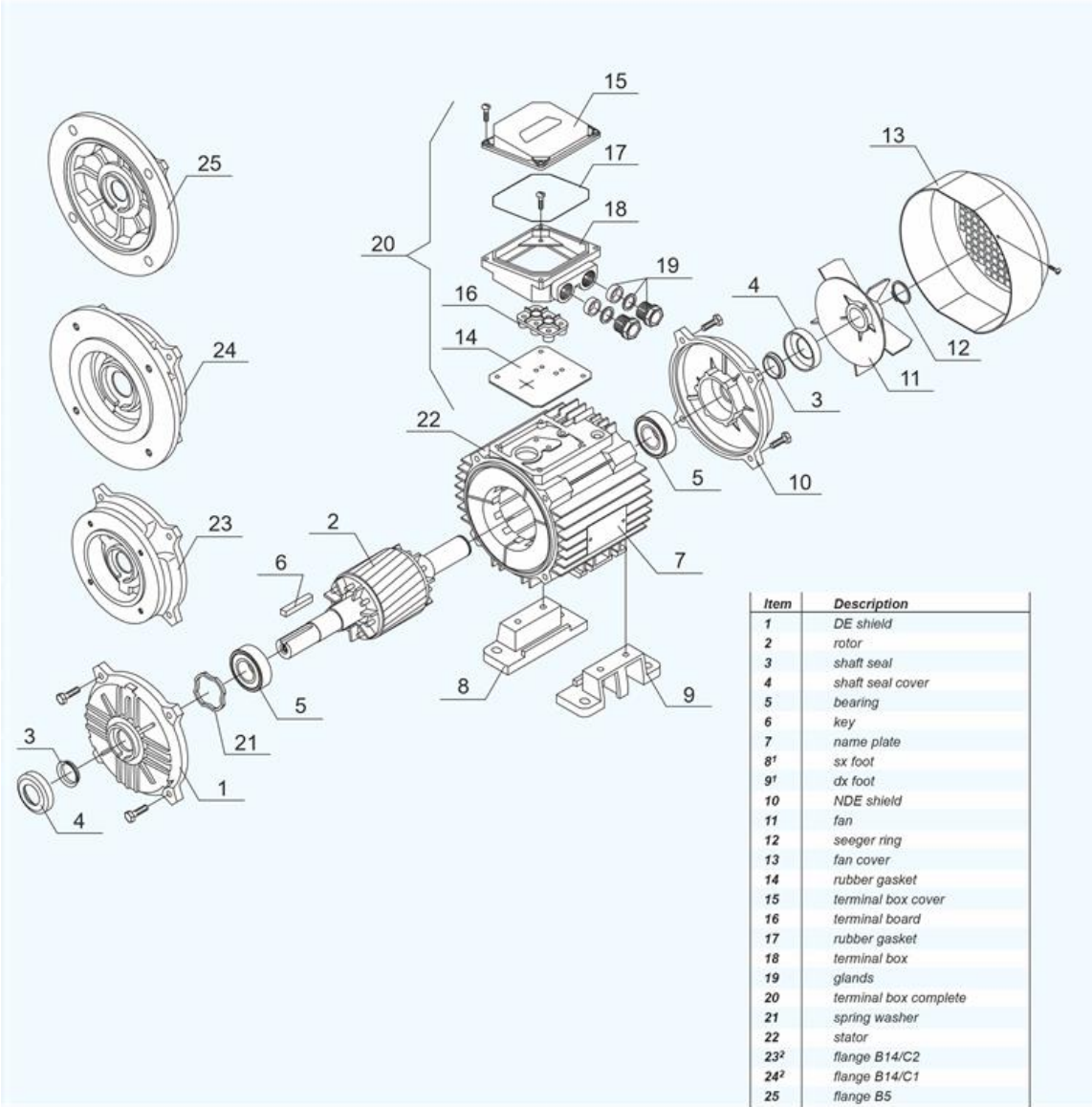


Figura 2-26 Despiece motor eléctrico de la sierra sin fin Buster II
Fuente: http://www.vemat.it/wp-content/uploads/2017/11/Vemat_IE2_EN-1.pdf

