

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**PLAN DE MANTENIMIENTO PARA ESTRUCTURA DE
BUQUES DE PESCA**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO NAVAL**

JULIO FERNANDO LIBERATO RIVERA

PROMOCION 2003-I

LIMA-PERU

2009

INDICE

PROLOGO.....	1
CAPITULO I.....	3
INTRODUCCIÓN	3
1.1 NATURALEZA Y ALCANCE	3
1.2 DEFINICION DEL PROBLEMA	3
1.3 OBJETIVO.....	3
1.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	4
CAPITULO II	5
FUNDAMENTO TEÓRICO	5
2.1 TIPOS DE MANTENIMIENTO	5
2.1.1Correctivo o Reactivo	5
2.1.2Preventivo	5
2.1.3Predictivo	6
2.1.4Proactivo	6
2.1.5TPM.....	6
2.1.6RCM.....	7
2.2 CORROSIÓN	7
2.2.3Definición	7
2.2.4Tipos de corrosión.....	8
2.2.5Control de la Corrosión	9
2.2.5.1 Recubrimiento superficial.....	9

2.2.5.2	<i>Protección Galvánica</i>	17
2.2.5.3	<i>Consideraciones de diseño para la protección catódica en embarcaciones</i>	18
2.2.5.4	<i>Sistemas de protección catódica</i>	19
CAPITULO III		26
DIAGNOSTICO DEL MANTENIMIENTO ACTUAL		26
3.1	EMBARCACION PESQUERA	26
3.1.1	Proceso de Producción	26
3.1.2	Tipos de operación	27
3.1.3	Parada de buques	28
3.1.4	Condiciones ambientales	28
3.1.5	Tipos de materiales	29
3.1.6	Características de la Pesca	29
3.1.7	Datos de la operación/producción/mantenimiento	30
3.2	CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA	33
3.2.1	Datos de la empresa	33
3.2.2	Políticas de Gestión	38
3.2.3	Organigrama de la empresa	39
3.3	PLAN DE MANTENIMIENTO ORIGINAL	43
3.3.1	Trabajo Preventivo	43
3.3.2	Predictivo	44
3.3.3	Correctivo	44
3.4	AUDITORIA DE MANTENIMIENTO	44
3.4.1	Categorías Principales	44

3.4.2	Resultados Obtenidos	45
CAPITULO IV.....		52
PROPUESTA DEL NUEVO PLAN DE MANTENIMIENTO		52
4.1	POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO.....	52
4.2	MISIÓN Y VISIÓN DEL ÁREA	52
4.3	OBJETIVOS.....	53
4.4	ORGANIZACION.....	54
4.5	ESTRATEGIAS Y PRINCIPALES PROCESO DEL	
	MANTENIMIENTO.....	56
4.5.2	Estrategias de mantenimiento	62
4.5.2.1	<i>Definir condiciones operacionales, la operación define la</i>	
	<i>estrategia de mantenimiento.</i>	62
	Planes diferenciados según el tipo de operación del buque (ver buques	
	CHIN, CHIN + CHIS y CHIN + CHD).	62
4.5.2.2	<i>Planeamiento y Programación.....</i>	62
4.5.2.3	<i>Ejecución: Integración de estrategias específicas</i>	67
4.5.2.4	<i>Benchmarking: Uso de principales KPI's</i>	67
4.5.2.5	<i>Reportes de Mantenimiento.....</i>	67
4.5.2.6	<i>Mejora Continua</i>	73
4.5.3	Procesos.....	77
1.	Ciclo de Mantenimiento.....	77
2.	Diagrama Lógico Operacional del Mantenimiento	81
CAPITULO V		82
ANALISIS DE COSTO		82

a. Costo de Mantenimiento inicial	83
b. Costo de Mantenimiento Propuesto.....	83
CONCLUSIONES.....	85
BIBLIOGRAFÍA	86
APENDICES	

PROLOGO

En el ambiente competitivo actual donde las temporadas de pesca son cada vez más cortas (4 pequeñas temporadas, de 10 a 15 días cada una, al año) donde perder un día de pesca representar perder el 10% de la producción. Hace que los costos de mantenimiento se incrementen para tener buques disponibles el 100% del tiempo.

A todo esto se suma el aumento en el nivel de los estándares exigidos por los clientes que compran el producto final (harina de pescado, aceite de pescado, congelado, conservas, etc.), el cuidado del medio ambiente y búsqueda de nuevos mercados (aceite de pescado para consumo humano) nos obliga a optimizar el mantenimiento utilizando técnicas modernas y siendo necesario un cambio en la cultura organizacional no solo del área de mantenimiento sino de toda la organización A continuación detallo sobre los capítulos mencionados en el presente informe:

Capítulo I: Introducción se busca elaborar estrategias de mantenimiento apuntado al desarrollo del área. El problema del alto costo de mantenimiento de estructuras navales se afronta cambiando las estrategias.

Capítulo II: Fundamento teórico, se entrega un resumen breve de los principales conceptos de mantenimiento tratados en el informe.

Capítulo III: Diagnóstico del mantenimiento, se detalla la forma de operación de las embarcaciones pesqueras anchoveteras y jureleras. Las características de la empresa como organización y principales políticas de gestión. El plan original de mantenimiento. La parte más importante del capítulo es la auditoría del mantenimiento al ciclo de gestión. Esta es la primera que se hace al mantenimiento y refleja las fortalezas y debilidades así como las oportunidades de mejora que tiene el área. Se consolida el cuadro de control de indicadores con el que se medirá la gestión de mantenimiento propuesta.

Capítulo IV: Propuesta del Plan de Mantenimiento, se encuentra los lineamientos de gestión (misión, visión, objetivos, etc.), las diferentes estrategias a utilizar y los principales procesos de mantenimiento (ciclo de mantenimiento y el diagrama lógico operacional).

Capítulo V: Análisis de costo, se determina el costo inicial del mantenimiento y los costos que se desean alcanzar una vez que este implementado al 100% la nueva propuesta de plan de mantenimiento dentro de 04 años.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 NATURALEZA Y ALCANCE

El presente informe busca elaborar una estrategia de mantenimiento apuntado al desarrollo del área de mantenimiento para que la propuesta planteada sea sostenible en el tiempo.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El mantenimiento de las estructuras de los buques en la flota pesquera representa un porcentaje bien alto del mantenimiento total del barco (por encima del 45%). Dado que el mayor costo del mantenimiento se debe al reemplazo de la estructura por corrosión. El presente trabajo busca optimizar el costo del mantenimiento a través de una estrategia diferente de mantenimiento sin una mayor inversión inicial sobre el buque sino sobre el personal.

1.3 OBJETIVO

Plantear una nueva estrategia de mantenimiento proteger las estructuras de acero de los buques de pesca.

1.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO

El presente trabajo se realiza de la siguiente manera:

- **Diagnóstico:** Se muestra la situación inicial del mantenimiento a través de una auditoria con diagramas de radar.
- **Análisis:** Se encuentra las fortalezas y debilidades del área.
- **Propuesta:** Se realizará una propuesta de mejoras en la que se define la solución que se pretende implantar. Mostrando el Cuadro de Control de la Gestión del Mantenimiento con las metas a obtener.
- **Costos:** Costeo del mantenimiento actual así como del mantenimiento final permitiendo determinar en cifras el impacto de las mejoras.

CAPITULO II

FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 TIPOS DE MANTENIMIENTO

2.1.1 Correctivo o Reactivo

- 🕒 No se realiza ningún tipo de planificación ni programación.
- 🕒 Se realiza la reparación imprevista de fallas.
- 🕒 Efectivo para equipos de bajo costo, cuya función es auxiliar.

2.1.2 Preventivo

- 🕒 Mantenimiento planeado y programado.
- 🕒 Concepto moderno: Funciones de Mantenimiento no deben corresponder únicamente al departamento de mantenimiento.
- 🕒 Detección de fallas que potencialmente pueden causar pérdida de producción, daños graves al activo o problemas de seguridad.
- 🕒 Eliminar o reparar dichas fallas mientras están en una “etapa inicial”, no crítica.

2.1.3 Predictivo

- ⌚ Se basa en el monitoreo de condición de los equipos para predecir cuando fallará un componente del equipo.
- ⌚ Utiliza aparatos de prueba sofisticados.
- ⌚ Ayuda a establecer estándares de reemplazo de componentes.
- ⌚ Actualmente se conoce como Mantenimiento basado en la Condición del Equipo - CBM (Condition Based Maintenance).

2.1.4 Proactivo

- ⌚ Es una filosofía que abarca el total de la estructura estratégica de mantenimiento.
- ⌚ No usa la información (monitoreo u otro método) para predecir cuando ocurrirá una falla, sino para buscar erradicar la falla completamente.
- ⌚ Se usa para remover completamente la raíz de la causa de la Falla (RCFA).
- ⌚ Se debe tener una correcta instrumentación para facilitar la toma de medidas necesarias.

2.1.5 TPM

- ⌚ Filosofía de gestión productiva basada en mantenimiento.
- ⌚ Permite mejorar permanentemente la efectividad de los equipos con la activa participación de los operadores.

- ⌚ Involucra al personal de mantenimiento, operación, ingenieros, proveedores, supervisores, etc.

2.1.6 RCM

En el resumen, la metodología del RCM se describe en cuatro únicos rasgos:

1. Preservar funciones que realizan los equipos.
2. Identificar los modos de fallas que pueden cortar las funciones de los equipos.
3. Priorizar las necesidades de la función (vía los modos de fallas).
4. Seleccionar sólo las tareas de MP aplicables y eficaces.

2.2 CORROSIÓN

2.2.3 Definición

Se entiende por corrosión la interacción de un metal con el medio que lo rodea, produciendo el consiguiente deterioro en sus propiedades tanto físicas como químicas. La característica fundamental de este fenómeno, es que sólo ocurre en presencia de un electrolito, ocasionando regiones plenamente identificadas, llamadas estas anódicas y catódicas: una reacción de oxidación es una reacción anódica, en la cual los electrones son liberados dirigiéndose a otras regiones catódicas. En la región anódica se producirá la disolución del

metal (corrosión) y, consecuentemente en la región catódica la inmunidad del metal.

Los enlaces metálicos tienden a convertirse en enlaces iónicos, lo favorece que el material pueda en cierto momento transferir y recibir electrones, creando zonas catódicas y zonas anódicas en su estructura.

La velocidad a que un material se corroe es lenta y continua todo dependiendo del ambiente donde se encuentre, a medida que pasa el tiempo se va creando una capa fina de material en la superficie, que van formándose inicialmente como manchas hasta que llegan a aparecer imperfecciones en la superficie del metal.

2.2.4 Tipos de corrosión

Se clasifican de acuerdo a la apariencia del metal corroído, dentro de las más comunes están:

1. Corrosión uniforme: Donde la corrosión química o electroquímica actúa uniformemente sobre toda la superficie del metal
2. Corrosión galvánica: Ocurre cuando metales diferentes se encuentran en contacto, ambos metales poseen potenciales eléctricos diferentes lo cual favorece la aparición de un metal como ánodo y otro como cátodo, a mayor diferencia de potencial el material con mas activo será el ánodo.
3. Corrosión por picaduras: Aquí se producen hoyos o agujeros por agentes químicos.

4. Corrosión intergranular: Es la que se encuentra localizada en los límites de grano, esto origina pérdidas en la resistencia que desintegran los bordes de los granos.
5. Corrosión por esfuerzo: Se refiere a las tensiones internas luego de una deformación en frío.

2.2.5 Control de la Corrosión

Dentro de las medidas utilizadas industrialmente para combatir la corrosión están las siguientes:

1. Uso de materiales de gran pureza.
2. Presencia de elementos de adición en aleaciones, ejemplo aceros inoxidables.
3. Tratamientos térmicos especiales para homogeneizar soluciones sólidas, como el alivio de tensiones.
4. Inhibidores que se adicionan a soluciones corrosivas para disminuir sus efectos, ejemplo los anticongelantes usados en radiadores de los automóviles.
5. Recubrimiento superficial: pinturas, capas de oxido, recubrimientos metálicos
6. Protección catódica.

En este caso específico hablaremos de los dos últimos tipos de control:

2.2.5.1 Recubrimiento superficial

2.2.5.1.1 Tipos de recubrimiento

2.2.5.1.2 Tipo de preparación de superficie

Los métodos de preparación de superficies son las normalizadas por las instituciones SSPC (Steel Structures Painting Council), NACE (National Association of Corrosion Engineers) y la SIS (Swedish Institute of Standards).

En este caso trabajamos con la norma SSPC, a continuación un resumen de las principales normas:

Norma SSPC-SP-1 Limpieza con solventes

Se basa en la acción de los solventes, emulsiones o compuestos para lograr la limpieza. Se usa para remover grasa, polvo y otros materiales contaminantes. No se elimina: herrumbre, escamas de óxido, escama de laminación ni residuos de pintura vieja.

Norma SSPC-SP-2 Limpieza con herramientas manuales

Eliminación de óxido, escamas de laminación y pintura suelta con espátulas, piquetas, lijas o cepillos de alambre.

Norma SSPC-SP-3 Limpieza con herramientas mecánicas

Eliminación de óxido, escamas de laminación y pintura suelta, con lijadoras, esmeriles, cepillos mecánicos.



Fig. 2.1 Esmeril de mano para limpieza mecánica

**Norma SSPC-SP 5 Limpieza con chorro de arena al metal blanco
(Norma NACE N° 1, SIS Sa.3)**

Eliminación de todo óxido, escamas de laminación, pinturas y demás materiales extraños visibles, mediante chorro abrasivo (seco o húmedo) de arena o granalla.



Fig. 2.2 Arenado comercial de estructura

Norma SSPC-SP-10 Limpieza con chorro de arena al metal casi blanco (Norma NACE N° 2, SIS Sa. 2.5)

Limpieza con chorro de arena al metal casi blanco, eliminando todo residuo visible de por lo menos 95% del área de cada pulgada cuadrada.

Norma SSPC-SP-6 Limpieza con chorro de arena al metal gris comercial (Norma NACE N° 3, SIS Sa. 2)

Eliminación de todo óxido, escamas de laminación, pintura y demás materiales extraños de por lo menos $2/3$ ó 66% de cada pulgada cuadrada. Se acepta sombras suaves en menos de $1/3$ ó 33% de cada pulgada cuadrada.

Norma SSPC-SP-7 Limpieza con chorro de arena simple (Norma NACE N° 4, SIS Sa. 1)

Eliminación con chorro de arena de todo material suelto, excepto residuos de escamas de laminación, óxido y pinturas que estén bien adheridas, exponiendo numerosas y uniformemente distribuidas áreas de metal limpio.

