



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

**Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Mecánica**

Propuesta de un Plan de Mantenimiento para el pontón Ártica de la empresa Lota Protein S.A.

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

**Profesor Guía:
Sr. Osvaldo Amigo Riquelme
Ingeniero Supervisor:
Sr. Claudio Castillo Riquelme**

José Omar Acosta Delgado

2015

AGRADECIMENTOS

A Dios, gracias por ayudarme en este largo proceso de mi vida, por hacerme fuerte y guiarme, por ser mi roca y mi refugio. Todo se lo debo a Él.

A mi familia: mi padre Omar, mi madre Ruth y hermanos Daniel y Jairo por su amor, apoyo y esfuerzo en entregarme cariño y motivación.

A las personas que guardan un sentimiento importante en mi corazón que me han brindado su apoyo con entusiasmo para seguir luchando y no decaer.

A todos ellos gracias totales.

RESUMEN

Este seminario lleva por nombre “Propuesta de un plan de mantenimiento para el pontón Ártica de la empresa Lota Protein S.A.”. En este seminario se diseña un plan de mantenimiento para el pontón. En la primera etapa, se muestra el planteamiento del problema, el objetivo general y objetivos específicos.

Luego se presentó el desarrollo en el cual se revisaron los 5 capítulos en donde se desenvuelve el presente seminario. En el capítulo 1 se detalló la descripción de la empresa Lota Protein S.A.; en el capítulo 2 se describió el pontón Ártica, y como lo entiende la empresa, la finalidad de este pontón, el levantamiento del equipamiento para realizar el plan de mantenimiento en el pontón, entre otros aspectos. En el capítulo 3 se dio a conocer lo que se entiende por mantenimiento y los diversos tipos de mantenimiento. El capítulo 4 describió lo que es un plan de mantenimiento basado en protocolos genéricos para posteriormente aplicar este plan al pontón Ártica. Para esto se describieron las labores del pontón y su equipamiento, agrupando los diferentes equipos y maquinarias según su ocupación en temporada de pesca y clasificándolos en sistemas principales y secundarios.

El último capítulo de este seminario presenta el plan de mantenimiento para el pontón Ártica, que se basa en protocolos genéricos desarrollando un programa de mantenimiento utilizando cartillas en las cuales se plantean las tareas para el pontón Ártica y su equipamiento.

Finalmente, se muestran las conclusiones del presente seminario de título y se señalan recomendaciones que proponen mejorar las labores de mantenimiento dentro del pontón Ártica y poder implementar con éxito el presente plan de mantenimiento.

GLOSARIO

- Babor: Banda del lado izquierdo de un buque mirándolo desde popa a proa.

- Bianual: Que ocurre dos veces al año.

- Bienal: Que ocurre cada dos años.

- CLIN: La sigla significa Comisión Local de Inspección de Naves. Las comisiones locales de inspección de naves tendrán como función general inspeccionar los cargos de las naves y artefactos navales que se hallen en su jurisdicción.

- Cubierta: Cada uno de los suelos, entablados o pisos que unen los costados del buque. Se le llama corrida cuando es una cubierta continua superior que va de banda a banda y de proa a popa.

- Cubierta Principal: Es la cubierta continua más alta que tenga el buque sobre la cual se puede transitar de proa a popa sin subir ni bajar escalas.

- Eslora: Es el largo de la embarcación.

- Estribor: Banda del lado derecho de un buque mirándolo desde popa a proa.

- Guachimán (Watch-a-Man): vigía, guardián de barcos.

- Lastre: Peso que se pone en el fondo de la embarcación, a fin de que esta entre en el agua hasta donde convenga.

- Manga: Es el ancho de la embarcación.

- Misceláneo: Mixto, compuesto de cosas distintas o de géneros diferentes.

-Muerto: Peso grande que se coloca en el fondo del mar y que sirve para amarrar las boyas.

-Obra Muerta: Parte del casco que está sobre la línea de flotación y cuya superficie lateral se llama costado.

-Obra Viva: Carena o Fondo parte del casco que está debajo de la línea de flotación.

-Pañoles: Todo espacio destinado a almacenar elementos empleados en el mantenimiento y la operación de la embarcación.

-Popa: Parte trasera del buque.

-Proa: Parte delantera del buque.

-Sentina: Espacio interno situado al fondo del buque fácil de distinguir en el sector de la sala de máquinas y en cuyo interior se almacena líquidos contaminados.

-S/C: Según corresponda.

-Veda: Es un acto administrativo, establecido por la autoridad competente, en que está prohibido capturar o extraer un recurso hidrobiológico en un área determinada por un espacio de tiempo.

-Viveres: Alimentos, especialmente como provisión o despensa.

TABLA DE CONTENIDOS

Agradecimientos	ii
Resumen.....	iii
Glosario.....	iv
Capítulo 1) GENERALIDADES	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Origen del tema.....	2
1.4 Descripción de la empresa.....	2
1.4.1 Historia.....	3
1.4.2 Misión y Visión	3
1.4.3 Antecedentes de la empresa.....	4
Capítulo 2) DESCRIPCIÓN DEL PONTÓN ÁRCTICA.....	5
2.1 ¿Qué es un pontón?	5
2.2 ¿Qué es para la empresa el pontón Ártica?.....	6
2.2.1 Finalidad del pontón Ártica para la empresa.....	6
2.2.2 Descripción de la instalación.....	6
2.2.3 Levantamiento.....	8
2.2.4 Personal del pontón Ártica	11
Capítulo 3) MANTENIMIENTO.....	12
3.1 Definición de mantenimiento	12
3.2 Tipos de mantenimiento	12
3.2.1 Mantenimiento correctivo	12
3.2.2 Mantenimiento preventivo	13
3.2.3 Mantenimiento predictivo	13

3.2.4 Mantenimiento proactivo	13
Capítulo 4) AGRUPACIÓN DEL PONTÓN ÁRCTICA PARA SU MANTENIMIENTO.....	14
4.1 ¿Qué es un plan de mantenimiento basado en protocolos genéricos?	14
4.2 ¿Por qué se busca implementar el plan de mantenimiento basado en protocolos genéricos en el pontón Ártica?	16
4.3 Objetivo del plan de mantenimiento para el pontón Ártica.	16
4.4 Conjunto de tareas para el mantenimiento del pontón Ártica.....	16
4.5 Listados de tareas generales para el artefacto naval.....	17
4.5.1 Ánodos de Zinc.	17
4.5.2 Sistemas de fondeos.....	19
4.5.3 Dique.....	21
4.5.4 Mantenimiento de cubierta.....	24
a) Resane de cubierta..	24
b) Pintado de cubierta.....	24
4.6 Equipos mantenibles y equipos no mantenibles.	25
4.7 Equipos principales.....	25
4.7.1 Para la faena de descarga de pescado.....	26
a) Bomba Marco.....	26
b) Motor generador Caterpillar C9.....	27
4.7.2 Equipos auxiliares.....	28
a) Bomba Lamella descarga línea N°3.....	29
b) Motor generador Caterpillar D398.....	30
c) Bomba IRAS.....	30
4.8 Sistemas Principales.....	31
4.8.1 Equipos eléctricos.....	31

a) Motores eléctricos.....	32
b) Tableros eléctricos	32
4.8.2 Equipos mecánicos e hidráulicos..	33
a) Motor Hyundai GM4AK.....	33
b) Grúas.....	34
c) Bombas centrífugas.....	34
4.9 Sistemas secundarios..	35
4.9.1 Tanques de almacenamiento.....	35
a) Tanques de almacenamiento de petróleo....	36
b) Tanques de almacenamiento de agua....	37
4.9.2 Líneas de transferencia.....	37
a) Sistemas de chorizos	38
b) Válvulas.....	39
c) Manifold.....	39
Capítulo 5) PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA EL PONTÓN ÁRCTICA	40
5.1 Introducción al programa de mantenimiento	40
5.2 Ánodos de Zinc y sistemas de fondeos.....	41
5.3 Antes de ir a dique.	42
5.4 Dique.....	43
5.5 Mantenimiento cubierta	44
5.6 Equipos principales: Bomba Marco	45
5.7 Equipos principales: Motor generador Caterpillar C9.....	46
5.8 Equipos auxiliares: Bomba Lamella descarga línea N°3.....	47
5.9 Equipos auxiliares: Motor generador Caterpillar D398.....	48
5.10 Equipos auxiliares: Bombas de descarga IRAS	49

5.11 Sistemas principales: Equipos eléctricos.	50
5.11.1 Motores eléctricos.	50
5.11.2 Tableros eléctricos	51
5.12 Sistemas principales: Equipos mecánicos e hidráulicos	52
5.12.1 Motor Hyundai GM4AK	52
5.12.2 Grúas	53
5.12.3 Bombas centrífugas	54
5.13 Sistemas secundarios: Tanques de Almacenamiento.....	55
5.14 Sistemas secundarios: Líneas de Transferencias.....	56
5.15 Sistemas secundarios: Válvulas y Manifold	57
Conclusiones y recomendaciones.....	59
Bibliografía	62
Linkografía y referencias	62

TABLA DE ILUSTRACIÓN

Figura 1.1: Empresa Lota Protein S.A.....	4
Figura 2.1: Proa estribor del pontón Ártica	6
Figura 2.2: Popa pontón Ártica.....	6
Figura 4.1: Ánodos de zinc listo para instalarse en el pontón Ártica.	17
Figura 4.2: Ánodos de zinc desgastados en el pontón Ártica.....	18
Figura 4.3: Instalando Ánodos de zinc bajo mar para el pontón Ártica..	19
Figura 4.4: Ánodos de zinc recién instalados en el pontón ártica... ..	19
Figura 4.5: Levante de las cadenas de fondeo del pontón Ártica para inspección.....	20
Figura 4.6: Inspección rigurosa de cadenas de fondeos.....	20

Figura 4.7: Llegada del pontón Ártica al dique.....	21
Figura 4.8: Pontón Ártica siendo remolcado para ir a dique.....	22
Figura 4.9: Obra viva del pontón Ártica para ser carenada en dique.....	23
Figura 4.10: Carenando el pontón Ártica.....	23
Figura 4.11: Pontón Ártica listo para ser pintado.....	23
Figura 4.12: Pontón Ártica listo con sus tareas en dique.....	23
Figura 4.13: Pontón Ártica descargando pescado de una lancha.....	26
Figura 4.14: Descargado pescado de un barco pesquero.....	26
Figura 4.15: Bomba Marco de succión de pescado.....	27
Figura 4.16: Mantenimiento de la bomba Marco de succión de pescado... ..	27
Figura 4.17: Motor generador Caterpillar C9 del pontón Ártica.	28
Figura 4.18: Pontón Ártica descargando pescados desde ambas bandas.....	29
Figura 4.19: Bomba Lamella del pontón Ártica.....	29
Figura 4.20: Motor generador D398 dentro del pontón Ártica.....	30
Figura 4.21: Bomba IRAS del pontón Ártica.	31
Figura 4.22: Uno de los motores eléctricos que se encuentran en el pontón Ártica.....	32
Figura 4.23: Tablero eléctrico dentro del pontón Ártica.....	33
Figura 4.24: Motor Hyundai GM4AK del pontón Ártica.....	33
Figura 4.25: Grúa proa del pontón Ártica.....	34
Figura 4.26: Grúa popa del pontón Ártica.....	34
Figura 4.27: Bomba centrífuga dentro del pontón Ártica.....	35
Figura 4.28: Tanque de petróleo antes de su mantenimiento.....	36
Figura 4.29: Tanque de petróleo después de su mantenimiento.....	36
Figura 4.30: Tanque agua bebida dentro del pontón Ártica.....	37

Figura 4.31: Chorizo de succión antes de instalar en el pontón Ártica.....	38
Figura 4.32: Válvulas dentro del pontón Ártica.....	39
Figura 4.33: Manifold dentro del pontón Ártica.....	40

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 2.1: Descripción de la instalación	7
Tabla N° 2.2: Levantamiento del pontón Ártica	9

Capítulo 1) GENERALIDADES.