Tabla 2-3 Despiece motor eléctrico de la sierra sin fin Buster II

Ítem	Descripción	Ítem	Descripción
1	De blindaje	13	Protector del ventilador
2	Rotor	14	Junta de goma
3	Sello de eje	15	Tapa de caja de terminales
4	Tapa del sello del eje	16	Tablero de bornes
5	Cojinete	17	Junta de goma
6	Llave	18	Caja de terminales
7	Placa de nombre	19	Glándulas
8	Sx pie	20	Caja de terminales completa
9	Dx pie	21	Arandela de resorte
10	Nde Protector	22	Estator
11	Ventilador	23	Flange B14/C2
12	Anillo seeger	24	Flange B14/C1
		25	Flange B5

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO 3: DISEÑO PLAN DE MANTENIMIENTO PARA PLATAFORMA
HIDRAULICA Y SIERRA JARVIS BUSTER II

3. **DISEÑO PLAN DE MANTENIMIENTO PARA PLATAFORMA
HIDRAULICA Y SIERRA JARVIS BUSTER II**

3.1. **MANTENIMIENTO PLATAFORMA HIDRAULICA**

La creación de un plan de mantenimiento para las plataformas hidráulicas y sus componentes se basará principalmente en tareas preventivas programadas con el fin de evitar o disminuir las posibilidades de fallas del equipo y a si mismo sus consecuencias. Esto le permitirá al equipo aumentar su disponibilidad, fiabilidad, vida útil, entregar mayor seguridad al personal y con esto beneficiará la productividad de la empresa.

El plan de mantenimiento para cada componente estará dado por una tabla en donde se detallará la tarea y el intervalo de tiempo en el cual se deberá realizar. También contará con el tiempo necesario para cada tarea y se identificará al encargado de realizar las mantenciones preventivas con un color específico como se mostrará a continuación.

Encargado de realizar mantención	Color designado
Mecánico	Verde
Operador	Azul
Eléctrico	Rojo

3.1.1. **Plan de mantenimiento bomba hidráulica de engranajes (HY/ZFR/1/8)**

Las bombas hidráulicas son los mecanismos encargados de producir la presión hidráulica, hasta el valor nominal que precisa el sistema, de acuerdo con sus condiciones de diseño. Para ello la bomba se alimenta de líquido hidráulico almacenado en un depósito.

Su mantenimiento será designado mediante intervalos de tiempo, ya sea rutinarios, trimestrales y anuales.

3.1.1.1 **Mantenimiento semanal**

El Mantenimiento semanal de la bomba hidráulica constará de las siguientes tareas:

- Limpieza exterior de la bomba.
- Inspección visual de mecánico de turno
- Controlar si bombas, tuberías o conexiones presentan algún tipo de fuga.

3.1.1.2 Inspección rutinaria

Además de mantenimiento semanal se debe realizar una inspección de rutina a cargo del operador del equipo, esta inspección está dada por la siguiente tarea:

- Controlar ruidos inusuales.
- Controlar fugas



Figura 3-1: Sello bomba hidráulica

Fuente: Elaboración propia

3.1.1.3 Inspección trimestral

En cuanto a la inspección trimestral, las tareas preventivas a realizar son las siguientes:

- Controlar y verificar que la base y los pernos de sujeción estén ajustados.
- Controlar el alineamiento del eje y volver a alinearlo de ser necesario.
- Lubricación a cada componente cada 90 días, lo que ocurra primero.

3.1.1.4 Inspecciones anuales

Por último, se llevará a cabo las inspecciones anuales y las tareas a realizar serán las siguientes:

- Controlar la capacidad de la bomba.
- Controlar la presión de la bomba.
- Controlar la potencia de la bomba

- Examinar piezas internas. La detección de problemas en alguna pieza menor eliminara el problema de a futuro reemplazar una pieza de mayor costo.
- Realizar calibración y mantenimiento de la válvula de alivio, para ello se deben realizar pruebas de presión para verificar que estas estén funcionando de manera correcta.

Si el rendimiento de la bomba no satisface los requisitos del proceso y los requisitos del proceso no han cambiado, realizar los siguientes pasos.