2.2.5.1.3 formas de aplicación

Los métodos de aplicación de recubrimientos son:

- ⌚ Brocha
- ⌚ Rodillo
- ⌚ Spray convencional
- ⌚ Spray sin aire

Aplicación de la brocha

Debe fomentarse donde las áreas que van a cubrirse no son sencillas. Para las áreas donde se permite la aplicación, probablemente será necesario que el pintor use además una brocha para cubrir las áreas difíciles, p.ej. los puntos de conexión con pernos, soldaduras, etc. Este revestimiento es a menudo llamado el revestimiento de faja /strip coat). Cuando se concluye, el revestimiento de faja habrá puesto una capa extra de pintura sobre esas áreas que de otro modo no pueden retener un revestimiento aplicado de spray completo, es decir los bordes afilados, etc.

Aplicación del rodillo

Aun cuando este método es más rápido que la brocha, particularmente para las áreas grandes, la calidad del trabajo es generalmente inferior al uso de la brocha desde el punto de vista de protección a largo plazo. Normalmente, el revestimiento tiende a ser algo más delgado y más poroso debido a las pequeñas cantidades que el rodillo puede depositar en la película. (Efecto wicking)

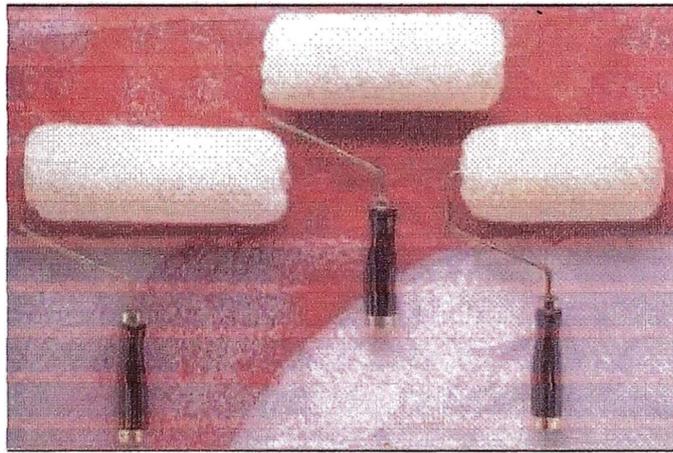


Fig. 2.3 Rodillos de diferentes longitudes

Aplicación del spray convencional

El equipo de spray convencional utiliza (en comparación con el spray sin aire) presiones bajas para esparcir pintura atomizada sobre la superficie preparada. A continuación se describe una unidad convencional de spray:

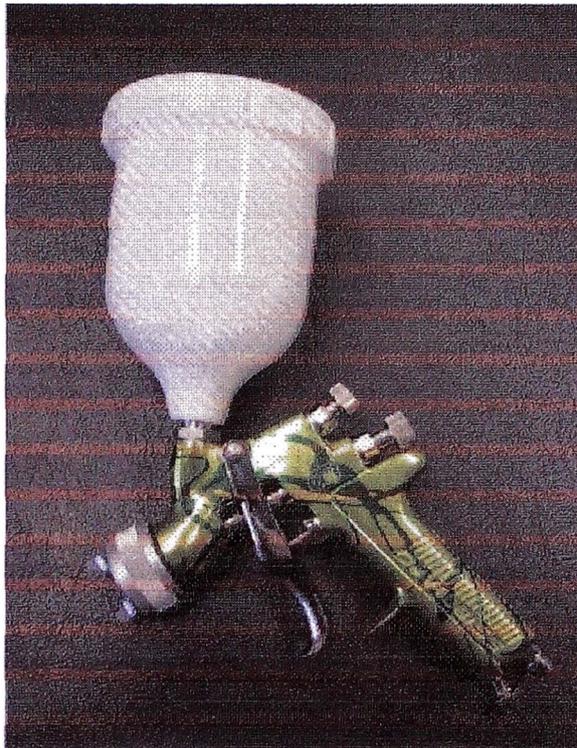


Fig. 2.4 Pistola de aplicación convencional con aire.

La pintura es arrastrada (succionada) por una presión de alrededor de 20 a 60 psi, a la cabeza del spray. Esta cabeza del spray obliga al material a pasar a través de un orificio estrecho donde es entonces mezclado con un flujo dual de aire. La fuerza del aire que entra en la corriente de pintura produce atomización fina del material el cual se sienta suavemente sobre la superficie a ser revestida.

Aplicación del spray sin aire

La aplicación sin aire difiere de la convencional en varios aspectos importantes. La cantidad de revestimiento esparcida a la superficie puede ser de hecho muy alta constituyendo una operación rápida en estructuras o cañerías grandes. La pintura se esparce desde un

recipiente, después de haber sido succionada a una bomba neumática.

Esta bomba es normalmente del tipo de presión operacional.



Fig. 2.5 Equipo de aplicación sin aire (airless)

El pistón de la bomba es impulsado hacia arriba y hacia abajo, extrayendo pintura hacia una cámara de compresión y esparciéndola después a una presión mayor. Normalmente la presión de aire que impulsa la bomba será alrededor de 80 a 100 psi. La fuerza de la pintura que se esparce a través de un orificio estrecho forma una llovizna de gotitas. Este proceso no requiere atomización del aire.

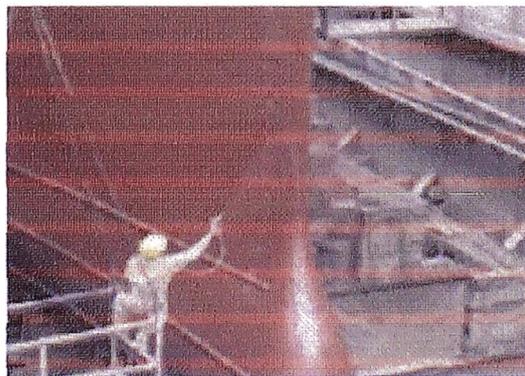


Fig. 2.6 Pintado del casco con equipo airless

2.2.5.2 *Protección Galvánica*

La protección catódica es una técnica de control de la corrosión, que está siendo aplicada cada día con mayor éxito en el mundo entero, en que cada día se hacen necesarias nuevas instalaciones de ductos para transportar petróleo, productos terminados, agua; así como para tanques de almacenamientos, cables eléctricos y telefónicos enterrados y otras instalaciones importantes.

En la práctica se puede aplicar protección catódica en metales como acero, cobre, plomo, latón, y aluminio, contra la corrosión en todos los suelos y, en casi todos los medios acuosos. De igual manera, se puede eliminar el agrietamiento por corrosión bajo tensiones por corrosión, corrosión intergranular, picaduras o tanques generalizados.

El principio de la protección galvánica se explica con el diagrama de Pourbaix. Aquí se muestra el diagrama para el acero. Como se observa el acero tiene una zona pasiva (donde se atenúa la velocidad de corrosión) y existe una zona inmune (donde no es afectado por la corrosión)

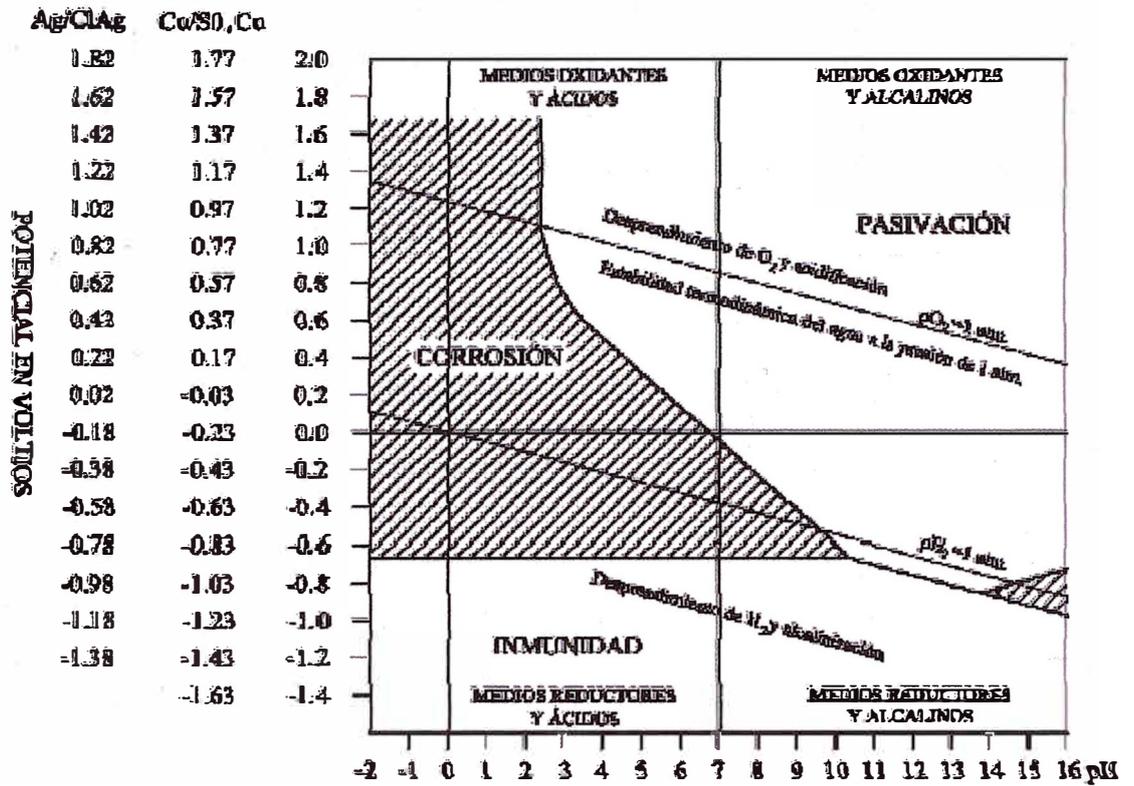


Fig. 2.7 Diagrama de Pourbaix para el acero

Como condición fundamental las estructuras componentes del objeto a proteger y del elemento de sacrificio o ayuda, deben mantenerse en contacto eléctrico e inmerso en un electrolito.

2.2.5.3 *Consideraciones de diseño para la protección catódica en embarcaciones*

La proyección de un sistema de protección catódica requiere de la investigación de características respecto a la estructura a proteger, y al medio.

Respecto a la estructura a proteger

2.2.5.3.1 *Material de la estructura;*

2.2.5.3.2 Especificaciones y propiedades del revestimiento protector (si existe);

2.2.5.3.3 Características de construcción y dimensiones geométricas;

2.2.5.3.4 Planos, diseño y detalles de construcción;

2.2.5.3.5 Información referente a los sistemas de protección catódica, los característicos sistemas de operación, aplicados dentro de la embarcación en enfriadores;

Respecto al medio

Luego de disponer de la información anterior, el diseño será factible complementando la información con las mediciones de las características campo como:

- a. Mediciones de la resistividad eléctrica a fin de evaluar las condiciones de corrosión a que estará sometida la embarcación. Definir sobre el tipo de sistema a utilizar; galvánico o corriente impresa y, escoger los mejores lugares para la instalación de ánodos, aquí se busca determinar los tipos de mar que recorre la embarcación.

2.2.5.4 Sistemas de protección catódica

2.2.5.4.1 Por Ánodo galvánico

Se fundamenta en el mismo principio de la corrosión galvánica, en la que un metal más activo es anódico con respecto a otro más noble, corriéndose el metal anódico.

En la protección catódica con ánodos galvánicos, se utilizan metales fuertemente anódicos conectados a la tubería a proteger, dando origen

al sacrificio de dichos metales por corrosión, descargando suficiente corriente, para la protección de la tubería.



Fig. 2.8 Izquierda buque con andamiaje alrededor del casco para el proceso de pintado. Derecha confección en serie de soporte del enjaretado de cubierta.

La diferencia de potencial existente entre el metal anódico y la tubería a proteger, es de bajo valor porque este sistema se usa para pequeños requerimientos de corriente, pequeñas estructuras y en medio de baja resistividad.

Tipos de ánodos

Considerando que el flujo de corriente se origina en la diferencia de potencial existente entre el metal a proteger y el ánodo, éste último deberá ocupar una posición más elevada en la tabla de potencias (serie electroquímica o serie galvánica).

Los ánodos galvánicos que con mayor frecuencia se utilizan en la protección catódica son: Magnesio, Zinc, Aluminio.

Magnesio: Los ánodos de Magnesio tienen un alto potencial con respecto al hierro y están libres de pasivación. Están diseñados para obtener el máximo rendimiento posible, en su función de protección catódica. Los ánodos de Magnesio son apropiados para oleoductos, pozos, tanques de almacenamiento de agua, incluso para cualquier estructura que requiera protección catódica temporal. Se utilizan en estructuras metálicas enterradas en suelo de baja resistividad hasta 3000 ohm-cm.

Zinc: Para estructura metálica inmersas en agua de mar o en suelo con resistividad eléctrica de hasta 1000 ohm-cm.

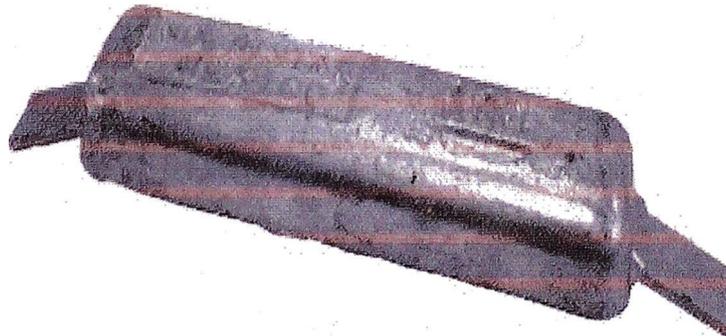


Fig. 2.9 Ánodo de zinc con platinas en el extremo para soldar al casco.

Aluminio: Para estructuras inmersas en agua de mar.

Tabla 2.1 .- Características de los ánodos galvánicos

Ánodo	Eficiencia	Rendimiento am-hr/kg	Contenido de energía am-hr/kg	Potencial de trabajo (voltio)
Zinc	95%	778	820	-1.10
Magnesio	95%	1102	2204	-1.45 a -1.70
Aluminio	95%	2817	2965	-1.10

2.2.5.4.2 *Por Corriente impresa*

En este sistema se mantiene el mismo principio fundamental, pero tomando en cuenta las limitaciones del material, costo y diferencia de potencial con los ánodos de sacrificio, se ha ideado este sistema mediante el cual el flujo de corriente requerido, se origina en una fuente de corriente generadora continua regulable o, simplemente se hace uso de los rectificadores, que alimentados por corriente alterna ofrecen una corriente eléctrica continua apta para la protección de la estructura.

La corriente externa disponible es impresa en el circuito constituido por la estructura a proteger y la cama anódica. La dispersión de la corriente eléctrica en el electrólito se efectúa mediante la ayuda de ánodos inertes cuyas características y aplicación dependen del electrólito.

El terminal positivo de la fuente debe siempre estar conectado a la cama de ánodo, a fin de forzar la descarga de corriente de protección para la estructura.