1.1 Introducción.

Actualmente el mantenimiento es algo fundamental que cada empresa debe tener en cuenta, el realizar mantenimiento no solamente significa reparar algún equipo averiado tan pronto como se pueda, sino mantener el equipo en operación a los niveles especificados para su buen funcionamiento. La presente empresa para la cual se desarrolla este seminario entiende este concepto y por lo tanto, busca implementar un plan de mantenimiento para su pontón de descarga.

La empresa Lota Protein S.A. productora de harina y aceite de pescado tiene para el traslado de su materia prima (pescado) un pontón de descarga llamado Ártica, el cual es la parte esencial y fundamental para el proceso productivo de harina y aceite de pescado, ya que sin él se dificulta de gran manera la recepción de materia prima hacia la planta.

El presente seminario busca diseñar un plan de mantenimiento para el pontón Ártica, tomando en consideración desde los motores eléctricos hasta el dique en una visión amplia, por lo tanto se analizará y observará cuales son las tareas y el tipo de mantenimiento aplicado para este pontón. Cabe señalar que no existe un plan de mantenimiento estipulado para el pontón. Este programa se basará en protocolos genéricos creando tareas para luego, dada una determinada frecuencia, realizar estas labores y así tratar de mantener las condiciones necesarias para operar correctamente la instalación. Para dicho plan en primera instancia se observará el lugar visitando la instalación y posteriormente se realizará un levantamiento del equipamiento del pontón Ártica recopilando información del mantenimiento realizado anteriormente.

1.2 Objetivos.

- Objetivo General.
 - Diseñar un plan de mantenimiento general para el pontón Ártica de la empresa Lota Protein S.A.

- Objetivo Específico.
 - Analizar el estado actual del mantenimiento del pontón Ártica.
 - Realizar un levantamiento del equipamiento del pontón Ártica.
 - Desarrollar un programa de mantenimiento del pontón Ártica.

1.3 Origen del tema.

Actualmente, en la empresa Lota Protein S.A., no existe un plan de mantenimiento para el pontón Ártica.

El presente tema se origina por la necesidad de la empresa de tener un programa de mantenimiento para el pontón Ártica, a fin de mejorar su operación.

1.4 Descripción de la empresa.

Pesquera Lota Protein S.A. es una empresa que se dedica a la producción de harina y aceite de pescado, está ubicada en la comuna de Lota y su objetivo es producir y vender harina y aceite de pescado de alta calidad, los cuales son utilizados en la industria de alimentos para animales.

1.4.1 Historia.

El año 1995, Lota Protein inicia sus operaciones produciendo harina de pescado a partir de la compra de materia prima a pescadores artesanales de la zona y las capturas de su flota industrial. El año 2000, ingresa a la propiedad de la Empresa el grupo Noruego Koppernaes, quienes incorporan tecnología de punta, adquiriendo el 100% de la compañía el año 2004.

Durante el año 2013, pasa a formar parte de “TripleNine Group”, compañía pesquera conformada en un 50% por la empresa pesquera Vedde AS, perteneciente al grupo Noruego Koppernaes y en igual proporción, por la empresa Danesa TripleNine A/S.

1.4.2 Misión y Visión.

Misión.

Producir y vender harina y aceite de pescado de la más alta calidad, a fin de satisfacer los más altos estándares de la industria de alimento animal en el mundo, entregando garantías de un producto de excelencia, trazable, homogéneo y en óptimas condiciones de higiene microbiológica. Manteniendo siempre una constante preocupación por el cuidado y preservación del medio ambiente, de las comunidades donde interactuamos y de las condiciones laborales de nuestros trabajadores.

Visión.

Ser reconocidos como una empresa preocupada por la calidad de los productos que entrega y por el cuidado del medio donde se desarrolla.

1.4.3 Antecedentes de la empresa.

- **Nombre o razón social:** Pesquera Lota Protein S.A.
- **RUT:** 96.766.590-8
- **Representante legal:** Simón Gundelach Hernández
- **Dirección postal:** Av. Matta esq Villagrán S/N Sector Playa - Lota, Chile
- **Email:** lotaprotein@lotaprotein.cl
- **Sitio Web:** <http://www.lotaprotein.cl/>
- **Teléfono:** + 56 41 2446200
- **Giro:** Captura, Cultivo y Procesamiento Productos del Mar



Figura 1.1: Empresa Lota Protein S.A.

Capítulo 2) DESCRIPCIÓN DEL PONTÓN ÁRCTICA.

2.1. ¿Qué es un Pontón?

Definición Según la Comandancia Cuerpo de Bomberos de Talcahuano. [1]

Pontón es donde se atraca el barco en la mar para sacar el lastre.

Definición Según Diccionario Náutico Marino. [2]

Buque fuera de servicio activo, destinado para depósito de víveres, carbón, embarcaciones menores, etc., y que se mantiene fondeado en los puertos.

Definición Según la Real Academia Española (RAE). [3]

Buque viejo que, amarrado de firme en los puertos, sirve de almacén, de hospital o de depósito de prisioneros.

Definición según Wikipedia. [4]

El pontón es un tipo de embarcación o casco, hecho de acero, de materiales plásticos o (sobre todo en el pasado) de madera, generalmente en forma de paralelepípedo, y usado como plataforma flotante en usos diferentes para transportar mercancías y personas, o grúas flotantes, sostener puentes, o como transbordadores, balsas etc.

¹ CUERPO DE BOMBEROS 2006. Curso Control de Emergencias a Bordo. Nivel Básico. En: Conferencia

² DICCIONARIO Náutico Marinero [en línea] <<http://www.clubdelamar.org/diccionario.htm>> [Consulta: 10 junio 2015]

³ ENCICLOPEDIA de la Real Academia Española [en línea] <<http://www.wordreference.com/es/en/frames.aspx?es=pont%C3%B3n>> [Consulta: 20 marzo 2015]

⁴ Wikipedia [en línea] <<http://es.wikipedia.org/wiki/Pont%C3%B3n>> [Consulta: 20 marzo 2015]

2.2. ¿Qué es para la empresa el pontón Ártica?

El Pontón Ártica es un artefacto naval, barco sin hélice ni timón de dirección, el cual está fijo en un punto por unos bloques de cemento llamados muertos y por unas anclas; cuya finalidad de estos bloques y anclas es mantener siempre al pontón mirando en una dirección para que se mueva lo menos posible.

2.2.1 Finalidad del pontón Ártica para la empresa.

Este artefacto naval cumple como finalidad descargar pesca desde embarcaciones de todo tipo que lleven pescado, como lo son barcos pesqueros, lanchas artesanales etc., para que, mediante unas líneas de descargas, se traslade el pescado a la planta y convertir la pesca en harina y aceite de pescado. También sirve para vender petróleo a las diferentes embarcaciones.



Figura 2.1: Proa estribor del pontón

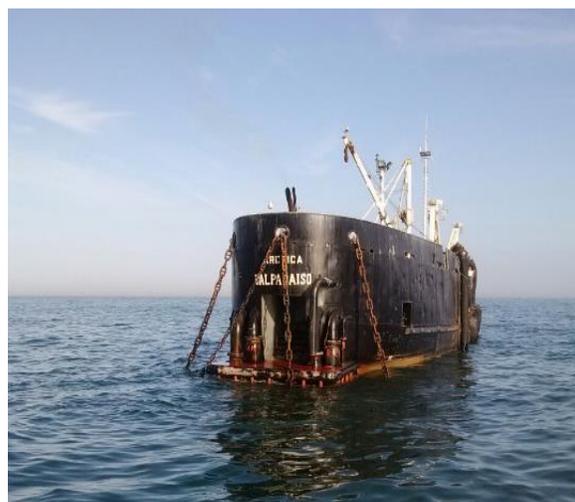


Figura 2.2: Popa pontón Ártica.

2.2.2 Descripción de la instalación.

A continuación se describe la instalación en la cual se desenvuelve este seminario, donde se señala una serie de datos correspondientes al pontón Ártica.

Tabla N° 2.1: Descripción de la instalación.

Nombre:	Pontón Ártica
Matrícula:	114 Valparaíso CBT 486
Año y material de construcción:	1964, Acero
Fecha y lugar de transformación:	1995, Astilleros Marco San Vicente.
Astillero constructor:	Davie Shipbuilding Ltda. Canadá
Características generales	
Eslora máxima:	50,55 m
Manga máxima:	9,68 m
Calado condición liviana:	2,81 m
Puntal cubierta superior:	4,72 m
Característica de llamada:	CBT 486
Desplazamiento Liviano:	728 Ton
Ubicación Geográfica	
Latitud :	37°06'02" Sur
Longitud :	73°10'05" Weste
Armador:	Lota Protein S.A.
Dirección:	Avenida Matta esq. Villagran s/n. Lota.
Teléfono:	(41) 2446210

El Pontón Ártica esta fondeado a 410 metros de la playa. Sirve de plataforma para las faenas de descarga de la pesca, mediante la utilización de una bomba de vacío-presión, otra de desplazamiento positivo y una tercera línea de descarga. Es utilizado para depósito de combustibles u otras actividades anexas, por ejemplo:

- Transferencia de combustible mediante cañería submarina desde tierra a pontón.
- Pañoles de almacenamiento de productos tales como aceite hidráulico, grasas, pinturas.
- Pañoles de repuestos, maniobras, artes de pesca, sala de radio.
- Se abastece de agua desde la planta y alimenta embarcaciones.
- Oficina de radio comunicaciones.

Este artefacto naval antes era en barco pesquero factoría el cual fue transformado en pontón el año 1995.

2.2.3 Levantamiento.

Esta tarea involucra obtener información de todo el equipamiento que se encuentra en funcionamiento dentro del pontón, para luego poder establecer y realizar los programas de mantenimiento de rutina necesarios.

El pontón Ártica posee:

Dos castillos ubicados sobre la cubierta principal uno a proa y el segundo a popa. Acomodaciones para el personal que labora a bordo, maestranza para efectuar trabajos de mantenimiento, tres grupos electrógenos para el suministro de energía y una sala de telecomunicaciones.

Dos tanques de 7.000 litros de petróleo cada uno para consumo propio. Dos tanques de 23.000 litros y uno de 21.000 litros, estos tres últimos para entrega a terceros, generalmente se encuentran siempre con el 70% de su capacidad. Se movilizan aproximadamente 250.000 litros mensuales de Petróleo Diésel para reaprovisionar a las diferentes embarcaciones.

Cuatro tanques de agua dulce, dos de 14.000 litros y dos de 11.000 litros para consumos propio y para abastecer a las demás embarcaciones.

En el castillo de popa, sobre la cubierta de trabajo, se localiza un taller de soldadura, un pañol de lubricantes, unidades de poder hidráulicas y el acceso principal a la sala de máquinas de popa.

En la cubierta principal, entre los castillos de proa y popa se distribuyen las maniobras de descarga, las que consisten en tres líneas de succión de pescado de 14" de diámetro, ayudadas por 2 grúas de 2,4 toneladas de capacidad de levante, y sus correspondientes líneas de inundación que también sirven de inyección. En cubierta al lado babor se localiza una de las tres bombas de succión de pescado, la línea 3 de la bomba Lamella pump. Además de lo anterior se localiza el sistema de entrega de combustible y la red contra incendio.

Bajo la cubierta principal, a la altura del castillo de proa se ubica una primera sala de máquinas, la que aloja una bomba para la succión del pescado marca IRAS, modelo PV 6000 D-Medium- Turbo de 330 kW que trabaja conectada a la descarga de estribor/proa del pontón.