- Desmontar la bomba.
- Inspeccionarla.
- Ajuste de separación adicional final: Ya que luego de permanecer en constante uso la separación de operación entre el extremo de los dientes del rotor y el cabezal pueden haber aumentado a través del uso hasta el punto que la bomba pierde capacidad o presión. El reajuste de la separación normalmente aumenta la presión de la bomba
- Reemplazar las piezas desgastadas.



Figura 3-2 Bomba de engranajes abierta

Fuente: Elaboración propia

NOTA: Antes de hacer algún tipo de ajuste o abrir la cámara del fluido se debe asegurar:

- La presión de la cámara ha sido completamente ventilada ya sea por la succión o líneas de descarga
- El motor eléctrico ha sido desconectado para que no sea activado inadvertidamente mientras se trabaja en la bomba y pueda causar algún tipo de accidente.
- Esperar un tiempo apropiado para que la bomba disminuya su temperatura y no exista posibilidad de quemaduras a personal encargado de la intervención a la bomba.

Tabla 3-1 Intervalos de tiempo para cada trabajo de la bomba hidráulica

Tareas/tiempo	diario	semanal	mensual	Trimestral	Anual	HH
Limpieza de la bomba.						10min
Controlar los ruidos inusuales y vibración						
Controlar si las bombas o tuberías presentan algún tipo de fuga						5min
Analizar la vibración.						45min
Controlar y verificar que la base y los pernos de sujeción estén ajustados.						5min
Controlar el alineamiento del eje						45min
Examinar piezas internas.						1hora
Controlar la capacidad de la bomba.						30min
Controlar la presión de la bomba						30min
Controlar la potencia de la bomba						20min

Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Plan de mantenimiento de depósito (HYBH 3P4Z)

El depósito de un sistema hidráulico es uno de los elementos principales dentro de este, ya que almacena y trata el fluido hidráulico mediante el cual se transmite la energía a los componentes dentro del sistema. Para mantener todo el circuito en perfectas condiciones se debe realizar un correcto mantenimiento a cada componente.

El mantenimiento del fluido hidráulico y el depósito consta de las siguientes tareas preventivas.

- Controlar diariamente los niveles del fluido hidráulico.
- Evitar la suciedad en el entorno del depósito y las contaminaciones.
- Evitar las entradas de agua al depósito.
- Sustituir el fluido cuando se cumplan las horas de vida previstas por el fabricante.
- Disponer de la ficha técnica del producto y las indicaciones del fabricante.
- Rellenado del depósito cuando los niveles lo indiquen.
- Controlar la temperatura.
- Vigilancia y limpieza periódica de los filtros.
- Buena limpieza del sistema y de todos sus componentes, incluido las tuberías.
- Proteger el depósito y sus componentes contra golpes de objeto por medio de protecciones.
- Buen alumbrado de la zona para facilitar las intervenciones.

Tabla 3-2 Intervalos de tiempo para cada trabajo del depósito de aceite hidráulico

Tareas/Tiempo	Diario	Semanal	Mensual	Trimestral	Anual	HH
Controlar los niveles del fluido.						10min
Controlar la temperatura						10min
Evitar la suciedad en el entorno del depósito y las contaminaciones.						
Revisar si existen entradas de agua al deposito						10min
Revisar la sujeción de la base						5min
Limpieza exterior del deposito						5min
Comprobar el estado del deposito						45min

Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Plan de mantenimiento para cambio de fluido hidráulico

El fluido hidráulico es el encargado de transmitir la energía desde el punto de transformación al punto de utilización en todo sistema hidráulico.

Todo fluido hidráulico debe cumplir con 4 requisitos principales:

- Transmitir potencia: El fluido debe ser el encargado de transmitir energía mediante las tuberías teniendo la menor pérdida posible.
- Lubricación y protección: Debe ser capaz de reducir la fricción entre los elementos que se deslizan uno contra otro sobre una película de fluido, para conseguir esto la viscosidad debe ser la adecuada a temperatura de trabajo, entregando a si una protección de los elementos, corrosión e impurezas.
- Estanqueidad: El fluido además puede entregar propiedades sellantes o junta dentro de los mecanismos.

- Refrigerar: El rozamiento interno de los componentes producen calor por lo que debe ser distribuido, es aquí donde el fluido lo distribuye mediante las líneas y el depósito, transportando el calor y disipándolos en puntos de disipación.

