



**UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO**  
Facultad de Ingeniería  
Departamento de Ingeniería Mecánica

# Plan de Mantenimiento Automatizado Pontón Pesquera Camanchaca Pesca Sur S.A.

Seminario de Título presentado en conformidad a los requisitos para obtener el título de Ingeniero de Ejecución en Mecánica.

Profesor Guía:

Sr. Víctor Ricardo Durán Sáez

Ingeniero Supervisor:

Sr. Luis Ramón Martínez Torello

Walter Valdemar Apablaza Solis

David Andrés Flores Gutiérrez

2017

# INDICE

I.	AGRADECIMIENTOS	4
II.	GLOSARIO	5
<b>CAPITULO 1</b>		<b>6</b>
1.1	INTRODUCCIÓN	6
1.2	OBJETIVOS	7
1.3	HISTORIA	7
1.4	PROCESO PRODUCTIVO DE LA PLANTA DE HARINA Y CONSUMO HUMANO	8
1.4.1	<i>Recepción de materia prima</i>	8
1.4.2	<i>Recepción de materia prima (barco)</i>	8
1.4.3	<i>Recepción de materia prima (otras plantas)</i>	9
1.4.4	<i>Calibración y selección</i>	9
1.4.5	<i>Almacenamiento de materia prima en pozos.</i>	10
1.4.5.1	Almacenamiento en bins (otras plantas)	10
1.4.5.2	Almacenamiento en bins (en planta conservas)	10
1.4.6	<i>Trozado</i>	10
1.4.7	<i>Empaque</i>	11
1.4.8	<i>Cocción</i>	11
1.4.9	<i>Drenado</i>	11
1.4.10	<i>Preparación y adición del líquido de cobertura.</i>	12
1.4.11	<i>Sellado</i>	12
1.4.12	<i>Lavado de tarros</i>	12
1.4.13	<i>Codificado</i>	12
1.4.14	<i>Cargado de carros</i>	12
1.4.15	<i>Esterilización</i>	12
1.4.16	<i>Descarga de carros</i>	14
1.4.17	<i>Secado y palletizado</i>	14
1.4.18	<i>Almacenamiento transitorio</i>	14
1.4.19	<i>Traslado a bodega</i>	14
1.4.20	<i>Almacenamiento en bodega producto terminado</i>	14
1.4.21	<i>Etiquetado y embalaje</i>	14
1.4.22	<i>Despacho</i>	15
1.5	POLÍTICA DE SEGURIDAD Y ORGANISMO ADMINISTRATIVO DE LA LEY 16.744	15
1.5.1	<i>Reglamento interno de orden, higiene y seguridad</i>	16
1.6	MISIÓN Y VISIÓN	17
<b>CAPITULO 2</b>		<b>18</b>
2.1	DESCRIPCIÓN DEL PONTÓN	18
2.1.1	<i>Estudiar el funcionamiento de operación de las descargas del pontón</i>	18
2.1.1.1	Precauciones en la puesta en marcha del equipo P.V. (Presión – Vacío)	19
2.1.1.2	Puesta en marcha del sistema P.V.	19
2.1.1.3	Descripción general del sistema P.V.	20
2.1.2	<i>Levantamiento e información de los equipos críticos con aplicación del software SAP</i>	25
2.1.2.1	Cubierta principal	25
2.1.2.2	Cubierta secundaria	25

2.1.3	<i>Especificación técnica de los equipos críticos</i>	27
2.1.3.1	Sala de generadores	27
2.1.3.2	Sala de compresores y bombas de vacío	27
2.1.3.3	Sala de estanques y bombas auxiliares	28
2.1.3.4	Equipos de cubierta principal	30
2.1.3.5	Estanques de almacenamiento	30
2.1.3.6	Líneas de transferencias	30
<b>CAPITULO 3</b>		<b>31</b>
MANTENIMIENTO		31
3.1	OBJETIVO DEL MANTENIMIENTO	31
3.2	TIPOS DE MANTENIMIENTOS	31
3.2.1	<i>Mantenimiento correctivo</i>	31
3.2.2	<i>Mantenimiento preventivo</i>	32
3.2.2.1	Mantenimiento periódico	32
3.2.2.2	Mantenimiento programado (intervalos fijos)	33
3.2.2.3	Mantenimiento de mejora	33
3.2.2.4	Mantenimiento autónomo	33
3.2.2.5	Mantenimiento rutinario	33
3.2.2.6	Mantenimiento predictivo	33
<b>CAPITULO 4</b>		<b>34</b>
MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LOS EQUIPOS CRÍTICOS DEL PONTÓN DE DESCARGA		34
4.1	SALA DE GENERADORES	34
4.1.1	<i>Motores generadores principales N° 1 – N° 2</i>	34
4.1.2	<i>Motor generador auxiliar N° 3</i>	34
4.1.3	<i>Bombas de enfriamiento</i>	35
4.2	SALA DE COMPRESORES Y BOMBAS DE VACÍO	36
4.2.1	<i>Sistema PLC</i>	36
4.2.2	<i>Compresores de tornillo N° 1 – N° 2</i>	36
4.2.3	<i>Bombas de anillo liquido N° 1 – N° 2 (Bombas de vacío)</i>	37
4.3	SALA DE ESTANQUES Y BOMBAS AUXILIARES	37
4.3.1	<i>Estanques de recepción</i>	37
4.3.2	<i>Bombas de pistoneo N°1 – N° 2</i>	38
4.3.3	<i>Bombas auxiliares (Bomba red de incendio – Bomba de achique)</i>	39
4.4	CUBIERTA PRINCIPAL	39
4.4.1	<i>Grúas hidráulicas popa N° 1 – proa N° 2</i>	39
4.4.2	<i>Manguera de succión</i>	40
<b>CAPITULO 5</b>		<b>41</b>
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A EQUIPOS CRÍTICOS CON APLICACIÓN DE SOFTWARE EXCEL Y SAP EN PONTÓN CAMANCHACA II		41
5.1	DESCRIPCIÓN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN PLANILLAS EXCEL	41
5.2	PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A EQUIPOS CRÍTICOS DEL PONTÓN CAMANCHACA II	48
5.2.1	<i>Sala de generadores</i>	48
5.2.1.1	Motor generador principal N° 1	48
5.2.1.2	Motor generador principal N° 2	50
5.2.1.3	Motor generador auxiliar N° 3	52

5.2.1.4	Bomba de enfriamiento motor generador principal N° 1	54
5.2.1.5	Bomba de enfriamiento motor generador principal N° 2	55
5.2.1.6	Bomba de enfriamiento motor generador auxiliar N° 3	56
<b>5.2.2</b>	<b><i>Sala de compresores y bombas de anillo líquido</i></b>	<b>57</b>
5.2.2.1	Compresor de tornillo N° 1	57
5.2.2.2	Compresor de tornillo N° 2	58
5.2.2.3	Bomba de anillo líquido principal N° 1	59
5.2.2.4	Bomba de anillo líquido principal N° 2	60
<b>5.2.3</b>	<b><i>Sala de estanques y bombas auxiliares</i></b>	<b>61</b>
5.2.3.1	Bomba de achique	61
5.2.3.2	Bomba red de incendio	62
5.2.3.3	Bomba de pistoneo N° 1	63
5.2.3.4	Bomba de pistoneo N° 2	64
<b>5.2.4</b>	<b><i>Cubierta principal</i></b>	<b>65</b>
5.2.4.1	Grúa popa N° 1	65
5.2.4.2	Grúa proa N° 2	66
<b>CAPITULO 6</b>		<b>67</b>
6.1	MEJORAS REALIZADAS EN EL PONTÓN DE DESCARGA CAMANCHACA II	67
<b>CAPITULO 7</b>		<b>70</b>
7.1	CONCLUSIONES	70
7.2	BIBLIOGRAFÍA	71

## I. Agradecimientos

Primero agradecer a don David Flores Espinoza y don Luis Martínez Torello por darnos la oportunidad de desarrollar nuestro seminario de título, en la Pesquera Camanchaca Pesca Sur S.A. y brindarnos todo su apoyo y conocimientos en el rubro, en especial a don Mario Gonzáles y don Gabriel Villalobos quienes colaboraron día a día con sus conocimientos, a nuestro profesor guía don Víctor Duran Sáez, por la paciencia y su experiencia como profesional en el transcurso de nuestro seminario, y por último a la Universidad del Bío-Bío por su acogida y gratos momentos.

Walter Apablaza Solis

Le agradezco a toda mi familia en especial a mis padres quienes fueron el pilar fundamental en todo este proceso, gracias a ellos por todo el apoyo, valores y formación como persona. Gracias a mi polola que siempre dio todo por mi bienestar y pude contar con su apoyo siempre, y por último compañeros que con el tiempo se fueron transformando en amigos, con quienes compartí muy buenos momentos de mi vida.

Gracias a Dios por darme la oportunidad de todo lo mencionado anteriormente.

David Flores Gutiérrez

Agradezco a mi padre por nunca perder la esperanza de terminar mi carrera, y darme el apoyo durante muchos años de estudio, a mi hija que fue el pilar fundamental para salir adelante y lograr mis metas. A mi madre aunque no esté físicamente conmigo, uno de sus objetivos principales era que yo lograra ser un profesional.

También agradezco a todas las personas que son importantes en mi vida, mi familia, mi polola y mis hermanos por todo apoyo que siempre me brindaron.

## II. Glosario

- **Pontón:** Buque flotante anclado a metros de la playa donde se atraca el barco en el mar para succionar la pesca de las bodegas.
- **Estribor:** Banda del lado derecho de una embarcación, observándolo desde popa a proa
- **Babor:** Banda del lado izquierdo de una embarcación, observándolo desde popa a proa.
- **Popa:** Parte trasera de la embarcación.
- **Proa:** Parte delantera de la embarcación.
- **Cubierta:** Suelos o pisos que unen los costados del buque.
- **Cubierta principal:** Superficie más alta que contienen las embarcaciones, se puede transitar de popa a proa.
- **Manga:** Profundidad sumergible de la embarcación desde la quilla.
- **Puntal:** Ancho total de la embarcación.
- **Eslora:** Largo total de la embarcación.
- **IRAS PV:** Sistema que comprende los siguientes componentes, unidad de bombeo, hidróforo y PLC.
- **Yoma:** Todo equipo que sea parte del funcionamiento del sistema IRAS PV.
- **Yomero:** Encargado del funcionamiento de la yoma en la maniobra de descarga.
- **Guachimán (Watch-a-man):** Encargado de la guardia de las embarcaciones.
- **Grating:** Pasarela flotante en forma de parrilla ubicada en la cubierta secundaria, donde transita el personal.
- **Sentina:** Espacio entre el grating y suelo de la cubierta secundaria, ubicado en sala de máquinas, cuyo propósito es almacenar líquidos contaminados.
- **Bitá:** Poste fijo en el pontón que sirve para anclar las cadenas de fondeo.
- **Mamparo:** Paredes internas en la cubierta secundaria del pontón.
- **Muerto:** Bloque de cemento de una tonelada que se encuentra en el fondo del mar a metros del pontón, sujeto a cadenas sumergidas que nacen de la proa y popa del buque, utilizado como ancla.
- **Lastrar:** Hacer ingreso de agua a las bodegas del barco para generar niveles en el buque.
- **Manguera succión:** Conjunto encargado de succionar la materia prima de los barcos, ubicado en la cubierta principal del pontón.
- **PAM:** Pesquero de Alta Mar.
- **PLC:** Sistema de control inteligente capaz de controlar todas las funciones del sistema PV.
- **SST:** Sistema de Seguridad del Trabajador.

## CAPITULO 1

### 1.1 Introducción

Actualmente el mantenimiento es algo fundamental que se debe implementar en las industrias modernas de cualquier tamaño y área. El mantenimiento no solamente significa reparar algún equipo averiado tan pronto como sea posible, sino mantener en operación a los niveles especificados para su buen funcionamiento. La pesquera Camanchaca, no cuenta con un plan de mantenimiento en el pontón, es por ello que entiende la importancia de este concepto, y busca implementar un plan de mantenimiento preventivo para su pontón de descarga.

La pesquera Camanchaca Pesca Sur S.A. productora de conservas y harina de pescado tiene para el traslado de su materia prima un pontón de descarga llamado Camanchaca II, varado a 200 metros de la costa aproximadamente, el cual es la parte esencial y fundamental para el proceso productivo de la planta ya que sin él se dificultaría la recepción de la pesca.

El presente seminario busca diseñar un plan de mantenimiento preventivo para el pontón Camanchaca II, abordando los equipos críticos que realizan la descarga de la pesca, por ende, se realizará un levantamiento de los equipos, para luego hacer un despiece e identificar repuestos y generar sus respectivos códigos SAP, además de crear planillas en Microsoft Excel, dónde se registrarán las horas del funcionamiento de los equipos e indiquen automáticamente la mantención a desarrollar. No sólo se realizarán mantenciones preventivas, sino que además se efectuarán mejoras en daños que presente el pontón.

## 1.2 Objetivos

### Objetivo general

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento y eficiencia del pontón Camanchaca.

### Objetivo específico

Estudiar el funcionamiento de operaciones de las descargas del Pontón.

Realizar un levantamiento de los equipos críticos que componen el Pontón, además de generar códigos de éstos y sus piezas, para su aplicación en el software SAP.

Diseñar una planilla automatizada en Excel, para realizar las mantenciones preventivas, correspondientes a los equipos críticos que realizan la descarga.

Mejoras en la habitabilidad del pontón.

## 1.3 Historia

Camanchaca inició operaciones en Chile el año 1965, con una actividad centrada en la pesca y procesamiento de camarones y langostinos. En 1980, un cambio de dirección en la empresa trajo como resultado una estrategia de diversificación hacia otros productos del mar, incluyendo la acuicultura, lo que impulsó un crecimiento uniforme y constante.

En la actualidad, Camanchaca participa en los negocios de pesca extractiva en el norte y sur de Chile, en la acuicultura del Salmón Atlántico y en el cultivo de Mejillones y Abalunes.

Sus operaciones se desarrollan desde el norte de Chile, en Iquique hasta el sur del país, a lo largo de 6,640 kilómetros de costa. Este crecimiento la ha llevado a un lugar de privilegio en los mercados internacionales, exportando a más de 50 países.

En el área de pesca, Camanchaca ha ido orientando su producción cada vez más hacia el consumo humano, incluyendo el jurel congelado y en conservas, langostinos y aceites ricos en Omega 3, además de la producción de harina de pescado.



En el área de salmones, la Compañía se convirtió en la primera empresa productora de salmón en todo el mundo en obtener cuatro estrellas para la certificación Best Aquaculture Practices (BAP), provisto por la Global Aquaculture Alliance (GAA). Esta norma es muy valorada por consumidores, retailers y operadores de Food Service en todo el mundo, y garantiza que la producción de salmón se realiza de forma ambiental y socialmente responsable, y que es un producto seguro para el consumo humano.

Además, se destaca que Camanchaca es miembro fundador del Global Salmon Initiative (GSI), alianza que representa aproximadamente el 50 % de la producción de salmón de cultivo en el mundo y que reconoce el rol del salmón para satisfacer en forma sustentable la creciente demanda por proteínas sanas del mundo en las siguientes décadas, haciendo progresos significativos a nivel de la pesquera.

Con el fin de establecer una presencia cercana en los mercados estratégicos en que comercializan sus productos, la Compañía ha establecido oficinas o representaciones comerciales en Estados Unidos, Japón, Europa y más recientemente en Centroamérica/Caribe y en China/Sudeste Asiático; en este último mercado desarrollando la marca New World Currents junto a otros productores chilenos; además de sus oficinas corporativas en Santiago de Chile.

Todos en Camanchaca están comprometidos con su misión de “alimentar el mundo desde el mar”, entregando pescados y mariscos de primera calidad.

## **1.4 Proceso productivo de la planta de harina y consumo humano**

### **1.4.1 Recepción de materia prima**

La materia prima anunciada para la planta de conserva puede presentarse de 2 formas:

### **1.4.2 Recepción de materia prima (barco)**

La materia prima es provista por barcos de cerco que cuentan con sistema RSW (la pesca es recibida en el barco con agua refrigerada al interior de las bodegas a una temperatura cercana a los 0 °C y mantenida posteriormente a una temperatura máxima de 5 °C. Normalmente, a su recepción, la pesca bordea los 0 °C, una vez recalado el barco en el puerto, la materia prima es evaluada a bordo por el Departamento de Aseguramiento de Calidad donde se define su condición para ser procesada en Planta Conserva o Despachado de materia prima a otras Plantas (congelados).

Si es apta la materia prima, ésta se descarga mediante bombas con agua de mar limpia, clorada y refrigerada, directamente a los pozos de almacenamiento en planta, previa selección y calibración. En cada recalada y descarga de pesca, la tripulación del PAM remite al Departamento de Aseguramiento de Calidad el registro manual o gráficas de control de temperatura de la pesca a bordo.

Los requerimientos de calidad sensorial y temperatura de la pesca para su destinación a consumo humano se detallan en la descripción del PCC correspondiente.

#### 1.4.3 Recepción de materia prima (otras plantas)

La materia prima destinada a congelado (Plantas que cuentan con PAC) que no cumple con los estándares de calidad PAC éste, es transportada a Planta conservas en bins provistos de agua de mar limpia, clorada, con hielo. La temperatura del pescado no debe superar los 5 °C.

Una vez que llegan los camiones a la planta de conservas los bins son descargados y analizados por personal de aseguramiento de calidad evaluando mediante un análisis sensorial y mediciones de temperaturas de la pesca.

#### 1.4.4 Calibración y selección

La materia prima entra en proceso de descarga (barco o bins) y es conducida, previo paso por un desagugador, por calibradores mecánicos y cintas de selección manual, lo que permite estandarizar su tamaño en los pozos de almacenamiento y desechar o seleccionar por especies, según corresponda.



Imagen 1.4.a; *Proceso de selección de pesca*

#### 1.4.5 Almacenamiento de materia prima en pozos.

La materia prima (jurel entero) permanece en los pozos de almacenamiento (20 pozos de acero inoxidable de 40 toneladas cada uno) con agua de mar limpia, enfriada y clorada.

La refrigeración de la pesca se logra a través de un sistema de recirculación de agua de mar enfriada (RSW). La temperatura de almacenamiento de la materia prima no debe superar los 5 °C en un tiempo de almacenamiento máximo de 96 horas. Temperatura ambiente sector pozos 18 °C Aproximada.



Imagen 1.4.b; Pozos de almacenamiento

##### 1.4.5.1 Almacenamiento en bins (otras plantas)

La materia prima (entera/trozos/medallón) permanece en bins con agua de mar limpia y hielo a la espera de ser volteados a pozos de almacenamiento con agua de mar limpia, enfriada y clorada.

Los bins son puestos a nivel de piso en el sector de patio y la temperatura ambiente es relativa dependiendo de la estación del año.

##### 1.4.5.2 Almacenamiento en bins (en planta conservas)

La materia prima (trozos o medallón) es transportada a través de cintas desde mesas de corte a bins con agua y hielo ubicados en sala de proceso (sector mesas de empaque) para ser procesados en planta durante un almacenamiento total de 108 horas (horas pozo y bins). La temperatura ambiente es relativa dependiendo de la estación del año.

#### 1.4.6 Trozado

La materia prima es transportada desde los pozos de almacenamiento, hacia las mesas de corte mecánico para obtener trozos (primer corte) o medallones (segundo corte). La materia prima es dispuesta en capachos a lo largo de una cinta transportadora que pasa por cuchillos circulares cortando cabeza y cola, pasando luego por sistema moderno mecánico de succión al vacío. Los trozos o medallones son lavados en línea con agua por aspersión y transportados en cintas hacia mesas de empaque manual o autopackers (ver Imagen 1.4.c)

Además, existe la alternativa de que los trozos o medallones sean transportados a través de cintas a bins con agua y hielo ubicados en sala de proceso.