Por otro lado, también bajo la cubierta principal, pero a la altura del castillo de popa del pontón, se encuentra una segunda sala de máquinas donde se encuentran montados los siguientes equipos: una bomba de succión de pescado marca Marco modelo super pump, accionada hidráulicamente por un power pack de 118 kW y que trabaja conectada a la descarga de estribor/popa del pontón, dos bombas centrifugas VOGT (inundación) de 45 kW c/u, un generador CATERPILLAR D-398 de 600 kW, un generador CATERPILLAR modelo C-9 de 250 kW, y un generador auxiliar GM4AK HYUNDAI de 40 kW.

Siguiendo con el levantamiento, se nombran las máquinas y equipos que se verán en este plan de mantenimiento:

Tabla N° 2.2: Levantamiento del pontón Ártica.

Bombas de succión de pescado:
Bomba Marco modelo OI 400 super pump.
Bomba Lamella JS Discharge Pump 350/90.
Bomba IRAS modelo PV 6000 D-Medium- Turbo.
Motores de combustión interna generadores:
Motor Caterpillar modelo C-9.
Motor Caterpillar modelo D-398.
Motor Hyundai modelo GM4AK.
Líneas de transferencia:
Línea de descarga Marco.
Línea de descarga Lamella.
Línea de descarga Iras.
Línea de petróleo.
Línea de agua dulce.

Línea de retorno.		
Motores eléctricos:		Marca:
Power pack bomba Marco.		Lincon.
Enfriamiento bomba Marco.		VEM.
Recirculación bomba Marco.		VEM.
Power pack grúas proa/popa.		Weg.
Motor eléctrico bomba agua dulce.		Trampton-Parkinson
Motor eléctrico bomba de petróleo.		Scott.
Motor eléctrico bomba achique sentina sala de máquina (M)		Weg.
Motor eléctrico bomba IRAS alpha 30-40 presión.		Mez.
Motor eléctrico bomba IRAS alpha 30-40 vacío.		Mez.
Motor eléctrico unidad de accionamiento hidráulico IRAS.		Weg.
Motor eléctrico bomba inundación Marco.		Weg.
Motor eléctrico bomba inundación IRAS.		Weg.
Bombas centrífugas:	Marca:	Modelo:
Enfriamiento bomba Marco.	Vogt.	H 615.
Achique toma fuerza G3.	Vogt.	N 630 CRS.
Enfriamiento motor G3.	Vogt.	H 605.
Achique sala máquina Marco.	Vogt.	H 630.
Enfriamiento motor G2 D398.	Vogt.	H 625.
Bomba inundación Marco.	Vogt.	P 670.
Bomba inundación IRAS.	Vogt.	P 670.
Bomba alimentación agua sello.	Vogt.	N 618.
Bomba agua dulce.	Vogt.	H 625 DRS 180.
Bomba achique sala IRAS.	Marco.	UP6-PV.
Bomba de petróleo.	Vogt.	N 618.
Tanques petróleo:		Capacidad (litros)
Sala de máquina proa-estribor superior.		7.000.
Sala de máquina proa-estribor inferior.		23.000.
Sala de máquina proa centro piso.		21.000.
Sala de máquina proa babor superior.		23.000.
Sala de máquina proa babor inferior.		7.000.

Tanques agua dulce:	Capacidad (litros)
Popa estribor superior.	14.000.
Popa estribor inferior.	11.000.
Popa babor superior.	14.000.
Popa babor inferior.	11.000.
Grúas:	Marca:
Grúa cubierta principal proa.	Contramar.
Grúa cubierta principal popa.	Contramar.
Tableros eléctricos:	
Tablero eléctrico grúas principales proa y popa.	
Tablero eléctrico bomba Lamella.	
Tablero eléctrico sistema retorno.	
Tablero eléctrico acusetete hidróforo bomba Marco.	
Tablero eléctrico despiche hidróforo bomba Marco.	
Tablero eléctrico alimentación barras bomba Lamella.	
Tablero eléctrico fuerza 1 servicios auxiliares sala máquina.	

2.2.4 Personal del pontón Ártica.

Entre el personal del Pontón Ártica están: jefe de descarga, guachimán, motorista-eléctrico, motorista 1, operador, motorista 2, mecánico.

El personal está capacitado para desempeñar las labores de mantenimiento del pontón y es el mismo personal que hace la labor de producción.

Capítulo 3) MANTENIMIENTO.

3.1 Definición de mantenimiento. ^[5] ^[6]

El mantenimiento es uno de los pilares en la organización de una empresa. Su finalidad es conservar las instalaciones y evitar paros siempre inoportunos.

Mantenimiento son todas las actividades que deben ser desarrolladas en orden lógico, con el propósito de conservar en condiciones de operación segura, efectiva y económica, los equipos de producción, herramientas y demás activos físicos, de las diferentes instalaciones de una empresa.

3.2 Tipos de Mantenimiento. ^[7]

El mantenimiento se puede dividir principalmente en 4 tipos:

3.2.1 Mantenimiento Correctivo.

Como su nombre lo indica, este mantenimiento sólo se realiza para hacer la corrección de una falla, de esta forma, la máquina opera continuamente hasta que presenta una falla; o se puede hacer mantenimiento programado para corregir una falla. Una vez que presenta la falla se realiza el mantenimiento, de lo contrario no se realiza y se espera a que falle.

El tiempo de parada de la producción aumenta en este tipo de mantenimiento, esto debido que al presentarse una falla, se debe ubicar el fallo, una vez realizado este paso se procede a repararlo. Esto trae como consecuencia el aumento del tiempo de parada.

⁵ MALDONADO C. El Mantenimiento Preventivo. Madrid. Index, 1977. 11p.

⁶ GARCÍA Palencia O. Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial. Colombia. Ediciones de la U. 2012. 23p.

⁷ ACEVEDO Moreno Emma S. Propuesta de un plan de mantenimiento proactivo. Caso empresa manufacturera de alimentos. Tesis (Título de Ingeniero Mecánico) Caracas. Universidad Metropolitana, Facultad de Ingeniería Mecánica, 2012. 188 h. [En línea] <http://es.slideshare.net/emmastefania/tesis-propuesta-de-un-plan-de-mantenimiento-proactivo-caso-empresa-manufacturera-de-alimento> [Consulta: 24 marzo 2015]

3.2.2 Mantenimiento Preventivo.

La finalidad de este tipo de mantenimiento es encontrar y reparar los problemas menores, antes que estos provoquen una falla. De esta forma las empresas realizan actividades de mantenimiento antes que se produzca alguna falla en la máquina. El destino de éste es alargar la vida de los equipos mediante revisiones periódicas y reparaciones que aseguren el buen funcionamiento.

Este mantenimiento se planifica por recomendaciones del fabricante que ayudan a que el equipo tenga un buen funcionamiento. También el personal encargado de operar la máquina, al tener gran familiaridad con ella, detecta las fallas en la etapa inicial y así se logra reparar en un momento oportuno.

3.2.3 Mantenimiento Predictivo.

Este mantenimiento engloba el estudio de los otros dos tipos de mantenimiento anteriormente mencionados. Consiste en determinar una futura falla mediante análisis no destructivos como son los análisis de aceites, medidas de vibración y temperatura, entre otros. De esta forma se prolonga la vida del componente a reparar antes que falle y el tiempo de espera por reparación es menor, ya que se planifica esta reparación en una parada programada de la máquina.

3.2.4 Mantenimiento Proactivo.

El mantenimiento proactivo busca crear solidaridad, colaboración, iniciativa propia y trabajo en equipo en la empresa en que se implemente, de esta forma todos los miembros de la empresa, junta directiva, técnicos, profesionales y ejecutivos estarán relacionados directa o indirectamente en el mantenimiento, y conscientes de las actividades que se realizan en esta área. Esto trae como consecuencia que cada miembro actúe con el conocimiento de la prioridad que el mantenimiento implica. Este mantenimiento busca hacer el análisis causa-raíz, el cual se basa en descubrir por qué algo falla o puede fallar.

Capítulo 4) AGRUPACIÓN DEL PONTÓN ÁRCTICA PARA SU MANTENIMIENTO.

4.1 ¿Qué es un plan de mantenimiento basado en protocolos genéricos? ^[8] ^[9]

Un plan de mantenimiento basado en protocolos genéricos es el conjunto de tareas de mantenimiento elaboradas para atender una instalación. Este plan contiene todas las tareas necesarias para prevenir los principales fallos que puede tener la instalación. Es importante entender bien dos conceptos: que el plan de mantenimiento es un conjunto de tareas de mantenimiento agrupados, y que el objetivo de este plan es minimizar la ocurrencia de determinadas averías.

Teniendo una idea clara de las actividades de mantenimiento que hay que desarrollar para compensar el desgaste que ha tenido la instalación. Existen tres formas de determinar las tareas que es necesario llevar a cabo en una instalación, esta son:

- 1) Basarse en las instrucciones del fabricante.
- 2) Basarse en protocolos genéricos de mantenimiento.
- 3) Basarse en análisis previo de fallos (RCM).

Este seminario se basará en protocolos genéricos de mantenimiento, ya que quita algunos inconvenientes que tiene realizar un plan basado en instrucciones del fabricante y por otro lado no tiene la complejidad del plan de mantenimiento basado en un análisis previo de fallos que requiere en muchos casos tener un conocimiento completo de la instalación, además, de costosos instrumentos para ayudar al plan basado en RCM.

Un plan de mantenimiento basado en protocolos genéricos requiere de un listado de tareas necesarias para realizar en un equipo.

⁸ GARCIA S. "Plan de mantenimiento"[En línea]
<<http://www.renovetec.com/ejemploplanmantenimiento.html>> [Consulta: 20 marzo 2015]

⁹Arthur Plan de mantenimiento [En línea] <<http://www.clubensayos.com/Temas-Variados/Plan-De-Mantenimiento/2376931.html>> [Consulta: 20 marzo 2015].

Pasos para elaborar el plan:

1. Descomponer la planta en sistemas.
2. Definir los equipos mantenibles que se encontrarán en el plan.
3. Aplicación de los protocolos a cada equipo contenido en la lista.
4. Agrupar las tareas por frecuencias.
5. Obtención de las labores de mantenimiento.
6. Revisión manual de las tareas obtenidas.
7. Determinación de las obligaciones.

Además, se debe determinar las tareas, las frecuencias, la definición de equipos principales o secundarios, tiempo de duración y fechas a realizar las tareas. También tener en cuenta el conjunto de equipos que se consideran no mantenibles desde un punto de vista preventivo, y en los cuales es mucho más económico aplicar una política puramente correctiva.

En cuanto a la frecuencia de una tarea, existen dos formas para fijarla:

- Siguiendo periodicidades fijas
- Determinándola a partir de las horas de funcionamiento

Cualquiera de las dos formas es perfectamente válida; incluso es posible que para algunas tareas sea conveniente que se realice siguiendo periodicidades preestablecidas y que otras tareas, incluso alusivas al mismo equipo, sean referidas a horas efectivas de funcionamiento. Ambas formas de determinación de la periodicidad con la que hay que realizar cada una de las tareas que componen un plan tienen ventajas e inconvenientes. Así, realizar tareas de mantenimiento siguiendo periodicidades fijas puede suponer hacer mantenimiento a equipos que no han funcionado, y que por tanto, no se han desgastado en un periodo determinado. Y por el contrario, basar el mantenimiento en horas de funcionamiento tiene el inconveniente de que la programación de las actividades se hace mucho más complicada, al no estar fijado de antemano cuándo tendrán que llevarse a cabo.

4.2 ¿Por qué se busca implementar el plan de mantenimiento basado en protocolos genéricos en el pontón Ártica?

El siguiente plan de mantenimiento basado en protocolos genéricos, busca como finalidad implementar las tareas de mantenimiento, las cuales tienen como objetivo específico tratar de lograr un buen funcionamiento del pontón con el propósito de no producir fallas en los momentos de faena de descarga de pescado ni cuando se está en veda. El conjunto de tareas se realizarán antes, durante y después del periodo de pesca. Este plan lo que busca es estipular las tareas de mantenimiento, tener un registro de las labores a realizar y cuando realizarlas a fin de no postergar el mantenimiento al pontón.