El fluido hidráulico utilizado en las plataformas, es un aceite del tipo Transsax ATF DX III, el cual es un fluido para transmisiones automáticas, pero que de igual forma puede ser utilizado en el área industrial por sus altas prestaciones.

Los beneficios que otorga este lubricante son los siguientes:

- Estabilidad química y térmica excepcional.
- Alta resistencia a la oxidación.
- Resistente a la formación de espuma.
- Funcionamiento silencioso.
- Protección superior contra el desgaste en severas condiciones de operación.
- Protección contra herrumbres y corrosión.

Las características típicas de este fluido son:

- Viscosidad a 40 grados Celsius es de 37.55 cSt.
- Viscosidad a 100 grados Celsius es de 7.7 cSt.
- Índice de viscosidad es de 180.
- Punto de inflamación es a 190 grados Celsius.
- Punto de fluidez es a -35 grados Celsius.
- Apariencia visual es de un color rojo brillante.



Figura 3-3 Aceite Hidráulico utilizado

Fuente: Elaboración propia

En el tema del cambio del fluido hidráulico para que este sea efectivo, se deben realizar las siguientes operaciones:

- Evacuar la totalidad del fluido, tanto el que está en el depósito como el que está en el circuito.
- Limpiar el depósito y comprobar su estado.
- Comprobar el estado de todos los elementos auxiliares de la central hidráulica.
- Rellenar el depósito con el fluido hidráulico establecido.
- Purgar el aire contenido en tuberías y aparatos.
- Dejar el nivel de fluido a la cota señalada. Rellenarlo si procede.

NOTA: Ya que este sistema hidráulico no cuenta con un sistema de filtros, se recomienda incorporar un filtro de succión y uno en la línea de presión para proteger los componentes (válvulas, cilindro, etc.) de partículas que pueden contaminar el circuito.

3.1.4. Plan de mantenimiento para motor eléctrico (LA 80a-4)

Un motor eléctrico lo podemos encontrar prácticamente en todas las plantas o fábricas, esto debido a su versatilidad, tamaño, rendimiento y facilidad de uso, estos equipos rotativos se han hecho parte fundamental de diversas maquinarias industriales. Por esta razón, una falla en un motor eléctrico puede parar la producción de la empresa. Teniendo en cuenta la importancia de su rol dentro de la empresa se hace necesario la implementación o creación de un plan de mantenimiento.

Las principales causas de fallas en un motor eléctrico se encuentran en sus elementos mecánicos, especialmente en el rodamiento, el devanado del estator y en las barras del rotor. Una de las principales causas que originan los fallos en los rodamientos son los errores de lubricación, ya sea por exceso, escases, tiempos de cambios incorrectos, mala elección de lubricantes y contaminación. En segundo lugar, se presentan los problemas debido a los factores operacionales, como un mal montaje, alineamiento incorrecto y sobrecargas, entre otros.

Los motores eléctricos no son muy intervenidos por los trabajadores del área mecánica, las mantenciones de estos, corresponden regularmente a los electricistas, Las mayores intervenciones que llegan hacer los mecánicos es el cambio de rodamientos.

De igual manera se deben hacer regularmente las siguientes tareas preventivas:

- Inspeccionar estado del motor
- Eliminar depósitos de polvo, aceite y suciedad en la tapa del ventilador para mantener una buena ventilación y permitir un correcto enfriamiento del motor.
- Controlar las condiciones de los retenes y de los O-ring.
- Controlar las condiciones mecánicas y de los pernos de fijación.
- Controlar las condiciones de los rodamientos prestando atención a ruidos anómalos o vibraciones.
- Cambio de rodamientos



Figura 3-4 Extracción rodamiento de motor de la plataforma.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-3 Intervalos de tiempo para cada trabajo del motor eléctrico

Tareas/Tiempo	Diario	Semanal	Mensual	Trimestral	Anual	HH
Inspección visual y auditiva						
Limpieza de la tapa del ventilador						5min
Controlar el estado de los pernos de fijación						5min
Revisión de rodamientos						25min
Controlar el alineamiento del eje.						45min
Controlar consumo.						10min
Controlar aislación.						15 min

Fuente: Elaboración propia

3.1.5. Plan de mantenimiento para cilindro hidráulico

Mecanismo que consta de un cilindro, dentro del cual se desplaza un émbolo (pistón), y que transforma la presión de un líquido en energía mecánica.