### 1.4.7 Empaque

Los trozos o medallones obtenidos, son transportados por medio de cintas a las mesas de empaque manual o a las mesas de empaque automático (autopackers) donde son envasados previa selección y rechazo de los trozos dañados o mal cortados (los desechos de materia prima se destinan a planta de harina).

Los trozos son dispuestos en cantidad variable al interior de los tarros que se proveen de manera continua a la línea. Los envases utilizados en este paso operacional son lavados en línea por aspersión.



Imagen 1.4.c; Autopackers

### 1.4.8 Cocción

Los tarros empacados con trozos o medallones son transportados hacia los cocedores continuos de vapor directo, por donde transitan a una temperatura de 90 – 100°C, durante 20 a 40 minutos (los desechos de materia prima se destinan a planta de harina).

### 1.4.9 Drenado

El líquido obtenido en el proceso de cocción es drenado por medio de un equipo que gira el eje longitudinal del tarro en 360° y elimina el líquido por efecto de la gravedad.

#### 1.4.10 Preparación y adición del líquido de cobertura.

El líquido de cobertura se prepara en una sala especialmente adaptada para tales efectos y se adiciona al producto a una temperatura superior o igual a 75 °C con la finalidad de generar vacío al interior del tarro. Las formulaciones se encuentran definidas para cada producto y se obtienen mezclando proporciones variables de algunos de los siguientes ingredientes: agua, sal, aceite vegetal, pasta de tomate, almidón, goma texan, ají o esencia. Además, en esta etapa de preparación se efectúa el control de la consistencia de la salsa que debe ser mínimo 8,5 cm / 20 °C en 30 segundos y 20 ml máximo de aceite definida como factor crítico de esterilización para Jurel en salsa de tomate.

Por otra parte, para la caballa en salsa de tomate, la consistencia de esta deberá ser mínimo 8.0 cm / 20 °C en 30 segundos y 10 ml máximo de aceite. (Factor crítico definido en el estudio de penetración de calor).

#### 1.4.11 Sellado

Esta operación se realiza en forma mecánica a través de dos operaciones de apriete entre la tapa y el envase. En la 1ª operación se produce el enrollamiento de la tapa con el cuerpo de la lata, y luego la 2ª operación donde se termina la formación del cierre mediante la compresión y planchado lográndose así un cierre hermético.

#### 1.4.12 Lavado de tarros

Los tarros sellados ingresan a una lavadora automática donde se lavan con agua caliente por sobre los 60 °C con detergente para eliminar grasas adheridas en la cara externa del envase. Posteriormente son enjuagados.

#### 1.4.13 Codificado

Los tarros pasan por una máquina inyectora de tinta termocromática para codificar información de trazabilidad.

#### 1.4.14 Cargado de carros

Los tarros son transportados hacia un cargador automático que los dispone ordenadamente al interior de los carros del autoclave, (ver Imagen 1.4.d).

#### 1.4.15 Esterilización

Aplicación de procesos térmicos, según proceso establecido por normas de proceso, en autoclave con spray de agua / vapor, donde el principio se basa en la inyección directa de vapor (como medio de calentamiento) con la continua circulación del agua de proceso y la aplicación de aire cuando esto es necesario. Esto permite maximizar la temperatura de esterilización sin riesgos de daño para

los envases, lo que resulta en un tiempo de proceso más corto y por lo tanto una mejor calidad del producto.



Imagen 1.4.d; Autoclave

La autoclave contiene una pequeña cantidad de agua (recolectada en el fondo) que es continuamente circulada a través de boquillas tipo spray instaladas a lo largo de la cámara de la autoclave, alcanzando de esta manera una perfecta mezcla de vapor, aire y agua.

La autoclave tiene tubos distribuidores con boquillas científicamente distribuidas para alcanzar homogeneidad térmica en los procesos.

Los dos distribuidores de vapor están instalados por debajo del nivel de agua, distribuyendo el vapor a todo lo largo de la carcasa.

La autoclave está equipada con un intercambiador de calor de placas. Sólo durante la fase de enfriamiento, el agua de proceso circula por un lado del intercambiador, mientras el agua de enfriamiento pasa por el otro lado. De esta manera, los envases esterilizados no entran en contacto directo con el agua de enfriamiento y el enfriamiento ocurre en condiciones estériles. El nivel de agua dentro del autoclave se monitorea y controla continuamente para mantenerlo por encima de los tubos de vapor y por tanto, por debajo de los envases.

La autoclave se controla automáticamente por medio de un PLC Siemens S7300 y supervisado por un sistema FMC LOG-TEC permitiendo un seguimiento continuo del proceso. Todas las formulaciones se generan y almacenan centralmente. Cuando se necesita una fórmula en un controlador de autoclave local, esta es automáticamente descargada. Todos los datos de proceso se registran y graban en el disco duro del PC central, para cuando sea necesario, se pueda imprimir datos de procesos térmicos ya finalizados y también se graban en los registradores de datos locales.

El tiempo y temperatura de proceso específico de cada producto se determina por medio de estudios de penetración de calor (EPC), los cuales se encuentran disponibles en el departamento de aseguramiento de calidad. Ya que el agua permanece siempre al interior de la autoclave y en consecuencia es estéril, no se efectúa medición de cloro libre. La temperatura del producto a la salida de la autoclave debe ser inferior a los 42 °C.

#### **1.4.16 Descarga de carros**

Los tarros son descargados en forma automática desde el interior de los carros de autoclave para su posterior secado y palletizado.

#### **1.4.17 Secado y palletizado**

Los tarros circulan por una malla transportadora para su secado por aire forzado y posterior palletizado. Los pallets son envueltos en film plástico siendo identificados en sus cuatro caras con un registro que indica su fecha de producción, código, ciclo de esterilización y N° del pallet. La temperatura de salida de los tarros del secador es inferior a los 30 °C.

#### **1.4.18 Almacenamiento transitorio**

Los pallets permanecen en la bodega de tránsito de la planta a la espera de ser despachados a la bodega de productos terminados. El tiempo de permanencia en esta etapa es menor a 48 horas.

#### **1.4.19 Traslado a bodega**

Los pallets son trasladados en camiones provistos de carpa hacia la bodega de productos terminados para su almacenamiento final y etiquetado.

#### **1.4.20 Almacenamiento en bodega producto terminado**

A su recepción el producto es revisado (cantidad y rotulación) para luego ser almacenado a temperatura ambiente en la bodega de productos terminados en espera de su asignación, etiquetado y despacho. El tiempo máximo de almacenamiento no supera la vida útil del producto (4 años), y como mínimo 7 días, correspondientes a la duración de la maduración del producto.

#### **1.4.21 Etiquetado y embalaje**

Los pallets son dispuestos en la línea de etiquetado por medio de una descargadora mecánica. En este paso operacional son retiradas de la línea todas las unidades que presenten defectos externos visibles (los desechos son enviados a planta de harina) y posteriormente se codifica en la tapa del tarro la fecha de elaboración y de expiración con sistema automático inkyet. El etiquetado puede ser manual o automático. La información contenida en la etiqueta corresponde a lo

requerido según norma nacional y también a lo requerido por las especificaciones comerciales de cada cliente. Además, se incluye la palabra Chile y el número de registro de la planta. Según requerimientos comerciales los envases pueden no ser etiquetados. Los tarros son embalados manualmente o por medio de una encajonadora automática en cajas master de cartón en 12, 24 o 48 unidades según el tipo (ver Imagen 1.4.e), y el destino del producto. La caja es posteriormente codificada con la clave de producción e información comercial adicional.



Imagen 1.4.e; Tipos de jurel en conserva

#### 1.4.22 Despacho

Las cajas son trasladadas desde la bodega de almacenaje y dispuestas al interior de contenedores para su despacho por medio de camiones y ser enviados vía marítima al cliente (exportación).

### 1.5 Política de seguridad y organismo administrativo de la ley 16.744

En Camanchaca están convencidos que un valor y competencia fundamental para el éxito y progreso de la Compañía es la integridad física y emocional. Por ello tiene un sistema de gestión de Salud y Seguridad que mejora permanentemente los indicadores.

Esta gestión de STT (Sistema de Seguridad del Trabajador), busca generar ambientes y formas de trabajar seguros, y así construir una cultura fuerte en el control de riesgos en operaciones. Esto es una parte esencial del quehacer de todos, y especialmente de aquellos que tienen cargo de jefatura. En efecto, Camanchaca constituye la política SST y asigna a las jefaturas directas la responsabilidad de entregar a sus colaboradores procedimientos bien definidos, claros y precisos de operación, un control permanente, estructurado y sistemático de la forma de trabajar, creando así ambientes seguros que eviten las condiciones que originan riesgos. Además del control y monitoreo sistemático, tiene responsabilidades que incluyen capacitar permanentemente a sus equipos e informarlos



sobre los riesgos de sus actividades, asumiendo un liderazgo activo y proactivo. A este respecto, se establece lo siguiente:

- La prohibición de actuar temerariamente en las actividades laborales, poniendo en riesgo la vida propia o la de otros.
- La obligación de denunciar y advertir a las jefaturas máximas la presencia de elementos de riesgos no considerados, mecanismos defectuosos, y en general, aspectos que pongan en riesgo la salud de las personas en su trabajo.
- La obligación para todos los colaboradores de usar los mecanismos preventivos que la compañía defina para el desempeño de las funciones. El uso de elementos de seguridad, y la conducción de agrupar debe ser de acuerdo a las normas de la compañía constituyen una infracción grave al presente Código, al contrato de trabajo y restantes obligaciones laborales.

Camanchaca está afiliada a la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS) para firmar un acuerdo de colaboración técnica, cuyo objetivo es generar instancias preventivas que permitan mejorar los estándares de seguridad y salud ocupacional en la empresa, lo que redundará también en la reducción de la tasa de accidentabilidad del sector pesquero en su globalidad.

La idea es incentivar la transferencia de conocimiento y buenas prácticas en gestión preventiva por parte de la ACHS a la compañía. Para ello, se implementará un programa de trabajo corporativo con foco en el liderazgo y la entrega de herramientas de prevención, que será aplicado en todos los niveles y áreas de la organización.

### **1.5.1 Reglamento interno de orden, higiene y seguridad**

Camanchaca Pesca Sur S.A. Da a conocer a todo el personal y hace entrega de un reglamento interno de orden, higiene y seguridad; de acuerdo a las disposiciones legales vigentes señaladas en la ley N°16.744 que legisla sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que señala para la empresa, la obligación de tener un reglamento que establezca las condiciones generales a que deben ceñirse quienes laboren en la empresa.

Las normas estipuladas en el reglamento interno se deben considerar e incorporar en los contratos de trabajo, por lo tanto, su cumplimiento es obligatorio.

Además este reglamento, persigue el objetivo fundamental de crear una buena relación laboral al interior de la organización, que se transforme en una herramienta de trabajo que permite alcanzar una cultura preventiva en la empresa.

El reglamento interno regulará aspectos como, derechos, obligaciones, prohibiciones, requisitos, beneficios, sanciones y en general, las formas y condiciones de trabajo, higiene y seguridad del personal que labora en la pesquera.

Es importante considerar que Camanchaca Pesca Sur, hace suya y respalda plenamente las normas establecidas en el reglamento, y obliga a cumplir las exigencias establecidas en el reglamento interno.

## **1.6 Misión y Visión**

### **Misión**

Ser una compañía líder en la industria pesquera, siendo sostenibles en el manejo de los recursos, cuidando el medio ambiente y creando valor tanto para sus accionistas, clientes y trabajadores, entregando productos y servicios con estándares de calidad reconocidos en los mercados en que estamos presentes.

### **Visión**

Liderar la actividad pesquera, satisfaciendo las expectativas de nuestros clientes e innovando a través de la mejora continua en la gestión y en la relación asociativa que potenciamos con nuestros trabajadores, comunidades, las autoridades y el cuidado del medio ambiente.

## CAPITULO 2

### 2.1 Descripción del pontón

Especificaciones	
Nombre:	Camanchaca II
Tipo o clase:	Buque
Destino:	Pontón de Descarga
Lugar y Año Construcción:	Coronel, 1996
Clase Buque:	Artefacto Naval
Armador:	Pesquera Camanchaca
Señal Distintiva:	CBT – 438
Matricula:	58 Valparaíso

Características principales (Casco)	
Desplazamiento liviano:	354.13 TON
Eslora Total	43.75 m
Manga Moldeada	8 m
Puntal Moldeada	3.50 m

El pontón camanchaca es un buque sin hélice ni timón de dirección, el cual está anclado a pesos muertos de cemento sujeto a cadenas de fondeo.

Este pontón está anclado a metros de la costa sirve de plataforma para las faenas de descarga de pesca, succión de las bodegas de diferentes embarcaciones, como lo son: PAM, lanchas artesanales, etc. Mediante la utilización de una yoma se realiza este proceso. Además cumple la función para la distribución de agua dulce, combustible u otras actividades extras.

Mediante líneas de descarga conectadas a este pontón, se traslada la pesca que se recepciona en la planta procesadora, para pasar por un proceso de selección si es para jurel o harina de pescado.

#### 2.1.1 Estudiar el funcionamiento de operación de las descargas del pontón

Al llegar los barcos con la pesca, se sitúan paralelos a los costados del pontón para realizar el proceso de descarga, se prepara el personal de maniobra y el yomero quien es el encargado de operar la grúa para introducir la manguera de succión, a las bodegas de los barcos. Esta manguera de succión posee un

diámetro de 14 pulgadas y un largo de 20 metros y además una manguera de barrido cuyo diámetro es de 2 pulgadas.

Antes de comenzar la descarga, el personal debe tener a su disposición agua suficiente, es decir que debe haber un depósito de agua en tierra (Planta). Si el pescado llega seco en las bodegas del barco se debe agregar agua antes de iniciar la succión, con ayuda de una manguera de barrido que su función principal es orientar el pescado hacia la boquilla de la manguera de succión. La manguera de barrido está conectada a una bomba de pistoneo que es alimentada a través de un ducto de 16 pulgadas que recircula agua de retorno enviada desde la planta a 0° C.

#### **2.1.1.1 Precauciones en la puesta en marcha del equipo P.V. (Presión – Vacío)**

Pasos a seguir:

- Verificar suministro de agua
- Verificar conexiones de las mangueras de entradas y salidas del sistema
- Cebiar bomba de anillo líquido (bomba de vacío)
- Verificar niveles de aceite del compresor
- Revisar válvula de 4 vías

#### **2.1.1.2 Puesta en marcha del sistema P.V.**

El sistema P.V. se pone en marcha apretando tres veces el botón de arranque en el panel de control (PLC).

- **1° Apretado:** Arranque sistema hidráulico
- **2° Apretado:** El compresor, la bomba de vacío y la bomba de sello se ponen en marcha. El sistema se encuentra operando en vacío con la válvula de bypass de presión esperando llenar el estanque que indicará el sensor superior
- **3° Apretado:** El sistema funcionará en forma automática, es decir se llena el estanque N° 1 mientras se vacía el estanque N° 2.

Por último se debe lubricar la válvula de 4 vías, en la bomba de anillo líquido.



Botón de Parada

Imagen 2.1.a; Panel de control PLC

Realizado los pasos anteriores el sistema se encuentra en marcha de forma automatizada.

### 2.1.1.3 Descripción general del sistema P.V.

El sistema IRAS PV comprende los siguientes componentes principales:

#### Sistema doble estanque de unidad de bombeo

- Una bomba de anillo líquido accionada eléctricamente para vacío y un compresor de tornillo también accionado eléctricamente para presión
- Una válvula de 4 vías para cambio entre vacío y presión en los estanques.

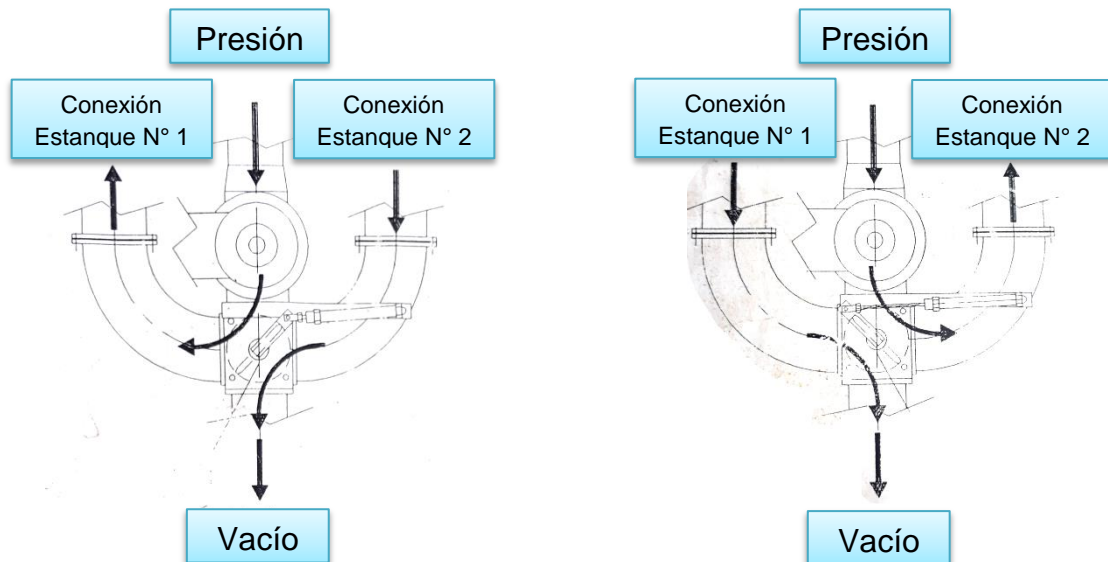


Imagen 2.1.b; Esquema de funcionamiento válvula de 4 vías

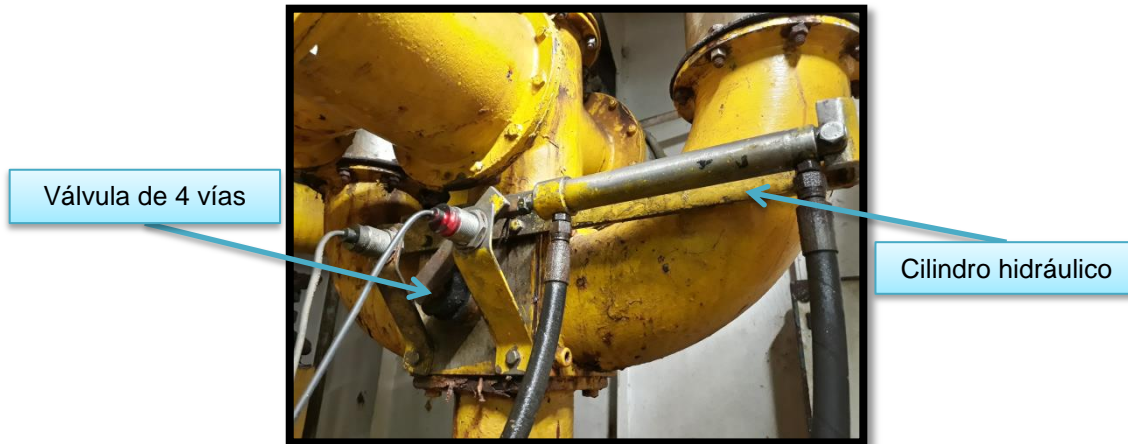


Imagen 2.1.c; Válvula de 4 vías en bomba de anillo líquido

Así uno de los estanques se llena mientras el otro se está vaciando. Dado que el ciclo de llenado y vaciado no son de la misma duración, el sistema está equipado con dos válvulas auxiliares. Una válvula de bypass de vacío, que se abre cuando el ciclo de llenado es más corto que el ciclo de vaciado, y una válvula de bypass de presión, que actúa de igual manera cuando el ciclo de vaciado es más corto que el ciclo de llenado. De esta manera el ciclo más corto espera al ciclo más largo, así los estanques se vaciaran y se llenaran sucesivamente.