4.3 Objetivo del plan de mantenimiento para el pontón Ártica.

El principal objetivo de este plan es aumentar la vida útil del pontón para así poder mantener la productividad de la planta de harina y aceite de pescado; ya que el pontón es parte principal y fundamental de la planta debido a que es donde se descarga el pescado. La empresa tiene una segunda descarga de pescado en Talcahuano, la que corresponde a un 10%, este porcentaje no se compara con el 90% de descarga de materia prima que se extrae en el pontón. El no tener un plan de tareas programadas para el mantenimiento es para la empresa perjudicial; por lo tanto, lo que se busca es tener una visión generalizada de las labores de mantenimiento para así tener al pontón sin fallas y en buenas condiciones.

4.4 Conjunto de tareas para el mantenimiento del pontón Ártica.

A continuación se detallan los elementos para llevar a cabo el plan de mantenimiento basado en protocolos genéricos, viendo el pontón como artefacto naval y posteriormente describiendo el equipamiento del pontón Ártica para luego en un programa realizado en cartillas estipular las tareas de mantenimiento.

4.5 Listados de tareas generales para el artefacto naval.

Se describe a continuación el conjunto de tareas para mantener el pontón en forma eficiente y evitar periodos de inactividad, fallos, pérdidas de producción, etc.

4.5.1 Ánodos de zinc. ^[10]

Uno de los procesos más destructivos y que genera grandes pérdidas es la corrosión. Para evitar esto se utiliza la protección catódica, que se basa en instalar ánodos de zinc sobre la estructura de acero, corroyéndose en forma selectiva el zinc antes que el acero. El ánodo de sacrificio de zinc tiene como finalidad proteger, del efecto agresivo del agua, los cascos de las embarcaciones y de cualquier otra estructura sumergida parcial o totalmente en agua (pontones, muelles, tuberías, boyas, diques, etc.)



Figura 4.1: Ánodos de zinc listo para instalarse en el pontón Ártica.

¹⁰ BIBLIOTECA DIGITAL “Protección catódica con ánodos galvánicos”[En línea]

<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/079/htm/sec_7.htm> [Consulta:

19 abril 2015]

En conclusión, los ánodos de zinc son instalados para que no se desgaste el casco. Es una tarea importante para el pontón, ya que es lo que mantiene sin problemas el casco de este. Para esta labor, la de verificación de los ánodos de zinc y la de verificación del casco, todo lo que es obra viva, la realiza una empresa especialista contratada para evaluar el resultado de los ánodos y entregar un informe de la inspección. Esta labor tiene una frecuencia a realizarse cada 2 años. En el caso de que los ánodos de zinc, en el informe detallado de la empresa, demuestren un desgaste mayor o igual a un 50% serán reemplazados y si el informe determina que se deben agregar ánodos de zinc, se realizará esta labor.



Figura 4.2: Ánodos de zinc desgastados en el pontón Ártica.

Antes de realizar estas labores se deben tomar acciones y medidas previas como por ejemplo:

- Solicitar autorización a la capitanía de puerto.
- Instalación de bandera Alfa, indicativo de: “trabajos con buzo manténgase alejado de esta área”.



Figura 4.3: Instalando ánodos de zinc bajo mar para el pontón Ártica.



Figura 4.4: Ánodos de zinc recién instalados en el pontón Ártica.

4.5.2 Sistemas de fondeos. ^[11]

Se denomina fondeo a la acción de mantener a una embarcación fijada al fondo con la ayuda de una o más anclas especializadas. Estas maniobras de anclaje permiten a los navegantes contar con la tranquilidad y estabilidad suficientes para realizar sus actividades de forma segura y precisa.

En conclusión el sistema de fondeo, es el encargado de inmovilizar el buque y substrair la acción de las corrientes y del viento mediante aparatos que unidos al buque son capaces de fijarse en el fondo del agua.

La inspección de las medidas de fondeos se debe realizar minuciosamente con una frecuencia bienal. Esta labor es realizada por una empresa externa especialistas en estas tareas, se debe analizar cada eslabón de la cadena de fondeo, esto determinara si existe desgaste debido a la corrosión del metal en el mar, tomando las medidas correspondientes. Una vez leído el informe, el inspector CLIN es el que decide si se deben cambiar las cadenas de fondeos.

¹¹ Náutica y embarcaciones “Fondeo” [En línea]

<<http://www.nauticayembarcaciones.com/navegar/fondeo.html>> [Consulta: 19 abril 2015]



Figura 4.5: Levante de las cadenas de fondeo del pontón Ártica para inspección.

Esta labor es importante, porque de ello depende que el pontón permanezca en su única dirección y posición. Además se debe considerar que cada vez que llegan barcos pesqueros, lanchas etc., deben ser amarrados a sus costados y extraer la pesca. Por lo menos se debe considerar el amarro de dos barcos pesqueros de las siguientes dimensiones: eslora igual a 47,42 m; manga igual a 10,4 m; puntal igual a 7,3 m; calado igual a 5,8 m, y se debe considerar que se estarán descargando simultáneamente y con condiciones extremas de vientos de 35 nudos y corrientes de 2 nudos, por lo tanto, se debe realizar el trabajo de inspección de fondeo minuciosamente para evitar cualquier accidente que pueda ocurrir debido a alguna falla en su sistema de fondeo.



Figura 4.6: Inspección rigurosa de cadenas de fondeos.

El fondeo del pontón Ártica cuenta con tres muertos en proa cada uno de 2.900 kg y dos muertos de 2.900 kg en popa. Además, se debe considerar que sus líneas de descarga de pescado y líneas de traslado de petróleo y agua, constituidos por sus cañerías y respectivos flexibles en popa, sirven de fondeo extra para este sector.

Para la labor de inspección de fondeos se necesita:

- Autorización de buceo correspondiente a la capitanía de puerto.
- Instalación de bandera Alfa indicativo de “trabajos con buzo manténgase alejado de esta área”.

4.5.3 Dique.^[12]

Es una fábrica artificial, en tierra o flotante, para el servicio marítimo ya sea para la construcción y reparación de barcos, cuya función es poner al descubierto la parte sumergida del casco de un buque para limpiarla, carenarla y pintarla. El fondo debe poder soportar el peso concentrado del barco sobre los apoyos. Las operaciones de construcción y/o reparación se realizan luego de extraer el agua, con la embarcación dentro del dique, entonces el barco se sitúa entre las paredes laterales y sobre escoras de construcción dispuestas en el fondo.



Figura 4.7: Llegada del pontón Ártica al dique.

¹² ALUNNI José Luis. Diques. Cátedra fundamentos de la ingeniería. 6p.
<http://ing.unne.edu.ar/dep/eol/fundamento/tema/T11d.pdf> [Consulta: 20 abril 2015]

Por lo tanto, el pontón Ártica como todo artefacto naval es llevado a dique; lo cual ocurre cada cuatro años; si bien la frecuencia de dique debe ser cada dos años, la empresa Lota Protein S.A. solicita una prórroga a dicha tarea para poder extender el plazo 2 años más. Dicha apelación se debe llevar a cabo con previa revista marítima hacia el pontón; donde se hace inspección al casco de la nave, todo lo que se llama obra viva, se revisan los ánodos de zinc con un buzo sacando fotos al casco de la nave. Una vez realizada esta labor por parte del inspector marítimo, se informa si es posible aplazar dicha ida al dique dependiendo de las condiciones del casco. Si el artefacto naval, en este caso el pontón Ártica, pasa la revisión del marino a cargo de hacer esta inspección minuciosa, se entregara un informe de la evaluación donde se señalará si se aplaza la ida a dique 2 años quedando con un total de 4 años antes de ir nuevamente a dique.

Llegada la fecha de ir a dique se debe realizar las tareas de desconexión del pontón. Dicha labor la realiza una empresa especialista la cual desconecta todas las líneas, fondeos etc. Todas las líneas desconectadas quedarán en el fondo marino, por lo que se deberán cubrir las patas principales de fondeo y algunos flexibles. Una vez ocurrida la desconexión se libera el pontón Ártica para su traslado. Como se menciona anteriormente el pontón no tiene timón de dirección ni hélice de propulsión, por lo tanto debe ser remolcado por un barco, dicha tarea la realiza una empresa especialista contratada para esta labor.



Figura 4.8: Pontón Ártica siendo remolcado para ir a dique.



Figura 4.9: Obra viva del pontón Ártica para ser carenada en dique.

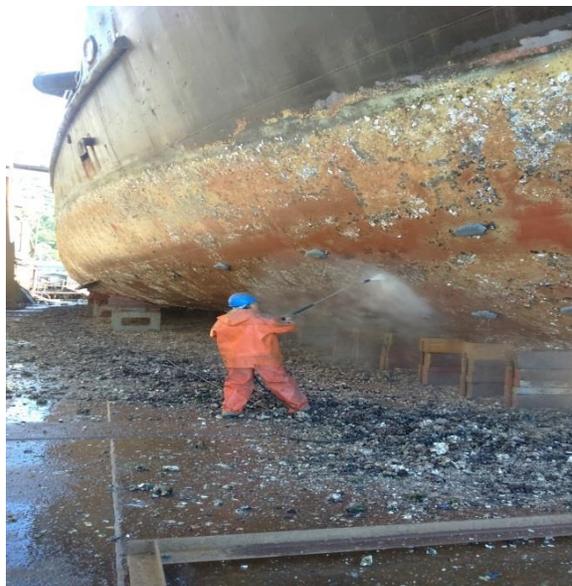


Figura 4.10: Carenando el pontón Ártica



Figura 4.11: Pontón Ártica listo para ser pintado.



Figura 4.12: Pontón Ártica listo con sus tareas en dique.

4.5.4 Mantenimiento de cubierta.

a) Resane de cubierta.

Esta es una labor de reparación estructural de la cubierta, de carácter preventivo, consiste en inspeccionar visualmente el estado de la cubierta para luego según lo que arroje la inspección reponer las planchas falladas o en mal estado, cambiarlas o poner encima de la dañada para que funcione como soporte.

b) Pintado de cubierta.

Para el pontón es necesario el pintado de cubierta; tarea de carácter preventivo; siendo la cubierta la parte donde más se transita, se hacen maniobras de mantenimiento, operaciones en la faena de descarga de pescado, entre otras. Por lo tanto, tener una cubierta en buenas condiciones facilita, no tan solo lo antes mencionado, sino que además, hace posible el abordar el pontón en cualquier momento, incluso cuando hay clima lluvioso, desde otras naves. Una cubierta de mucho uso y además de varios años, como la del pontón, puede ser resbaladiza, debido a diversos factores, como por ejemplo, en descarga de pescado puede caerse pescado a la cubierta, agua mar etc., esto hace resbaladiza la cubierta y puede ocasionar alguna caída lo cual puede resultar fatal en el peor de los casos. Por lo tanto, se debe pintar la cubierta no tan solo por estética sino que además la pintada ayuda a proteger el pontón, lo hace más fácil de limpiar y más seguro para transitar por él; se debe realizar esta labor con una frecuencia de cuatro veces al año en el pontón Ártica. Antes de empezar con la tarea de pintado se debe determinar el día con menor viento posible con el fin de no contaminar la cubierta con polvo, además de permitir que la pintura nivele con naturalidad y quede un mejor acabado final, luego asear la cubierta, lavar con una hidrolavadora toda la cubierta y finalmente proceder a pintar.