Este tipo de sistema trae consigo el beneficio de que los materiales a usar en la cama de ánodos se consumen a velocidades menores, pudiendo descargar mayores cantidades de corriente y mantener una vida más amplia.

En virtud de que todo elemento metálico conectado o en contacto con el terminal positivo de la fuente e inmerso en el electrólito es un punto de drenaje de corriente forzada y por lo tanto de corrosión, es

necesario el mayor cuidado en las instalaciones y la exigencia de la mejor calidad en los aislamientos de cables de interconexión.

Ánodos utilizados en la corriente impresa.

Chatarra de hierro: Por su economía es a veces utilizado como electrodo dispersor de corriente. Este tipo de ánodo puede ser aconsejable su utilización en terrenos de resistividad elevada y es aconsejable se rodee de un relleno artificial constituido por carbón de coque. El consumo medio de estos lechos de dispersión de corriente es de 9 Kg/Am*Año.

Ferrosilicio: Este ánodo es recomendable en terrenos de media y baja resistividad. Se coloca en el suelo hincado o tumbado rodeado de un relleno de carbón de coque. A intensidades de corriente baja de 1 Amp, su vida es prácticamente ilimitada, siendo su capacidad máxima de salida de corriente de unos 12 a 15 Amp por ánodo. Su consumo oscila a intensidades de corriente altas, entre 0.5 a 0.9 Kg/Amp*Año. Su dimensión más normal es la correspondiente a 1500 mm de longitud y 75 mm de diámetro.

Grafito: Puede utilizarse principalmente en terrenos de resistividad media y se utiliza con relleno de grafito o carbón de coque. Es frágil, por lo que su transporte y embalaje debe ser de cuidado. Sus dimensiones son variables, su longitud oscila entre 1000-2000 mm, y su diámetro entre 60-100 mm, son más ligeros de peso que los ferrosilicios. La salida máxima de corriente es de 3 a 4 amperios por ánodo, y su desgaste oscila entre 0.5 y 1 Kg/Am*Año.

Titanio-Platinado: Este material está especialmente indicado para instalaciones de agua de mar, aunque sea perfectamente utilizado en agua dulce o incluso en suelo. Su característica más relevante es que a pequeños voltajes (12 V), se pueden sacar intensidades de corriente elevada, siendo su desgaste perceptible. En agua de mar tiene, sin embargo, limitaciones en la tensión a aplicar, que nunca puede pasar de 12 V, ya que las tensiones más elevadas podrían ocasionar el despegue de la capa de óxido de titanio y, por lo tanto la deterioración del ánodo. En agua dulce que no tengan cloruro pueden actuar estos ánodos a tensiones de 40-50 V.

Fuente de corriente

El rectificador

Es un mecanismo de transformación de corriente alterna a corriente continua, de bajo voltaje mediante la ayuda de diodos de rectificación, comúnmente de selenio o silicio y sistemas de adecuación regulable manual y/o automática, a fin de regular las características de la corriente, según las necesidades del sistema a proteger



Fig. 2.10 Rectificador de corriente continúa.

Otras fuentes de corrientes

Es posible que habiendo decidido utilizar el sistema de corriente impresa, no se disponga en la zona de líneas de distribución de corriente eléctrica, por lo que sería conveniente analizar la posibilidad de hacer uso de otras fuentes como:

- ⌚ Baterías, de limitada aplicación por su bajo drenaje de corriente y vida limitada;
- ⌚ Motores generadores;
- ⌚ Generadores termoeléctricos;

CAPITULO III

DIAGNOSTICO DEL MANTENIMIENTO ACTUAL

3.1 EMBARCACIÓN PESQUERA

3.1.1 Proceso de Producción

Se inicia con la busque, detección y captura de la materia prima, con la participación activa de las áreas de pesca y flota y su traslado a las plantas de procesamiento, donde intervienen las plantas, para la elaboración del producto final. Al ciclo de pesca desde el zarpe hasta el arribo se conoce como Marea.

Durante la pesca propiamente se producen bastantes golpes y roce de la estructura del barco con la panga, con los cables que cierran la red y la red propiamente.

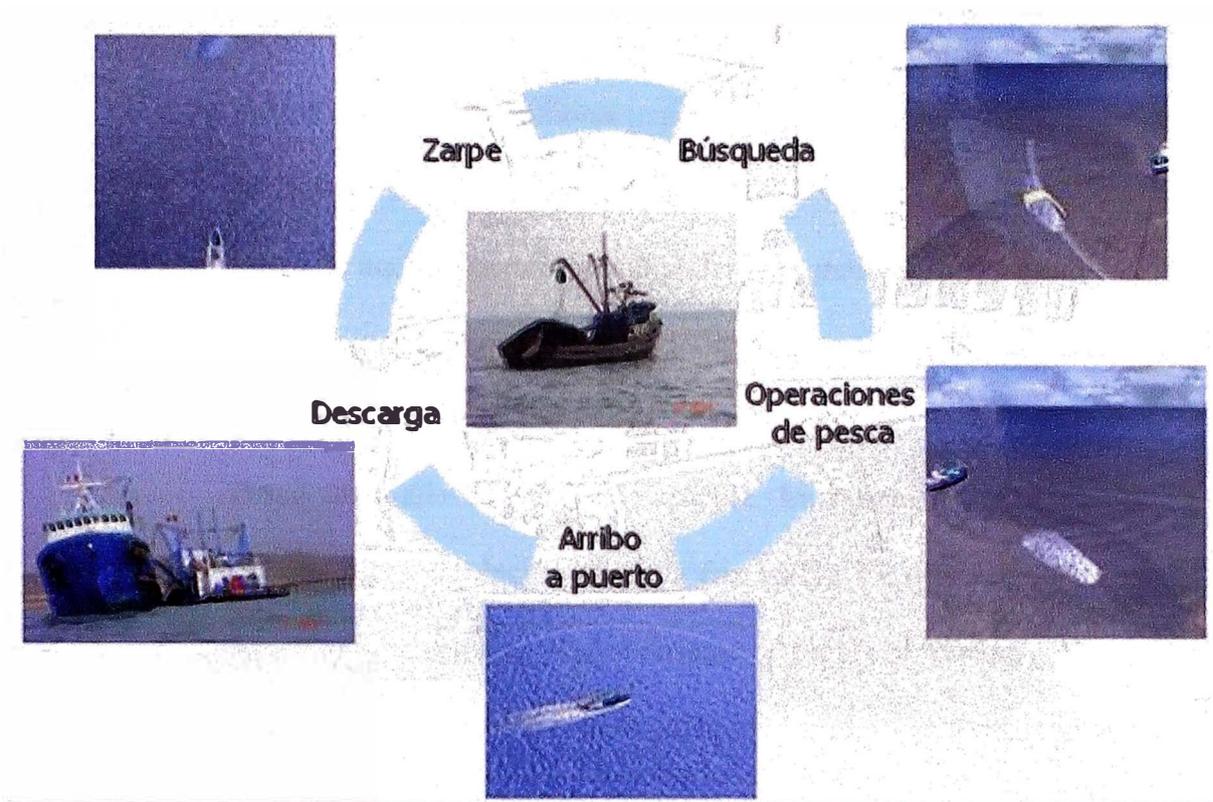


Fig. 3 1 Ciclo del proceso de producción

3.1.2 Tipos de operación

Actualmente operamos en escenarios de pesca:

Consumo Humano Indirecto (CHI) Norte

Temporada de pesca de anchoveta en la zona norte del litoral comprendido entre el paralelo 16 en el sur hasta el paralelo 5 en el norte. Pesca sujeta a periodo de veda. Anteriormente la pesca duraba 50 días aproximados al año dividido en 2 campañas en los meses de mayo y junio y 2 campañas en los meses de noviembre y diciembre. Actualmente con escenario de cuotas de pesca individual por embarcación y por empresa este periodo de pesca se alarga con una campaña de pesca entre abril y julio y otra campaña de octubre a

diciembre pero con menos embarcaciones. Se espera operar con 50 barcos de los 80 disponibles teniendo 30 en espera.



CHI Sur

Pesca de anchoveta comprendida desde el paralelo 16 en el norte hasta la frontera con Chile en el sur. No está sujeto a periodos de veda.



Consumo Humano Directo (CHD)

Pesca orientada al jurel y la caballa. La pesca se conserva por un sistema de recirculación de agua fría (0°C). La pesca se destinada al congelado, conserva y el consumo fresco. El congelado es para exportación. La conserva para consumo interno y externo. El consumo fresco se lleva al mercado.

3.1.3 Parada de buques

Los periodos de parada de los buques son durante los periodos de veda biológicos y veda por alcanzar el límite de cuota establecida por Produce (Ministerio de la Producción). Esta vedas son controladas por Produce por medio de decretos supremos.

3.1.4 Condiciones ambientales

En la actualidad la pesca se desarrolla durante todo el año en todo el litoral. Las condiciones ambientales son:

Temperatura Ambiental entre 13°C (en invierno) a 28° (en verano) y en épocas de Fenómeno del Niño llega hasta 35°C.

Temperatura d agua de mar oscila entre 10°C (invierno) hasta los 26°C (verano). Durante el Fenómeno del Niño llega hasta 30°C.

La humedad normalmente esta entre 80 a 100%.

La salinidad del mar es muy corrosiva para las estructuras metálicas.

Los vientos y las condiciones de mar son moderados o leves.

3.1.5 Tipos de materiales

Los materiales frecuentemente usados son:

- ⌚ Acero Naval (ASTM 131 A)
- ⌚ Acero estructural (ASTM A36)
- ⌚ Bronce SAE 62
- ⌚ Bronce SAE 64
- ⌚ Acero Inoxidable AISI 304
- ⌚ Acero Inoxidable AISI 316L

3.1.6 Características de la Pesca

- ⌚ Pesca de anchoveta, destinada para la producción de harina y aceite de pescado. Se almacena sin refrigeración y el tiempo promedio entre la captura y la descarga es de 18 horas. Para tiempos mayores la pesca se descompone y empieza la formación de amoniaco y otros ácidos bastantes corrosivos.
- ⌚ Pesca de Jurel y Caballa, pesca destinada al consumo humano (CH) y es refrigerada desde su ingreso a la bodega. Los productos finales son congelado, conservas, fresco (venta en mercado) y los saldos (cabeza,

Tabla. 3.1 Plan Operativo Anual del 2008

PLAN OPERATIVO 1

Captura estimada anual

898,775 TM

CHI - Norte CHI - Consumo Humano Indirecto

Total	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
5,000,000	-	-	-	700,000	1,100,000	1,100,000	-	-	-	-	1,200,000	900,000
718,775	-	-	-	108,628	158,130	159,230	-	-	-	-	162,908	129,879
50	-	-	-	7	11	11	-	-	-	-	12	9
49	-	-	-	7	11	11	-	-	-	-	12	8
317	31	29	31	23	20	19	31	31	30	31	18	23

PLAN OPERATIVO 2**CHI - Sur CHI - Consumo Humano Indirecto**

Total	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
900,950	188,465	108,835	116,563	81,067	140,519	71,335	75,438	34,707	26,985	30,334	14,264	12,438
90,000	8,762	-	-	11,598	25,000	15,000	16,350	6,290	3,250	3,750	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	7	-	-	9	20	12	13	5	3	3	-	-

PLAN OPERATIVO 3**CHD CHD - Consumo Humano Directo**

Total	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
211,000	41,164	39,510	38,654	15,395	7,636	3,005	27,511	13,010	2,100	5,902	8,213	8,900
90,000	17,238	16,942	16,216	5,557	3,332	1,885	15,134	6,696	3,750	3,250	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
112	21	19	20	8	4	2	18	8	2	4	2	4

Tasa de operación del buque pesquero por Periodo:

CHIN¹ : 22hr/día

CHIS² : 10hr/día

CHD³ : 12hr/día

Entonces:

Horas de Trabajo de los Equipos de los Buques por Periodo:

CHIN : 49 día/año x 22hr/día = 1,078hr/año x maquina

CHIS : 273 día/año x 10 hr/día = 2,730 hr/año x maquina

CHD : 273 día/año x 12 hr/día = 3,276 hr/año x maquina.

Entonces tenemos lo siguiente:

Buque (CHIN) = 1,078 hr/año x maquina

Buque (CHIN + CHIS) = 1,078 + 2,730 = 3,808 hr/año x maquina

Buque (CHIN + CHD) = 1,078 + 3,276 = 4,354 hr/año x maquina

Y el tiempo de no operación para pesca, es:

Buque (CHIN) = 8,640 - 1,078 = 7,562 hr/año x maquina = 11 meses

Buque (CHIN + CHIS) = 8,640 - 3,808 = 4,832 hr/año x maquina = 7
meses

Buque (CHIN + CHD) = 8,640 - 4,354 = 4,286 hr/año x maquina = 6
meses

Debido a que la actividad de la pesca de cerco se desarrolla en un medio agresivo como es el mar (humedad, corrosión, vientos, olas,

¹ CHIN: Consumo Humano Indirecto Norte

² CHIS: Consumo Humano Indirecto Sur

³ CHD: Consumo Humano Directo

mal tiempo, etc.) para la operación y funcionamiento de los equipos, la Gerencia de Flota a través del área de mantenimiento, desarrolla y despliega una serie de estrategias para contar en todo momento con buques pesqueros disponibles y confiables.

Las metas de captura estimadas por la Gerencia de Pesca, con la operación de los 80 buques pesqueros y una capacidad de bodega de 28,882 TM para el año 2008 es:

Campaña	Captura TM
CHIN	718,775
CHIS	90,000
CHD	90,000
Total	898,775

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA

3.2.1 Datos de la empresa

Tecnológica de Alimentos S.A. es una empresa del Grupo Brescia, que se dedica a la extracción transformación y comercialización de productos pesqueros para consumo humano.



Fig. 3.2 los mayores grupos de poder económico

Cuenta con 17 plantas para la producción de harina y aceite crudo de pescado distribuido a lo largo del litoral peruano, de las cuales en 9 plantas se procesa Harina Steam Dried (especial) y en 8 plantas se procesan harina tipo FAQ (estándar).

Cuenta con una moderna planta de congelado con equipos de última generación la cual está ubicada en las instalaciones de Planta Callao. La capacidad de la planta de congelado es de 388 TM de materia prima por día.

Las calidades de Harinas que se comercializan son Súper Prime, Prime y Estándar. Sus productos y subproductos (aceite crudo de pescado) son exportados a los mercados de Europa, América y Asia y son utilizados como insumo para alimentos balanceados para Piscicultura, Acuicultura Porcicultura Ganadería, Avicultura y otros.

El aceite crudo de pescado se utiliza en la elaboración de pinturas, resinas, alimentos balanceados y para la industria farmacéutica aprovechando los ácidos grasos omega 3.