En los estanques de descarga están instalados dos sensores, ubicados en la parte central de ambos extremos (ver Imagen 2.1.d), que indican el alto y bajo nivel de la mezcla (pesca y agua). Estos envían la señal al cilindro hidráulico acoplado a la válvula de 4 vías, que realiza el cambio de presión y vacío en los estanques por medio de unos ductos de acero inoxidable, cada uno de 4 pulgadas de diámetro que están situados en la parte superior de cada estanque, produciendo presión y vacío simultáneamente. Cuando el estanque está generando vacío, se está abasteciendo con agua y pesca, en paralelo se está haciendo la descarga en el otro donde se genera la presión.

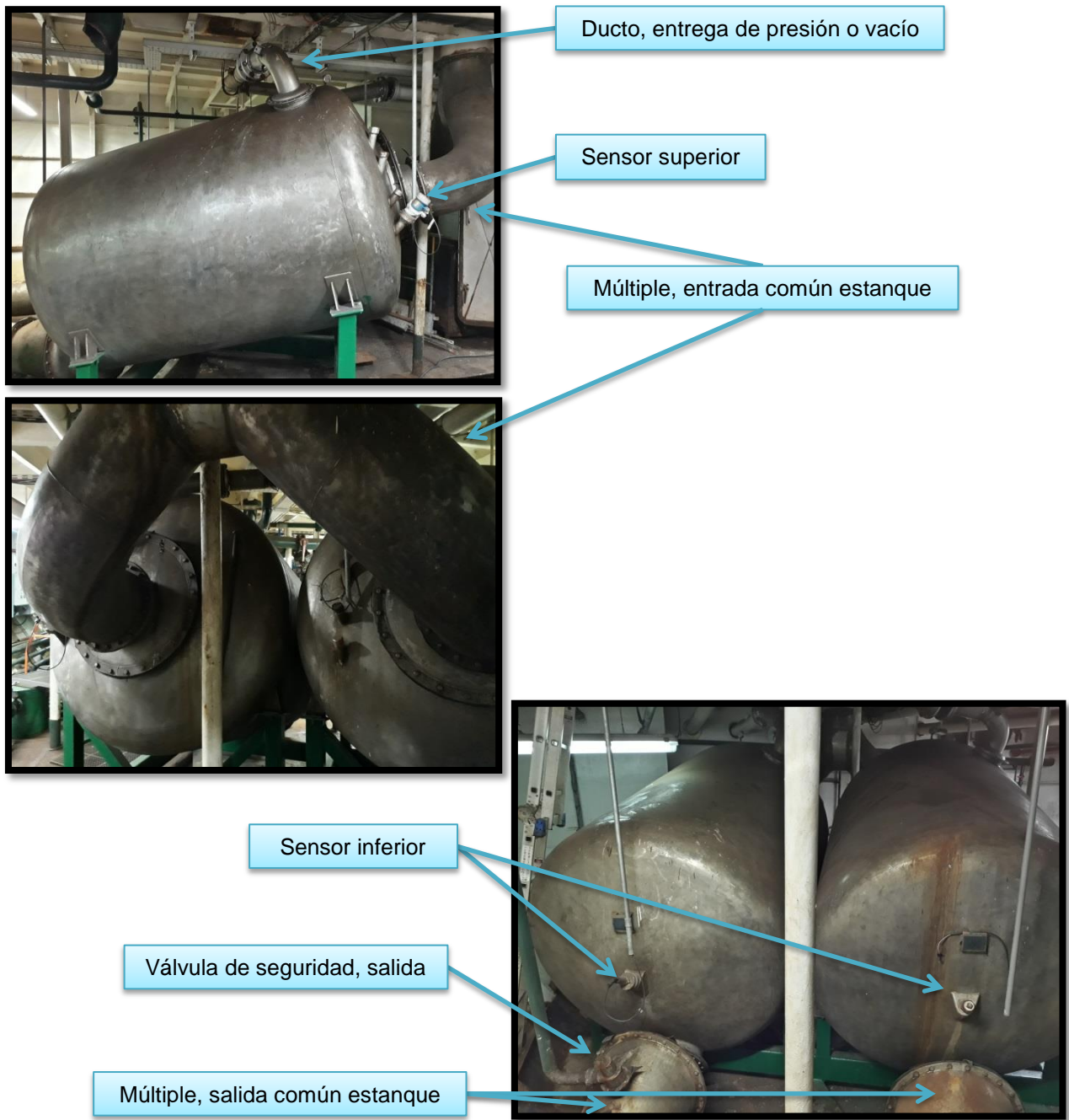


Imagen 2.1.d; *Estanques de recepción*

Para ser enviada la pesca hasta la planta de harina y consumo humano, se utilizan unos ductos conectados en la parte inferior del estanque que recorren desde la popa del pontón entrando al mar hasta llegar a la planta. Para realiza el proceso de descarga se inyecta presión de 3 bar a uno de los estanques, con ayuda del compresor Atlas Copco.

### **Purgación de descarga**

En la cubierta principal, existe un hidróforo (*ver Imagen 2.1.e*), que posee dos válvula de escape de aire, necesaria cuando el sistema PV descarga a una cañería sumergida. El hidróforo está equipado con dos sensores, y dos válvulas de escape de aire.

Los dos sensores controlan las válvulas de escape de aire. Si uno de los sensores no está activado, dependiendo de la yoma que esté trabajando la válvula se abre y deja escapar el aire. La válvula se vuelve a cerrar cuando ambos sensores están activados (en contacto con el agua).

El objetivo de la válvula es regular el volumen de aire dentro del hidróforo y evitar que se introduzca a la tubería de descarga, de lo contrario al trasladar mayor cantidad de aire, el ducto tiende a flotar por una menor densidad que el agua de mar, y ocasionaría la rotura de éste. No obstante, el personal que recepciona la pesca en la planta, también está propenso a sufrir consecuencias, ya que pueden recibir fuertes descargas de presión de aire provocando un accidente.



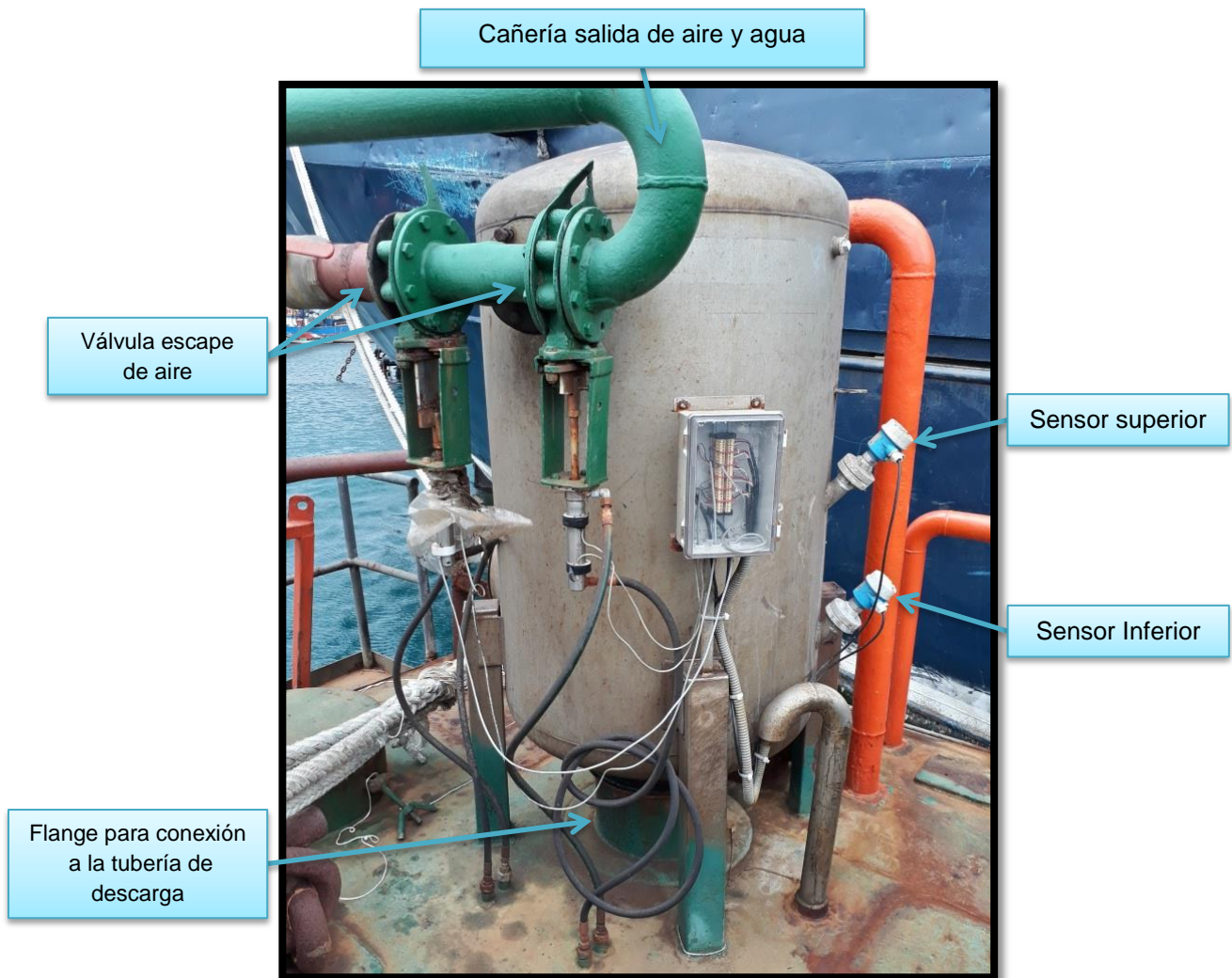


Imagen 2.1.e; Hidróforo

## **Sistema PLC para el control del sistema PV**

El sistema PLC es un sistema de control inteligente capaz de controlar todas las funciones del sistema PV, de tal manera que el mismo funcione en forma totalmente automática. En caso de una falla, el control detectará el equipo, explicando donde está la falla y que hacer para remediarla. El mensaje aparece en un display, con el texto en inglés y castellano.

Por esta razón, el detectar y remediar fallas en un sistema IRAS PV, es sumamente fácil

### **2.1.2 Levantamiento e información de los equipos críticos con aplicación del software SAP**

Obtener información de los equipos críticos que se encuentran en funcionamiento dentro del pontón, generar códigos de éstos y partes que los conformen, que luego se incluirán al software SAP, y así facilitar una futura compra, stock, etc. Además de poder establecer y realizar los programas de mantenimiento preventivo y su correcto funcionamiento.

Pontón camanchaca, posee:

#### **2.1.2.1 Cubierta principal**

En la cubierta principal existen dos grúas hidráulicas de maniobra, modelo Mares, con una capacidad de trabajo de 2.2 toneladas en su punto principal y 0.9 toneladas en el axial ambas a 30°, al igual que cadenas de fondeo que permiten el reposo del pontón. Un hidróforo que posee dos válvulas de escape de aire, necesarias cuando el sistema PV descarga a una cañería sumergida. El hidróforo está equipado con dos sensores, y dos válvulas de escape de aire. Y Acomodaciones para el personal que labora a bordo y por ultimo un pañol de herramientas.

#### **2.1.2.2 Cubierta secundaria**

En la segunda cubierta, cuenta con una sala de generadores que contiene dos motores generadores de modelo KTA 38 que son principales, y un tercer motor generador de modelo Cummins LTA 10G3 que es auxiliar. Tres bombas enfriamiento modelo Vogt, con sus respectivos motores eléctricos y su función es enfriar el agua de los motores.

En esta sala también se encuentran estanques de recepción que son:

- Un estanque de agua dulce con una capacidad de  $15\text{m}^3$ . Su función es abastecer agua a diferentes embarcaciones.
- Dos estanques de petróleo con una capacidad de  $7\text{m}^3$ . Su función es abastecer su consumo propio.
- Dos estanques de petróleo con una capacidad  $22\text{m}^3$ . Su función es abastecer petróleo a diferentes embarcaciones. Se movilizan aproximadamente 200.000 litros mensuales de petróleo diesel para reaprovisionar a las diferentes embarcaciones.

Además en la segunda cubierta se encuentra una sala de compresores que posee:

- Un sistema PLC que es el encargado del sistema de puesta en marcha de la yoma
- Dos compresores de tornillo modelo Atlas Copco ZE 185, son los encargados de generar la presión.
- Dos bombas de anillo líquido (bomba de vacío) modelo Siemens. Estas bombas realizan el proceso de vacío, a una presión negativa de (- 1.5bar).
- Dos bombas de sello modelo Lowara, con un caudal de 120 a 300 lts/min. Su función es realizar el proceso de sello de las bombas de vacío.

Y por último en la segunda cubierta se encuentra una sala de estanques y bombas auxiliares que posee:

- Cuatro estanques inoxidables de recepción, con una capacidad de 6000lts, estos tienen incorporado señores de nivel, indican el llenado y vaciado.
- Una línea de descarga que están conectada en la parte inferior de los estanques de recepción, y conecta por bajo del mar hasta la planta.
- Una bomba de incendio modelo Vogt, permite abastecer una red de incendio distribuida por todo el contorno del pontón.
- Una bomba achique modelo Vogt, permite succionar el agua acumulada en la segunda cubierta.
- Una bomba vertical de alta presión modelo Iron. Con una potencia máxima de trabajo de 14 Bar. Esta bomba se encuentra fuera de servicio.
- Cuatro estanques de lastre con una capacidad de  $20\text{m}^3$ .
- Un estanque de racel con una capacidad de  $5\text{m}^3$ . Su función es la flotabilidad del pontón.

### 2.1.3 Especificación técnica de los equipos críticos

#### 2.1.3.1 Sala de generadores

Generadores	Marca	Modelo	Cantidad	Intensidad Corriente Eléctrica (A)		Potencia (KW)	
				(A)	(A)	(KW)	(KW)
Principal N° 1 – N° 2	Onan	800 DF JD	2	1519		800	
Auxiliar N° 3	Onan	200 DF AB	1	341		180	
Motores de Combustión	Marca	Modelo	Cantidad	Potencia		Velocidad Angular (RPM)	Consumo Trabajo (lts/hrs)
				(HP)	(KW)		
Principal N° 1 – N° 2	Cummins	KTA 3865	2	1180	800	1500	113
Auxiliar N° 3	Cummins	Lta 1063	1	330	220	1500	15

Bombas Enfriamiento	Marca	Modelo	Cantidad	Caudal (m <sup>3</sup> /hrs)		Velocidad Angular (RPM)	Potencia Eléctrica (V)
				(m <sup>3</sup> /hrs)	(m <sup>3</sup> /hrs)		
Principal N° 1 – N° 2	Vogt	H-625	2	30			
Auxiliar N° 3	Vogt	H-628	1	30			
Motores Eléctricos	Marca	Modelo	Cantidad	Potencia (KW)	Velocidad Angular (RPM)	Potencia Eléctrica (V)	
Principal N° 1 – N° 2	Lafert	ST 132MS2	2	12.5	2980	380	
Auxiliar N° 3	Lafert	ST 60MS2	1	5.5	2680	380	

#### 2.1.3.2 Sala de compresores y bombas de vacío

Compresores de Tornillo N° 1 - N° 2	Cantidad	Potencia (KW)	Velocidad Angular (RPM)	P° Máx. Trabajo (Bar)
Atlas Copco /ZE 185	2	147	2980	3.5
Motores Eléctricos Compresores de Tornillo N° 1 - N° 2	Cantidad	Potencia (KW)		
Siemens	2	200		

<b>Bombas de Vacío N° 1 - N° 2</b>	<b>Cantidad</b>		
Siemens /2 BE – 1303	2		
<b>Motores Eléctricos Bombas de Vacío N° 1 - N° 2</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (KW)</b>	<b>Velocidad Angular (RPM)</b>
Mez /4 AFB – 315	2	132	1485

<b>Motobombas de Sello N° 1 - N° 2</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (KW)</b>	<b>Intensidad Eléctrica (A)</b>	<b>Caudal (lts/min)</b>
ESPA /Prisma 25 6	2	2	3.9	25 -116

<b>Controles P.L.C. N° 1 - N° 2</b>	<b>Cantidad (Paneles)</b>
Iras /P.V. 6000	2

<b>Sistema Hidráulico Bombas de Vacío N° 1 - N° 2</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (KW)</b>	<b>Velocidad Angular (RPM)</b>	<b>P° Máx. Trabajo (Bar)</b>
Iras /Iras 21	2	15	1380	80

### 2.1.3.3 Sala de estanques y bombas auxiliares

<b>Bomba de Alta Presión</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (KW)</b>	<b>Velocidad Angular (RPM)</b>	<b>P° Máx. Trabajo (Bar)</b>
Iron	1	104	3000	14
<b>Motor Eléctrico Bomba de Alta Presión N° 1 - N° 2</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (KW)</b>	<b>Velocidad Angular (RPM)</b>	
Marca /31552	1	110	2980	

<b>Bombas de Flujo Continuo N° 1 - N° 2</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P° Máx. Trabajo (Bar)</b>		
Iron /CNL 150	2	5		
<b>Motores Eléctricos Bombas de Flujo Continuo N° 1 - N° 2</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (KW)</b>	<b>Intensidad Eléctrico (A)</b>	<b>Velocidad Angular (RPM)</b>
Marca /180 N - 04 / 00817	2	22	40	1460

<b>Bombas de Inundación N° 1 - N° 2</b>	<b>Cantidad</b>			
Sihi halberg /Nowa	2			
<b>Motores Eléctricos Bombas de Inundación N° 1 - N° 2</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (KW)</b>	<b>Intensidad Eléctrica (A)</b>	<b>Velocidad Angular (RPM)</b>
Marca /K 11 R 200	2	40	58.6	1465

<b>Bombas de Pistoneo N° 1 - N° 2</b>	<b>Cantidad</b>				
Sihi Halberg /Nowa 100 -40	2				
<b>Motores Eléctricos Bombas de Pistoneo N° 1 - N° 2</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (KW)</b>		<b>Intensidad Eléctrica (A)</b>	<b>Velocidad Angular (RPM)</b>
		<b>(HP)</b>	<b>(KW)</b>		
Vem /K 11 R 225 M 4	2	60	45	85.5	1470

<b>Bomba de Achique</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Velocidad Angular (RPM)</b>
Sihi Halberg /A 751 FMS 150	1	2900
<b>Motor Eléctrico Bomba de Achique</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (HP)</b>
Siemens	1	5

<b>Bomba de Incendio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Caudal (m³/hrs)</b>
Sihi Halberg /626 FMS 160	1	50

<b>Estanques de Recepción de Pesca (inoxidable)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Capacidad (Lts)</b>
Iras	4	6000

### 2.1.3.4 Equipos de cubierta principal

Grúas Hidráulicas	Cantidad	Capacidad de levante (TON)	
		Carga Principal	Carga Auxiliar
Mares	2	2.2	0.9

### 2.1.3.5 Estanques de almacenamiento

Estanques	Cantidad	Capacidad (m³)
TK Agua Dulce Proa	1	15
TK Lastre Popa (agua dulce/petróleo)	4	22
TK Agua de Fondo	1	3
TK Petróleo Proa	2	7

### 2.1.3.6 Líneas de transferencias

Líneas de Transferencia
Línea de Descarga
Línea de Agua Dulce
Línea de Petróleo
Línea de Vacío – Succión
Línea de Retorno
Línea Red de Incendio
Línea de Achique

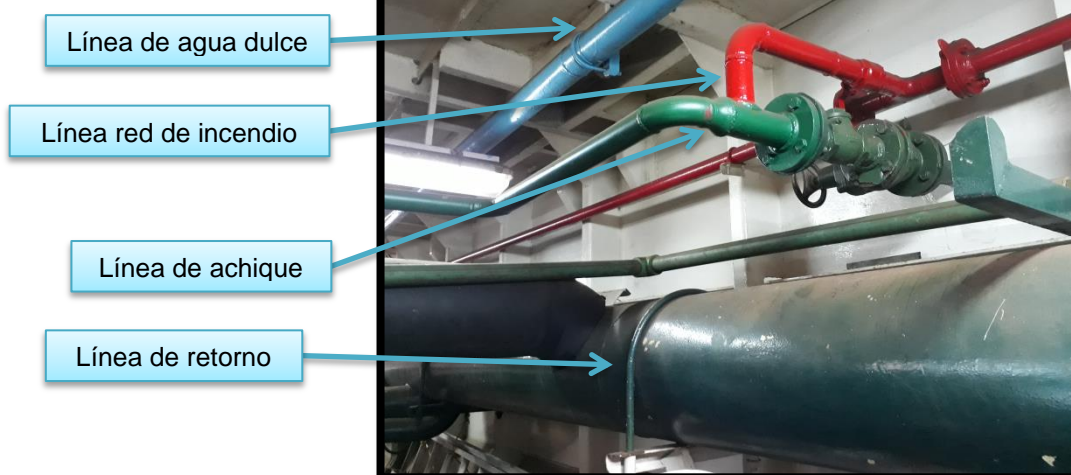


Imagen 2.1.f; Líneas de transferencias

## CAPITULO 3

### Mantenimiento

El mantenimiento se define como un conjunto de actividades desarrolladas con el fin de asegurar que cualquier activo continúe desempeñando las funciones deseadas. El concepto de mantenimiento fue asociado exclusivamente con el término reparación, éste fue considerado como un mal necesario, incapaz de agregar valor a los procesos de la compañía, sin embargo hoy por hoy, cuando el manteamiento agrupa metodologías de prevención y predicción, se considera como un factor clave de la competitividad a través del aseguramiento de la confiabilidad de los equipos.