4.6 Equipos mantenibles y equipos no mantenibles.

La decisión de elegir equipos mantenibles y no mantenibles pasa por tener la visión global del pontón, el conocimiento de este hace que las tareas principales de mantenimiento se tomen responsablemente. El concepto pasa por lo siguiente; actualmente hay máquinas y equipos dentro del pontón, que no están siendo ocupados o que son ocupados con muy poca frecuencia, lo cual no quiere decir que no estén operativos y se ocupan solo en caso de una emergencia.

Lo anteriormente mencionado no quiere decir que nunca se hayan intervenido o en un futuro no se intervendrán para hacerles mantenimiento, solo que estos equipos como no se ocupan, puede que sea más factible aplicar una acción correctiva. Esto con el único fin de hacer el plan basado en protocolos genéricos viable, para prestar la mayor atención a los equipos que si son importantes realizarle sus mantenciones.

4.7 Equipos Principales.

En este plan de mantenimiento, se dará a conocer cuáles son los equipos principales para el pontón Ártica.

Como en toda industria se clasifican a algunos equipos como principales, esto se debe a que estos equipos y máquinas son las que se utilizan con mayor frecuencia, ya que son los titulares.

En faena de descarga de pescado, estas máquinas y equipos son los que siempre están operativos y listos para ser ocupados. Por lo tanto, se toma la determinación de llamarlos principales y titulares, a los cuales hay que dedicarle mayor atención, esto no quiere decir que a los demás equipos no hay que dedicarle la atención debida, muy por el contrario, pero sí hay que desarrollar las labores de mantenimiento con mucha más fluidez y precaución.

4.7.1 Para la faena de descarga de pescado.

Cuando se termina la veda, llegan los barcos con pesca y hay que comenzar a extraer los pescados desde las bodegas de cada barco. Para esta labor los equipos principales deben tener sus mantenimientos al día y estar listos para comenzar con la descarga. Los equipos y maquinarias que se describen a continuación son los que más se ocupan en la faena de descarga de pescado.



Figura 4.13: Pontón Ártica descargando pescado de una lancha.

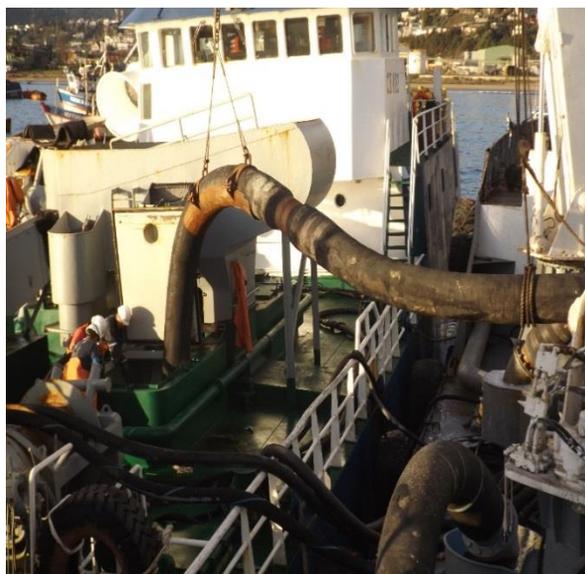


Figura 4.14: Descargado pescado de un barco pesquero.

a) Bomba Marco.

Bomba Marco OI 400 Super Pump; es la línea de descarga principal de pescado, ubicada en la sala de máquina de popa. Bomba a la cual se le realizan inspecciones constantes, ya que no debe fallar cuando ha comenzado la faena de descarga de pescado.



Figura 4.15: Bomba Marco de succión de pescado.



Figura 4.16: Mantenimiento de la bomba Marco de succión de pescado.

b) Motor generador Caterpillar C9.

El motor generador Caterpillar modelo C9- serie C9Z00162, motor de combustión interna de 250 kW, el cual con su potencia es el generador principal en tiempos de faena de descarga de pescado, se encarga de hacer funcionar la bomba MARCO OI 400 Super Pump. Además, cubre el consumo de las bomba de succión de pescado, bomba Marco y bomba Lamella operando en forma simultánea; bombas de inundación MARCO/IRAS más servicios básicos como lo son alumbrado, bomba agua bebida, bomba de petróleo, bomba de achique, compresores. El motor es accionado y en funcionamiento durante todo el día para las labores

diarias. En relación al mantenimiento de este motor, como es un motor de una marca registrada, el encargado de realizar sus respectivas mantenciones son los especialistas de Finning CAT. El mantenimiento de este equipo por lo general es de carácter preventivo, en lo único que el personal del pontón Ártica hace su intervención es en los cambios de filtro entre otras pocas labores.



Figura 4.17: Motor generador Caterpillar C9 del pontón Ártica.

4.7.2 Equipos Auxiliares.

Estos equipos son una respuesta a la necesidad de reemplazar los equipos principales, los cuales si por cualquier motivo pueden llegar a fallar, los llamados equipos auxiliares se ponen en marcha de inmediato. Cabe señalar que no solo reemplazaran a los equipos principales, sino que también funcionarán, en algunas oportunidades, juntamente con ellos, como por ejemplo cuando se descarga pescado por las dos bandas (babor y estribor) del pontón Ártica. A continuación se detallan los siguientes equipos auxiliares en faena de descarga.



Figura 4.18: Pontón Ártica descargando pescados desde ambas bandas.

a) Bomba Lamella descarga línea N°3.

JS Discharge Pump 350/90 bomba Lamella, bomba única para descargar barcos, rápido y eficiente. La bomba Lamella es una bomba de descarga de pescado ubicado al lado babor del pontón en cubierta. Es un equipo auxiliar, fallando la bomba Marco se acude a esta de forma inmediata. Cabe señalar, que no solo cuando falla la bomba Marco se requiere de la línea de descarga n°3, si no que, cuando hay muchos barcos esperando ser descargados, se ocupa la línea n°3, para descargar por ambos costados del pontón Ártica y así agilizar la labor de descarga.



Figura 4.19: Bomba Lamella del pontón Ártica.

b) Motor generador Caterpillar D398.

Este motor generador de combustión interna, de 600 kW de potencia; es utilizado generalmente cuando se descarga pesca con la bomba IRAS. También, cuando se requiere descargar pesca por ambos lados del pontón (babor y estribor) se acude a este motor, esto quiere decir que permite que funcionen las dos grúas, la de proa y la de popa, dos bombas de succión de pescado, la bomba Marco y la Bomba Lamella.

A este motor de combustión interna como los otros dos generadores solo se le aplican mantenimientos generales, es por esto que se contratan a empresas externas para sus mantenciones mayores, por lo general de su misma marca.



Figura 4.20: Motor generador D398 dentro del pontón Ártica.

c) Bomba IRAS.

Sistema IRAS PV 6000 D-Medium-Turbo eléctrico para el transporte de pescado. Esta bomba, no es ocupada con la misma frecuencia que las otras dos bombas de descarga de pescado. Para ocupar esta bomba de descarga de pescado hay que accionar el motor generador n°2, CAT D398. Esta bomba solo se ocupa en caso extremo si las dos líneas de descargas mencionadas anteriormente no estuvieran operables.



Figura 4.21: Bomba IRAS del pontón Ártica.

4.8 Sistemas Principales.

Son aquellos que tienen en funcionamiento la instalación durante el tiempo de veda, como en el tiempo de faena de descarga de pescado. Es decir, son sistemas que siempre están en funcionamiento y deben estar operativos para cuando se les necesite.

4.8.1 Equipos eléctricos.

Como en casi todo artefacto naval, existen equipos eléctricos los cuales son utilizados para satisfacer la demanda que genera los diferentes sistemas que conforman el pontón; para cumplir con los requerimientos de energía eléctrica de todos estos sistemas, se debe tener a bordo una fuente constante de electricidad, (los motores de combustión interna que son los generadores del pontón) pero además de las fuentes de energía se debe tener los elementos necesarios para la distribución, control, accionamiento y protección de la energía eléctrica. A continuación se detallan los componentes eléctricos que se verán en este plan de mantenimiento.

a) Motores eléctricos.

Dentro del pontón Ártica existen motores eléctricos para determinados fines ayudando en el funcionamiento y operaciones dentro del pontón.

Para el mantenimiento de los motores eléctricos del pontón Ártica, se elaborará un programa usando una cartilla de mantenimiento, en las que se detallan las tareas reales que se les aplican en la instalación. Se recomienda un constante chequeo.

Nota: Señalar que antes de intervenir cualquier equipo o máquina, se lleva acabo el procedimiento de desenergización contando con la autorización del jefe de descarga previa planificación de la tarea.



Figura 4.22: Uno de los motores eléctricos que se encuentran en el Pontón Ártica.

b) Tableros eléctricos.

Los tableros eléctricos del pontón Ártica son una parte fundamental, porque son los que abarcan los equipos y maquinarias tanto principales como auxiliares, o sea todo el pontón; por lo tanto su mantenimiento es algo fundamental.



Figura 4.23: Tablero eléctrico dentro del pontón Ártica.

4.8.2 Equipos mecánicos e hidráulicos.

a) Motor Hyundai GM4AK.

Este motor de combustión interna de 40 kW de potencia, generador de electricidad, es el que se ocupa cuando se está en veda. Este motor cumple con las necesidades básicas del pontón como lo son el alumbrado, bombas de achiques, etc., ya que consume poco combustible y tiene la capacidad para mantener el pontón con sus funciones básicas. Al igual que los dos motores anteriores, su manteniendo mayor lo ve una empresa externa, por lo tanto, el programa del plan de mantenimiento basado en protocolos genéricos para este motor se detalla en las cartillas.



Figura 4.24: Motor Hyundai GM4AK del pontón Ártica.

b) Grúas.

El pontón Ártica tiene dos grúas, una en proa y la otra en popa, para el levante dentro del pontón, ya sea para levantar cargas en maniobras de mantenimiento, pero principalmente para levantar los ductos de succión (chorizos) de pescado en la faena o temporada. Cabe señalar que estas grúas deben estar inspeccionadas previamente por el inspector de nave CLIN, que cada año viene a inspeccionar el funcionamiento de las grúas; y cada cuatro años se hace un mantenimiento general que consiste en un desarme total para la inspección llamada CLIN la cual certifica las grúas.

Cada grúa consta de un motor hidráulico marca SAI L5 1600 cc el cual se inspecciona completamente cada 4 años.



Figura 4.25: Grúa proa del pontón Ártica



Figura 4.26: Grúa popa del pontón Ártica.

c) Bombas centrífugas.

En el pontón existen varias bombas centrífugas para diferentes fines; como por ejemplo, aportar agua mar para descargar rápidamente el pescado de las bodegas de los barcos; otro ejemplo las bombas de achique que sirven para expulsar el agua de sentina acumulada en el pontón; y el más importante en descarga, que es

inyectar agua a las líneas de descarga para mejorar el traslado de pescado hacia la planta; por ende, un cuidado especial requieren estas bombas; las cuales son de una gran utilidad y necesarias, por lo que el mantenimiento debe ser eficiente. Se le denominan con distintos nombres a cada bomba, (mencionado anteriormente en el levantamiento) pero en general se les hace el mismo tipo de mantenimiento a cada una de las bombas centrífugas del pontón.



Figura 4.27: Bomba centrífuga dentro del pontón Ártica.

4.9 Sistemas Secundarios.

4.9.1 Tanque de almacenamiento.

Dentro del pontón se encuentran estos tanques de almacenamiento de fluidos, principalmente petróleo y agua, para consumo propio y para abastecer a las embarcaciones que traen la pesca. El pontón consta de 5 tanques de petróleo y 4 tanques de agua bebida (agua dulce potable).

a) Tanques de almacenamiento de petróleo.

Como se menciona anteriormente estos cinco tanques de petróleo tienen distintas capacidades de almacenamiento y distintas ubicaciones dentro del pontón.

El petróleo se envía desde la planta mediante una cañería que llega al pontón por el mar. Los tanques se llenan hasta un cierto nivel donde el motorista del pontón debe abrir o cerrar la válvula según necesidad, de inmediato debe abrir una siguiente válvula para pasar al siguiente tanque y llenarlo hasta el nivel indicado y así sucesivamente.