El congelado de pescado es utilizado como consumo humano directo y sus principales productos son: congelado de pescado tipo entero Filetes corte tipo HGT y corte tipo HG.

En las Plantas (Producción de Harina, Aceite y Congelado) , Pesca (operación de los buques) y Flota (mantenimiento de los buques) están orientadas sus actividades estratégicas hacia un Sistema Integrado de Gestión el cual incluye inocuidad, calidad seguridad prevención de la contaminación ambiental, seguridad y salud ocupacional asimismo cuentan con una política que refleja el compromiso con el sistema de gestión requerimientos legales y mejoramiento continuo a largo plazo que involucra a todos los miembros de la empresa.

La empresa cuenta con una flota pesquera compuesta por 82 buques pesqueros con un total de capacidad de bodega de 28,882 TM que representa el 13.41% de la capacidad de bodega de la flota pesquera de cerco a nivel nacional.

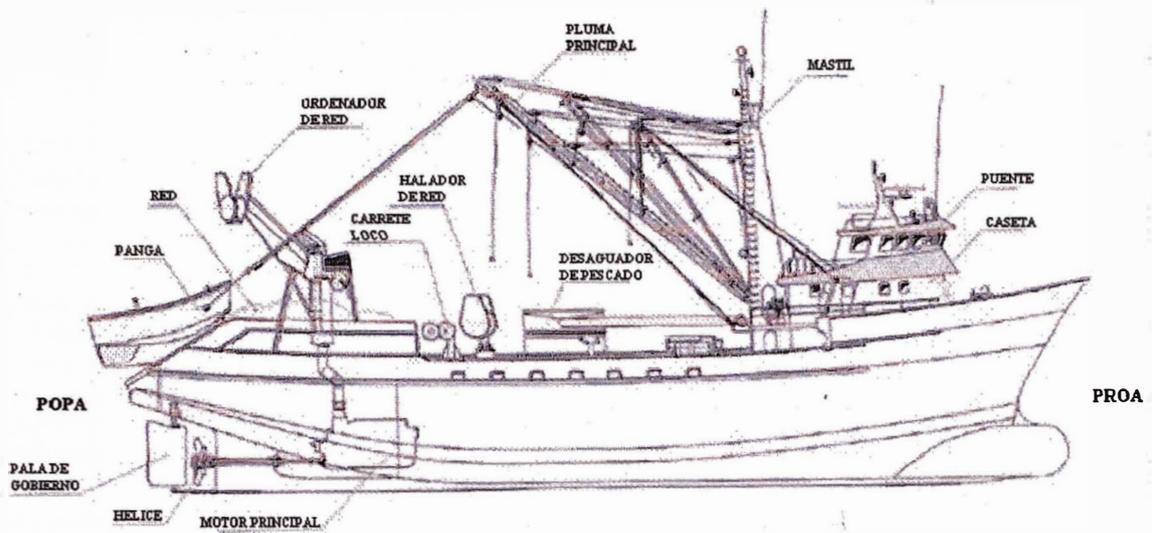


Fig. 3.3 Vista longitudinal del buque

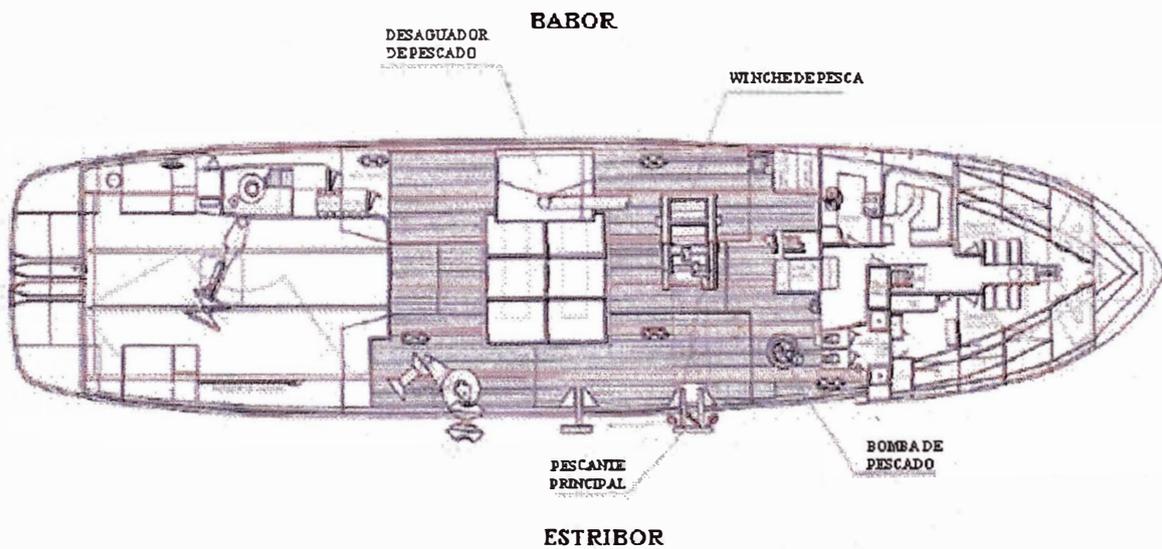


Fig. 3.4 Vista de planta

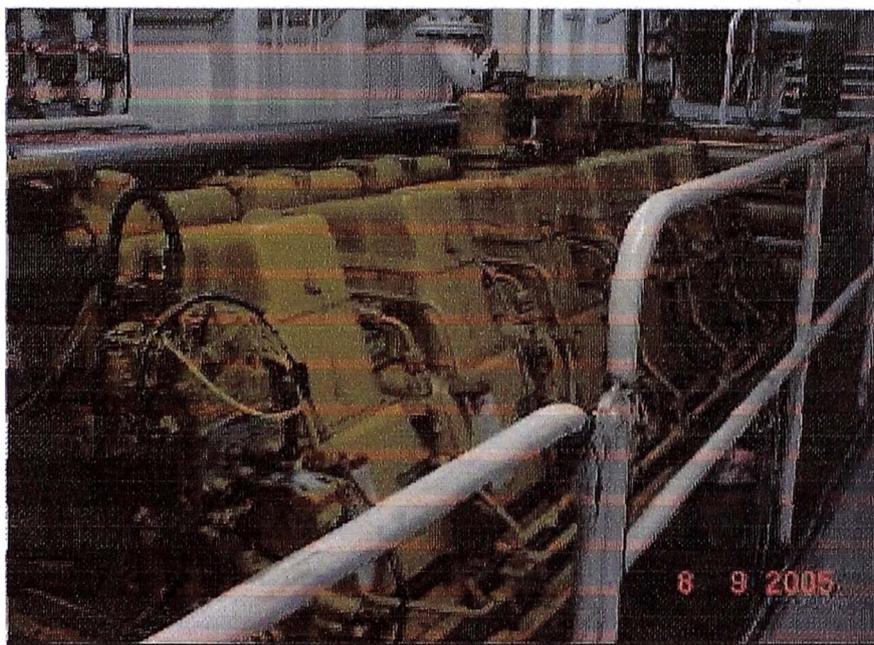
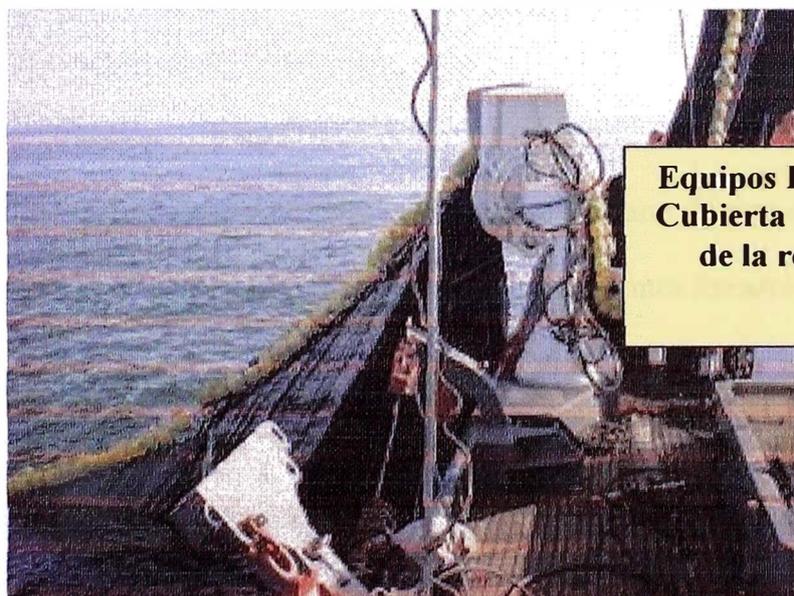


Fig. 3.5 Motor Diesel Marino de 1000 a 2400 HP



**Equipos Hidráulicos de
Cubierta para el virado
de la red de pesca**

Fig. 3.6 Equipos Hidráulicos de Cubierta para el virado de la red de pesca



Fig. 3.7 Equipos y componentes con aplicación de altos niveles de severidad

3.2.2 Políticas de Gestión

Tecnológica de Alimentos S.A. es una organización dedicada a la extracción, transformación y comercialización de productos hidrobiológicos destinados al consumo humano directo e indirecto.

Su Política de Gestión responde a los siguientes lineamientos:

- ⌚ Ser una empresa líder y confiable que satisfaga las necesidades de nuestros clientes con productos inocuos y de alta calidad.
- ⌚ Cumplir con la normatividad legal y de los Sistemas de Gestión, previniendo y minimizando los riesgos asociados a la calidad, inocuidad, salud y seguridad ocupacional, y contaminación ambiental.
- ⌚ Aplicar procedimientos de seguridad en la cadena de producción, transporte y embarque para evitar actividades ilícitas.

- ⌚ Trabajar con personal profesional comprometido con los objetivos de nuestra organización, promoviendo su capacitación, desarrollo integral y conciencia ambiental.
- ⌚ Mejorar continuamente nuestros procesos, tecnología y Sistemas de Gestión para alcanzar altos estándares de desempeño organizacional.
- ⌚ Actuar como una empresa socialmente responsable.

3.2.3 Organigrama de la empresa

La Empresa cuenta con las siguientes gerencias:

- ⌚ Gerencia General
- ⌚ Gerencia Legal
- ⌚ Gerencia de Pesca
- ⌚ Gerencia de Flota
- ⌚ Gerencia Central de Operaciones CHI
- ⌚ Gerencia Central de Negocios CHD
- ⌚ Gerencia Central de Administración y Finanzas
- ⌚ Gerencia Comercial
- ⌚ Gerencia Logística
- ⌚ Gerencia de Calidad e Investigación y Desarrollo

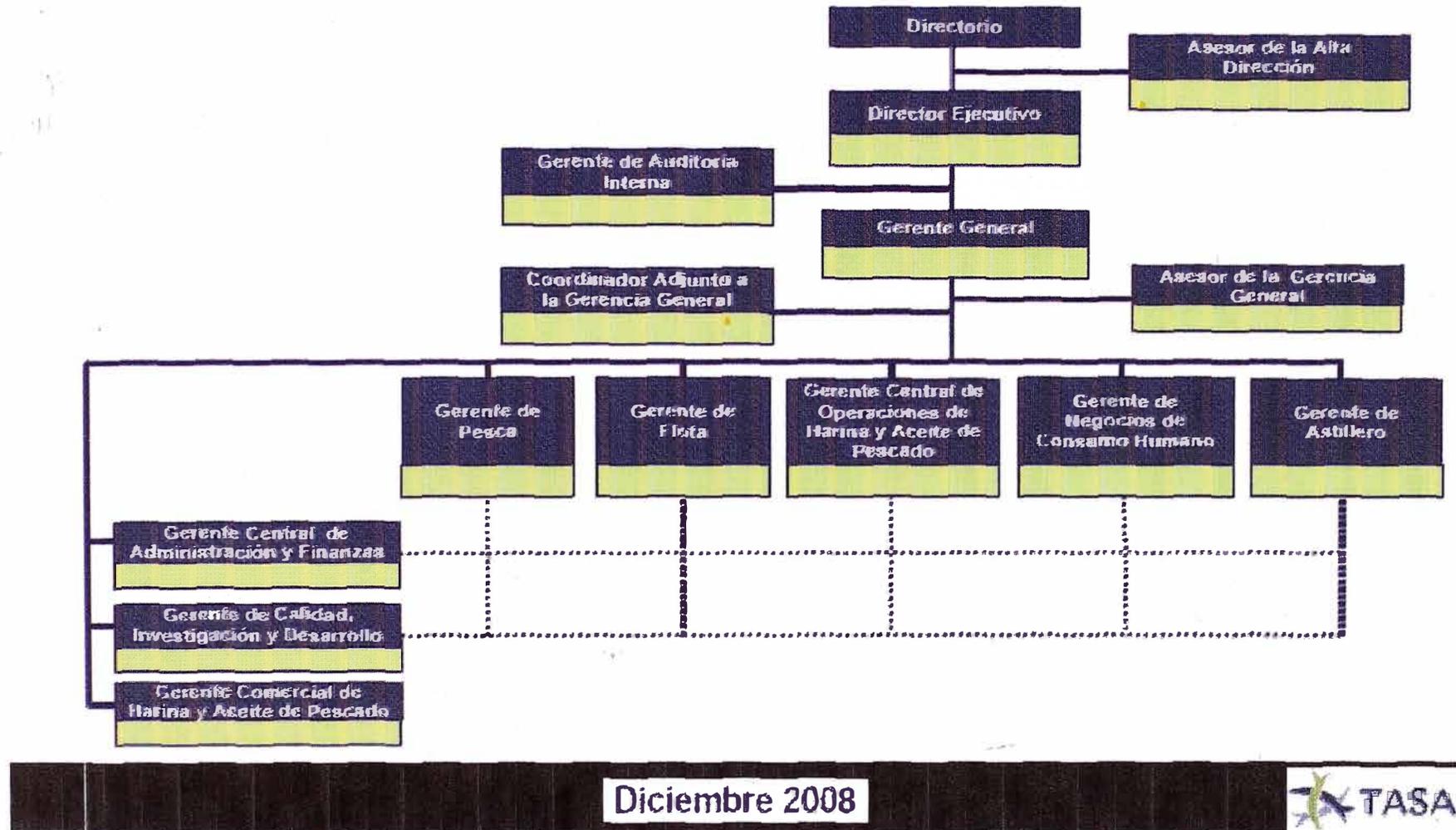
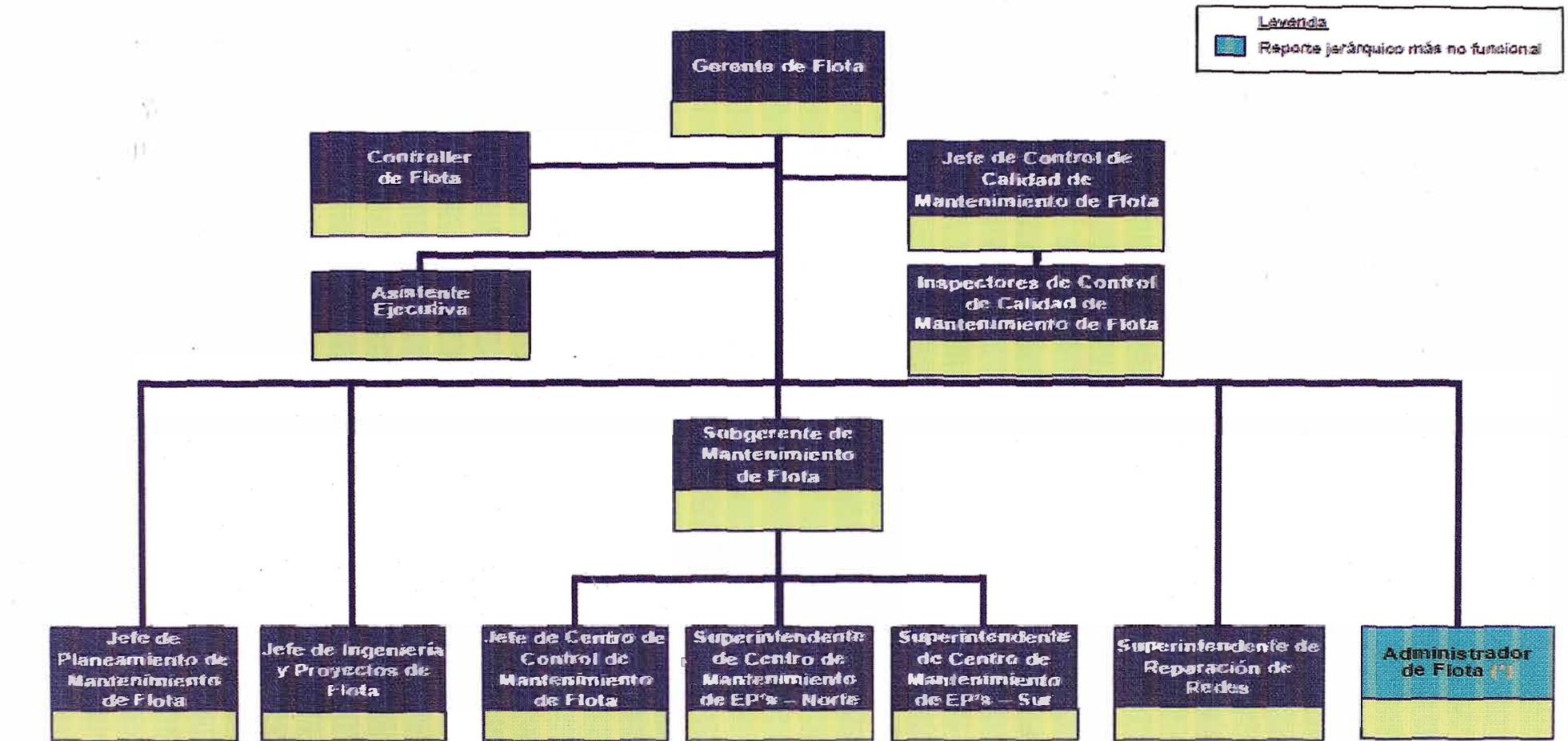