#### 3.1 Objetivo del Mantenimiento

Es asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones con respecto de la función deseada, dando cumplimiento además a todos los requisitos del sistema de gestión de calidad, así como en las normas de seguridad y medio ambiente, buscando el máximo beneficio global.

La confiabilidad, se defina como la probabilidad de funcionar sin fallas durante un determinado periodo, en unas condiciones dadas.

#### 3.2 Tipos de Mantenimientos

##### 3.2.1 Mantenimiento correctivo

Es aquel encaminado a reparar una falla que se presente en un momento determinado. Es el modelo más primitivo de mantenimiento, o su versión más básica en él, es el equipo quien determina las paradas. Su principal objetivo es el de poner en marcha el equipo lo más pronto posible y con el mínimo costo que permita la situación.

Características:

- Altos costos de mano de obra, y se precisa de gran disponibilidad de la mismas.



- Altos costos de oportunidad (lucro cesante), debido a que los niveles de inventario de repuestos deberán ser altos, de tal manera que puedan permitir efectuar cualquier daño imprevisto.
- Generalmente es desarrollado en grandes empresas.
- La práctica enseña que aunque la filosofía de mantenimiento de la compañía no se base en la corrección, este tipo de mantenimiento es inevitable, dado que es imposible evitar alguna falla en un momento determinado.

Desventajas:

- Tiempos muertos por fallas repentinas.
- Una falla pequeña que no se prevenga puede con el tiempo hacer fallar otras partes del mismo equipo, generando una reparación mayor.
- Es muy usual que el repuesto requerido en un mantenimiento correctivo no se encuentre disponible en bodega, esto debido a los altos costos en que se incurre al pretender tener una disponibilidad de todas las partes susceptibles de falla.
- Si la falla converge con una situación en la que no se pueda detener la producción, se incurre en un trabajo en condiciones inseguras.
- La afectación de la calidad es evidente debido al desgaste progresivo de los equipos.

### **3.2.2 Mantenimiento preventivo**

Consiste en evitar la ocurrencia de fallas en las máquinas o los equipos del proceso. Este mantenimiento se basa en un plan, el cual contiene un programa de actividades previamente establecido con el fin de anticiparse a las anomalías o fallas.

En la práctica se considera que el éxito de un mantenimiento preventivo radica en el constante análisis del programa, su reingeniería y el estricto cumplimiento de sus actividades.

Existen varios tipos de mantenimiento preventivo:

#### **3.2.2.1 Mantenimiento periódico**

Este mantenimiento se efectúa luego de un intervalo de tiempo que se estima de 6 a 12 meses. Este consiste en efectuar grandes paradas en las que se realizan reparaciones totales. Esto implica una coordinación con el departamento de planeación de la producción, el cual deberá abastecerse de forma suficiente para suplir el mercado durante los tiempos de parada. Así mismo, deberá existir una información detallada de repuestos que se requerirán, con el objetivo de evitar sobrecostos derivados de las compras urgentes o desabastecimiento de los mismos.

### **3.2.2.2 Mantenimiento programado (intervalos fijos)**

Este mantenimiento consiste en operaciones programadas con determinada frecuencia para efectuar cambios en los equipos o máquinas de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes o a los estándares establecidos por ingeniería. Una de sus desventajas radica en que se puedan cambiar partes que se encuentren en buen estado, incurriendo en sobrecostos. Sin embargo muchas empresas con mejores resultados en términos de confiabilidad son fieles al mantenimiento programado, despreciando el estado de las partes.

### **3.2.2.3 Mantenimiento de mejora**

Es el mantenimiento que se hace con el propósito de implementar mejoras en los procesos. Este mantenimiento no tiene una frecuencia establecida, es producto de un trabajo de rediseño que busca optimizar el proceso.

### **3.2.2.4 Mantenimiento autónomo**

Es el mantenimiento que puede ser llevado a cabo por el operador del proceso, este consiste en actividades sencillas que no son especializadas.

### **3.2.2.5 Mantenimiento rutinario**

Es un mantenimiento basado en rutinas, usualmente sugeridas por los manuales, por la experiencia de los operadores y del personal de mantenimiento. Además es un mantenimiento que tiene en cuenta el contexto operacional del equipo.

### **3.2.2.6 Mantenimiento predictivo**

El mantenimiento predictivo es una modalidad que se encuentra en un nivel superior a las dos anteriores, supone una inversión considerable en tecnología que permite conocer el estado de funcionamiento de máquinas y equipos en operación, mediante mediciones no destructivas. Las herramientas que se usan para tal fin son sofisticadas, por ello se consideran para maquinaria de alto costo o que formen parte de un proceso vital

El objetivo del mantenimiento predictivo consiste en anticiparse a la ocurrencia de fallas, las técnicas de mantenimiento predictivo más comunes son:

- Análisis de temperatura: Termografías.
- Análisis de vibraciones: Mediciones de amplitud, velocidad y aceleración.

## CAPITULO 4

### Mantenimiento preventivo a los equipos críticos del pontón de descarga

A continuación se detallan los equipos críticos para llevar a cabo un plan de mantenimiento preventivo.

#### 4.1 Sala de Generadores

##### 4.1.1 Motores generadores, principales N° 1 – N° 2

Motor de combustión interna (diésel) con potencia de 1180HP, es el generador principal y suministra los servicios básicos de alumbrado, bombas de agua dulce, bombas de petróleo, bombas de achique y compresores, además corriente de 220V y 380V a diferentes PAM que se encuentran atracados al costado del pontón. El motor está en funcionamiento durante las labores que se ejecutan diariamente. En relación al mantenimiento de este motor, como es un motor de marca registrada, el encargado de realizar sus respectivas mantenciones son especialistas de empresas competentes, el personal del pontón se encarga de mantenciones de menor envergadura como son los cambios de filtros y aceite.

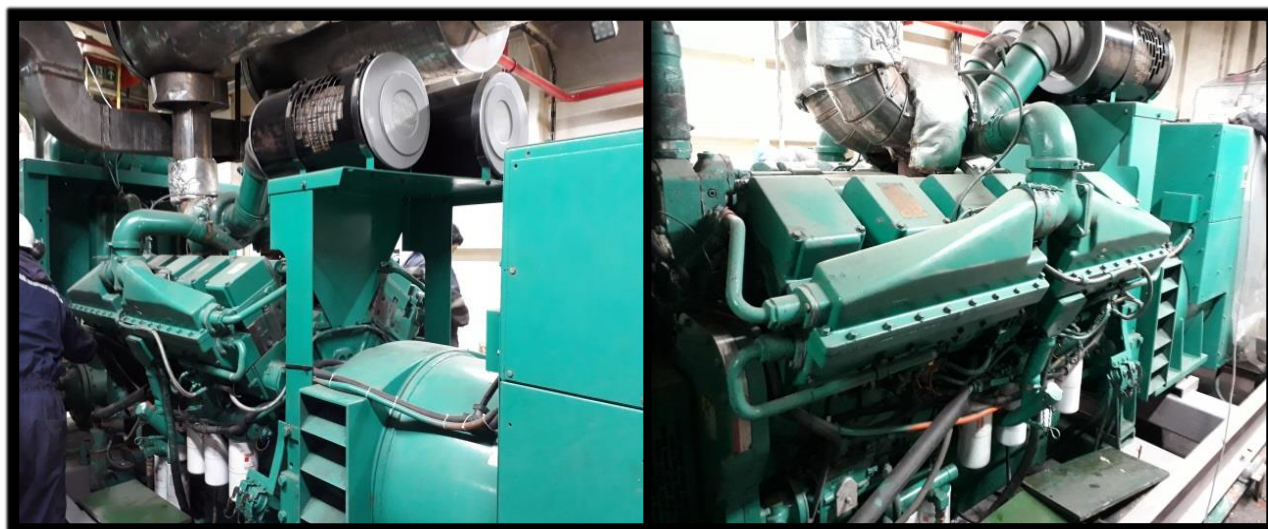


Imagen 4.1.a; Motores generadores, principales N° 1 – N° 2

#### 4.1.2 Motor generador auxiliar N° 3

Motor de combustión interna (diésel) con potencia de 330HP. Generador auxiliar utilizado para energizar las grúas que se encuentran en la cubierta principal y el sistema de achique en la cubierta secundaria. La mantención se deriva a las empresas competentes al igual que los motores generadores principales, el personal del pontón sólo hace mantenciones menores, como cambio de filtro y aceite.



Imagen 4.1.b; Motor generador auxiliar N° 3

#### 4.1.3 Bombas de enfriamiento

Las bombas de enfriamiento son uno de los componentes vitales para el sistema de refrigeración de los motores generadores, ya que efectúa la recirculación necesaria de agua para disminuir la temperatura del motor, en esta sala se encuentran tres bombas juntos a sus respectivos motores eléctricos dos principales y uno auxiliar. El mantenimiento de estas bombas consta en una inspección visual de filtraciones, ruidos y vibraciones anómalas, además de un desarme de éstas, verificando estado de rodamientos, sellos mecánicos, impulsor, anillo de sacrificio, deflexión del eje y lubricación. Mantenimiento se detalla en el CAPITULO 5.



Imagen 4.1.c; Bombas de enfriamiento, Motores generadores N° 1, N° 2 y N° 3

## 4.2 Sala de Compresores y Bombas de Vacío

### 4.2.1 Sistema PLC

Es un controlador lógico programable utilizado para la automatización de procesos electromecánicos, a través de sensores ubicados en gran parte de los equipos. La mantención de estos equipos es realizada por el personal eléctrico de mantención flota y no requiere de grandes intervenciones.



Imagen 4.2.a; Panel de control PLC

### 4.2.2 Compresores de tornillo N° 1 – N° 2



Imagen 4.2.b; Compresor de tornillo N° 1

Los compresores de tornillo son de baja presión, de una sola etapa y accionados por un motor eléctrico que suministran aire exento de aceite sin pulsaciones. Con una presión de trabajo de 3.5 Bar. Estos compresores son refrigerados por aire. La mantención de estos compresores, es derivada a una empresa externa. El personal del pontón sólo realiza cambios de filtro de aire y aceite, verificar niveles de aceite, estado del radiador, reapriete de pernos y lubricación en graseras que se encuentran en cada extremo del motor, con grasa SKF 65 u otro tipo de grasa común para rodamientos.

### 4.2.3 Bombas de anillo líquido N° 1 – N° 2 (Bombas de vacío)

Son las encargadas de generar el vacío en los estanques de descarga, producto de esto se puede succionar el pescado de las bodegas de los barcos con ayuda de la manguera de succión. Esta bomba trabaja a una presión de  $-1.5\text{bar}$ . Con respecto a sus mantenciones en terreno se verifica el estado de la bomba en funcionamiento para detectar anomalías, ruidos extraños, fugas de agua, vibración anormal y juego axial. En la parte de transmisión de potencia, se debe revisar el estado de las correas en V, además de una lubricación a los rodamientos de la bomba cada 500 horas en marcha, válvula de 4 vías después de 10 horas de operación y rodamientos del motor eléctrico cada 500 horas en marcha. Mantenimiento se detalla en el CAPITULO 5.

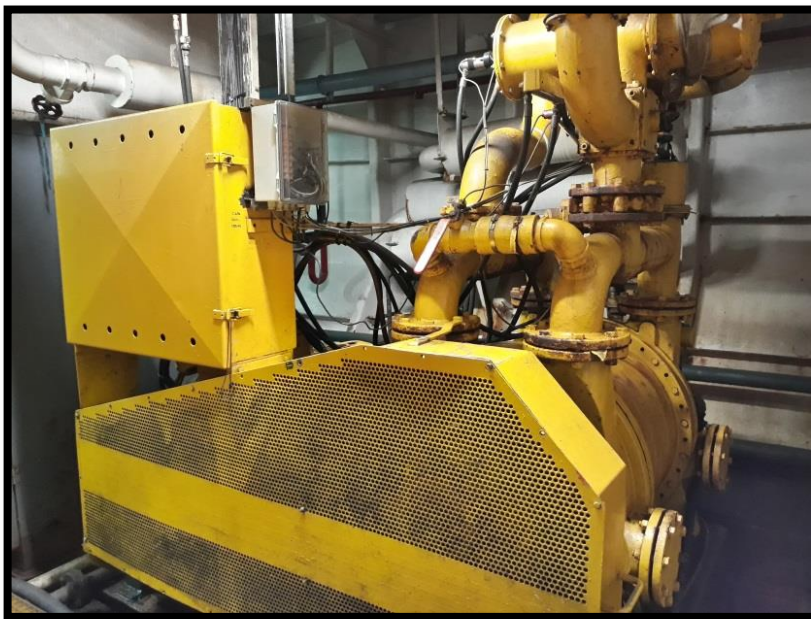


Imagen 4.2.c; Bomba de anillo líquido N° 1

## 4.3 Sala de Estanques y Bombas Auxiliares

### 4.3.1 Estanques de recepción

Estos estanques son los encargados de la recepción de agua y pesca, poseen dos sensores instalados en parte superior e inferior de estos. Los sensores son los encargados de verificar el nivel de pesca, para realizar el proceso de vacío y presión. El proceso de vacío es el llenado de los estanques y el de presión es para enviar la pesca a través de ductos de descarga instalados en la parte inferior del estanque.

Respecto a su mantención, el material de estos estanques es de acero inoxidable, como bien sabemos el acero inoxidable es resistente a la corrosión. Sin embargo, bajo condiciones especiales en el ambiente, la superficie de estos estanques puede ser atacada por la corrosión, por eso es necesario realizar una limpieza con productos químicos, para evitar la corrosión. De este tratamiento se encarga especialistas externos de la pesquera. Estos estanques poseen cordones de soldadura inoxidable, lo cual están sometidos a ensayos no destructivos (tintas penetrantes), cada cuatro años se realizan estos ensayos.



Imagen 4.3.a; *Estanques de recepción*

#### 4.3.2 Bombas de pistoneo N° 1 – N° 2



Son las encargadas de recircular el agua refrigerada proveniente de la planta, conectadas a las mangueras de barrido, para realizar el proceso de limpieza y barrido en las bodegas de los barcos durante el periodo de descarga. Con respecto a sus mantenciones en terreno se verifica el estado de la bomba en funcionamiento para detectar anomalías, por ejemplo inspección visual, ruidos extraños, fugas de agua, vibración anormal, estas mantenciones las realiza el personal de mantención flota. Mantenimiento se detalla en el CAPITULO 5.

Imagen 4.3.b; *Bombas de pistoneo N° 1 – N° 2*

### 4.3.3 Bombas auxiliares (Bomba red de incendio – Bomba de achique)

La bomba red de incendio, es la encargada de suministrar agua en caso de una emergencia o algún amago de incendio.

La bomba de achique es la encargada de succionar el agua acumulada en algún sector del pontón.

El mantenimiento de estas bombas consta en una inspección visual de filtraciones, ruidos y vibraciones anómalas, además de un desarme de éstas, verificando estado de rodamientos, sellos mecánicos, impulsor, anillo de sacrificio, deflexión del eje y lubricación. El mantenimiento de estas bombas es el personal de mantención flota. Mantenimiento se detalla en el CAPITULO 5.



Imagen 4.3.c; Bomba red de incendio / Bomba de achique

## 4.4 Cubierta Principal

### 4.4.1 Grúas hidráulicas popa N° 1 – proa N° 2

El pontón camanchaca tiene dos grúas, ubicadas en el centro de la cubierta principal, cumple la función de levantar cargas en maniobras de mantenimiento, o para suspender las mangueras de succión de pescado, e introducirlas en las bodegas de los barcos, en la faena de descarga. Cabe señalar que estas grúas deben estar inspeccionadas previamente por el operador antes de realizar alguna maniobra.



Cada cuatro años se hace un mantenimiento general que consiste en un desarme total para su inspección y verificar sus motores hidráulicos, flexibles, estado de los cilindros hidráulicos, lubricación, winche, etc. El mantenimiento está encargado el personal de mantención flota hidráulicos, y si es necesario alguna mantención fuera de lo normal, se requiere a personas especialistas. Mantenimiento se detalla en CAPITULO 5.



Imagen 4.4.a; Grúas hidráulicas popa N° 1 – proa N° 2

#### 4.4.2 Mangueras de succión

Mangueras de succión se encuentran en cubierta principal.

Son sistemas utilizados hoy en día por la industria pesquera, ya que hace más fácil realizar la descarga y trasladar la pesca al pontón. Cabe señalar que no tan solo es para el traslado de pescado, sino también es utilizado para transportar agua dulce y petróleo.

Para la descarga de pescado se utiliza la grúa para mover la manguera de succión e introducirla en las bodegas donde viene la pesca. También se introducen mangueras de menor diámetro, para enviar agua a las bodegas, esto sirve para ayudar a que la succión sea mucho más fácil.

Estas líneas de descarga de pescado están conectadas a las bombas de succión.



Imagen 4.4.b; Mangueras de succión

## CAPITULO 5

### Plan de Mantenimiento Preventivo a equipos críticos con aplicación del software Excel y SAP en pontón Camanchaca II

#### 5.1 Descripción Plan de Mantenimiento Preventivo en planillas Excel

Se diseñó una planilla en Excel, donde se establecieron todas las actividades que se deben realizar a los respectivos equipos críticos. La información recopilada para desarrollar el plan de mantenimiento preventivo, se encontró en un libro denominado bitácora de novedades de cubierta principal y secundaria, también se recopiló información de catálogos de funcionamiento de los equipos y experiencia de los operadores del lugar.

El personal del pontón registra en la bitácora de novedades, día a día las actividades desarrolladas en el pontón de descarga, y principalmente se anotan las horas de funcionamiento de los equipos críticos y anomalías que puedan presentar.