El mantenimiento preventivo que se le debe hacer a un cilindro hidráulico consta de las siguientes tareas e inspecciones:

- Lubricar con aceite hidráulico limpio las juntas, conectores y racores antes de usarlos.
- Comprobar el apriete de los conectores hidráulicos del Cilindro para evitar fugas.
- Comprobar los soportes de los cilindros, tanto en holgura como en alineación.
- Limpiar la suciedad del vástago, usando fuelles en instalaciones en zonas de polvo o suciedad alta. Verificación visual del estado del vástago (rayas, poros, golpes, corrosión o flexión)
- Verificar fisuras en el diámetro exterior de la camisa, soldaduras y tapas frontal y posterior.
- Verificar ruidos (rechinar o tabletear) que se puedan presentar y estos pueden ser generados por desgaste en guías, movimientos forzados por desgaste en anclajes o desalineamientos en estructuras, por rotulas o bujes oxidadas en pivotes; por falta de lubricación o por estar reventadas y por fluidos inadecuados.
- Cuando se decide desmontar el cilindro de la máquina, este se debe desensamblar inspeccionar y reparar en un lugar adecuado donde se disponga de las herramientas y equipos adecuados (metrología, maquinados, rectificadores, procesos de soldadura e información técnica), limpieza y aparatos de ensayos y pruebas, para garantizar su reparación en forma total.

Tabla 3-4 Intervalos de tiempo para cada trabajo del cilindro hidráulico

Tareas/Tiempo	Semanal	Mensual	Trimestral	Anual	HH
Comprobar la presión de funcionamiento del Circuito Hidráulico					30min
Comprobar el apriete de los conectores hidráulicos del Cilindro					10min
Comprobar los soportes de los cilindros					5min
Verificar fisuras en el diámetro exterior de la camisa, soldaduras y tapas frontal y posterior.					10min
Limpiar la suciedad del vástago					10min
Verificación visual del estado del vástago					5min
Verificar ruidos (rechinar o tabletear) que se puedan presentar					
Verificar que no se presenten fugas					5min
Limpieza del entorno del cilindro hidráulico					5 min

Fuente: Elaboración propia

3.1.6. Mantenimiento de tuberías del sistema hidráulico

Las tuberías son los conductos encargados de transportar el fluido hidráulico. Puede ser de cualquier forma o largo, metálicas o flexibles (mangueras).

A las tuberías del sistema hidráulico no es mucho lo que se le debe hacer en tema de inspección y mantenimiento. Se debe inspeccionar visualmente todas las tuberías del sistema y conexiones de las mismas, para detectar fugas o conexiones desgastadas y acoplamientos. Las fugas de fluido hidráulico reducen la potencia, permite que los contaminantes entren y ralentiza el movimiento de los componentes.

3.1.7. Mantenimiento estructura plataforma hidráulica

El mantenimiento preventivo que se le realizará a la estructura de la plataforma hidráulica constara únicamente de engrasar los canales por donde se desplazaran las guías,

para ello se utiliza grasa del tipo OLYMPIA POLY EP 2 que es una grasa multipropósito elaborada a base de jabón de litio, ácido 12 hidroxisteárico, aceites minerales refinados de alta calidad, inhibidores de oxidación y herrumbre, aditivos de extrema presión a base de azufre y fósforo y mejoradores de adherencia. Tiene un punto de goteo que permite su utilización a temperaturas moderadas de trabajo de -10 a 150 grados Celsius.

Los beneficios que entrega esta grasa son los siguientes:

- Resistencia a la oxidación y al lavado por agua lo cual incrementa los periodos de re lubricación.
- Excelente capacidad para soportar cargas moderadas dando mayor duración a los elementos mecánicos.
- Propiedades anti herrumbre, anti-desgaste y antifricción.
- Buena estabilidad mecánica.