Fig. 3.8 Organigrama General de Alta Gerencia

La organización presenta una estructura matricial donde las Gerencias de Pesca, Flota (mantenimiento), Operaciones de Harina y Aceite de Pescado, Negocios CHD y Astillero soportan sus procesos y actividades en las Gerencias de Administración y Finanzas, Calidad I&D y Comercialización.

Actualmente, la organización de mantenimiento esta en evaluación y desarrollo según la estructura planteada en el Organigrama, en el cual se ha establecido mejorar las estrategias de gestión apoyándonos en enfoques de una adecuada de la confiabilidad de los sistemas, que minimicen las paradas por fallas y maximicen los beneficios por trabajos de mantenimiento planeados, preventivos y predictivos.



Notas:

(*) Reporta funcionalmente a la Gerencia Central de Administración y Finanzas.

Diciembre 2008



Fig. 3.9 Organigrama de la Gerencia de Flota

3.3 PLAN DE MANTENIMIENTO ORIGINAL

3.3.1 Trabajo Preventivo

3.3.1.1 *Carenas*

Los buques carenan en periodos entre 18 meses y 30 meses. El periodo de carena se acuerda con el asegurador. Durante la carena se efectúan los siguientes trabajos:

3.3.1.1.1 *Renovación de los zines del buque*

3.3.1.1.2 *Renovar la pintura antifouling de la obra viva, según plan de pintado.*

3.3.1.1.3 *Inspección del sistema de propulsión y gobierno*

3.3.1.1.4 *Inspección de las tomas de mar.*

3.3.1.1.5 *Calibración del planchaje de casco.*

3.3.1.1.6 *Calibración de cadena de fondeo.*



Fig. 3.10 Vista de 02 buques al inicio de la carena

3.3.1.2 *Planes de pintado*.- el plan de pintado del buque contemplaba arenar y pintar todas las zonas del buque durante la carena. (ver anexo plan de pintado).

3.3.1.3 Estanqueidad de puertas y tapas estancas.- consiste en verificar el correcto funcionamiento de las puertas y tapas estancas.

3.3.2 Predictivo

No se contemplaba trabajos predictivos.

3.3.3 Correctivo

Todos los trabajos se trataban como correctivo. Los aparejos no se controlaban por el área de mantenimiento sino por el área de operaciones.

3.4 AUDITORIA DE MANTENIMIENTO

La auditoria forma parte del proceso de control anual del ciclo de gestión del mantenimiento. La medición de la gestión es la llave del éxito. Pues nos dice que mejoras son necesarias para alcanzar el éxito. La auditoria compara la situación actual del mantenimiento con las metas fijadas para establecer si las mejoras son necesarias.

3.4.1 Categorías Principales

Para la presente auditoria se definieron las principales categorías:

3.4.1.1 *Organización*

3.4.1.2 Administración

3.4.1.3 Personal

3.4.1.4 Ejecución del mantenimiento

3.4.1.5 Supervisión

3.4.1.6 Abastecimiento

3.4.1.7 Planeamiento

A continuación se muestra la cartilla completa de auditoria con las categorías principales, componentes, pesos de categorías y pesos de componentes.

3.4.2 Resultados Obtenidos

Los resultados obtenidos se plasman en un diagrama tipo radar.

Tabla: 3.2 Resultados de la auditoria de mantenimiento

Auditoría de Mantenimiento				
Equipo de trabajo	UNI	Empresa: TASA		
Auditoria	Gestión de Mantenimiento	Unidad de Operación:		
Aprobado:	GFLOTA	Fecha: 03-May-08		
Comparación de resultados de:		Resultados		
Nº	Categorías	Peso (/10)	Puntaje (%)	Categoría Ponderada (%)
1	ORGANIZACIÓN (10)	10	68%	68%
2	ADMINISTRACIÓN (9)	9	74%	67%
3	PERSONAL (9)	9	68%	67%
4	EJECUCION (9)	9	74%	67%
5	SUPERVISIÓN (10)	10	76%	76%
6	ABASTECIMIENTO (9)	9	72%	65%
7	PLANEAMIENTO (10)	10	72%	72%
Total Auditoría		66		72%

	FORTALEZA
	OPORTUNIDAD
	DEBILIDAD

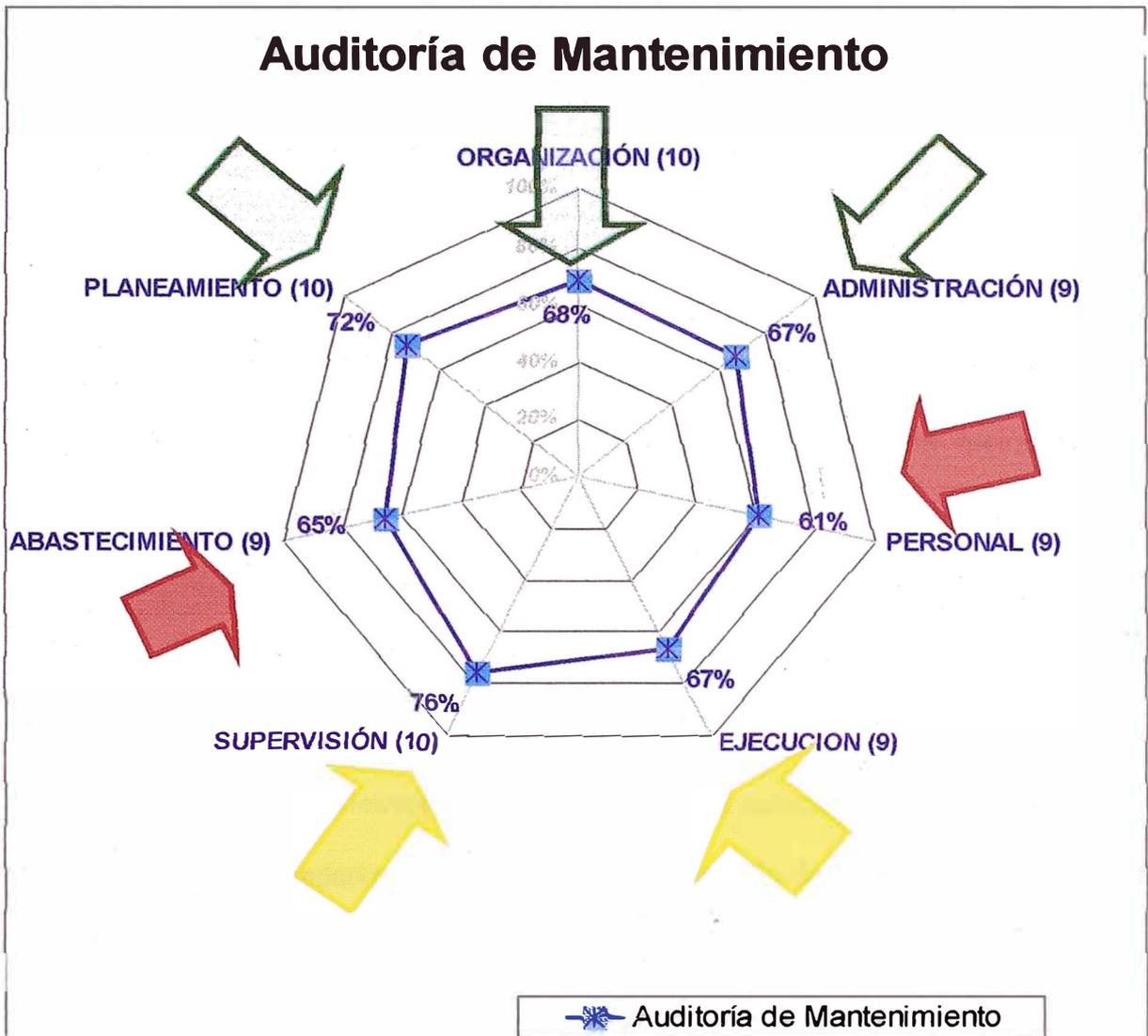


Fig. 3.11 Diagrama radar sobre el resultado de auditoría.

1) Análisis: Apreciamos:

Que, las categorías de Organización (1.0), Administración (2.0) y Planeamiento (7.0) son **FORTALEZAS** de la organización pues: tienen una solidez y cultura organizacional apoyada por la solidez del Grupo Empresarial, asimismo el planeamiento, aunque aun en desarrollo permite establecer una estrategia de mantenimiento basado básicamente en la condición y el tiempo de operación de

los activos. Pero consideramos que estas tres categorías deben ser reforzadas para lograr que estas fortalezas sean sostenibles en el tiempo aun cuando está a 2 años de la fusión e integración de tres empresas (TASA + SIPESA + EPESCA).

Que, las categorías de Ejecución (4.0) y Supervisión (5.0) son **OPORTUNIDADES** de mejora, por cuanto si bien tienen valores por encima del 65%, muestran que pueden aun mejorar sus procedimientos.

Que, las categorías de Abastecimiento (6.0) y Personal (3.0) son **DEBILIDADES**, que la organización debe de revisar los procedimientos logísticos de compra de servicios de materiales/repuestos y mano de obra externa, parametrizandolos y estandarizándolos a través del desarrollo de maestros de servicios, tablas de tarifas, homologación de proveedores de manera que la flota pueda dedicar parte de su tiempo a supervisar y ejecutar sus trabajos de abordaje, encargándose logística del brindar el apoyo necesario. encima del 65%, muestran que pueden aun mejorar sus procedimientos.

Asimismo, se ha identificado que existe una problema con el personal de maquinas embarcado, quienes presentan entre si elevadas diferencias de capacitación y preparación, para lo cual seria necesario desarrollar un programa agresivo de capacitación de su personal así como de mejorar las instructivas de

mantenimiento a bordo, realizando el monitoreo constante en campo hasta lograr reducir las altas diferencias existentes.

2) De la Auditoría realizada, podemos inferir:

- Que, la empresa requiere mejorar sus Habilidades del personal de Mantenimiento, a través del desarrollo de programas de capacitación en técnicas modernas de mantenimiento, así como debiéndose enfocar en el tema motivacional con talleres de liderazgo transformacional que permita identificar líderes en las áreas que lleve los equipos al cumplimiento adecuado de las metas trazadas.
- Que la empresa, presenta oportunidades de mejora en los componentes de Planeamiento (mejorar los reportes de planeamiento así como los cálculos de mano de obra para las ejecuciones de los trabajos), Ejecución (buscar la participación en los programas de producción de la planta y en los programas de inversiones y mejoras, así como en la contar con los datos de costos y presupuestos) y Supervisión del Mantenimiento(mejorar los procedimientos de control y monitoreo de las actividades de mantenimiento programadas así como el adecuado control de los costos de ejecución).
- Que la empresa, cuenta con una fortaleza en el aspecto de Organización del Mantenimiento, pero que debe de buscar aspectos de mejora continua con la identificación y aplicación de

políticas de integración entre las diferentes áreas de la empresa para que el “engrane” entre ellas sea el adecuado y el aporte agregue valor al proceso global de la empresa como unidad de negocio para la obtención de las metas de la empresa en general.