Todo lo mencionado anteriormente se registró en una planilla de Excel, que comprende varias columnas, tales como "*horómetro histórico*", que contiene las horas históricas de funcionamiento más las horas de operación de los equipos. Bajo esta celda, se ubican las actividades de mantenimiento preventivo que se deben desarrollar según el equipo que corresponda. Siguiendo hacia la derecha se encuentra una columna que indica la última fecha de mantención realizada "*fecha mantención*", acompañada de la columna "*reparado por*", que informa quien realizó la mantención. Otra columna indica el número de informe de trabajo realizado "*n° informe*" y por último una columna que informa las horas que tenía el equipo al momento de ser realizada la mantención preventiva "*horas motor*". Todo esto encasillado en una celda denominada "*última mantención*".

Además contiene una celda llamada "*próxima mantención*", que se divide en tres columnas, la primera es "*periodo de mantención*", que indica las horas a las que se debe realizar una mantención preventiva según catálogo, la segunda columna "*próxima mantención*" es la suma de "*horas de motor*" y "*periodo de mantención*", e indica las horas a las que se debe realizar la próxima mantención preventiva, y por último, la columna "*horas operación*", que es la suma de horas en operación mensuales y anuales.

Las de horas de funcionamiento mensual y anual de cada equipo, se registran en una tabla de Excel que se encuentra al costado derecho de la mencionada anteriormente, al digitar las horas en la fila de color naranja, automáticamente se van sumando, y copiando el total de las horas mensuales y anuales a la celda de la columna "horas operación" (ver Imagen 5.1.a).

**Camanchaca**

**PONTON CAMANCHACA II**

MOTOR GENERADOR CUMMINS KTA 3865 SALA DE GENERADORES

MOTOR GENERADOR N° 2

HOROMETRO HISTORICO	ULTIMA MANTENCION			PROXIMA MANTENCION			
20.276	FECHA MANTENCION	REPARADO POR	N° INFORME	HORAS MOTOR	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPERACION
	oct-09	Cummins	S/INF	14.445	6.000	20.445	5.831
	oct-09	Cummins	S/INF	14.445	6.000	20.445	5.831
	mar-15	SERVICAT	S/INF	19.138	6.000	25.138	1.138
	mar-15	SERVICAT	S/INF	19.138	2.500	21.638	1.138
	oct-09	Cummins	S/INF	14.445	6.000	20.445	5.831
	oct-09	Cummins	S/INF	18.445	2.000	20.445	1.831
	oct-09	Cummins	S/INF	18.445	2.000	20.445	1.831
	oct-09	Cummins	S/INF	18.445	2.000	20.445	1.831
	mar-15	SERVICAT	S/INF	19.138	6.000	25.138	1.138
	oct-09	Cummins	S/INF	19.138	6.000	25.138	1.138
	oct-09	Cummins	S/INF	14.445	12.000	26.445	5.831
	oct-09	Cummins	S/INF	14.445	12.000	26.445	5.831

2017											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
0	0	2	22	43	31	71	81	61	3	0	0
5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	5.831	5.831
5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	5.831	5.831
824	824	826	848	891	922	993	1.074	1.135	1.138	1.138	1.138
824	824	826	848	891	922	993	1.074	1.135	1.138	1.138	1.138
5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	5.831	5.831
1.517	1.517	1.519	1.541	1.584	1.615	1.686	1.767	1.828	1.831	1.831	1.831
5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	5.831	5.831
5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	5.831	5.831
824	824	826	848	891	922	993	1.074	1.135	1.138	1.138	1.138
824	824	826	848	891	922	993	1.074	1.135	1.138	1.138	1.138
5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	5.831	5.831
5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	5.831	5.831

Actividades de mantenimiento preventivo, para Motor Generador N° 2

Horas establecidas según catálogo Para mantención preventiva

Suma de horas históricas, horómetro histórico, NO, debe alcanzar las horas que figuran en esta columna

Suma de horas totales en operación, NO, debe alcanzar horas establecidas en la columna periodo mantención

Imagen 5.1.a; Plan de Mantenimiento Motor generador N° 2

Con ayuda de algunas funciones del software Excel, se logró condicionar el formato, para que, cuando las horas de operación de cada actividad (columna *“horas operación”*), alcancen las horas establecidas en la columna *“próxima mantención”*, cambie automáticamente de color el texto y se detalle la actividad que se debe realizar en la celda, tornándose la fuente de negro a rojo. Para ejemplificar, se registra un valor ficticio de 300 horas en el mes de Noviembre, para el Motor Generador N° 2, y se observa que en la columna *“horas operación”* varias celdas se torna de color rojo al igual que el texto de las actividades de mantenimiento preventivo que se deben realizar (ver Imagen 5.1.b). Es decir, las *“horas de operación”* del equipo, no deben superar a las horas establecidas en cada actividad de mantenimiento, en la columna *“periodo mantención”*, al igual que el *“horómetro histórico”*, tampoco debe alcanzar las horas de las actividades, de la columna *“próxima mantención”*.

Al momento de realizar una nueva actividad de mantenimiento preventivo, en la tabla de registro de horas mensuales, se debe anotar un cero en el mes y año donde se realiza la actividad, esto permite un nuevo horómetro y registro de dicha actividad, además de indicar la fecha de mantención, reparado por, número de informe y horas del motor a las que el equipo fue intervenido para su mantención en las columnas correspondientes.

Como no todas las mantenciones son realizadas por el personal del pontón de descarga, se creó una columna donde se registra el número de informe del trabajo, realizado por la empresa externa competente o personal de mantención flota de la pesquera, se agrega en forma de hipervínculo (ver Imagen 5.1.c). Esto permite hacer un click sobre él, y automáticamente se abre una ventana que contiene el documento, con un detallado informe del trabajo realizado (ver Imagen 5.1.d).

**Camanchaca**

Actividades que se deben realizar

Valor ficticio de 300 horas de operación en Noviembre

PONTON CAMANCHACA II																				
MOTOR GENERADOR		CUMMINS		KTA 38-G5		SALA DE GENERADORES														
MOTOR GENERADOR N° 2																				
HOROMETRO HISTORICO	ULTIMA MANTENCIÓN			PROXIMA MANTENCIÓN																
<b>20.576</b>	FECHA MANTENCIÓN	REPARADO POR	N° INFORME	HORAS MOTOR	PERIODO MANTENCIÓN	PROXIMA MANTENCIÓN	HORAS OPERACIÓN	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	2017
								0	0	2	22	43	31	71	81	61	3	300	0	614
Desarme e Inspección Bomba de Agua [!]	oct-09	Cummins	S/INF	14.445	6.000	20.445	6.131	5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	6.131	6.131	
Inspección de Inyectores [!]	oct-09	Cummins	S/INF	14.445	6.000	20.445	6.131	5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	6.131	6.131	
Turbo Alimentador	mar-15	SERVICAT	S/INF	19.138	6.000	25.138	1.438	824	824	826	848	891	922	993	1.074	1.135	1.138	1.438	1.438	
Válvulas	mar-15	SERVICAT	S/INF	19.138	2.500	21.638	1.438	824	824	826	848	891	922	993	1.074	1.135	1.138	1.438	1.438	
Cambio Termostatos [!]	oct-09	Cummins	S/INF	14.445	6.000	20.445	6.131	5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	6.131	6.131	
Mantencción y Limpieza Enfr Agua Chaq [!]	oct-09	Cummins	S/INF	18.445	2.000	20.445	2.131	1.517	1.517	1.519	1.541	1.584	1.615	1.686	1.767	1.828	1.831	2.131	2.131	
Mantencción y Limpieza Aftercooler [!]	oct-09	Cummins	S/INF	18.445	2.000	20.445	2.131	5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	6.131	6.131	
Mantencción y Limpieza Enfr de Aceite [!]	oct-09	Cummins	S/INF	18.445	2.000	20.445	2.131	5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	6.131	6.131	
Bomba Inyectora	mar-15	SERVICAT	S/INF	19.138	6.000	25.138	1.438	824	824	826	848	891	922	993	1.074	1.135	1.138	1.438	1.438	
Top Overhaul	oct-09	Cummins	S/INF	19.138	6.000	25.138	1.438	824	824	826	848	891	922	993	1.074	1.135	1.138	1.438	1.438	
Regulador de Velocidad	oct-09	Cummins	S/INF	14.445	12.000	26.445	6.131	5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	6.131	6.131	
Overhaul	oct-09	Cummins	S/INF	14.445	12.000	26.445	6.131	5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	6.131	6.131	

Actividades que aún NO, se deben realizar

Suma de horas en operación años anteriores

Imagen 5.1.b; Ejemplo Plan de Mantenimiento, Motor generador N° 2

PONTON CAMANCHACA II																							
MOTOR GENERADOR				CUMMINS		KTA 3865		SALA DE GENERADORES															
MOTOR GENERADOR N° 1																							
HOROMETRO HISTORICO		ULTIMA MANTENCION			PROXIMA MANTENCION																		
<b>29.892</b>		FECHA MANTENCION	REPARADO POR	N° INFORME	HORAS MOTOR	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPERACIÓN	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	2017		
									0	0	4	45	50	63	36	26	86	32	0	0	342		
Bomba de agua		dic-13	SERVICAT	S/INF	28.268	6.000	34.268	1.624	1.282	1.282	1.286	1.331	1.381	1.444	1.480	1.506	1.592	1.624	1.624	1.624	1.624		
Inyectores		ago-16	SERVICAT	CA125	29.547	6.000	35.547	345	3	3	7	52	102	165	201	227	313	345	345	345	345		
Turbo Alimentador		ago-16	SERVICAT	CA125	29.547	6.000	35.547	345	3	3	7	52	102	165	201	227	313	345	345	345	345		
Regulación de válvulas		ago-16	SERVICAT	CA125	29.547	2.500	32.047	345	3	3	7	52	102	165	201	227	313	345	345	345	345		
Termostatos		ago-16	SERVICAT	CA125	29.547	6.000	35.547	345	3	3	7	52	102	165	201	227	313	345	345	345	345		
Enfriador de agua chaqueta		dic-13	SERVICAT	S/INF	28.268	2.000	30.268	1.624	1.282	1.282	1.286	1.331	1.381	1.444	1.480	1.506	1.592	1.624	1.624	1.624	1.624		
Limpieza del aftercooler		dic-13	SERVICAT	S/INF	28.268	2.000	30.268	1.624	1.282	1.282	1.286	1.331	1.381	1.444	1.480	1.506	1.592	1.624	1.624	1.624	1.624		
Enfriador de aceite		dic-13	SERVICAT	S/INF	28.268	2.000	30.268	1.624	1.282	1.282	1.286	1.331	1.381	1.444	1.480	1.506	1.592	1.624	1.624	1.624	1.624		
Bomba inyectora		ago-16	SERVICAT	CA125	29.547	6.000	35.547	345	3	3	7	52	102	165	201	227	313	345	345	345	345		
Top Overhaul		ago-16	SERVICAT	S/INF	29.547	6.000	35.547	345	3	3	7	52	102	165	201	227	313	345	345	345	345		
Regulador de velocidad		dic-13	SERVICAT	S/INF	28.268	12.000	40.268	1.624	1.282	1.282	1.286	1.331	1.381	1.444	1.480	1.506	1.592	1.624	1.624	1.624	1.624		
Overhaul		dic-13	SERVICAT	S/INF	28.268	12.000	40.268	1.624	1.282	1.282	1.286	1.331	1.381	1.444	1.480	1.506	1.592	1.624	1.624	1.624	1.624		

Número de informe (hipervínculos)

Imagen 5.1.c; Ejemplo Plan de Mantenimiento, Motor generador N° 1



Concepción, 02 de agosto de 2016

## Referencia: Informe motor CUMMINS KT-3865

Señores: Camanchaca  
Atención Sres.: Eduardo Mejías

### 1. Antecedentes Generales:

Cliente:	Camanchaca	Orden de Trabajo:	OT:	Fecha:	01	08	16
					día	mes	año
Equipo Modelo:	Motor CUMMINS KT 3865	Serie:	33135540	Horas:			
				Fecha Servicio:	14	07	16
					día	mes	año
Embarcación:	Pontón	Capote:	Generador	Puerto:	Coronel	Contacto:	

### 2. Solicitud de Servicio:

Motor presenta exceso de humo en la salida de escape del lado izquierdo.

### 3. Trabajos Realizados:

Se procede a realizar verificación de todas las camisas de cilindros mediante el uso de boroscopio introducido a través de orificio de montaje de inyector de las culatas. Este presenta daño visible por agrietamiento en los cilindros N° 1-2-5 y 6 del banco derecho y cilindro N°2 del banco izquierdo. Por lo que se determina levantar todas las culatas y líneas de fuerza, objeto poder evaluar los componentes de cada una de las líneas. Se atribuye el siniestro a falla en el sistema de enfriamiento del motor, por lo que deberán ser evaluados todos los sistemas de protecciones y alarmas.

### 4. Evaluación de Componentes Mayores:

- Short Block:

- Reemplazar componentes de la unidad de fuerza con daño por siniestro de los 5 cilindros incluyendo camisas, pistones, anillos, bujes de biela, pasadores de pistón, sellos de montaje y seguros nuevos.
- Aparte se deben evaluar a lo menos 5 pistones mas que presentan marcas por golpe de válvulas, los que eventualmente también deberán ser reemplazados.
- En el resto de las líneas de fuerza se bruñiran las camisas y se reemplazaran los sellos de las mismas. También se reemplazaran los anillos de pistón.
- Reemplazar todos los metales de biela, ya que estos presentan daño visible producto de la alta temperatura con la que trabajó el motor.
- Se retiran las bancadas de los cilindros 2 y 6 para ver el estado de los metales. Estos se encuentran en aceptables condiciones de acuerdo a las horas de servicio.
- Culatas:
- En el caso de las 5 culatas correspondientes a los cilindros con daño mayor. Se encontró válvulas, alzaválvulas y puentes de válvulas dañados, por lo que se deberá reemplazar Válvulas, Resortes, Platos, seguros de Válvulas y Guías e Insertos de válvulas de Admisión y Escape.
- El resto de las culatas deberán ser desarmadas y evaluadas en taller.

### Evaluación de Componentes Menores:

- Turbo.
- Desarme y evaluación en maestranza.
- Bomba Inyectora de combustible.
- Desarme y evaluación en maestranza.
- Inyectores.
- Desarme y evaluación en maestranza.
- Bomba de agua.
- Se recomienda su evaluación en taller Servicat.
- Termostatos. Reemplazar los termostatos del sistema de refrigeración con su kit respectivo de montaje.

1

2

Imagen 5.1.d; Informe de Mantenimiento, Motor generador N° 1

Además de las tablas antes ya mencionadas, se creó una última para especificar el listado de repuestos del equipo, dónde cada vez que el programa arroje automáticamente una actividad de mantenimiento, se pondrán de color rojo, las piezas a utilizar en esta actividad, y se especificará la cantidad, el número de parte, valor unitario y código SAP. Igualmente, gracias a este despiece, se generaran códigos de cada repuesto, permitiéndole a la pesquera un mayor control de éstos, como saber si se encuentran en stock, o de lo contrario generar una solicitud de pedido en SAP.

**Códigos SAP**

	CANTIDAD	Nº PARTE	CODIGO SAP	DESCRIPCION	V.UNITARIO	TOTAL
	12	3007525-00	EN PROCESO	JUEGO CAMISA CILINDRO	291.722	3.500.664
	24	3175805-00	EN PROCESO	BUJE	12.907	309.768
	1	AR1225000	EN PROCESO	METALES BANCADA	1.029.799	1.029.799
	12	3631241-00	EN PROCESO	JUEGO PISTONES 4 PZA	707.609	8.491.308
	24	3047390-00	EN PROCESO	METALES DE BIELA	40.162	963.888
	12	3043909-00	EN PROCESO	BUJE ACERO DE BIELA	50.343	604.116
	1	3804301-00	EN PROCESO	KIT EMPAQUETADURA	909.182	909.182
	1	4352580-00	EN PROCESO	KIT SUPERIOR EMPAQUE	1.749.615	1.749.615
	1	CC02826	EN PROCESO	TAMBOR ES COMPLEAT	272.003	272.003
	24	3013266-00	EN PROCESO	PERNOS ACERO	43.080	1.033.920
	72	3032633-00	EN PROCESO	PERNOS CULATA	31.772	2.287.584
	1	4376119-00	EN PROCESO	BOMBA DE AGUA [!]	926.818	926.818
	1	363464000RX	EN PROCESO	BOMBA DE ACEITE [!]	5.441.490	5.441.490
	12	307670300PX	EN PROCESO	INYECTOR STC PREMI [!]	568.581	6.822.972
	1	288209100RX	EN PROCESO	KIT DE TURBO	3.053.142	3.053.142
	4	3626715-00	EN PROCESO	NUCLEO DE ENFRIADOR	754.064	3.016.256
	1	0130-5692	EN PROCESO	RADIADOR DE AGUA	18.586.373	18.586.373

**Repuestos a utilizar de acuerdo a la  
mantención planificada a las 6000 y  
2000 hrs de operación (ver Imagen 5.1.b)**

Imagen 5.1.e; Tabla listado de repuestos, Motor generador N° 2




## 5.2 Planes de Mantenimiento Preventivo a equipos críticos del pontón Camanchaca II

A continuación se conocerán las actividades de mantenimiento preventivo propuestas para los equipos críticos que componen el pontón camanchaca II, estas actividades fueron desarrolladas en base a bitácoras de mantenimiento, personal en terreno, catálogos de fábrica y horómetros que poseen los equipos.