Para el óptimo funcionamiento de estos tanques se requiere tener en cuenta:

- Corrosión interna debido al producto almacenado.
- Corrosión externa debido a que el pontón se encuentra en el mar.
- Corrosión de las uniones soldadas.
- El material de construcción de los tanques.
- Condiciones de operación tales como: velocidades de llenado y vaciado.
- El tanque no puede estar recibiendo y entregando petróleo al mismo tiempo.

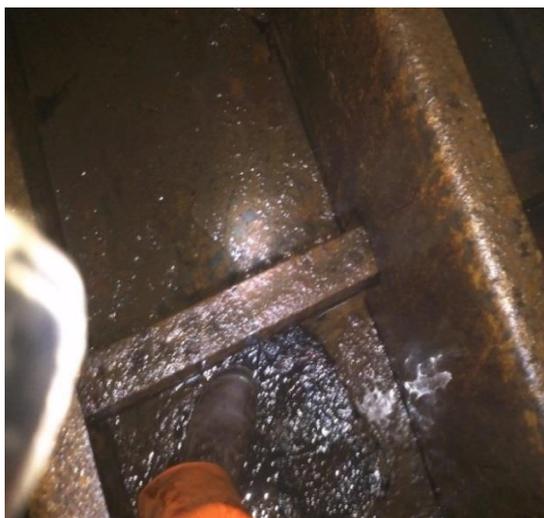


Figura 4.28: Tanque de petróleo antes de su mantenimiento.



Figura 4.29: Tanque de petróleo después de su mantenimiento.

Nota: Se debe considerar antes de hacer mantenimiento a estos tanques de almacenamiento, seguir procedimientos específicos de trabajo seguro (como en toda tarea de mantenimiento) para el personal del pontón y para no dañar el tanque. Además, se debe vaciar completamente, abrir y dejar ventilar por dos días antes de hacer las labores, por ser espacios confinados, luego continuar con las labores de mantenimiento.

b) Tanques de almacenamiento de agua.

El pontón tiene 4 tanques de almacenamiento de agua bebida (agua potable o en la jerga marina llamada agua dulce), con distinta capacidad de almacenamiento y distinta ubicación dentro del pontón. Como se menciona anteriormente estos tanque son tanto para consumo propio como para abastecer a las embarcaciones que traen el pescado para venderlo a la empresa.



Figura 4.30: Tanque agua bebida dentro del pontón Ártica.

4.9.2 Líneas de transferencia.

En una línea de transferencia los fluidos van desde una estación a la siguiente de manera secuencial. Las líneas de transferencia se utilizan para producción de altos volúmenes y son muy cotizadas. Actualmente en el pontón existen seis

líneas de transferencias, las cuales son 3 de descarga de pescado, 1 de transferencia de petróleo, 1 de agua dulce y 1 de agua de retorno.

a) Sistemas de chorizos.

Las líneas de transferencia o sistemas de chorizos son sistemas utilizados hoy en día por la industria pesquera, ya que es mucho más fácil de descargar y trasladar el pescado. Cabe señalar que no tan solo es para traslado de pescado, sino que también es utilizado para transportar agua dulce y petróleo.

Para la descarga de pescado se utiliza la grúa para el transporte del chorizo de succión. Unos chorizos de menor diámetro alimentan con agua mar la bodega donde traen la pesca para facilitar la descarga de pescado, esto para ayudar a que la succión sea mucho más fácil. Luego el agua mar que ayuda a la succión es devuelta mediante la línea de retorno.

Estas líneas de descarga de pescado son una por cada bomba de succión mencionada anteriormente; línea bomba Marco 16" de diámetro, línea bomba IRAS 16" de diámetro, línea bomba Lamella 16" de diámetro, una línea de agua dulce de 4" de diámetro, una línea de retorno agua de descarga de 16" de diámetro, una línea de petróleo de 4" de diámetro.

Los chorizos de descarga se encuentran en cubierta, ya que es desde los costados de cubierta donde se descarga la pesca de las embarcaciones.

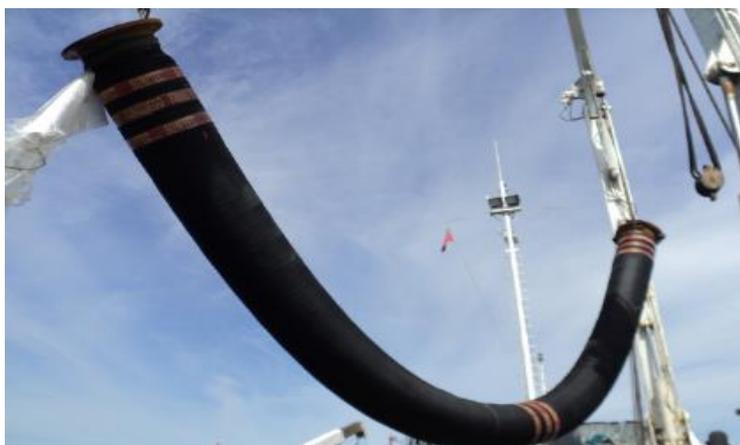


Figura 4.31: "Chorizo" de succión antes de instalar en el pontón Ártica.

b) Válvulas

Cabe señalar que existen varios tipos de válvulas en el pontón Ártica y se tomara en conjunto el mantenimiento de cada una de ellas para realizar el plan de mantenimiento. Se debe estar atento a sus mantenciones ya que estas válvulas no deben fallar, sobre todo en el tiempo de faena de descarga de pescado, ya que estas válvulas ayudan a distribuir el agua mar para diferentes sistemas que se quieran ocupar.

Nota: Existen dentro del pontón válvulas de fondo, las cuales no se intervienen por el personal del pontón Ártica ya que se revisan y se les hace el mantenimiento cuando el pontón se va a dique.



Figura 4.32: Válvulas dentro del pontón Ártica.

c) Manifold

La función del manifold es distribuir el agua mar a diferentes tipos de líneas para diferentes finalidades, ya sea para aportar agua mar a la bodega de pescado y así facilitar la descarga, también para lavar la cubierta con agua dulce o para la red de incendio. Cumplen con su finalidad los diferentes manifold que están en el pontón, utilizando las válvulas que están a la salida de estos.



Figura 4.33: Manifold dentro del pontón Ártica.

Capítulo 5) PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA EL PONTÓN ÁRTICA

5.1 Introducción al programa de mantenimiento

A continuación se presenta el programa de mantenimiento para el pontón Ártica, mediante cartillas, el cual fue detallado para diversos sistemas y eventualidades determinadas de una forma especial, agrupadas según necesidad del pontón a fin de mantenerlo en operación.

En las cartillas se detallan las labores y tareas del pontón, de su equipamiento y maquinarias agrupándolas por frecuencia y vistas de formas genéricas. Describiendo sus labores específicas y más importantes para evitar averías mayores en un futuro y que puedan producir paradas determinadas en tiempo de producción, faena de descarga.

5.2 Ánodos de zinc y Sistemas de fondeos.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO "PONTÓN ÁRTICA" LISTADO DE TAREAS GENERALES PARA UN ARTEFACTO NAVAL

N°	ACCIONES A REALIZAR	PARA	ÁNODOS DE ZINC y SISTEMAS DE FONDEOS	FECHA REALIZACIÓN	FECHA PRÓXIMA
		TRABAJOS DE BUCEO			
1	Autorización de buceo correspondiente a la capitanía de puerto.				
2	Instalación de bandera Alfa indicativo de "trabajos con buzo manténgase alejado de esta área".				

ITEM: REV. ÁNODOS DE ZINC		FRECUENCIA: CADA 2 AÑOS		FECHA A EJECUTAR: (00/00/0000) FECHA PRÓXIMA: (00/00/0000)	
N°	LABORES:	FECHA REALIZACIÓN	DURACIÓN DEL TRABAJO	OBSERVACIONES	
1	Contratar empresa especialista				
2	Verificar ánodos de zinc				
3	Informe ánodos de zinc				
4	Reemplazar ánodos de zinc. S/C				
5	Añadir ánodos de zinc. S/C				

ITEM: INSPECCIÓN FONDEOS		FRECUENCIA: CADA 2 AÑOS		FECHA A EJECUTAR: (00/00/0000) FECHA PRÓXIMA: (00/00/0000)	
N°	LABORES:	FECHA REALIZACIÓN	DURACIÓN DEL TRABAJO	OBSERVACIONES	
1	Contratar empresa especialista				
2	Coordinar inspector CLIN				
3	Inspección general cadenas				
4	Cambiar cadenas S/C				

5.3 Antes de ir a dique.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO "PONTÓN ÁRTICA"
LISTADO DE TAREAS GENERALES PARA UN ARTEFACTO NAVAL**

ITEM: ANTES Y DESPUÉS DE DIQUE		FRECUENCIA: CADA 4 AÑOS	FECHA A EJECUTAR: (00/00/0000) FECHA PRÓXIMA: (00/00/0000)
N°	LABORES:		OBSERVACIONES
1	Contratar seguro de transporte		
	Contratar empresa de remolque		
	Coordinar inspector CLIN		
2	Tareas generales	Aseos generales, Hidrolavar cubierta , etc.	
		Bajar computadores, telefonos, impresoras, etc.	
3	Trabajar en estanqueidad	Puertas y escotillas.	
		Vaciar tanques de petroleo.	
		Limpieza tanque de petroleo.	
		Tener stock tambores de lata.	
		Cubrir equipos, motores, tableros.	
4	Desconexión	Contratar empresa especialista.	
		Fondeos proa y popa.	
		Líneas de descarga de pescado y retorno.	
		Líneas de petróleo y agua dulce.	
		Sellar las líneas desconectadas.	
5	Otros	Luces de navegación (2 popa, 1 mastil proa).	
		Desconexión PLC.	

5.4 Dique.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO "PONTÓN ÁRTICA"
LISTADO DE TAREAS GENERALES PARA UN ARTEFACTO NAVAL**

ITEM: DIQUE					
FECHA REALIZACIÓN: (00-00-0000)		FECHA PRÓXIMA: (00-00-0000)	FRECUENCIA: CADA 4 AÑOS		
N°	TRABAJOS A CONSIDERAR EN DIQUE	ITEM DEL TRABAJO	OBSERVACIONES	DURACIÓN DEL TRABAJO	FECHA DEL TRABAJO
1	Estadía en dique desde/hasta	Varada/desvarada			
		Preparación camas			
		Amarradores para entrada y salida de dique			
		Servicios y consumos generales			
		Armar y desarmar andamios en dique			
		Limpieza dique			
		Servicio de portalón durante la carena			
		Apoyos de buzos de maniobras			
		Inspección de seguridad al arribo de la nave			
		Informe de carena			
		Servicios de seguridad durante la carena			
		Retiros de moluscos de cubierta del dique			
2	Carena Standard	550 m²2 Obra viva			
		350 m²2 Obra muerta			
3	Misceláneos	Pintar marcas, nombres y colados			
4	Válvulas	Trasladar a maestranza			
		Efectuar pruebas neumáticas			
		Renovar pernos, juntas, empaquetaduras			
		Montar			
5	Caja mar estribor	1 válvula de globo diam.8".			
		1 válvula de globo diam.10".			
		Descargas costado babor sala de máquinas			
		1 válvula de globo diam.3".			
		1 válvula de globo diam.4".			
6	Caja mar babor	1 válvula de globo diam.10".			
		1 válvula de globo diam.4".			
		Descarga costado babor sala máquinas			
		1 válvula de cuña 1 1/4".			
		1 válvula de globo diam.2".			
		1 válvula de cuña diam.3".			
		1 válvula de cuña diam.2".			
		Descarga costado estribor sala de máquinas.			
		1 válvula de globo diam.2".			
7	Caja mar proa	1 válvula de globo diam10".			
		Verificar flanges de válvulas.			
		Descarga costado proa babor.			
		1 válvula de cuña diam.4".			
		Protección Catódica			
		Retirar ánodos de zinc en malas condiciones.			
		Instalar ánodos de zinc nuevos.			
8	Miscelaneos estructurales	Dejar peak de proa estanco			
		Dejar estanco pasada mamparo pañol cadena			
		Dejar estanca claraboya			
		Reparacion defensa de popa en 10"			
		Dejar espejo estanco			

5.5 Mantenimiento de cubierta.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO "PONTÓN ÁRTICA"
LISTADO DE TAREAS GENERALES PARA UN ARTEFACTO NAVAL**

ITEM: RESANE DE CUBIERTA		FRECUENCIA: CADA 3 AÑOS		FECHA A EJECUTAR: (00/00/0000) FECHA PRÓXIMA: (00/00/0000)	
N°	TAREAS:	FECHA REALIZACIÓN	DURACIÓN DEL TRABAJO	OBSERVACIONES	
1	Inspección visual cubierta				
2	Hidrolavar cubierta				
3	Cambiar planchas cubierta S/C.				