3) Cuadro de mando Integral:

Categoría	Indicador	Descripción	Fórmula	Valores	
PLANEAMIENTO	%AVER/MP	Evalúa el número de averías causadas por MP pobres	$\frac{\# \text{AVERIAS} \times \text{RAIO MP}}{\# \text{AVERIAS TOTALES}}$		0-5%
					5-10%
					> 10%
PLANEAMIENTO	EFC/MPd	Evalúa el número de ODM generadas a raíz de MPd realizados	$\frac{\# \text{ODM con } \times \text{MPd}}{\# \text{ODM Totaes}}$		85-100%
					75-84%
					< 74%
PLANEAMIENTO	CUMP/ODM MP	Evalúa el cumplimiento y ejecución de las ODM Preventiva generadas	$\frac{\# \text{ODM MP ejecutadas}}{\# \text{ODM MP program}}$		95-100%
					85-94%
					<84%

Categoría	Indicador	Descripción	Fórmula	Valores	
ABASTECIMIENTO	NIV/INVENT	Evalúa el inventario sin movimiento en los últimos 12 meses	$\frac{\# \text{Codigo Mat inactivo}}{\# \text{Codigo Mat Total}}$		0-10%
					10-25%
					> 25%
ABASTECIMIENTO	RESERVAS SIN STOCK	Evalúa el número de reservas que no han sido atendidas por stock 0	$\frac{\# \text{Reservas No Atendidas}}{\# \text{Reservas Generadas}}$		95-100%
					85-95%
					< 85%

Categoría	Indicador	Descripción	Fórmula	Valores	
EJECUCION	ODM Correctivas	Evalua el numero de ordenes correctivas por emergencia	$\frac{\#ODM\ Corr.\ xEmergencia}{\# ODM\ Totales}$		0-10%
					11-15%
					> 15%
EJECUCION	ODM Planeadas	Evalua el numero de ODM planedas	$\frac{\#ODM\ ejec.\ planeadas}{\# ODM\ Totales}$		85-100%
					75-84%
					<74%

Categoría	Indicador	Descripción	Fórmula	Valores	
PERSONAL	HRS CAPAC/ COLAB	Evalua el # hrs de capacitación por # colaboradores	$\frac{\#hr.\ Capacitacion\ Total}{\# colaboradores}$		>160hrs
					120-159hrs
					<120hrs

Categoría	Indicador	Descripción	Fórmula	Valores	
PLANEAMIENTO	RATIO PLANNER	Evalua el numero total de personal en mantenimiento por planner	$\frac{\# personal\ mantto\ gral.}{\# planner}$		6 a 10
					10 a 15
					16 a mas
PLANEAMIENTO	RATIO EQUIP. CRITICOS	Evalua el numero de equipos criticos a mantener	$\frac{\#equipos\ criticos}{\# equipos\ total}$		<20%
					21-35%
					> 35%

CAPITULO IV

PROPUESTA DEL NUEVO PLAN DE MANTENIMIENTO

El nuevo plan de mantenimiento se describe según el ciclo de mantenimiento descrito en el capítulo de teoría.

4.1 POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO

4.2 MISIÓN Y VISIÓN DEL ÁREA

4.2.1 Misión

“Tener Buques pesqueros clasificables libres de corrosión, con estructuras en buen estado, aparejos de pesca confiables y acomodaciones confortables para un óptimo desempeño de la tripulación en condiciones seguras”.

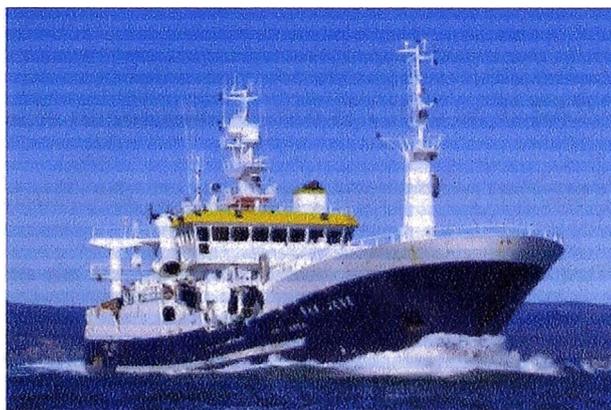


Fig. 4.1 Buque de pesca San José de cerco y de arrastre zarpando a zona de pesca, con menos del 1% de presencia de corrosión.



Fig. 4.2 Buque de pesca San Jose en puerto.

4.2.2 Visión. Se adopta la visión de la empresa.

“Ser reconocidos como una empresa líder, confiable y de clase mundial, por sus niveles de calidad, eficiencia, seguridad y protección ambiental”

4.3 OBJETIVOS

Los objetivos se elaboran siguiendo el principio S.M.A.R.T. (de las sigla en ingles Especifico, medurable, alcanzable, realista, plazo).

Los objetivos son:

- Plan y Programa de mantenimiento al 100% en el SAP.
- Inventario actualizado de equipos y materiales necesarios.
- Procedimiento de trabajos de todos los trabajos de pintado a fines del 1er semestre del 2009.
- Implementar las buenas prácticas de mantenimiento en estructuras navales a fines del 2009.

4.4 ORGANIZACIÓN

La organización de la Gerencia de Flota y del área de mantenimiento al que pertenece está en reestructuración. El organigrama vigente al momento es:

4.5 ESTRATEGIAS Y PRINCIPALES PROCESO DEL MANTENIMIENTO

El área de mantenimiento de Tecnológica de Alimentos S.A. actualmente está desarrollando su sistema de GMAO para lo cual cuenta con el ERP SAP 4.6, el cual tiene *El modulo PM* el cual sirve para controlar y administrar los activos con la finalidad de maximizar la eficiencia de un equipo y asegurar la continuidad de operación de la Unidad Productiva. El modulo PM al pertenecer al SAP se integra con el resto de áreas de la empresa.



Fig. 4.3 Modulo PM del SAP se interrelaciona con el resto de los módulos de la empresa

El modulo PM esta dividido en 6 partes:

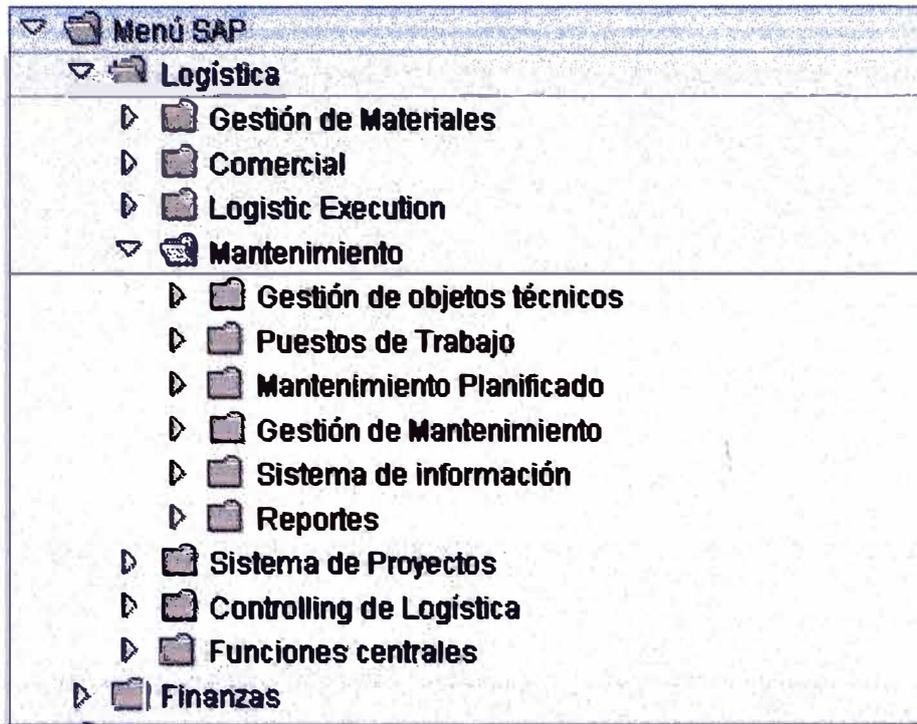


Fig. 4.4 Diagrama de árbol donde se aprecia las partes del modulo de mantenimiento.

El Sub-modulo de Gestión de Objetos Técnicos, se ha considerado a cada buque pesquero como una unidad de negocio

The screenshot shows the SAP interface for 'Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura'. The main window displays a list of technical locations (TF01) and their corresponding ship names (TASA). The interface includes a menu bar at the top with options like 'Lista', 'Tratar', 'Pasara', 'Detalles', 'Entorno', 'Opciones', 'Sistema', and 'Ayuda'. Below the menu bar, there are navigation icons and buttons for 'Detalles completos' and 'Clases de material'. The main data area is a table with columns for 'Ubic. técn.', 'Denominación', and 'Válido de'. The table lists various technical locations (TF01412 to TF0153) and their corresponding ship names (TASA 412 to TASA 53).

Ubic. técn.	Denominación	Válido de
TF01412	TASA 412 (Sechin II)	03.05.2008
TF01413	TASA 413 (Olmos II)	
TF01414	TASA 414 (Estrella)	
TF01415	TASA 415 (Independencia I)	
TF01416	TASA 416 (Salkantay)	
TF01417	TASA 417 (Inansa)	
TF01418	TASA 418 (Independencia II)	
TF01419	TASA 419 (Dolla Bella)	
TF0142	TASA 42 (Carleen Luisa)	
TF01420	TASA 420 (Guillermo)	
TF01421	TASA 421 (Cajamarca 9)	
TF01422	TASA 422 (San Pedro 4)	
TF01423	Tasa 423 (Bravo 3)	
TF01424	Tasa 424 (Bravo 4)	
TF01425	Tasa 425 (Bravo 9)	
TF01426	Tasa 426 (Don Enrique)	
TF01427	Tasa 427 (Esthor 7)	
TF0143	TASA 43	
TF0144	TASA 44	
TF0145	TASA 45	
TF0151	TASA 51 (Sipasa 63)	
TF0152	TASA 52 (Sipasa 62)	
TF0153	TASA 53 (Maru 2)	

Fig. 4.5 Vista de la estructura de ubicación técnica donde se aprecia la lista de buques como ubicación técnica.

La Unidad de Negocio tiene a su vez Ubicaciones Técnicas que están compuestas por 12 sistemas y los gastos por operación.

The screenshot shows the SAP interface for 'Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura'. The main window displays a list of technical locations (TF0121) and their corresponding systems (TASA 21). The interface includes a menu bar at the top with options like 'Lista', 'Tratar', 'Pasara', 'Detalles', 'Entorno', 'Opciones', 'Sistema', and 'Ayuda'. Below the menu bar, there are navigation icons and buttons for 'Nivel hacia arriba' and 'Detalles completos'. The main data area is a table with columns for 'Ubic. técn.', 'Denominación', and 'Válido de'. The table lists various technical locations (TF0121-01 to TF0121-25) and their corresponding systems (TASA 21 (Lobo I)).

Ubic. técn.	Denominación	Válido de
TF0121	TASA 21 (Lobo I)	25.07.2008
TF0121-01	TASA 21 (Lobo I)	
TF0121-02	CASCA	
TF0121-03	PROPULSOR Y GOBIERNO	
TF0121-04	MOTOR PRINCIPAL Y CAJA	
TF0121-05	SISTEMAS ELECTRICOS	
TF0121-06	EQUIPOS ELECTRICOS	
TF0121-07	SISTEMAS HIDRAULICOS	
TF0121-08	SISTEMAS AUXILIARES	
TF0121-09	PUMPA	
TF0121-10	MOTORES AUXILIARES	
TF0121-11	MESES	
TF0121-12	PLANTAS DE COMBUSTIBLE	
TF0121-25	OPERACIONES	

Fig. 4.6 Vista de la estructura de sub ubicación técnica de un buque donde se aprecia la lista de sistemas como esta subdividido el mantenimiento de un buque.

Cada Sistema cuenta con Subsistemas, Equipos, Componentes y Repuestos tal como se muestra en el cuadro adjunto.

Ubic. técn.	TF0121	Válido de	25.02.2009
Denominación	TASA 21 (Lobo 1)		
TF0121	TASA 21 (Lobo 1)		
TF0121-01	CASCO		
TF0121-0101	Casco		
TF0121-0102	Cubiertas y equipos de maniobra		
TF0121-0103	Superestructura		
TF0121-0104	Arboladura		
TF0121-0104-01	Aparajes de pesca		
TF0121-0104-02	Plumas y tangones		
TF0121-0104-03	Pincotas		
TF0121-0105	Carpintería puertas y ventanas		
TF0121-0106	Bodapas		
TF0121-0107	Lazareto y tanques		

Fig. 4.7 Desglose del sistema casco

Para el desarrollo del presente trabajo se esta evaluando el Sistema Casco y Habitabilidad, en la cual se tienen las siguientes estrategias de mantenimiento:

- **Mantenimiento Preventivo:** En todos los sistemas realizamos lo siguiente:
 - Elaborar el Inventario Técnico de todos los equipos en cada sistema.
 - Formular los planes de mantenimiento recomendados por el fabricante de los equipos, pintura, etc. asociarlo a un contador o punto de medida en el SAP. En el caso de los equipos del Casco y Habitabilidad esta dado por fecha calendario, se busca la frecuencia a la que se ejecutara el mantenimiento (cada 6 meses) y de acuerdo a las horas de operación que se obtienen del estimado de la pesca se efectúa la programación.
 - Establecer pautas de mantenimiento autónomo.

- **Mantenimiento Predictivo.-** Para lo cual usamos:
 - Calibraciones de espesor de plancha.
 - Análisis vibracional de los equipos instalados en el buque y la interacción con el casco.

Verificar el nivel de protección galvánica.

- **Mantenimiento Correctivo.-**
 - Reportes de los ingenieros o motoristas que operan las embarcaciones de deficiencias que se programan en una fecha oportuna realizarlos (Backlogs) .
 - Inspecciones que realizaron los ingenieros de campo y de la misma manera se programa para su intervención (Backlogs).
 - Fallas imprevistas que demanden una intervención inmediata para rehabilitar la operatividad del buque y que este dentro de todos sus parámetros de operación.
 - El ciclo de mantenimiento correctivo en el SAP es como sigue:



Fig. 4.8 Ciclo de pasos de una falla y su mantenimiento correctivo en el SAP.

4.5.2 Estrategias de mantenimiento

4.5.2.1 *Definir condiciones operacionales, la operación define la estrategia de mantenimiento.*

Planes diferenciados según el tipo de operación del buque (ver buques CHIN, CHIN + CHIS y CHIN + CHD).

4.5.2.2 *Planeamiento y Programación*

En el SAP la Planificación y Programación de los planes de Mantenimiento se realiza con Estrategias de Mantenimiento, Hojas de Ruta, Planes de Mantenimiento y Programas. Los equipos llevan contadores del uso que se les da (horas de trabajo, numero de vueltas, días calendario, etc.) estos contadores se llaman en le SAP Puntos de medida.