Claves, S/I: Sin Información; S/INF: Sin Informe; S/MANT: Sin Mantención

### 5.2.1 Sala de generadores

#### 5.2.1.1 Motor generador principal N° 1


																					
PONTON CAMANCHACA II																					
MOTOR GENERADOR			CUMMINS		KTA 3865		SALA DE GENERADORES														
MOTOR GENERADOR N° 1																					
HOROMETRO HISTORICO		ULTIMA MANTENCION				PROXIMA MANTENCION				2017											
29.892		FECHA MANTENCION	REPARADO POR	N° INFORME	HORAS MOTOR	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPERACIÓN	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	342
15	Bomba de agua	dic-13	SERVICAT	S/INF	28.268	6.000	34.268	1.624	1.282	1.282	1.286	1.331	1.381	1.444	1.480	1.506	1.592	1.624	1.624	1.624	1.624
16	Inyectores	ago-16	SERVICAT	CA125	29.547	6.000	35.547	345	3	3	7	52	102	165	201	227	313	345	345	345	345
17	Turbo Alimentador	ago-16	SERVICAT	CA125	29.547	6.000	35.547	345	3	3	7	52	102	165	201	227	313	345	345	345	345
18	Regulación de válvulas	ago-16	SERVICAT	CA125	29.547	2.500	32.047	345	3	3	7	52	102	165	201	227	313	345	345	345	345
19	Termostatos	ago-16	SERVICAT	CA125	29.547	6.000	35.547	345	3	3	7	52	102	165	201	227	313	345	345	345	345
20	Enfriador de agua chaqueta	dic-13	SERVICAT	S/INF	28.268	2.000	30.268	1.624	1.282	1.282	1.286	1.331	1.381	1.444	1.480	1.506	1.592	1.624	1.624	1.624	1.624
21	Limpieza del aftercooler	dic-13	SERVICAT	S/INF	28.268	2.000	30.268	1.624	1.282	1.282	1.286	1.331	1.381	1.444	1.480	1.506	1.592	1.624	1.624	1.624	1.624
22	Enfriador de aceite	dic-13	SERVICAT	S/INF	28.268	2.000	30.268	1.624	1.282	1.282	1.286	1.331	1.381	1.444	1.480	1.506	1.592	1.624	1.624	1.624	1.624
23	Bomba inyectora	ago-16	SERVICAT	CA125	29.547	6.000	35.547	345	3	3	7	52	102	165	201	227	313	345	345	345	345
24	Top Overhaul	ago-16	SERVICAT	S/INF	29.547	6.000	35.547	345	3	3	7	52	102	165	201	227	313	345	345	345	345
25	Regulador de velocidad	dic-13	SERVICAT	S/INF	28.268	12.000	40.268	1.624	1.282	1.282	1.286	1.331	1.381	1.444	1.480	1.506	1.592	1.624	1.624	1.624	1.624
26	Overhaul	dic-13	SERVICAT	S/INF	28.268	12.000	40.268	1.624	1.282	1.282	1.286	1.331	1.381	1.444	1.480	1.506	1.592	1.624	1.624	1.624	1.624

CAMBIO DE FILTROS Y ACEITE										AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	
HOROMETRO HISTORICO		ULTIMA MANTENCION			PROXIMA MANTENCION																	
	FECHA MANTENCION	REPARADO POR	N° INFORME	HORAS MOTOR	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPERACIÓN															
29.892																						
ACEITE MOBIL DELVAC	jul-17	M.FLOTA	S/INF	29.748	300	30.048	144	0	0	4	49	99	162	0	26	112	144	144	144	144	144	144
FILTRO ACEITE LF 777	jul-17	M.FLOTA	S/INF	29.748	300	30.048	144	0	0	4	49	99	162	0	26	112	144	144	144	144	144	144
FILTRO ACEITE LF 670	jul-17	M.FLOTA	S/INF	29.748	300	30.048	144	0	0	4	49	99	162	0	26	112	144	144	144	144	144	144
FILTRO AGUA WF 2076	jul-17	M.FLOTA	S/INF	29.748	300	30.048	144	0	0	4	49	99	162	0	26	112	144	144	144	144	144	144
FILTRO PETROLEO FS 1216	jul-17	M.FLOTA	S/INF	29.748	300	30.048	144	0	0	4	49	99	162	0	26	112	144	144	144	144	144	144
FILTRO AIRE AH 1135	jul-17	M.FLOTA	S/INF	29.748	300	30.048	144	0	0	4	49	99	162	0	26	112	144	144	144	144	144	144

LISTADO DE REPUESTOS							V	W	AI	AJ	AV	AW	BI	BJ	BK
CANTIDAD	N° PARTE	CODIGO SAP	DESCRIPCION	V.UNITARIO	TOTAL										
12	3007525-00	EN PROCESO	JUEGO CAMISA CILINDRO	291.722	3.500.664										
24	3175805-00	EN PROCESO	BUJE	12.907	309.768										
1	AR1225000	EN PROCESO	METALES BANCADA	1.029.799	1.029.799										
12	3631241-00	EN PROCESO	JUEGO PISTONES 4 PZA	707.609	8.491.308										
24	3047390-00	EN PROCESO	METALES DE BIELA	40.162	963.888										
12	3043909-00	EN PROCESO	BUJE ACERO DE BIELA	50.343	604.116										
1	3804301-00	EN PROCESO	KIT EMPAQUETADURA	909.182	909.182										
1	4352580-00	EN PROCESO	KIT SUPERIOR EMPAQUE	1.749.615	1.749.615										
1	CC02826	EN PROCESO	TAMBOR ES COMPLEAT	272.003	272.003										
24	3013266-00	EN PROCESO	PERNOS ACERO	43.080	1.033.920										
72	3032633-00	EN PROCESO	PERNOS CULATA	31.772	2.287.584										
1	4376119-00	EN PROCESO	BOMBA DE AGUA	926.818	926.818										
1	363464000RX	EN PROCESO	BOMBA DE ACEITE	5.441.490	5.441.490										
12	307670300PX	EN PROCESO	INYECTOR STC PREMI	568.581	6.822.972										
1	288209100RX	EN PROCESO	KIT DE TURBO	3.053.142	3.053.142										
4	3626715-00	EN PROCESO	NUCLEO DE ENFRIADOR	754.064	3.016.256										
1	0130-5692	EN PROCESO	RADIADOR DE AGUA	18.586.373	18.586.373										

Imagen 5.2.a; Plan de Mantenimiento, Motor generador N° 1

5.2.1.2 Motor generador principal N° 2

																							
PONTON CAMANCHACA II																							
MOTOR GENERADOR				CUMMINS		KTA 3865		SALA DE GENERADORES															
MOTOR GENERADOR N° 2																							
HOROMETRO HISTORICO		ULTIMA MANTENCION				PROXIMA MANTENCION																	
20.276		FECHA MANTENCION	REPARADO POR	N° INFORME	HORAS MOTOR	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPERACIÓN															
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	2017									
		0	0	2	22	43	31	71	81	61	3	0	0	314									
Bomba de Agua		oct-09	Cummins	S/INF	14.445	6.000	20.445	5.831	5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	5.831	5.831			
Inyectores		oct-09	Cummins	S/INF	14.445	6.000	20.445	5.831	5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	5.831	5.831			
Turbo Alimentador		mar-15	SERVICAT	S/INF	19.138	6.000	25.138	1.138	824	824	826	848	891	922	993	1.074	1.135	1.138	1.138	1.138			
Válvulas		mar-15	SERVICAT	S/INF	19.138	2.500	21.638	1.138	824	824	826	848	891	922	993	1.074	1.135	1.138	1.138	1.138			
Termostatos		oct-09	Cummins	S/INF	14.445	6.000	20.445	5.831	5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	5.831	5.831			
Enfriador Agua Chaqueta		oct-09	Cummins	S/INF	18.445	2.000	20.445	1.831	1.517	1.517	1.519	1.541	1.584	1.615	1.686	1.767	1.828	1.831	1.831	1.831			
Aftercooler		oct-09	Cummins	S/INF	18.445	2.000	20.445	1.831	5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	5.831	5.831			
Enfriador de Aceite		oct-09	Cummins	S/INF	18.445	2.000	20.445	1.831	5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	5.831	5.831			
Bomba Inyectora		mar-15	SERVICAT	S/INF	19.138	6.000	25.138	1.138	824	824	826	848	891	922	993	1.074	1.135	1.138	1.138	1.138			
Top Overhaul		oct-09	Cummins	S/INF	19.138	6.000	25.138	1.138	824	824	826	848	891	922	993	1.074	1.135	1.138	1.138	1.138			
Regulador de Velocidad		oct-09	Cummins	S/INF	14.445	12.000	26.445	5.831	5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	5.831	5.831			
Overhaul		oct-09	Cummins	S/INF	14.445	12.000	26.445	5.831	5.517	5.517	5.519	5.541	5.584	5.615	5.686	5.767	5.828	5.831	5.831	5.831			


CAMBIO DE ACEITE										AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI		
HOROMETRO HISTORICO		ULTIMA MANTENCION				PROXIMA MANTENCION																	
20.276		FECHA MANTENCION	REPARADO POR	Nº INFORME	HORAS MOTOR	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPERACION															
Cambio de Aceite Mobil Delvac [!]		ago-16	M.FLOTA	S/INF	19.593	300	19.893	683	369	369	371	393	436	467	538	619	680	683	683	683	683	683	
Cambio Filtro de Aceite LF 777 [!]		ago-16	M.FLOTA	S/INF	19.593	300	19.893	683	369	369	371	393	436	467	538	619	680	683	683	683	683	683	
Cambio Filtro de Aceite LF 670 [!]		ago-16	M.FLOTA	S/INF	19.593	300	19.893	683	369	369	371	393	436	467	538	619	680	683	683	683	683	683	
Cambio Filtro de Agua WF 2076 [!]		ago-16	M.FLOTA	S/INF	19.593	300	19.893	683	369	369	371	393	436	467	538	619	680	683	683	683	683	683	
Cambio Filtro de Petróleo FS 1216 [!]		ago-16	M.FLOTA	S/INF	19.593	300	19.893	683	369	369	371	393	436	467	538	619	680	683	683	683	683	683	
Cambio Filtro de Aire AH 1135 [!]		ago-16	M.FLOTA	S/INF	19.593	300	19.893	683	369	369	371	393	436	467	538	619	680	683	683	683	683	683	

LISTADO DE REPUESTOS							CANTIDAD	Nº PARTE	CODIGO SAP	DESCRIPCION	V.UNITARIO	TOTAL
							12	3007525-00	EN PROCESO	JUEGO CAMISA CILINDRO	291.722	3.500.664
							24	3175805-00	EN PROCESO	BUJE	12.907	309.768
							1	AR1225000	EN PROCESO	METALES BANCADA	1.029.799	1.029.799
							12	3631241-00	EN PROCESO	JUEGO PISTONES 4 PZA	707.609	8.491.308
							24	3047390-00	EN PROCESO	METALES DE BIELA	40.162	963.888
							12	3043909-00	EN PROCESO	BUJE ACERO DE BIELA	50.343	604.116
							1	3804301-00	EN PROCESO	KIT EMPAQUETADURA	909.182	909.182
							1	4352580-00	EN PROCESO	KIT SUPERIOR EMPAQUE	1.749.615	1.749.615
							1	CC02826	EN PROCESO	TAMBOR ES COMPLEAT	272.003	272.003
							24	3013266-00	EN PROCESO	PERNOS ACERO	43.080	1.033.920
							72	3032633-00	EN PROCESO	PERNOS CULATA	31.772	2.287.584
							1	4376119-00	EN PROCESO	BOMBA DE AGUA	926.818	926.818
							1	363464000RX	EN PROCESO	BOMBA DE ACEITE	5.441.490	5.441.490
							12	307670300PX	EN PROCESO	INYECTOR STC PREMI	568.581	6.822.972
							1	288209100RX	EN PROCESO	KIT DE TURBO	3.053.142	3.053.142
							4	3626715-00	EN PROCESO	NUCLEO DE ENFRIADOR	754.064	3.016.256
							1	0130-5692	EN PROCESO	RADIADOR DE AGUA	18.586.373	18.586.373

**Observación:** El Motor Generador Principal N° 2, muestra claramente un color rojo en las actividades que se deben realizar, esto quiere decir que las “horas de operación” (683 hrs de funcionamiento), superó a las horas definidas para cada actividad de mantenimiento en la columna “periodo mantención” Por lo tanto se informó que el equipo está pasado en 383 hrs de funcionamiento, y requiere un cambio de aceite y filtros para su correcta mantención preventiva.

Imagen 5.2.b; Plan de Mantenimiento, Motor generador N° 2

5.2.1.3 Motor generador auxiliar N° 3

																					
<b>PONTON CAMANCHACA II</b>																					
MOTOR GENERADOR			CUMMINS		LTA 1063		SALA DE GENERADORES														
MOTOR GENERADOR N° 3																					
HOROMETRO HISTORICO		ULTIMA MANTENCION				PROXIMA MANTENCION				2017											
10.030		FECHA MANTENCION	REPARADO POR	N° INFORME	HORAS MOTOR	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPERACIÓN	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	
10.030									0	0	0	0	0	0	0	0	18	1	0	0	
Bomba de agua	jun-15	Cummins	S/INF	9.867	6.000	15.867	163	144	144	144	144	144	144	144	144	144	162	163	163	163	
Inyectores	nov-16	SERVICAT	S/INF	10.010	6.000	16.010	20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	20	20	20	
Turbo Alimentador	jun-15	Cummins	S/INF	9.867	6.000	15.867	163	144	144	144	144	144	144	144	144	144	162	163	163	163	
Regulación de válvulas	nov-16	SERVICAT	S/INF	10.010	2.500	12.510	20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	20	20	20	
Termostatos	jun-15	Cummins	S/INF	9.867	6.000	15.867	163	144	144	144	144	144	144	144	144	144	162	163	163	163	
Enfriador de agua chaqueta	nov-16	SERVICAT	S/INF	10.010	2.000	12.010	20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	20	20	20	
Limpieza del aftercooler	ago-16	Cummins	S/INF	10.010	2.000	12.010	20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	20	20	20	
Enfriador de aceite	nov-16	SERVICAT	S/INF	10.010	2.000	12.010	20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	20	20	20	
Bomba inyectora	ago-15	Cummins	S/INF	9.867	6.000	15.867	163	144	144	144	144	144	144	144	144	144	162	163	163	163	
Top Overhaul	ago-13	Cummins	S/INF	5.667	6.000	11.667	4.363	4.344	4.344	4.344	4.344	4.344	4.344	4.344	4.344	4.344	4.362	4.363	4.363	4.363	
Regulador de velocidad	dic-96	Cummins	S/INF	0	12.000	12.000	10.030	10.011	10.011	10.011	10.011	10.011	10.011	10.011	10.011	10.011	10.029	10.030	10.030	10.030	
Overhaul	dic-96	Cummins	S/INF	0	12.000	12.000	10.030	10.011	10.011	10.011	10.011	10.011	10.011	10.011	10.011	10.011	10.029	10.030	10.030	10.030	

CAMBIO DE ACEITE										AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	
HOROMETRO HISTORICO	ULTIMA MANTENCION			PROXIMA MANTENCION																			
10.030	FECHA MANTENCION	REPARADO POR	N° INFORME	HORAS MOTOR	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPERACIÓN																
ACEITE MOBIL DELVAC	ago-17	M.FLOTA	S/INF	10.011	300	10.311	19	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	19	19	19	19	
FILTRO ACEITE LF 3000	ago-17	M.FLOTA	S/INF	10.011	300	10.311	19	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	19	19	19	19	
FILTRO AGUA WF 2076	ago-17	M.FLOTA	S/INF	10.011	300	10.311	19	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	19	19	19	19	
FILTRO PETROLEO FS 1000	sept-17	M.FLOTA	S/INF	10.011	300	10.311	19	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	19	19	19	19	
<b>LISTADO DE REPUESTO</b>	CANTIDAD	N° PARTE	CODIGO S/	DESCRIPCION	V.UNITARIO	TOTAL																	
	1	4025155-00	EN PROCESC	KIT SUP DE EMPAQUE	170.876	170.876																	
	1	4025155-00	EN PROCESC	KIT SUP DE EMPAQUE	170.876	170.876																	
	1	4025125-00	EN PROCESC	JUEGO METALES	117.684	117.684																	
	6	3803703-00	EN PROCESC	JUEGO CAMISAS	39.653	237.918																	
	12	3016760-00	EN PROCESC	METALES DE BIELA	3.520	42.240																	
	6	3803965-00	EN PROCESC	JUEGO DE PISTON	198.216	1.189.296																	
	1	CC02826	EN PROCESC	TAMBOR ES COMPLEAT	277.418	277.418																	
	1	LF03000	EN PROCESC	LUBE FILTER	11.554	11.554																	
	1	3803570-00	EN PROCESC	TURBO ALIMENTADOR	1.746.737	1.746.737																	
1	3801801-00	EN PROCESC	AFTERCOOLER	1.947.794	1.947.794																		
6	3076736-00	EN PROCESC	INYECTOR L10	403.775	2.422.650																		

Imagen 5.2.c; Plan de Mantenimiento, Motor generador N° 3

5.2.1.4 Bomba de enfriamiento Motor generador principal N° 1

Camanchaca																					
PONTON CAMANCHACA II																					
BOMBA DE ENFRIAMIENTO			VOGT		625		SALA GENERADORES														
BOMBA DE ENFRIAMIENTO MOTOR GENERADOR N° 1																					
HOROMETRO HISTORICO		ULTIMA MANTECION				PROXIMA MANTECION															
9.992		FECHA MANTENCION	REPARADO POR	INFORME N°	HORAS BOMBA	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPRCION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	
LUBRICACION		ago-16	M.FLOTA	S/INF	9.650	1.000	10.650	342	0	0	4	49	99	162	198	224	310	342	342	342	
RECUBRIMIENTO CERAMICO		S/I	S/I	S/INF	9.650	6.000	15.650	342	0	0	4	49	99	162	198	224	310	342	342	342	
CAMBIO SELLO MECANICO		ago-16	M.FLOTA	S/INF	9.650	6.000	15.650	342	0	0	4	49	99	162	198	224	310	342	342	342	
CAMBIO RODAMIENTOS		ago-16	M.FLOTA	S/INF	9.650	6.000	15.650	342	0	0	4	49	99	162	198	224	310	342	342	342	
REEMPLAZO IMPULSOR		S/I	S/I	S/INF	9.650	6.000	15.650	342	0	0	4	49	99	162	198	224	310	342	342	342	
CAMBIO DE RETENES		S/I	S/I	S/INF	9.650	6.000	15.650	342	0	0	4	49	99	162	198	224	310	342	342	342	
CAMBIO DE PERNOS		ago-16	M.FLOTA	S/INF	9.650	6.000	15.650	342	0	0	4	49	99	162	198	224	310	342	342	342	
CAMBIO DE EMPAQUETADURA		ago-16	M.FLOTA	S/INF	9.650	6.000	15.650	342	0	0	4	49	99	162	198	224	310	342	342	342	
INSPECCIONAR ACOPLAMIENTO		ago-16	M.FLOTA	S/INF	9.650	6.000	15.650	342	0	0	4	49	99	162	198	224	310	342	342	342	
CHEQUEAR ALINEAMIENTO		ago-16	M.FLOTA	S/INF	9.650	3.000	12.650	342	0	0	4	49	99	162	198	224	310	342	342	342	

Imagen 5.2.d; Plan de Mantenimiento, Bomba de enfriamiento, Motor generador N° 1

5.2.1.5 Bomba de enfriamiento Motor generador principal N° 2

PONTON CAMANCHACA II																				
BOMBA DE ENFRIAMIENTO			VOGT		625		SALA GENERADORES													
BOMBA DE ENFRIAMIENTO MOTOR GENERADOR N° 2																				
HOROMETRO HISTORICO		ULTIMA MANTECION				PROXIMA MANTECION														
<b>5.764</b>		FECHA MANTENCION	REPARADO POR	INFORME N°	HORAS BOMBA	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPRECION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
		ago-16	M.FLOTA	S/INF	5.450	1.000	6.450	314	0	0	2	24	67	98	169	250	311	314	314	314
		S/MANT	S/MANT	S/INF	5.450	6.000	11.450	314	0	0	2	24	67	98	169	250	311	314	314	314
		ago-16	M.FLOTA	S/INF	5.450	6.000	11.450	314	0	0	2	24	67	98	169	250	311	314	314	314
		ago-16	M.FLOTA	S/INF	5.450	6.000	11.450	314	0	0	2	24	67	98	169	250	311	314	314	314
		S/MANT	S/MANT	S/INF	5.450	6.000	11.450	314	0	0	2	24	67	98	169	250	311	314	314	314
		S/MANT	S/MANT	S/INF	5.450	6.000	11.450	314	0	0	2	24	67	98	169	250	311	314	314	314
		ago-16	M.FLOTA	S/INF	5.450	6.000	11.450	314	0	0	2	24	67	98	169	250	311	314	314	314
		ago-16	M.FLOTA	S/INF	5.450	6.000	11.450	314	0	0	2	24	67	98	169	250	311	314	314	314
		ago-16	M.FLOTA	S/INF	5.450	3.000	8.450	314	0	0	2	24	67	98	169	250	311	314	314	314

LISTADO DE REPUESTOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	CODIGO SAP	ESPECIFICACION	V.UNITARIO	TOTAL	
SELLO MECANICO	S/I	EN PROCESO	1"	S/I	S/I	
IMPULSOR	S/I	EN PROCESO	Ø155 MM	S/I	S/I	
EJE	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I	
VOLUTA	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I	
ACOPLAMIENTO	S/I	EN PROCESO	OMEGA 5	S/I	S/I	
RODAMIENTO	2	EN PROCESO	6306 2 ZNR	S/I	S/I	