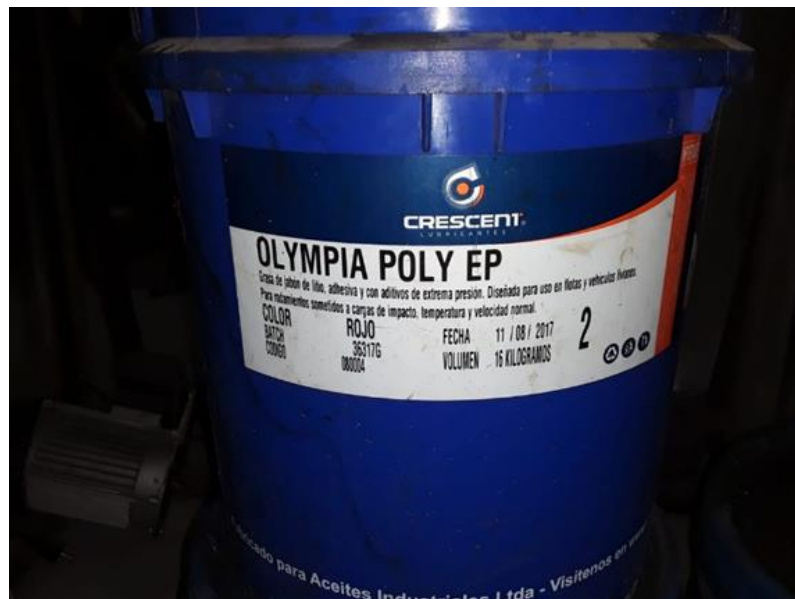


Figura 3-5 Grasa utilizada en las guías de la plataforma hidráulica

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-5 Intervalo de tiempo para cada trabajo de la estructura de la plataforma

Tarea/Tiempo	Mensual	HH
Engrasar canales por donde se desplazan las guías de la plataforma hidráulica.		10min

Fuente: Elaboración propia

3.2. MANTENIMIENTO SIERRA SIN FIN BUSTER II

Para el mantenimiento preventivo de la sierra sin fin Buster II, principalmente se debe realizar el cambio de sierra, esta acción se realiza todos los días, ya que el desgaste diario que tiene, la deja inutilizable, también se debe asegurar que el agua que circula por la sierra, se encuentre a 40 °C para eliminar la grasa que va dejando el animal al ser dividido. Se debe medir el aceite antes de su funcionamiento.

Se debe realizar una inspección visual de manera regular para poder detectar cualquier anomalía en su funcionamiento y así poder evitar una falla más grave. En cuanto al motor y a los componentes internos que este tiene, se deben remplazar los rodamientos, cuando estos cumplan su vida útil, la determinación de este remplazo será en base al tiempo de funcionamiento de la sierra.

Se deben realizar los cambios de las guías de tungsteno y de las guías de fibra, este cambio se realizará cuando estas se encuentren desgastadas, lo cual se verifica en la inspección visual.



Figura 3-6 Guía de fibra, sierra Buster II

Fuente: Elaboración propia



Figura 3-7 Guía de tungsteno, Sierra Buster II

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-6 Intervalos de tiempo para cada trabajo de sierra Buster II

Tareas/Tiempo	Diario	Semanal	Mensual	Trimestral	Anual	HH
Inspección visual y auditiva						
Limpieza de la tapa del ventilador						5min
Controlar el estado de los pernos de fijación						5min
Cambio de rodamientos						1hora
Controlar el alineamiento del eje						45min
Cambio de guías de fibra y tungsteno						25min
Cambio de hoja de sierra						10min

Fuentes: Elaboración propia

Tabla 3-7 Elementos reemplazables de la sierra Buster II

Elementos para el mantenimiento	Cantidad	Utilidad
Aceite SAE 30	1 Lts.	Sierra Buster II
Rodamiento 6203-2RS	2	Volante de la sierra
Rodamiento 3204-2RS	1	Reductor de sierra
Rodamiento 607-2RS	2	Guías de sierra
Rodamiento 6303-2RS	1	Motor de la sierra
Hoja de sierra	1	Sierra Buster II
Guías de sierra	2	Sierra Buster II

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-8 resumen de plan de mantenimiento para plataforma hidráulica