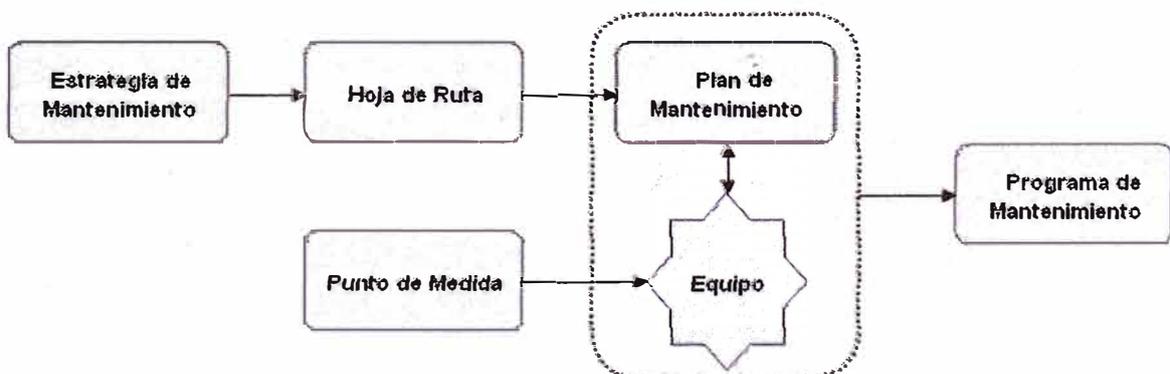


Fig. 4.9 Pasos necesarios para realizar el programa de mantenimiento en el SAP

Resumen de barcos con Hoja de Ruta, Plan de Mantenimiento y fecha de ultima programación.

LUGAR		Desmanche Bodega										Desmanche Caseta			Desmanche Cub	
TIPO DE INSCRIPCIÓN		Arenado y Pintado Bodega										Arenado y Pintado Caseta			Arenado y Pintado Cub	
FECHA	REP	NOMBRE	CANTIDAD	BAJA	HR	PLAN	PROG	HR	PLAN	PROG	HR	PLAN				
1	TASA 0	FINANC	195.41		FCAPEDM	2000000586	17.02.2009	FCAPCFD	2000000080		FCAPCFD	2000000080				
1	TASA 25	SAN_OFENSO 2	239.20		FCAPEDM	2000000012	16.02.2009	FCAPCFD	2000000081		FCAPCFD	2000000081				
1	TASA 203	ASIA 3	210.33		FCAPEDM	2000000093	12.02.2009	FCAPCFD	2000000082		FCAPCFD	2000000082				
2	TASA 0	DOPE	170.94		FCAPEDM	2000000014	17.02.2009	FCAPCFD	2000000083		FCAPCFD	2000000083				
2	TASA 76	CHUMAR	152.09		FCAPEDM	2000000015	17.02.2009	FCAPCFD	2000000084		FCAPCFD	2000000084				
2	TASA 29	RESCOY	238.75		FCAPEDM	2000000016	17.02.2009	FCAPCFD	2000000085	14.02.2009	FCAPCFD	2000000085				
2	TASA 202	WAFD 5	206.59		FCAPEDM	2000000017	17.02.2009	FCAPCFD	2000000086		FCAPCFD	2000000086				
2	TASA 205	BRAYD 0	227.00		FCAPEDM	2000000018	17.02.2009	FCAPCFD	2000000087		FCAPCFD	2000000087				
2	TASA 23	UCBO 1	330.00		FCAPEDM	2000000019	17.02.2009	FCAPCFD	2000000088		FCAPCFD	2000000088				
3	TASA 23	UCBO 1	330.00		FCAPEDM	2000000020	06.02.2009	FCAPCFD	2000000089	01.02.2009	FCAPCFD	2000000089				
3	TASA 200	PIPARD 0	255.16		FCAPEDM	2000000058	17.02.2009	FCAPCFD	2000000089		FCAPCFD	2000000089				
3	TASA 35	MESASO	410.30		FCAPEDM	2000000059	14.02.2009	FCAPCFD	2000000090		FCAPCFD	2000000090				
3	TASA 24	SANOR	343.07		FCAPEDM	2000000060	06.02.2009	FCAPCFD	2000000091		FCAPCFD	2000000091				
3	TASA 35	PUNASAL	330.00		FCAPEDM	2000000061	12.02.2009	FCAPCFD	2000000092		FCAPCFD	2000000092				
3	TASA 25	FLAMINGO	330.00		FCAPEDM	2000000062	17.02.2009	FCAPCFD	2000000093	01.02.2009	FCAPCFD	2000000093				
3	TASA 37	COS'AZUL	330.00		FCAPEDM	2000000063	13.02.2009	FCAPCFD	2000000094	26.01.2009	FCAPCFD	2000000094				
3	TASA 28	TARATA 3	339.35		FCAPEDM	2000000064	17.02.2009	FCAPCFD	2000000094		FCAPCFD	2000000094				
3	TASA 47	SEZNA	342.40		FCAPEDM	2000000072	13.02.2009	FCAPCFD	2000000095	08.02.2009	FCAPCFD	2000000095				
3	TASA 49	FERRIL	339.70		FCAPEDM	2000000074	13.02.2009	FCAPCFD	2000000096	16.09.2008	FCAPCFD	2000000096				
3	TASA 426	DONENRIQUE	417.69		FCAPEDM	2000000076	26.09.2008	FCAPCFD	2000000097	15.03.2009	FCAPCFD	2000000097				
4	TASA 25	RAYTE	330.00		FCAPEDM	2000000078	06.02.2009	FCAPCFD	2000000098	01.02.2009	FCAPCFD	2000000098				

Fig. 4.10 Tabla de control de Hojas de Ruta (HR), Planes (PLAN) y fecha de ultima programación de un Programa de Mantenimiento.

Estrategia de Mantenimiento

Nº	Dur.ciclo	Un	Texto ciclo mantenimiento	Fd	Je	Te	Offset	Fd	Pro	Pro
1	6 MES	6 MESES		6M	1	A				
2	12 MES	12 MESES		1A	2	B				
3	48 MES	24 MESES		2A	3	C		24 2A		
4	96 MES	48 MESES		4A	3	C		48 4A		
5	96 MES	96 MESES		8A	3	C				

Fig. 4.11 Cuadro donde muestra la frecuencia de mantenimiento de la estrategia de mantenimiento TIM2_7

The screenshot shows a web-based application window titled 'Visualizar estrategias de mantenimiento: Detalle'. The interface includes a menu bar with options like 'Vista de tabla', 'Trazar', 'Pasara', 'Selección', 'Utilidades', 'Sistema', and 'Ayuda'. A sidebar on the left shows a tree view with 'Estructura de diálogo', 'Estrategias de mantenim', and 'Paquetes'. The main content area displays the following parameters for strategy 'TIM2_7':

Nombre:	TIM2_7
Denominación:	Tiempo en meses 7
Indicador programación:	Tiempo
Unidad de estrategia:	MES
Nivel de apertura:	05
Factor de decalaje en conclusión retrasada:	100
Tolerancia en conclusión atrasada (%):	10
Factor de decalaje en conclusión anticipada:	100
Tolerancia en conclusión anticipada (%):	10
Calendario de fábrica:	PE
Estadísticas	
Cantidad paquetes:	5
Utilización	

Fig.4.12 Cuadro donde muestra los parámetros de programación de mantenimiento de la estrategia de mantenimiento TIM2_7

Punto de Medida ¿Cuándo?

En este caso no aplica, debido que el control de mantenimiento se realiza en días calendario.

Detalle de Hoja de Ruta ¿Qué hacer?

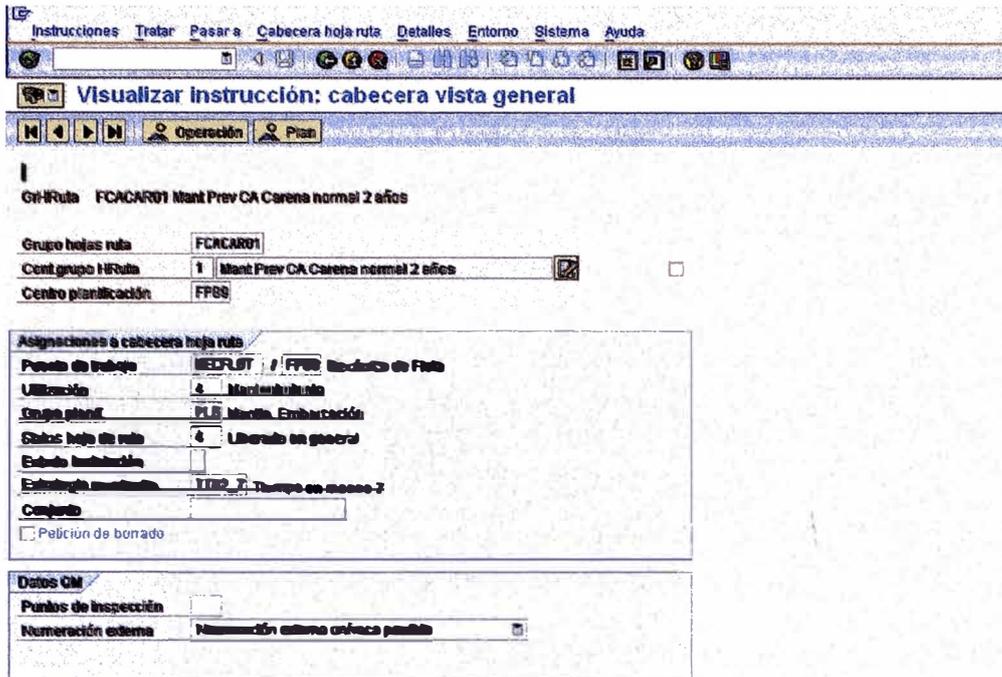


Fig. 4.13 Datos principales de mantenimiento de la Hoja de Ruta FCACAR01

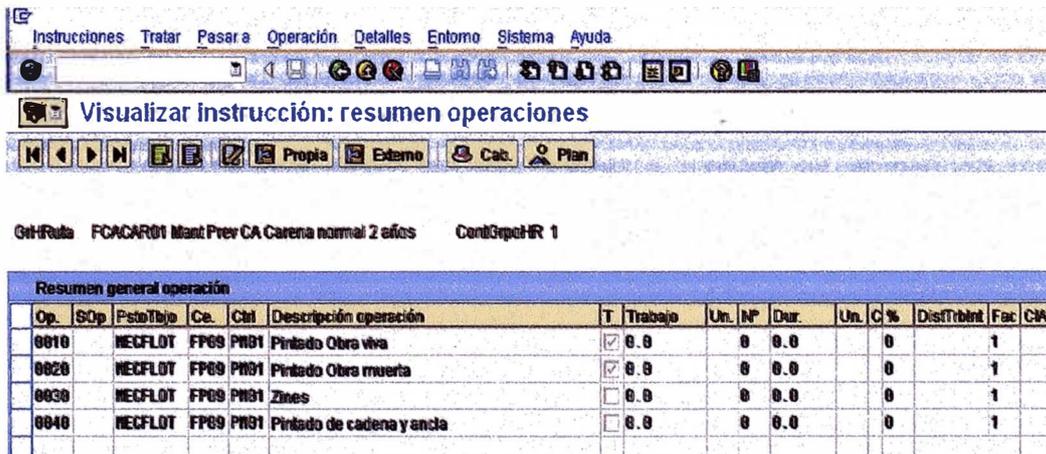


Fig. 4.14 Lista de actividades (operaciones) de mantenimiento de la Hoja de Ruta FCACAR01

¿Con que hacer? Por ejemplo para el pintado de la Obra Viva

The screenshot shows the SAP PM Visualizar: Resumen componentes interface. The main content is a table titled 'Asign. componentes' with the following data:

Material	Cantidad	UM	R	R	Den. componente	T	Conjunto	ConClasif	Pos.	In	R	C
282621	600	GAL	<input type="checkbox"/>		THINER ACRILICO	L		ESTÁNDAR	I	<input checked="" type="checkbox"/>		
282611	36 600	GAL	<input type="checkbox"/>		PINTURA BITUFLEX 980 CAFE	L		ESTÁNDAR	X	<input checked="" type="checkbox"/>		
282612	36 600	GAL	<input type="checkbox"/>		PINTURA BITUFLEX 980 NEGRO	L		ESTÁNDAR	X	<input checked="" type="checkbox"/>		
288993	17 600	GAL	<input type="checkbox"/>		SOLVENTE UNIPON	L		ESTÁNDAR	X	<input checked="" type="checkbox"/>		
284812	27 600	GAL	<input type="checkbox"/>		PINTURA ANTICORROSIVO DURAPOX R	L		ESTÁNDAR	X	<input checked="" type="checkbox"/>		
286623	42 600	GAL	<input type="checkbox"/>		PINTURA OCEAN JET ANTI FOULING GRIS	L		ESTÁNDAR	X	<input checked="" type="checkbox"/>		
286624	42 600	GAL	<input type="checkbox"/>		PINTURA OCEAN JET ANTI FOULING AZUL	L		ESTÁNDAR	X	<input checked="" type="checkbox"/>		

Fig. 4.15 Lista de materiales para la operación 0010 de mantenimiento de la Hoja de Ruta FCACAR01

¿Cuándo hacer?

Con el punto de medida (calendario), la frecuencia de mantenimiento, la hoja de ruta con listado de materiales se efectúa la programación, el sistema nos arroja las actividades a realizar en el periodo que es programado.

N	Fecha Prev.	Fecha de to	Fecha de c	Paquet venci	CI programación/Status	Desv	Unidad
1	16.09.2009			EM	InicCiclo Inicializado		
2	15.03.2010	16.02.2010		EM	Programado, Espera		
3	11.09.2010	15.09.2010		EM	Programado, Espera		
4	10.03.2011	11.02.2011		4A	Programado, Espera		
5	06.09.2011	10.09.2011		EM	Programado, Espera		
6	04.03.2012	06.02.2012		EM	Programado, Espera		
7	31.08.2012	04.09.2012		EM	Programado, Espera		
8	27.02.2013	31.01.2013		EA	Programado, Espera		
9	26.09.2013	30.07.2013		EM	Programado, Espera		
10	22.02.2014	26.01.2014		EM	Programado, Espera		
11	21.08.2014	25.07.2014		EM	Programado, Espera		
12	17.02.2015	21.01.2015		EM	Programado, Espera		

Fig. 4.16 Fecha de programación del plan de mantenimiento 200000007283

4.5.2.3 Ejecución: Integración de estrategias específicas

4.5.2.4 Benchmarking: Uso de principales KPI's

En el sector pesquero industrial peruano actualmente no existe métricas de comparación de uso compartido entre los departamento de mantenimiento. Buscando a nivel internacional no se encuentra información al respecto.

4.5.2.5 Reportes de Mantenimiento

En la actualidad contamos con los siguientes reportes:

Reporte de Distribución de la Flota Pesquera a Nivel Nacional:

Programa: SYS

Tipo: En red, actualizable en tiempo real

Uso: Mostrar a los usuarios el Avance de Captura de cada Buque Pesquero y su ubicación geográfica de manera que ante cualquier falla Pesca coordine con Flota la atención de un Buque.