Imagen 5.2.d; Plan de Mantenimiento, Bomba de enfriamiento, Motor generador N° 2



5.2.1.6 Bomba de enfriamiento Motor generador auxiliar N° 3

Camanchaca																				
PONTON CAMANCHACA II																				
BOMBA DE ENFRIAMIENTO			VOGT		618		SALA GENERADORES													
BOMBA DE ENFRIAMIENTO MOTOR GENERADOR AUX N° 3																				
HOROMETRO HISTORICO		ULTIMA MANTECION			PROXIMA MANTECION					2017										
20		FECHA MANTENCION	REPARADO POR	INFORME N°	HORAS BOMBA	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPRECION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
LUBRICACION		sept-16	M.FLOTA	S/INF	0	1.000	1.000	20	0	1	1	1	1	1	2	11	20	20	20	20
RECUBRIMIENTO CERAMICO		S/MANT	S/MANT	S/INF	0	6.000	6.000	20	0	1	1	1	1	1	2	11	20	20	20	20
CAMBIO SELLO MECANICO		sept-16	M.FLOTA	S/INF	0	6.000	6.000	20	0	1	1	1	1	1	2	11	20	20	20	20
CAMBIO RODAMIENTOS		sept-16	M.FLOTA	S/INF	0	6.000	6.000	20	0	1	1	1	1	1	2	11	20	20	20	20
REEMPLAZO IMPULSOR		S/MANT	S/MANT	S/INF	0	6.000	6.000	20	0	1	1	1	1	1	2	11	20	20	20	20
CAMBIO DE RETENES		S/MANT	S/MANT	S/INF	0	6.000	6.000	20	0	1	1	1	1	1	2	11	20	20	20	20
CAMBIO DE PERNOS		sept-16	M.FLOTA	S/INF	0	6.000	6.000	20	0	1	1	1	1	1	2	11	20	20	20	20
CAMBIO DE EMPAQUETADURA		sept-16	M.FLOTA	S/INF	0	6.000	6.000	20	0	1	1	1	1	1	2	11	20	20	20	20
INSPECCIONAR ACOPLAMIENTOS		sept-16	M.FLOTA	S/INF	0	6.000	6.000	20	0	1	1	1	1	1	2	11	20	20	20	20
CHEQUEAR ALINEAMIENTO		sept-16	M.FLOTA	S/INF	0	3.000	3.000	20	0	1	1	1	1	1	2	11	20	20	20	20

LISTADO DE REPUESTOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	CODIGO SAP	ESPECIFICACION	V.UNITARIO	TOTAL	
SELLO MECANICO	S/I	EN PROCESO	1"	S/I	S/I	
IMPULSOR	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I	
EJE	S/I	EN PROCESO	Ø28x360 MM	S/I	S/I	
VOLUTA	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I	
ACOPLAMIENTO	S/I	EN PROCESO	OMEGA 5	S/I	S/I	
RODAMIENTO	2	EN PROCESO	6306 2 ZNR	S/I	S/I	

Imagen 5.2.e; Plan de Mantenimiento, Bomba de enfriamiento, Motor generador N° 3

## 5.2.2 Sala de compresores y Bombas de anillo líquido

### 5.2.2.1 Compresor de tornillo N° 1

Camanchaca																				
PONTON CAMANCHACA II																				
COMPRESOR		ATLAS COPCO		ZE 185		SALA COMPRESORES Y BBAS VACIO														
COMPRESOR DE TORNILLO N° 1																				
HOROMETRO HISTORICO	ULTIMA MANTENCION				PROXIMA MANTENCION															
<b>291</b>	FECHA MANTENCION	REPARADO POR	INFORME N°	HORAS COMPRESOR	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORA OPERACIÓN	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	
	ACEITE ATLAS COPCO FLUID Z	3-ago.-16	M.FLOTA	S/INF	0	4.000	4.000	291	0	0	45	95	180	240	291	291	291	291	291	291
	FILTRO AIRE	3-ago.-16	M.FLOTA	S/INF	0	300	300	291	0	0	45	95	180	240	291	291	291	291	291	291
	FILTRO ACEITE	3-ago.-16	M.FLOTA	S/INF	0	4.000	4.000	291	0	0	45	95	180	240	291	291	291	291	291	291
	RADIADOR AIRE	22-abr.-16	SERVIMAES	312	0	5.500	5.500	291	0	0	45	95	180	240	291	291	291	291	291	291


Imagen 5.2.f; Plan de Mantenimiento, Compresor de Tornillo N° 1

5.2.2.2 Compresor de tornillo principal N° 2

Camanchaca																					
PONTON CAMANCHACA II																					
COMPRESOR		ATLAS COPCO		ZE 185		SALA COMPRESORES Y BBAS VACIO															
COMPRESOR DE TORNILLO N° 2										2017											
HOROMETRO HISTORICO	ULTIMA MANTENCION				PROXIMA MANTENCION																
0	FECHA MANTENCION	REPARADO POR	INFORME N°	HORAS COMPRESOR	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORA OPERACION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic		
ACEITE ATLAS COPCO FLUID Z	3-ago.-16	M.FLOTA	S/INF	0	4.000	4.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FILTRO AIRE	5-ago.-16	M.FLOTA	S/INF	0	300	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FILTRO ACEITE	3-ago.-16	M.FLOTA	S/INF	0	4.000	4.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RADIADOR AIRE	15-mar.-16	SERVIMAES	S/INF	0	5.500	5.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Imagen 5.2.g; Plan de Mantenimiento, Compresor de Tornillo N° 2

5.2.2.3 Bomba de anillo Líquido principal N° 1

																																																																																																																																																																																																																																																														
<b>PONTON CAMANCHACA II</b>																																																																																																																																																																																																																																																														
BOMBA DE ANILLO LIQUIDO			SIEMENS		2BE-1303		SALA DE COMPRESORES Y BBAS VACIO																																																																																																																																																																																																																																																							
BOMBA DE ANILLO LIQUIDO N° 1 E.B.																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>HOROMETRO HISTORICO</th> <th colspan="4">ULTIMA MANTECION</th> <th colspan="5">PROXIMA MANTECION</th> <th colspan="10"></th> </tr> <tr> <td rowspan="2">197</td> <th>FECHA MANTENCION</th> <th>REPARADO POR</th> <th>INFORME*</th> <th>HORAS BOMBA</th> <th>PERIODO MANTENCION</th> <th>PROXIMA MANTENCION</th> <th>HORAS OPRECION</th> <th colspan="10"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25-feb.-15</td> <td>CABUR</td> <td>S/I</td> <td>0</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>197</td> <td colspan="10"></td> </tr> <tr> <td>LUBRICACION</td> <td>25-feb.-15</td> <td>CABUR</td> <td>S/I</td> <td>0</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>197</td> <td colspan="10"></td> </tr> <tr> <td>RECUBRIMIENTO CERAMICO</td> <td>S/MANT</td> <td>S/MANT</td> <td>S/I</td> <td>0</td> <td>6.000</td> <td>6.000</td> <td>197</td> <td colspan="10"></td> </tr> <tr> <td>CAMBIO SELLO MECANICO</td> <td>25-feb.-15</td> <td>CABUR</td> <td>S/I</td> <td>0</td> <td>6.000</td> <td>6.000</td> <td>197</td> <td colspan="10"></td> </tr> <tr> <td>CAMBIO RODAMIENTOS</td> <td>25-feb.-15</td> <td>CABUR</td> <td>S/I</td> <td>0</td> <td>6.000</td> <td>6.000</td> <td>197</td> <td colspan="10"></td> </tr> <tr> <td>REEMPLAZO IMPULSOR</td> <td>S/MANT</td> <td>S/MANT</td> <td>S/I</td> <td>0</td> <td>6.000</td> <td>6.000</td> <td>197</td> <td colspan="10"></td> </tr> <tr> <td>CAMBIO DE RETENES</td> <td>25-feb.-15</td> <td>CABUR</td> <td>S/I</td> <td>0</td> <td>6.000</td> <td>6.000</td> <td>197</td> <td colspan="10"></td> </tr> <tr> <td>CAMBIO DE PERNOS</td> <td>25-feb.-15</td> <td>CABUR</td> <td>S/I</td> <td>0</td> <td>6.000</td> <td>6.000</td> <td>197</td> <td colspan="10"></td> </tr> <tr> <td>CAMBIO DE EMPAQUETADURA</td> <td>25-feb.-15</td> <td>CABUR</td> <td>S/I</td> <td>0</td> <td>6.000</td> <td>6.000</td> <td>197</td> <td colspan="10"></td> </tr> <tr> <td>INSPECCIONAR ACOPLAMIENTOS</td> <td>25-feb.-15</td> <td>CABUR</td> <td>S/I</td> <td>0</td> <td>6.000</td> <td>6.000</td> <td>197</td> <td colspan="10"></td> </tr> <tr> <td>CHEQUEAR ALINEAMIENTO</td> <td>25-feb.-15</td> <td>CABUR</td> <td>S/I</td> <td>0</td> <td>3.000</td> <td>3.000</td> <td>197</td> <td colspan="10"></td> </tr> </tbody> </table>										HOROMETRO HISTORICO	ULTIMA MANTECION				PROXIMA MANTECION															197	FECHA MANTENCION	REPARADO POR	INFORME*	HORAS BOMBA	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPRECION											25-feb.-15	CABUR	S/I	0	1.000	1.000	197											LUBRICACION	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	1.000	1.000	197											RECUBRIMIENTO CERAMICO	S/MANT	S/MANT	S/I	0	6.000	6.000	197											CAMBIO SELLO MECANICO	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	6.000	6.000	197											CAMBIO RODAMIENTOS	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	6.000	6.000	197											REEMPLAZO IMPULSOR	S/MANT	S/MANT	S/I	0	6.000	6.000	197											CAMBIO DE RETENES	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	6.000	6.000	197											CAMBIO DE PERNOS	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	6.000	6.000	197											CAMBIO DE EMPAQUETADURA	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	6.000	6.000	197											INSPECCIONAR ACOPLAMIENTOS	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	6.000	6.000	197											CHEQUEAR ALINEAMIENTO	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	3.000	3.000	197																				
HOROMETRO HISTORICO	ULTIMA MANTECION				PROXIMA MANTECION																																																																																																																																																																																																																																																									
197	FECHA MANTENCION	REPARADO POR	INFORME*	HORAS BOMBA	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPRECION																																																																																																																																																																																																																																																							
	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	1.000	1.000	197																																																																																																																																																																																																																																																							
LUBRICACION	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	1.000	1.000	197																																																																																																																																																																																																																																																							
RECUBRIMIENTO CERAMICO	S/MANT	S/MANT	S/I	0	6.000	6.000	197																																																																																																																																																																																																																																																							
CAMBIO SELLO MECANICO	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	6.000	6.000	197																																																																																																																																																																																																																																																							
CAMBIO RODAMIENTOS	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	6.000	6.000	197																																																																																																																																																																																																																																																							
REEMPLAZO IMPULSOR	S/MANT	S/MANT	S/I	0	6.000	6.000	197																																																																																																																																																																																																																																																							
CAMBIO DE RETENES	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	6.000	6.000	197																																																																																																																																																																																																																																																							
CAMBIO DE PERNOS	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	6.000	6.000	197																																																																																																																																																																																																																																																							
CAMBIO DE EMPAQUETADURA	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	6.000	6.000	197																																																																																																																																																																																																																																																							
INSPECCIONAR ACOPLAMIENTOS	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	6.000	6.000	197																																																																																																																																																																																																																																																							
CHEQUEAR ALINEAMIENTO	25-feb.-15	CABUR	S/I	0	3.000	3.000	197																																																																																																																																																																																																																																																							
										<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="12"></th> <th colspan="2">2017</th> </tr> <tr> <th>Enero</th> <th>Febrero</th> <th>Marzo</th> <th>Abril</th> <th>Mayo</th> <th>Junio</th> <th>Julio</th> <th>Agosto</th> <th>Sept</th> <th>Oct</th> <th>Nov</th> <th>Dic</th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>45</td> <td>37</td> <td>41</td> <td>36</td> <td>38</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>45</td> <td>82</td> <td>123</td> <td>159</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>45</td> <td>82</td> <td>123</td> <td>159</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>45</td> <td>82</td> <td>123</td> <td>159</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>45</td> <td>82</td> <td>123</td> <td>159</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>45</td> <td>82</td> <td>123</td> <td>159</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>45</td> <td>82</td> <td>123</td> <td>159</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>45</td> <td>82</td> <td>123</td> <td>159</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td>197</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>																						2017		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic			0	0	45	37	41	36	38	0	0	0	0	0			0	0	45	82	123	159	197	197	197	197	197	197			0	0	45	82	123	159	197	197	197	197	197	197			0	0	45	82	123	159	197	197	197	197	197	197			0	0	45	82	123	159	197	197	197	197	197	197			0	0	45	82	123	159	197	197	197	197	197	197			0	0	45	82	123	159	197	197	197	197	197	197			0	0	45	82	123	159	197	197	197	197	197	197																																																																																																	
												2017																																																																																																																																																																																																																																																		
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic																																																																																																																																																																																																																																																			
0	0	45	37	41	36	38	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																			
0	0	45	82	123	159	197	197	197	197	197	197																																																																																																																																																																																																																																																			
0	0	45	82	123	159	197	197	197	197	197	197																																																																																																																																																																																																																																																			
0	0	45	82	123	159	197	197	197	197	197	197																																																																																																																																																																																																																																																			
0	0	45	82	123	159	197	197	197	197	197	197																																																																																																																																																																																																																																																			
0	0	45	82	123	159	197	197	197	197	197	197																																																																																																																																																																																																																																																			
0	0	45	82	123	159	197	197	197	197	197	197																																																																																																																																																																																																																																																			
0	0	45	82	123	159	197	197	197	197	197	197																																																																																																																																																																																																																																																			

<b>LISTADO DE REPUESTOS</b>																			
DESCRIPCION		CANTIDAD	CODIGO SAP	ESPECIFICACION	V.UNITARIO	TOTAL													
SELLO MECANICO		S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I													
IMPULSOR		S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I													
EJE		S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I													
VOLUTA		S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I													
POLEA		S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I													
RODAMIENTOS		1	EN PROCESO	NU 222	223.500	223.500													
RODAMIENTOS		1	EN PROCESO	NUP 222	245.300	245.300													
RETENES		2	EN PROCESO	150-130-10 MM	11.000	22.000													

Imagen 5.2.h; Plan de Mantenimiento, Bomba de Anillo Líquido N° 1

5.2.2.4 Bomba de anillo líquido principal N° 2

Camanchaca																							
PONTON CAMANCHACA II																							
BOMBA DE ANILLO LIQUIDO			SIEMENS		2BE-1303		SALA DE COMPRESORES Y BBAS VACIO																
BOMBA DE ANILLO LIQUIDO N° 2 B.B.																							
HOROMETRO HISTORICO		ULTIMA MANTECION				PROXIMA MANTECION						2017											
0		FECHA MANTENCION	REPARADO POR	INFORME N°	HORAS BOMBA	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPRECION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic			
0		2-ago.-17	M.FLOTA	1809	0	1.000	1.000	0	0	1	5	11	36	71	86	0	0	0	0	0			
0		2-ago.-17	M.FLOTA	1809	0	6.000	6.000	0	0	1	5	11	36	71	86	0	0	0	0	0			
0		2-ago.-17	M.FLOTA	1809	0	6.000	6.000	0	0	1	5	11	36	71	86	0	0	0	0	0			
0		2-ago.-17	M.FLOTA	1809	0	6.000	6.000	0	0	1	5	11	36	71	86	0	0	0	0	0			
0		2-ago.-17	M.FLOTA	1809	0	6.000	6.000	0	0	1	5	11	36	71	86	0	0	0	0	0			
0		2-ago.-17	M.FLOTA	1809	0	6.000	6.000	0	0	1	5	11	36	71	86	0	0	0	0	0			
0		2-ago.-17	M.FLOTA	1809	0	6.000	6.000	0	0	1	5	11	36	71	86	0	0	0	0	0			
0		2-ago.-17	M.FLOTA	1809	0	3.000	3.000	0	0	1	5	11	36	71	86	0	0	0	0	0			


LISTADO DE REPUESTOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	CODIGO SAP	ESPECIFICACION	V.UNITARIO	TOTAL	
SELLO MECANICO	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I	
IMPULSOR	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I	
EJE	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I	
VOLUTA	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I	
POLEA	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I	
RODAMIENTOS	1	EN PROCESO	NU 222	223.500	223.500	
RODAMIENTOS	1	EN PROCESO	NUP 222	245.300	245.300	
RETENES	2	EN PROCESO	150-130-10 MM	11.000	22.000	

**Observación:** El “horometro histórico”, del Compresor N° 2 y la Bomba de Anillo Líquido N° 2, se encuentran en 0 horas, ya que, a la bomba de anillo líquido se le realizó mantención en el mes de agosto del presente año, por ende, el Compresor no ha tenido actividad de funcionamiento.

Imagen 5.2.i; Plan de Mantenimiento, Bomba de Anillo Líquido N° 2

### 5.2.3 Sala de estanques y Bombas auxiliares

#### 5.2.3.1 Bomba de achique


																							
PONTON CAMANCHACA II																							
BOMBA DE ACHIQUE				SIHI	NOWA 5020	SALA ESTANQUES Y BOMBAS AUX																	
BOMBA DE ACHIQUE																							
HOROMETRO HISTORICO			ULTIMA MANTECION				PROXIMA MANTECION					2017											
6.031			FECHA MANTENCION	REPARADO POR	INFORME N°	HORAS BOMBA	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPRECION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic		
									0	0	0	0	24	4	3	0	0	0	0	0			
LUBRICACION			jul-17	M.FLOTA	S/INF	6.031	1.000	7.031	0	1000	1000	1000	1000	1024	1028	0	0	0	0	0	0		
RECUBRIMIENTO CERAMICO			jul-17	M.FLOTA	S/INF	6.031	6.000	12.031	0	6.000	6.000	6.000	6.000	6.024	6.028	0	0	0	0	0	0		
CAMBIO SELLO MECANICO			jul-17	M.FLOTA	S/INF	6.031	6.000	12.031	0	6.000	6.000	6.000	6.000	6.024	6.028	0	0	0	0	0	0		
CAMBIO RODAMIENTOS			jul-17	M.FLOTA	S/INF	6.031	6.000	12.031	0	6.000	6.000	6.000	6.000	6.024	6.028	0	0	0	0	0	0		
REEMPLAZO IMPULSOR			jul-17	M.FLOTA	S/INF	6.031	6.000	12.031	0	6.000	6.000	6.000	6.000	6.024	6.028	0	0	0	0	0	0		
CAMBIO DE RETENES			S/I	S/I	S/INF	6.000	6.000	12.000	31	0	0	0	0	24	28	31	31	31	31	31	31		
CAMBIO DE PERNOS			S/I	S/I	S/INF	6.000	6.000	12.000	31	0	0	0	0	24	28	31	31	31	31	31	31		
CAMBIO D EMPAQUETADURA			S/I	S/I	S/INF	6.000	6.000	12.000	31	0	0	0	0	24	28	31	31	31	31	31	31		
INSPECCIONAR ACOPLAMIENTOS			jul-17	M.FLOTA	S/INF	6.031	6.000	12.031	0	6.000	6.000	6.000	6.000	6.024	6.028	0	0	0	0	0	0		
CHEQUEAR ALINEAMIENTO			jul-17	M.FLOTA	S/INF	6.031	3.000	9.031	0	3.000	3.000	3.000	3.000	3.024	3.028	0	0	0	0	0	0		

LISTADO DE REPUESTOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	CODIGO SAP	ESPECIFICACION	V.UNITARIO	TOTAL	
SELLO MECANICO	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I	
IMPULSOR	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I	
EJE	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I	
VOLUTA	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I	
ACOPLAMIENTO	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I	
RODAMIENTO	2	EN PROCESO	6305	S/I	S/I	