Plan de mantenimiento Plataforma Hidráulica y sierra Buster II						
Tarea/tiempo	Diario	Semanal	Mensual	Trimestral	Anual	HH
Bomba Hidráulica (HY/ZFR/1/8)						
Limpieza de la bomba.						10min
Controlar los ruidos inusuales y vibración						
Controlar si las bombas o tuberías presentan algún tipo de fuga						5min
Analizar la vibración.						45min
Controlar y verificar que la base y los pernos de sujeción estén ajustados.						5min
Controlar el alineamiento del eje						45min
Examinar piezas internas.						1hora
Controlar la capacidad de la bomba.						30min
Controlar la presión de la bomba						30min
Controlar la potencia de la bomba						20min
Deposito Hidráulico (HYBH 3P4Z)						
Controlar los niveles del fluido.						10min
Controlar la temperatura						10min
Evitar la suciedad en el entorno del deposito						
Revisar si existen entradas de agua al deposito						10min
Revisar la sujeción de la base						5min
Comprobar el estado del deposito						45min
Motor Eléctrico (LA 80a-4)						
Inspección visual y auditiva						
Limpieza de la tapa del ventilador						5min
Controlar el estado de los pernos de fijación						5min
Revisión de rodamientos						25min
Controlar el alineamiento del eje						45min
Controlar el consumo						10min
Controlar aislación						15min
Cilindro Hidráulico						
Comprobar la presión de funcionamiento del Circuito Hidráulico						30min

Comprobar el apriete de los conectores hidráulicos del Cilindro						10min
Comprobar los soportes de los cilindros						5min
Verificar fisuras en el diámetro exterior de la camisa, soldaduras y tapas frontal y posterior.						10min
Limpiar la suciedad del vástago						10min
Verificación visual del estado del vástago						5min
Verificar ruidos (rechinar o tabletear) que se puedan presentar						
Verificar que no se presenten fugas						5min
Limpieza del entorno del cilindro hidráulico						5min
Válvula de alivio						
Limpieza exterior válvula						
Calibración de válvula						
Estructura						
Engrasar canales de guía						10min
Sierra sin fin Buster II						
Inspección visual y auditiva						
Limpieza de la tapa del ventilador						5min
Controlar el estado de los pernos de fijación						5min
Cambio de rodamientos						1hora
Controlar el alineamiento del eje						45min
Cambio de guías de fibra y tungsteno						25min
Cambio de hoja de sierra						10 min

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 4: COSTOS DE MANTENIMIENTO

4. COSTOS DE MANTENIMIENTO

4.1. ESTUDIO DE COSTOS DE LOS REPUESTOS DE LA PLATAFORMA
HIDRÁULICA

Los estudios de costos de los repuestos de la plataforma hidráulica se basaron en el aceite hidráulicos y los rodamientos que corresponden, no se tomó en cuenta cada cuanto tiempo se debe realizar la compra y gastos administrativos.

Tabla 4-1 Valor de los elementos de mantenimiento plataforma hidráulica

Elementos para la mantención	Cantidad	Costos por unidad sin IVA	Valor+IVA
Rodamiento 6204-2RS	2	\$6.638	\$7.899
Rodamiento 6204-2RS	8	\$6.638	\$7.899
Aceite TRANSS AX ATF DX III	19lts	\$45.800	\$54.502
Grasa OLYMPIA POLY EP 2	16lts	\$40.595	\$48.308

Fuente: Elaboración propia

4.2. ESTUDIO DE COSTOS DE LOS REPUESTOS DE LA SIERRA SIN FIN
BUSTER II

Los estudios de costos de los repuestos de la sierra sin fin Buster II, se basaron en el aceite de la sierra y los rodamientos que corresponden, no se tomó en cuenta cada cuanto tiempo se debe realizar la compra y gastos administrativos.