ITEM: PINTADO DE CUBIERTA		FRECUENCIA: CADA 3 AÑOS		FECHA A EJECUTAR: (00/00/0000) FECHA PRÓXIMA: (00/00/0000)	
N°	TAREAS:	FECHA REALIZACIÓN	DURACIÓN DEL TRABAJO	OBSERVACIONES	
1	Inspección visual cubierta				
2	Hidrolavar cubierta				
3	Pintar cubierta				

5.6 Equipos principales: Bomba Marco.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO "PONTON ÁRTICA"
EQUIPOS PRINCIPALES: BOMBA DESCAGA MARCO
MÁQUINA: BOMBA DESCARGA MARCO

BOMBA DESCARGA MARCO		DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	BI-ANUAL	TRI-ANUAL	ANUAL	BIENAL	TRIEANAL	OBSERVACIONES
N°	TRABAJO:	FRECUENCIA:								
1	Inspección visual		X							
2	Revisar base de estructura bomba MARCO			X						
3	Revisar cilindro hidráulico					X				
4	Revisar estado camisa acero inoxidable						X			
5	Medir espesor de camisa acero inoxidable						X			
6	Inspección visual estado de tuerca apriete pistón					X				
7	Inspección visual golilla de tuerca apriete pistón					X				
8	Revisar estado buje de bronce de pistón					X				
9	Apretar tuerca pistón					X				
10	Revisar y/o cambiar estado de sellos de labio					X				
11	Revisar estado chapaletas					X				
12	Revisar y/o cambiar bandas de fricción					X				
13	Engrasar cabeza pistón					X				
14	Engrasar camisa					X				
15	Limpia de chapaleta succión/descarga			X						
16	Revisar estructuras chapaletas			X						
17	Cambiar chapaletas								X	
18	Cambiar buje apriete pistón						X			
19	Cambiar golillas planas buje-pistón						X			
20	Cambiar tuerca apriete pistón							X		
21	Rectificar hilos de buje-pistón						X			
22	Revisar estado válvula drenaje		X							
23	Revisar y/o mant. válvulas reguladoras de presión						X			
24	Revisar y/o mant. bombas vickers							X		
25	Revisión tubería y flexible hidráulico		X							
26	Revisión junta expansión			X						
27	Revisión filtro de retorno unidad hidráulica						X			
28	Inspección hidroforo			X						

5.7 Equipos principales: Motor generador Caterpillar C9.

PROGRAMA DE MATENIMIENTO GENÉRICO "PONTÓN ÁRCTICA"
 EQUIPOS PRINCIPALES: PARA LA FAENA DE DESCARGA DE PESCADO
 MÁQUINA: MOTOR GENERADOR 1 "CATERPILLAR C9"

MOTOR GENERADOR 1 "CATERPILLAR C9"						
N°	TAREAS:	FRECUENCIA:	CADA 500 HORAS	DIARIA	SEMANTAL	OBSERVACIONES
1	Inspección visual			X		
2	Cambio de aceite		X			
3	Cambio filtro de aceite (1R1808)		X			
4	Cambio filtro de petróleo (1R0751)		X			
5	Cambio filtro de aire (2436350)		X			
6	Inspección y/o cambio ánodos de zinc (5L1203)				X	

5.8 Equipos auxiliares: Bomba Lamella descarga línea N°3.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO "PONTON ÁRCTICA"
EQUIPOS AUXILIARES: BOMBA LAMELLA DESCAGA LÍNEA 3
MÁQUINA: BOMBA LAMELLA**

BOMBA LAMELLA		Mantenimiento Preventivo			FECHA REALIZACIÓN	FECHA PRÓXIMA	OBSERVACIONES
N°	TRABAJO:	FRECUENCIA : CADA 2 AÑOS					
1	Desarme:	Desmotar motor hidráulico					
		Desarmar		n°parte compra	n° cant		
		Inspección visual/dimensional					
2	Cambiar:	Cruz guía parte exterior	Guiding cross - outer part	104302	2		
		Cruz guía parte interior	Guiding cross - inner part	104303	2		
		Barrilla atomillador laminas	Bolted on wearing bar	104305	8		
		Resorte golilla de sello	Spring	104997	4		
		Anillos deslizantes	Slide rings	104996	2		
		Placa superior	Top plate	104286	1		
		Placa inferior	Bottom plate	104326	1		
		Camisa o llevada placa	Wearing plate	104289	2		
		Arandela de seguridad nordlock M20	Nordlock lock washer M20	101129	8		
		Arandela de seguridad nordlock M12	Nordlock lock washer M12	100931	8		
		Arandela de seguridad nordlock M10	Nordlock lock washer M10	100974	8		
		Disco de levas	Cam disc	104892	2		
		Láminas	Lamella	104301	2		
3	Arme completo	Armar/montar					
		Montar motor hidráulico					
		Pintar	BIANUAL				

5.9 Equipos auxiliares: Motor generador Caterpillar D398.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO "PONTON ÁRTICA"

EQUIPOS AUXILIARES: MOTOR GENERADOR 2

MÁQUINA: MOTOR GENERADOR 2 "CATERPILLAR D398"

MOTOR GENERADOR 2 "CATERPILLAR D398"					
N°	TAREAS:	FRECUENCIA:	CADA 500 HORAS	DIARIA	OBSERVACIONES
1	Inspección visual			X	
2	Cambio de aceite		X		
3	Cambio filtro de aceite (1R0721)		X		
4	Cambio filtro de petróleo (1R0724)		X		
5	Cambio filtro racor		X		

5.10 Equipos auxiliares: Bomba de descarga IRAS.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO "PONTÓN ÁRCTICA"
EQUIPOS AUXILIARES: BOMBA DE DESCARGA IRAS
EQUIPO: BOMBA IRAS**

BOMBA IRAS		DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	BIANUAL	ANUAL	BIENAL	OBSERVACIÓN
N°	TRABAJOS: MANTENIMIENTO GENÉRICO	FRECUENCIA:						
1	Revisión estado estructural de tachos	X						
2	Revisión estado estructural de líneas de succión de descarga tachos	X						
3	Inspección visual conexiones cañerías	X						
4	Inspección estructural hidroforo	X						
5	Inspección visual poleas y correas de unidad de presión-vacío		X					
6	Revisión cilindro hidráulico válvula de 4 vías			X				
7	Revisión cilindro hidráulico válvula turbo			X				
8	Revisión unidad de accionamiento hidráulico válvula de 4 vías			X				
9	Inspección/revisión/comprobación válvula de 4 vías				X			
10	Revisión chapaletas succión y descarga tachos n°1 y n°2				X			
11	Revisión unidad presión					X		
12	Revisión unidad vacío					X		
13	Inspección visual válvula turbo					X		
14	Revisión válvula by pass presión y válvula by pass vacío					X		
15	Revisión motores unidad presión						X	
16	Revisión motores unidad vacío						X	
17	Revisión flexibles y fittings hidráulicos unidad presión			X				
18	Revisión flexibles y fittings hidráulicos unidad vacío			X				
19	Revisar y/o cambiar correas			X				

5.11 Sistemas principales: Equipos eléctricos.

5.11.1 Motores eléctricos.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO "PONTÓN ÁRCTICA"
SISTEMAS PRINCIPALES : EQUIPOS ELÉCTRICOS
EQUIPO: MOTORES ELÉCTRICOS**

N°	MOTORES ELÉCTRICO	TRABAJOS:	FRECUENCIA:	DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL	BIENAL	OBSERVACIONES	
1	Con el motor en marcha	Verificar:	Ruidos extraños	X						
			Niveles de vibración			X				
			Ventilación	X						
			Calentamientos anormales	X						
2	Con el motor detenido	Verificar:	Inspección visual	X						
			Inspección ventilador	X						
			Limpieza exterior		X					
			Entrehierro					X		
			Conexiones					X		
			Cabeza del devanado					X		
			Resistencia de aislamiento					X		
		Realizar:	Cambio rodamientos						X	
			Limpieza conductos de ventilación						X	
			Limpieza química						X	
			Embobinado						X	
			Pintado			X				

5.12 Sistemas principales: Equipos mecánicos e hidráulicos.

5.12.1 Motor Hyundai GM4AK.

PROGRAMA DE MATENIMIENTO GENÉRICO PONTÓN ÁRCTICA
 SISTEMAS PRINCIPALES: EQUIPOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS
 MÁQUINA: MOTOR GENERADOR 3 "HYUNDAI"

MOTOR GENERADOR 3 "HYUNDAI GM4AK"					
N°	TAREAS:	FRECUENCIA:	CADA 500 HORAS	DIARIA	OBSERVACIONES
1	Inspección visual			X	
2	Cambio de aceite		X		
3	Cambio filtro de aceite (26316-41000)		X		
4	Cambio filtro de petróleo (31950-93001)		X		
5	Cambio filtro de aire (28130-44000)		X		
6	Cambio filtro racor (20-20 SM)		X		

5.12.2 Grúas.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO PONTON ÁRTICA
EQUIPOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS
EQUIPO: GRÚAS**

GRÚAS: Mantenimiento Generales								
N°	TRABAJOS:	FRECUENCIA:	DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	TRIANUAL	ANUAL	OBSERVACIONES
1	Inspecciones visuales		X					
2	Mantenión cilindros hidráulicos grúas				X			
3	Mantenión mandos hidráulicos				X			
4	Revisar/cambiar válvulas reductora de presión				X			
5	Revisar/cambiar válvula anti retorno				X			
6	Revisar/cambiar válvula control de movimiento				X			
7	Revisar/cambiar de cables de acero a winches				X			
8	Cambiar tubos hidráulicos, incluye cambio de soporte de tubos						X	
9	Cambiar flexibles y fittings hidráulicos grúas						X	
10	Raspado y pintura general grúas					X		
11	Inspecciones mandos hidráulicos grúas		X					
12	Engrasar cremallera de la ronza				X			
13	Revisar estado del giratorio y gancho de levante					X		
14	Cambiar aceite del reductor de la ronza						X	

5.12.3 Bombas Centrífugas.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO "PONTÓN ÁRCTICA"
EQUIPOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS: BOMBAS CENTRIFUGAS
MÁQUINA: BOMBAS CENTRÍFUGAS**

BOMBAS CENTRIFUGAS						
N°	TRABAJOS	FRECUENCIA:	DIARIA	MENSUAL	ANUAL	OBSERVACIONES
1	Monitoreos		X			
2	Inspección visual/dimencional eje				X	
3	Inspección visual/dimencional voluta				X	
4	Inspección visual/dimencional impulsor				X	
5	Inspección visual/dimencional calso de rodamiento				X	
6	Cambio rodamiento				X	
7	Cambio sello mecánico				X	