Imagen 5.2.j; Plan de Mantenimiento, Bomba de Achique

5.2.3.2 Bomba red de incendio


																				
<b>PONTON CAMANCHACA II</b>																				
BOMBA DE INCENDIO			SIHI	NOWA 5020	SALA ESTANQUES Y BOMBAS AUX															
<b>BOMBA DE INCENDIO</b>																				
HOROMETRO HISTORICO		ULTIMA MANTECION				PROXIMA MANTECION				<b>2017</b>										
<b>6.168</b>		FECHA MANTENCION	REPARADO POR	INFORME*	HORAS BOMBA	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPRECION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
									0	0	0	0	5	82	81	0	0	0	0	0
LUBRICACION		15-jul.-17	M. FLOTA	S/INF	6.168	1.000	7.168	0	1000	1000	1000	1000	1005	1087	0	0	0	0	0	0
RECUBRIMIENTO CERAMICO		S/I	S/I	S/INF	6.000	6.000	12.000	168	0	0	0	0	5	87	168	168	168	168	168	168
CAMBIO SELLO MECANICO		S/I	S/I	S/INF	6.000	6.000	12.000	168	0	0	0	0	5	87	168	168	168	168	168	168
CAMBIO RODAMIENTOS		S/I	S/I	S/INF	6.000	6.000	12.000	168	0	0	0	0	5	87	168	168	168	168	168	168
REEMPLAZO IMPULSOR		S/I	S/I	S/INF	6.000	6.000	12.000	168	0	0	0	0	5	87	168	168	168	168	168	168
CAMBIO DE RETENES		S/I	S/I	S/INF	6.000	6.000	12.000	168	0	0	0	0	5	87	168	168	168	168	168	168
CAMBIO DE PERNOS		S/I	S/I	S/INF	6.000	6.000	12.000	168	0	0	0	0	5	87	168	168	168	168	168	168
CAMBIO D EMPAQUETADURA		S/I	S/I	S/INF	6.000	6.000	12.000	168	0	0	0	0	5	87	168	168	168	168	168	168
INSPECCIONAR ACOPLAMIENTOS		15-jul.-17	M. FLOTA	S/INF	6.168	6.000	12.168	0	6.000	6.000	6.000	6.000	6.005	6.087	0	0	0	0	0	0
CHEQUEAR ALINEAMIENTO		15-jul.-17	M. FLOTA	S/INF	6.168	3.000	9.168	0	3.000	3.000	3.000	3.000	3.005	3.087	0	0	0	0	0	0

<b>LISTADO DE REPUESTOS</b>																				
DESCRIPCION	CANTIDAD	CODIGO SAP	ESPECIFICACION	V.UNITARIO	TOTAL															
SELLO MECANICO	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I															
IMPULSOR	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I															
EJE	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I															
VOLUTA	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I															
ACOPLAMIENTO	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I															
RODAMIENTO	2	EN PROCESO	6305	S/I	S/I															

Imagen 5.2.k; Plan de Mantenimiento, Bomba red de Incendio

5.2.3.3 Bomba de pistoneo N° 1

																							
<b>PONTON CAMANCHACA II</b>																							
BOMBA DE PISTONEO			SIHI		HELBERG		SALA ESTANQUES Y BOMBAS AUX																
<b>BOMBA DE PISTONEO N° 1</b>																							
HOROMETRO HISTORICO		ULTIMA MANTECION				PROXIMA MANTECION				<b>2017</b> <b>331</b>													
<b>331</b>		FECHA MANTECION	REPARADO POR	INFORME N°	HORAS BOMBA	PERIODO MANTECION	PROXIMA MANTECION	HORAS OPRECION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic			
									25	29	59	58	68	26	22	38	4	2	0	0			
LUBRICACION		6-sep.-15	CABUR	S/INF	0	1.000	1.000	331	25	54	113	171	239	265	287	325	329	331	331	331			
RECUBRIMIENTO CERAMICO		S/I	S/I	S/INF	0	6.000	6.000	331	25	54	113	171	239	265	287	325	329	331	331	331			
CAMBIO SELLO MECANICO		6-sep.-15	CABUR	S/INF	0	6.000	6.000	331	25	54	113	171	239	265	287	325	329	331	331	331			
CAMBIO RODAMIENTOS		6-sep.-15	CABUR	S/INF	0	6.000	6.000	331	25	54	113	171	239	265	287	325	329	331	331	331			
REEMPLAZO IMPULSOR		S/I	S/I	S/INF	0	6.000	6.000	331	25	54	113	171	239	265	287	325	329	331	331	331			
CAMBIO DE RETENES		6-sep.-15	CABUR	S/INF	0	6.000	6.000	331	25	54	113	171	239	265	287	325	329	331	331	331			
CAMBIO DE PERNOS		6-sep.-15	CABUR	S/INF	0	6.000	6.000	331	25	54	113	171	239	265	287	325	329	331	331	331			
CAMBIO D EMPAQUETADURA		6-sep.-15	CABUR	S/INF	0	6.000	6.000	331	25	54	113	171	239	265	287	325	329	331	331	331			
INSPECCIONAR ACOPLAMIENTOS		6-sep.-15	CABUR	S/INF	0	6.000	6.000	331	25	54	113	171	239	265	287	325	329	331	331	331			
CHEQUEAR ALINEAMIENTO		6-sep.-15	CABUR	S/INF	0	3.000	3.000	331	25	54	113	171	239	265	287	325	329	331	331	331			


  

<b>LISTADO DE REPUESTOS</b>																				
DESCRIPCION	CANTIDAD	CODIGO SAP	ESPECIFICACION	V.UNITARIO	TOTAL															
SELLO MECANICO	S/I	EN PROCESO	2"1/8	S/I	S/I															
IMPULSOR	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I															
EJE	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I															
VOLUTA	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I															
ACOPLAMIENTO	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I															
RODAMIENTO	S/I	EN PROCESO	6309	S/I	S/I															
RODAMIENTO	S/I	EN PROCESO	3309	S/I	S/I															
RETEN	S/I	EN PROCESO	S/I	S/I	S/I															

Imagen 5.2.1; Plan de Mantenimiento, Bomba de Pistoneo N° 1



5.2.3.4 Bomba de pistoneo N° 2

1																																																																																	
2																																																																																	
3																																																																																	
4																																																																																	
5																																																																																	
6																																																																																	
7																																																																																	
8																																																																																	
9	<b>PONTON CAMANCHACA II</b> BOMBA DE PISTONEO      SIHI      HELBERG      SALA ESTANQUES Y BOMBAS AUX																																																																																
10	<b>BOMBA DE PISTONEO N° 2</b>																																																																																
11	<table border="1"> <tr> <th>HOROMETRO HISTORICO</th> <th colspan="4">ULTIMA MANTECION</th> <th colspan="3">PROXIMA MANTECION</th> <th colspan="12"></th> </tr> <tr> <td rowspan="2"><b>96</b></td> <th>FECHA MANTENCION</th> <th>REPARADO POR</th> <th>INFORME N°</th> <th>HORAS BOMBA</th> <th>PERIODO MANTENCION</th> <th>PROXIMA MANTENCION</th> <th>HORAS OPRECION</th> <th>Enero</th><th>Febrero</th><th>Marzo</th><th>Abril</th><th>Mayo</th><th>Junio</th><th>Julio</th><th>Agosto</th><th>Sept</th><th>Oct</th><th>Nov</th><th>Dic</th> </tr> <tr> <td>6-sep.-16</td> <td>M.FLOTA</td> <td>S/INF</td> <td>0</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>96</td> <td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>8</td><td>13</td><td>53</td><td>77</td><td>89</td><td>95</td><td>96</td><td>96</td><td>96</td> </tr> </table>											HOROMETRO HISTORICO	ULTIMA MANTECION				PROXIMA MANTECION															<b>96</b>	FECHA MANTENCION	REPARADO POR	INFORME N°	HORAS BOMBA	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPRECION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	6-sep.-16	M.FLOTA	S/INF	0	1.000	1.000	96	0	0	2	8	13	53	77	89	95	96	96	96											
HOROMETRO HISTORICO	ULTIMA MANTECION				PROXIMA MANTECION																																																																												
<b>96</b>	FECHA MANTENCION	REPARADO POR	INFORME N°	HORAS BOMBA	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPRECION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic																																																														
	6-sep.-16	M.FLOTA	S/INF	0	1.000	1.000	96	0	0	2	8	13	53	77	89	95	96	96	96																																																														
12																																																																																	
13																																																																																	
14																																																																																	
15																																																																																	
16																																																																																	
17																																																																																	
18																																																																																	
19																																																																																	
20																																																																																	
21																																																																																	
22																																																																																	
23																																																																																	
24																																																																																	
25																																																																																	
26																																																																																	

1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						
31																						
32																						
33																						
34																						
35																						
36																						
37																						
38																						

Imagen 5.2.m; Plan de Mantenimiento, Bomba de Pistoneo N° 2

## 5.2.4 Cubierta principal

### 5.2.4.1 Grúa popa N° 1

PONTON CAMANCHACA II																			
GRUA	MARES	CAPACIDAD DE LEVANTE 2.2 TON		CUBIERTA PRINCIPAL															
GRUA MARES POPA N° 1																			
HOROMETRO HISTORICO	ULTIMA MANTENCION				PROXIMA MANTENCION														
<b>1.413</b>	FECHA MANTENCION	REPARADO POR	INFORME N°	HORAS GRUA	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPERACION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
								0	0	0	7	5	6	7	6	5	7	0	0
CAMBIO DE ACEITE HIDRAULICO	10-ene.-17	S&A	315	1.370	300	1.670	43	0	0	0	7	12	18	25	31	36	43	43	43
LUBRICACION	10-ene.-17	S&A	315	1.370	150	1.520	43	0	0	0	7	12	18	25	31	36	43	43	43
INSPECCION FLEXIBLES	10-ene.-17	S&A	315	1.370	150	1.520	43	0	0	0	7	12	18	25	31	36	43	43	43
INSPECCION VISUAL EN MOVIMIENTO	10-ene.-17	M. FLOTA	S/INF	S/HORAS	1 AÑO	10-ene.-2018													
DESARME ARTICULACION PPAL ENTRE BRAZO Y TORNAMESA	10-ene.-17	S&A	315	S/HORAS	4 AÑOS	10-ene.-2021													
DESARME ARTICULACION CILINDRO DE LEVANTE PPL	10-ene.-17	S&A	315	S/HORAS	4 AÑOS	10-ene.-2021													
REPARAR CILINDRO PPAL LADO VASTAGO	10-ene.-17	S&A	315	S/HORAS	4 AÑOS	10-ene.-2021													
REPARAR ROLDANAS	10-ene.-17	S&A	315	S/HORAS	4 AÑOS	10-ene.-2021													
DESARME WINCHE PPAL	10-ene.-17	S&A	315	S/HORAS	4 AÑOS	10-ene.-2021													
MEDICION DE BACLACH Y AXIAL DE ROD TORNAMESA	10-ene.-17	S&A	315	S/HORAS	4 AÑOS	10-ene.-2021													

Imagen 5.2.n; Plan de Mantenimiento, Grúa Popa N° 1

5.2.4.2 Grúa proa N° 2

Camanchaca																						
PONTON CAMANCHACA II																						
GRUA		MARES	CAPACIDAD DE LEVANTE 2.2 TON				CUBIERTA PRINCIPAL															
GRUA MARES PROA N° 2																						
HOROMETRO HISTORICO		ULTIMA MANTENCION				PROXIMA MANTENCION				2017												
1.410		FECHA MANTENCION	REPARADO POR	INFORME N°	HORAS GRUA	PERIODO MANTENCION	PROXIMA MANTENCION	HORAS OPERACION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic		
		10-ene.-17	S&A	314	1.370	300	1.670	40	0	0	0	7	5	6	7	4	5	6	0	0		
CAMBIO DE ACEITE HIDRAULICO		10-ene.-17	S&A	314	1.370	150	1.520	40	0	0	0	7	12	18	25	29	34	40	40	40		
LUBRICACION		10-ene.-17	S&A	314	1.370	150	1.520	40	0	0	0	7	12	18	25	29	34	40	40	40		
INSPECCION FLEXIBLES		10-ene.-17	S&A	314	1.370	150	1.520	40	0	0	0	7	12	18	25	29	34	40	40	40		
INSPECCION VISUAL EN MOVIMIENTO		10-ene.-17	M. FLOTA	S/INF	S/HORAS	1 AÑO	10-ene.-2018															
DESARME ARTICULACION PPAL ENTRE BRAZO Y TORNAMESA		10-ene.-17	S&A	314	S/HORAS	4 AÑOS	10-ene.-2021															
DESARME ARTICULACION CILINDRO DE LEVANTE PPL		10-ene.-17	S&A	314	S/HORAS	4 AÑOS	10-ene.-2021															
REPARAR CILINDRO PPAL LADO VASTAGO		10-ene.-17	S&A	314	S/HORAS	4 AÑOS	10-ene.-2021															
REPARAR ROLDANAS		10-ene.-17	S&A	314	S/HORAS	4 AÑOS	10-ene.-2021															
DESARME WINCHE PPAL		10-ene.-17	S&A	314	S/HORAS	4 AÑOS	10-ene.-2021															
MEDICION DE BACLACH Y AXIAL DE ROD TORNAMESA		10-ene.-17	S&A	314	S/HORAS	4 AÑOS	10-ene.-2021															

Imagen 5.2.o; Plan de Mantenimiento, Grúa Proa N° 2

## CAPITULO 6

### 6.1 Mejoras realizadas en el pontón de descarga Camanchaca II

Durante el periodo de estadía en la pesquera Camanchaca Pesca Sur S.A. se propuso realizar tres mejoras en el pontón de descarga, que permitieron mejorar la habitabilidad y funcionamiento de éste.

#### 6.1.1 Grating faltante

Se observó en la sala de generadores, grating en mal estado, y en algunos sectores faltante (*ver Imagen 6.1.a*). Esto no permitía transitar por el lugar de buena forma, pudiendo provocar un incidente. Se realizó la mejora instalando un nuevo grating, permitiendo un tránsito expedito (*ver Imagen 6.1.b*).



Imagen 6.1.a; Grating faltante



Imagen 6.1.b; Esquema tratamiento de pintura y nuevo grating

### 6.1.2 Bita faltante

En la proa del pontón se ubican dos bitas, una en cada extremo, cuya función es fijar las cadenas de fondeo. Una de ellas no se encontraba en su posición (ver Imagen 6.1.c), siendo un riesgo para el personal del pontón ya que todo el esfuerzo se concentraba en una sola bita pudiendo provocar una eyección de ésta al momento de recibir un golpe de un barco por una mala maniobra del capitán. Se realizó el proceso de mejora, soldando la bita en su lugar (ver Imagen 6.1.d).



Imagen 6.1.c; Bita faltante

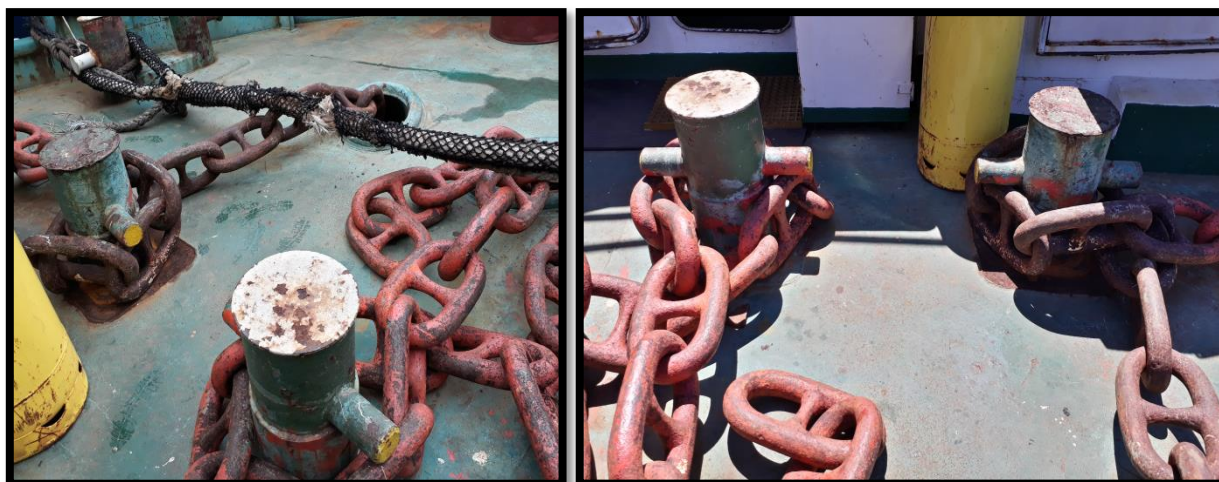


Imagen 6.1.d; *Bitas soldadas en su correcta posición*

### 6.1.3 Aplicación esquema de pintura anti corrosivo

En la sala de generadores, los mamparos presentaban bastante corrosión, se solicitó aplicar un esquema de pintura anti corrosivo en su totalidad, para mejorar la habitabilidad en la sala.



Imagen 6.1.e; *Esquema de pintura en mamparos, Sala de generadores*

## CAPITULO 7

### 7.1 Conclusiones

Actualmente para toda empresa es necesario tener un plan de mantenimiento con aplicación del software SAP. Se debe mantener un correcto funcionamiento de los equipos, evitar fallas, como a la vez disminuir la accidentabilidad de las personas, implementando la metodología de las 5S, que ayuda a mejorar y mantener el orden y la limpieza en el lugar de trabajo, permitiendo aumentar la seguridad y reducir las pérdidas, eliminando las causas raíces que las originan.

Para realizar el levantamiento de los equipos críticos del pontón, fue necesario saber el funcionamiento de cada uno de ellos, y las mantenciones realizadas a estos. Con la ayuda de una bitácora de novedades, e información histórica proporcionada por el personal que trabaja en el pontón, y catálogos de funcionamiento, se obtuvo la información necesaria para tener un registro de las horas históricas de cada equipo, mediante este registro se creó una planilla en el software Microsoft Excel.

Con las planillas de mantenimiento, el encargado del pontón (operador), registrará en forma manual las horas de funcionamiento de cada equipo, y éste generará las actividades de mantenimiento preventivo programadas automáticamente, informar a supervisores de alguna falla anómala que presenten los equipos, y facilitar la información al personal encargado de realizar las mantenciones en los equipos a bordo del pontón de descarga. También tiene incorporado una columna de especificación de los códigos SAP, permitiéndole a la pesquera un mayor control de éstos, y saber del stock en bodega, o de lo contrario solicitar una orden de compra.

Con el plan de mantenimiento preventivo diseñado para el pontón, se logra aumentar la vida útil de éste, mejorar la producción, anticipándose a fallas que pueden presentar estos equipos críticos, en su operación.

El mantenimiento de los equipos críticos, es una actividad que debe realizarse con frecuencia para así tener un buen resultado, y poder detectar a tiempo cualquier falla en el sistema operativo, y reducir los tiempos de parada en cada uno de los equipos.

Se concluye que el tener un plan de mantenimiento preventivo, no indica necesariamente que nunca vaya a fallar o se eliminen las paradas improvisadas en los equipos. El hecho de tener dicho un plan, es de concientizar tanto a la empresa como a los trabajadores de la importancia de mantener siempre los equipos operativos, en buen estado y funcionando convenientemente, para que realicen su operación sin ningún inconveniente.

## 7.2 Bibliografía

- Manual technical update, grúas hidráulicas orca IIA-36 PH.
- Manual de instalaciones, grupo electrógenos (serie DF).
- Libro de instrucciones para compresores ATLAS COPCO, estacionarios
- Manual de reparación e instrucciones, bombas siemens 2BEL (30-70)
- Manual IRAS PV-6000. Long distance