Tabla 4-2 Valor de los elementos de mantenimiento sierra Buster II

Elemento para mantenimiento	Cantidad	Costo por unidad sin IVA	Valor+IVA
Aceite SAE 30	1	\$ 2.000	\$ 2.380
Rodamiento 6203-2RS	2	\$ 5.813	\$ 6.917
Rodamiento 3204-2RS	1	\$ 32.938	\$ 39.196
Rodamiento 607- 2RS	2	\$ 4.413	\$ 5.251
Rodamiento 6303-2RS	1	\$ 7.439	\$ 8.852
Hoja sierra	1	\$ 7.137	\$ 8.493
Guía fibra	1	\$11.580	\$13.780
Guía Tungsteno	1	\$36.829	\$43.826

Fuente: Elaboración propia

4.3. **ESTUDIO DE COSTO DE HORAS HOMBRES NECESARIOS PARA LA MANTENCION DE LA PLATAFORMA HIDRAULICA Y SIERRA SIN FIN BUSTER II**

El estudio de costo de horas hombre se basó en el tiempo necesario que le tomará al encargado del mantenimiento en realizar las tareas correspondientes al plan de mantenimiento.

Tabla 4-3 Costos de horas hombre utilizadas en el plan de mantenimiento

Encargado mantención	Sueldo base	Valor por hora	Tiempo necesario mantención	Valor a pagar
Mecánico	\$450.000	\$2.500	11 horas y 20 minutos	\$28.333
Eléctrico	\$400.000	\$2.222	25 minutos	\$1.041
Total				\$29.374

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

En el estudio que se realizó para el trabajo de título “DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA PLATAFORMAS HIDRÁULICAS Y SIERRA SIN FIN BUSTER II” nos dio una amplia visión de la importancia del mantenimiento preventivo en la mecánica, si bien los componentes estudiados, no tenían un plan de mantenimiento definido, estos si tenían que ser intervenidos cuando fallaba para realizar mantenimientos correctivos, lo que generaba una detención parcial de la producción, al efectuarse el plan de mantenimiento que se determinó para este tipo de maquinarias, su vida útil de trabajo puede aumentar de manera considerable, lo que garantiza un trabajo más constante, estable y seguro para el operario, y las detenciones serian mínimas provocando una mayor efectividad de producción.

Al realizar los estudios, pasamos por un proceso en el que tuvimos que desarmar algunos componentes que se encontraban en desuso para averiguar los repuestos necesarios, nos dimos cuenta que, por falta de mantenimiento adecuado, estos elementos presentaban serios deterioros, lo que nos corroboró la importancia de implementar un plan de mantenimiento apropiado.

En conclusión, para nosotros lo más destacable fue realizar el proceso de diseño del plan de mantenimiento a equipos que no contaban con él y corroborar los beneficios de su implementación.

LINKOGRAFIA

- <http://www.fao.org/3/T0566S/T0566S01.htm>
- <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-3370.html#presentacion>
- <https://www.mecanova.es/es/mataderos/mataderos-de-vacuno/plataformas-y-puestos-de-trabajo-res>
- <http://serycoin.com/2017/05/la-importancia-del-mantenimiento-industrial/>
- <http://www.mantenimientopetroquimica.com>
- <https://www.nuevaferia.com.ar/m-p.asp?i=13240>
- <https://www.construmatica.com/construpedia/Propiedades del Acero Aleado>
- <https://www.gouldspumps.com>
- http://vp.salesmrc.com/pdfs/TSM000_RevH_ES.pdf
- <http://blog.gmveurolift.es/mantenimiento-del-fluido-hidraulico-y-el-deposito/>
- <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=2254&srch=mantenimiento&act=3>
- http://esource.alstribology.com/se028_082016/Cuidado%20del%20sistema%20hidraulico%20y%20de%20Inspeccion.html
- <https://www.monografias.com/docs/Mantenimiento-de-los-cilindros-hidraulicos-FKQ4X2JMY>
- <https://cl.rsdelivers.com/product/nsk/6204ddu/rodamiento-de-bolas-nsk-ranura-profunda-6204ddu/4090489>
- <https://cl.rsdelivers.com/product/skf/6203-2rsh/rodamiento-de-bolas-skf-ranura-profunda-6203-2rsh/4420076>
- <https://cl.rsdelivers.com/product/skf/3204-a-2rs1tn9-mt33/rodamiento-de-bolas-skf-contacto-angular-3204-a/2851670>
- <https://cl.rsdelivers.com/product/skf/607-2rsh/rodamiento-de-bolas-skf-ranura-profunda-607-2rsh/4420177>
- <https://cl.rsdelivers.com/product/skf/6303-2rsh/rodamiento-de-bolas-skf-ranura-profunda-6303-2rsh/4420149>