5.13 Sistemas Secundarios: Tanques de almacenamiento.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO "PONTÓN ÁRCTICA"
SISTEMAS SECUNDARIOS: TANQUES DE ALMACENAMIENTO
EQUIPO: TANQUES DE ALMACENAMIENTO**

Tanques de almacenamiento de petróleo							
N°	TRABAJOS:	FRECUENCIA:	SEMANAL	BIMENSUAL	ANUAL	BIENAL	OBSERVACIONES
1	Inspección visual exterior		X				
2	Vaciar				X		
3	Limpiar				X		
4	Raspar/lijar				X		
5	Medición espesor pared				X		
6	Pintar exterior				X		
7	Reparación estructural					X	

Tanques de almacenamiento de agua							
N°	TRABAJOS:	FRECUENCIA:	SEMANAL	BIMENSUAL	ANUAL	BIENAL	OBSERVACIONES
1	Inspección visual exterior		X				
2	Limpiar exterior			X			
3	Vaciar				X		
4	Limpiar interior				X		
5	Medir espesor pared				X		
6	Pintar exterior				X		
7	Reparación estructural					X	

5.14 Sistema Secundario: Líneas de transferencia.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO "PONTÓN ÁRCTICA"
SISTEMAS SECUNDARIOS: LÍNEAS DE TRANSFERENCIAS
EQUIPO: LÍNEAS DE TRANSFERENCIA**

LÍNEAS DE DESCARGA PESCADO		N°	FRECUENCIA	DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL	BIANUAL	OBSERVACIONES	
MARCO IRAS		1	Inspección visual	X						
LAMELLA		2	Inspección submarina chorizos (filmación)					X		
TRABAJOS		3	Verificar torque tuercas, pernos			X				
		4	Inspección visual cañerías rígidas		X					
LÍNEA DE PETROLEO		N°	FRECUENCIA	DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL	BIANUAL	BIENAL	OBSERVACIONES
TRABAJOS		1	Inspección visual	X						
		2	Revisa cañerías rígidas			X				
		3	Inspección submarina chorizos (filmación)					X		
		4	Verificar torque tuercas, pernos			X				
		5	Revisar cañerías rígidas			X				
		6	Prueba hidrostática 24 horas				X			
		7	Prueba hidrostática y elongación						X	
LÍNEA AGUA DULCE		N°	FRECUENCIA	DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL	BIANUAL	OBSERVACIONES	
TRABAJOS		1	Inspección visual	X						
		2	Inspección submarina chorizos (filmación)					X		
		3	Verificar torque tuercas, pernos			X				
		4	Inspección visual cañerías rígidas		X					
LÍNEA DE RETORNO		N°	FRECUENCIA	DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL	BIANUAL	OBSERVACIONES	
TRABAJOS		1	Inspección visual	X						
		2	Inspección submarina chorizos (filmación)					X		
		3	Verificar torque tuercas, pernos			X				
		4	Inspección visual cañerías rígidas		X					

5.15 Sistemas Secundarios: Válvulas y Malifold.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO "PONTÓN ÁRCTICA"
SISTEMAS SECUNDARIOS: LÍNEAS DE TRANSFERENCIAS
EQUIPAMIENTOS VÁLVULAS**

VÁLVULAS									
N°	TAREAS:	FRECUENCIA:	DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL	BI-ENAL	TRI-ENAL	OBSERVACIONES
1	Inspección visual estado general		X						
2	Maniobrar con frecuencia			X					
3	Inspeccionar juntas de expansión				X				
4	Pintar/ anticorrosión					X			
5	Mantenimiento de la línea				X				
6	Verificar la operación del accesorio				X				
7	Limpiar exterior			X					
8	Estanquidad de válvulas				X				
9	Ajustes necesarios				X				
10	Cambiar válvula						X		

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENÉRICO "PONTÓN ÁRCTICA"
SISTEMAS SECUNDARIOS: LÍNEAS DE TRANSFERENCIAS
EQUIPAMIENTOS MANIFOLDS**

MANIFOLD		DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL	BI-ENAL	TRI-ENAL	OBSERVACIONES
N°	TAREAS:	FRECUENCIA:						
1	Inspección visual estado general	X						
2	Verificar la operación del accesorio		X					
3	Limpiar exterior		X					
4	Ajustes necesarios			X				
5	Pintar/anticorrosion				X			
6	Resane de la estructura				X			
7	Cambiar manifold						X	

Conclusiones y recomendaciones.

Para toda empresa es necesario tener un plan de mantenimiento, ya que uno de los aspectos más importantes en las empresas es el mantenimiento de sus equipos, maquinarias e instalaciones. Un adecuado plan de mantenimiento aumenta la vida útil de una instalación. Por lo tanto, se busca con esta propuesta de plan de mantenimiento que el pontón Ártica así como su equipamiento, puedan durar el mayor tiempo posible y con el máximo rendimiento a fin de ser conservados de la mejor manera.

Se conoció la instalación, se analizó el tipo de mantenimiento que se aplica en dicho pontón y se observó que en esta empresa no existía un plan de mantenimiento escrito para el pontón Ártica propiamente tal, pero si cada año se realizan labores de mantenimiento respectivos, los cuales no están estipulados en informes ni en forma ordenada. A partir de esto, se ofrece este plan de mantenimiento basado en protocolos genéricos de acuerdo a las capacidades de la empresa de cubrir con las labores que se dan día a día.

Se concluye que el levantamiento propuesto para realizar este plan de mantenimiento es apropiado, ya que si bien se tomaron en cuenta una gran variedad de equipos, no fueron todos; sino que fueron los necesarios para mantener al pontón en su funcionamiento, para así evitar futuras fallas; ya que realizar el programa de mantenimiento para toda la instalación en este caso el pontón Ártica hace inviable el plan. Para esto se describió brevemente el equipamiento y se agrupó según su importancia en temporada de pesca para que en la faena de descarga siempre estén aptos y así disminuir los paros imprevistos de la producción ocasionados por fallas inesperadas. Se clasificaron las tareas a seguir de forma responsable, a fin de ayudar a la empresa a cumplir las condiciones para un sistema adecuado de mantenimiento.

En conclusión, dado el programa de mantenimiento basado en protocolos genéricos se les recomienda a la empresa Lota Protein S.A. estudiar la propuesta de este plan de mantenimiento a fin de implementarlo en el pontón Ártica para mejorar cada día las tareas a bordo del pontón y el equipamiento mencionado y así poder mantener operativo el artefacto naval. Además, se sugiere llevar una ficha técnica para controlar fechas, intervenciones, y descripciones de las tareas realizadas llevando así un historial del equipamiento para tener en consideración posibles fallas a futuro y evitar los averíos inoportunos dentro del pontón. Esta ficha se sugiere para dichas labores, con el fin de evaluar las tareas del personal a la hora de realizar el mantenimiento, para posteriormente llevar el registro de lo realizado y así facilitar el control del jefe de descarga.

Ficha Técnica de Inspección.

Ficha Técnica de Inspección (F.T.I.)			Equipo:		
Fecha Intervención:			Fecha Termino:		
N°	Actividad	¿Por qué?	Personal:	Permiso especial Si () No ()	Conclusiones
1)					
2)					
3)					
4)					
5)					
Tipo de Falla:			Observaciones generales:		
			Jefe de Descarga		Encargado Trabajo

Bibliografía

- CUERPO DE BOMBEROS 2006. Curso Control de Emergencias a Bordo. Nivel Básico. En: Conferencia
- MALDONADO C. El Mantenimiento Preventivo. Madrid. Index, 1977. 11p.
- GARCÍA Palencia O. Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial. Colombia. Ediciones de la U. 2012. 23p.

Linkografía y Referencia

- ACEVEDO Moreno Emma S. Propuesta de un plan de mantenimiento proactivo. Caso empresa manufacturera de alimentos. Tesis (Título de Ingeniero Mecánico) Caracas. Universidad Metropolitana, Facultad de Ingeniería Mecánica, 2012. 188 h. [En línea] <<http://es.slideshare.net/emmastefania/tesis-propuesta-de-un-plan-de-mantenimiento-proactivo-caso-empresa-manufacturera-de-alimento>> [Consulta: 24 marzo 2015].
- ALUNNI José Luis. Diques. Cátedra fundamentos de la ingeniería. 6p. [En línea] <<http://ing.unne.edu.ar/dep/eol/fundamento/tema/T11d.pdf>> [Consulta: 20 abril 2015].
- Arthur Plan de mantenimiento [En línea] <<http://www.clubensayos.com/Temas-Variados/Plan-De-Mantenimiento/2376931.html>> [Consulta: 20 marzo 2015].

- BIBLIOTECA DIGITAL “Protección catódica con ánodos galvánicos” [En línea]<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/079/htm/sec_7.htm> [Consulta: 19 abril 2015].
- Boletín de Servicio Técnico 95-1R1. Contaminación del Diesel y Taponamiento del Filtro de Combustible. Filter Manufacturers Council. [En línea] <<http://www.aftermarketsuppliers.org/Councils/Filter-Manufacturers-Council/TSBs-2/Spanish/95-1R1S.pdf>> [Consulta: 6 abril 2015]
- CEPEDA Betún Juan C. y MORILLO Enríquez Alfonso A. Desarrollo de un plan de mantenimiento para tanques de almacenamiento de petróleo de Petroecuador en el terminal marítimo de Balao. Tesis (Título de Ingeniero Mecánico). Quito. Escuela Politécnica Nacional. Facultad de Ingeniería Mecánica, 2010. 290 h.
<<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2106/1/CD-2885.pdf>>
[Consulta: 7 abril 2015]
- CUARTAS Pérez Luis A. ¿Qué es el Mantenimiento? [En línea]
<http://www.unalmed.edu.co/tmp/curso_concurso/area3/QUE_ES_EL_MANTENIMIENTO_MECANICO.pdf> [Consulta: 11 abril]
- DICCIONARIO Náutico Marinero [En línea]
<<http://www.clubdelamar.org/diccionario.htm>> [Consulta: 10 junio 2015].
- ENCICLOPEDIA de la Real Academia Española [En línea]
<<http://www.wordreference.com/es/en/frames.aspx?es=pont%C3%B3n>>
[Consulta: 20 marzo 2015].
- GARCIA S. “Plan de mantenimiento” [En línea]
<<http://www.renovetec.com/ejemploplanmantenimiento.html>> [Consulta: 20 marzo 2015].

- LÓPEZ Eugenio. Análisis de Motores Eléctricos. Mantenimiento Predictivo. [En línea]
<http://www.ieec.uned.es/investigacion/eventos_ieee/archivos/AnalisisMotoresEI%C3%A9ctricos.pdf> [Consulta: 25 abril]
- MANTENIMIENTO en central Térmica. Circulo Centrales Térmicas Metrogas S.A. [En línea]
<<http://wss.metrogas.cl/minisitios/CiculoCT/pdf/Tablas%20de%20Mantenien%20de%20equipos.pdf>> [Consulta: 15 abril 2015]
- Mantenimiento de Tableros y equipos eléctricos de mando. [En línea]
<<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/scan/017069/017069-20.pdf>> [Consulta: 20 abril]
- MUÑOZ Aguilera Andrés E. y BRAVO Sosa Luis A. Diseño de la estructura de pontones y columnas de una plataforma semisumergible para perforación. [En línea]
<http://www.copinaval.org/venezuela/downloads/ct_09_07.pdf> [Consulta: 30 abril]
- Náutica y embarcaciones “Fondeo” [En línea]
<<http://www.nauticayembarcaciones.com/navegar/fondeo.html>> [Consulta: 19 abril 2015].
- Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura [En línea]
<https://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_fsf&view=faq&Itemid=973&catid=2> [Consulta: 28 mayo 2015]
- Wikipedia [En línea] <<http://es.wikipedia.org/wiki/Pont%C3%B3n>> [Consulta: 20 marzo 2015].