LOCALIDAD	CBOD	PESCA	EP	%
Pata	775	695	16	4.3%
Ranchuca	948	885	47	3.3%
Molingo norte	9,870	2,950	76	20.3%
Molingo sur	1,384	879	6	0.9%
Chibcha norte	1,886	850	6	5.7%
Chibcha sur	1,040	880	15	5.7%
Cadabá - Chibcha	200	175	3	1.2%
Samaná	170	95	3	0.7%
TOTAL	27,172	14,175	122	100%

Fig. 4.17 Reporte de ubicación de la flota de pesquera y la cantidad de pesca que se actualiza en tiempo real según van reportando los buques de pesca. Reporte obtenido del modulo Flota del SYS⁴.

- Reporte de Avisos de Fallas

Programa: SAP

Tipo: En red, actualizable

⁴SYS: Conjunto de modulos desarrollado por GRUPO SIPESA para el control de la empresa del cual solo el Modulo Flota continuo funcionando al fucionarse con TASA.

Uso: Mostrar a los usuarios las Avisos de Fallas reportados por los Jefe de Máquinas, a fin de coordinar atención a su arribo a puerto.

The screenshot shows the SAP 'Modificar avisos: Lista avisos' window. The table below represents the data displayed in the main window.

Ca.	Ct.	Campo de clasificación	Casos al	R	Descripción técnica	Descripción	Aviso	Orden	Tempo
F013	01.	CASCO	28.03.2009		CASCO	VT13 CA ANALISIS VIBRACIONAL CASCO	10149175	000081441	15:26:59
	02.	PROPULSION Y GOBIERNO	28.03.2009		PROPULSION Y GOBIERNO	VT13 PG ANALISIS VIBRACIONAL PROPULSION	10149176	000081442	15:31:31
	03.	MOTOR PRINCIPAL Y CAJA	28.03.2009		MOTOR PRINCIPAL Y CAJA	VT13 MC ANALISIS VIBRACIONAL MOTOR PRIN	10149177	000081443	15:32:54
	04.	MOTOR PRINCIPAL Y CAJA	13.03.2009		MOTOR PRINCIPAL Y CAJA	VT13 MC 1TR ANALISIS FLUID MOT PRIN-CAJ	10149884	000081033	12:22:53
	06.	SISTEMAS HIDRAULICOS	28.03.2009		SISTEMAS HIDRAULICOS	VT13 SH ANALISIS VIBR CAJA MULT, TOMAF.	10149178	000081444	15:34:45
	07.	SISTEMAS ALMOLNARES	03.01.2009		Electrónicas de arranque	analisis	10145852	000073877	17:17:12
	10.	MOTORES ALMOLNARES	13.03.2009		MOTORES ALMOLNARES	VT13 MA 1TRI ANALISIS FLUID MOTORES ALM	10149883	000081032	12:19:26
			28.03.2009		MOTORES ALMOLNARES	VT13 MA ANALISIS VIBRAC MOTORES ALMOLN	10149179	000081445	15:38:22
			17.02.2009		Motor Auxiliar 1	VT13 MA Fuga de gas e 1 bit Escape	10148079	000078310	10:58:33
			28.12.2009		Motor Auxiliar 1	VT13 MA Inyección de motor Inoperativ	10145737	000073859	19:02:53
F015	06.	SISTEMAS HIDRAULICOS	13.01.2009		Winche principal	VT15 SH Inspección de parte interna win	10146270	000074581	12:08:05
	07.	SISTEMAS ALMOLNARES	12.01.2009		Misalidad de Achique	VT16 SA Recorrido de válvula de manilla	10146216	000074478	14:44:37
F016	01.	CASCO	30.01.2009		Casco	P T16 CA Voltadura de embarcacion	10147209	000078783	15:14:29
F017	01.	CASCO	27.01.2009		CASCO	VT17 CA ANALISIS VIBR CASCO	10146813	000076270	09:46:16
	02.	PROPULSION Y GOBIERNO	06.03.2009	B	Casco	VT17 CA Fuga de pres con perforación	10146709	000076284	17:43:36
	02.	PROPULSION Y GOBIERNO	28.02.2009	B	Articuladora	VT17 CA rotura de tubería HDPE	10148187	000076584	12:20:46
	02.	PROPULSION Y GOBIERNO	27.01.2009		PROPULSION Y GOBIERNO	VT17 PG ANALISIS VIBR EJE DE PROPULSION	10146814	000076271	09:48:39
	03.	MOTOR PRINCIPAL Y CAJA	06.02.2009		MOTOR PRINCIPAL Y CAJA	V T17 T17 MC ANALISIS FLUID MOT PRIN-CAJ	10147504	000077321	11:08:20
			27.01.2009		MOTOR PRINCIPAL Y CAJA	VT17 MC ANALISIS VIBR MOTOR PRIN CAJA REE	10146815	000076275	09:54:14
			18.02.2009		Motor Principal	VT17 MC ANALISIS ACETE MOTOR PRINCIPAL	10147879	000076106	17:51:47
	06.	SISTEMAS HIDRAULICOS	27.01.2009		SISTEMAS HIDRAULICOS	VT17 SH ANALISIS VIBR SIST HIDRAULIC	10146816	000076276	08:57:29
	10.	MOTORES ALMOLNARES	27.01.2009		MOTORES ALMOLNARES	VT17 MA ANALISIS VIBR MOTORES ALMOL	10146817	000076277	09:58:58
F111	01.	CASCO	27.01.2009		CASCO	VT111 CA ANALISIS VIBR CASCO	10146824	000076294	10:13:47
	02.	PROPULSION Y GOBIERNO	27.01.2009		PROPULSION Y GOBIERNO	VT111 PG ANALISIS VIBR EJE DE PROPULSION	10146825	000076295	10:14:52
	03.	MOTOR PRINCIPAL Y CAJA	27.01.2009		MOTOR PRINCIPAL Y CAJA	VT111 MC ANALISIS VIBR MOTOR PRIN CAJA RE	10146826	000076296	10:16:21
			06.02.2009		MOTOR PRINCIPAL Y CAJA	VT111 MC 1TRI ANALISIS FLUID MOT PRIN-CAJ	10147482	000077278	10:51:35
	06.	SISTEMAS HIDRAULICOS	27.01.2009		SISTEMAS HIDRAULICOS	VT111 SH ANALISIS VIBR SIST HIDRAULIC	10146827	000076297	10:18:50

Fig. 4.18 Reporte de averias y solicitudes de mantenimiento obtenida del SAP.

Adicionalmente, se controlan manualmente los avisos de sistema para llevar las frecuencias de fallas por equipo.

Row	Column A	Column B	Column C	Column D	Column E	Column F	Column G	Column H
1929	Total TASA 38							
1930	TASA 38	COPETA 1	05	05. EQUIPOS ELECTRONICOS	24.04.2008	Equipos de navegacion	P T50 EE Radar con corta distancia	3
1931						Total Equipos de navegacion		
1932						Total 24.04.2008		
1933						Total 05. EQUIPOS ELECTRONICOS		
1934				06. SISTEMAS HIDRAULICOS	23.04.2008	Winches principal	P T50 SH Problemas freno tira winche	1
1935						Total Winches principal		
1936						Total 23.04.2008		
1937						Total 06. SISTEMAS HIDRAULICOS		
1938						Total M2		2
1939						Total COPETA 1		2
1940	Total TASA 39							
1941	TASA 39	DON ABRAHAM	01	01. CASCO	03.05.2008	Cubiertas y equipos de maniobra	P T71 CA Doble porcentaje de pna	4
1942						Total Cubiertas y equipos de maniobra		
1943						Total 03.05.2008		
1944						Total 01. CASCO		
1945				06. SISTEMAS HIDRAULICOS	29.04.2008	Winche de corte	V T71 SH Rep de mando winche corte	1
1946						Total Winche de corte		
1947						Total 29.04.2008		
1948						Total 06. SISTEMAS HIDRAULICOS		
1949				07. SISTEMAS AUXILIARES	29.04.2008	Electrobomba de achique Er	P T71 SA Inst. Manos de achique Coffred	1
1950						Total Electrobomba de achique Er		
1951						Sistema de Agua Dulce y Sopl P T71 SA cambio bob. antitransito		
1952						Total Sistema de Agua Dulce y Sopl		
1953						Total 29.04.2008		
1954						Total 07. SISTEMAS AUXILIARES		
1955				21. RED ANCHOVETERA	23.04.2008	REDES	P T71 RE SINISTRO RED ANCH	1
1956						Total REDES		
1957						Total 23.04.2008		
1958					29.04.2008	REDES	P T71 RE SINISTRO RED ANCH	1
1959						Total REDES		
1960						Total 29.04.2008		
1961						Total 21. RED ANCHOVETERA		2
1962						Total M2		4
1963						Total DON ABRAHAM		4
1964	Total TASA 39							
1965	Total general							
1966								480

Fig. 4.19 Cuadro de control llevado en Excel que es un reporte del SAP a una determina fecha.



TEMPORADA 2007 (NOV - DIC) VS. TEMPORADA 2008 (ABRIL - MAYO) Indicadores por Sistemas

Campo de clasificación	Nov-07	%	Dic-07	%	Abr-08 y May-08	%
01. CASCO	33	15%	29	17%	46	10%
02. PROPULSION Y GOBIERNO	2	1%	6	3%	8	2%
03. MOTOR PRINCIPAL Y CAJA	20	9%	10	6%	37	8%
04. SISTEMAS ELECTRICOS	17	8%	7	4%	28	6%
05. EQUIPOS ELECTRONICOS	43	19%	21	12%	56	12%
06. SISTEMAS HIDRAULICOS	50	23%	41	24%	109	23%
07. SISTEMAS AUXILIARES	15	7%	14	8%	45	9%
08. SISTEMAS DE FRIO RSW	0	0%	0	0%	0	0%
09. PANGA	25	11%	29	17%	69	14%
10. MOTORES AUXILIARES	9	4%	6	3%	26	5%
11. REDES	1	0%	1	1%	1	0%
21. RED ANCHOVETERA	7	3%	9	5%	53	11%
	222		173		478	
	25%		20%		55%	

Fig. 4.20 Indicador de disponibilidad por sistema en las temporadas de pesca 2007 noviembre, diciembre y del 2008 de abril a mayo.

Realizamos comparaciones con las temporadas pasadas, para ver los resultados del mantenimiento preventivo desarrollado.

Asimismo, hacemos seguimiento a la operatividad diaria.

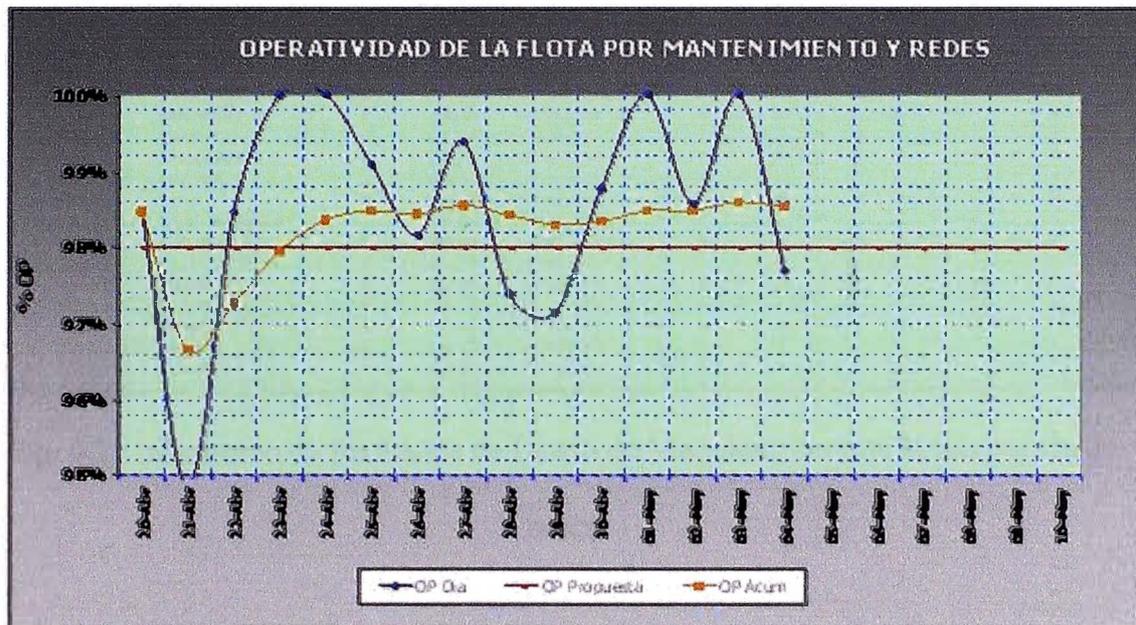


Fig. 4.21 Grafico de evolución del indicador de Operatividad a lo largo de la temporada de pesca del 2008.

Para el periodo evaluado, en general se han registrado la ocurrencia de 39 fallas que han paralizado los buques, de los cuales 16 corresponden a Motor y Caja (41%).

Adicionalmente y como tema preventivo contamos con el registro de las variables de operación de los motores diesel de cada buque y estos son monitoreados diariamente por el área predictiva de mantenimiento y mostrados en la red a través de reportes desarrollados en Macros de MS Excel.

MONITOREO PARTE DIARIO DE MAQUINAS

Haga doble clic en las celdas

Fecha	E/P	Nombre	Flota	Permiso (h)	Ultima fecha monitoreo	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	TASA 112	BRAVO 1	1	191.38	22-Abr-08	X	X																													
2	TASA 15	MANU 7	1	151.71	23-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	TASA 17	RINAC 4	1	155.41	20-Abr-08																															
4	TASA 18	SANTA 9	1	193.22	02-May-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	TASA 19	AMAZONAS 10	1	198.33	17-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	TASA 213	ASIA 3	1	210.33	09-Abr-08																															
7	TASA 214	SAN LORENZO 1	1	218.20	11-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	TASA 24	SAN PEDRO III	1	218.16	20-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	TASA 25	CHAO 2	1	221.44	20-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	TASA 26	SAN LORENZO 2	1	238.28	10-Abr-08																															
11	TASA 27	GUARAPE 5	1	219.16	26-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	TASA 28	IKA 1	1	216.80	29-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13	TASA 110	JEQUETEPECQUE 6	2	196.73	02-May-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14	TASA 111	CAPLINA 8	2	192.89	29-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	TASA 12	MARIA LUISA	2	160.17	26-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	TASA 13	DORIS	2	170.94	26-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17	TASA 14	EL SOL	2	196.91	14-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	TASA 16	RINAC 2	2	203.07	28-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19	TASA 212	NAPO 3	2	206.33	21-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20	TASA 216	ESTHER 4	2	265.19	28-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21	TASA 217	BRAVO 2	2	195.87	14-Abr-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fig. 4.22 Monitoreo de los Partes de Diario de Maquinas durante la temporada de pesca

Haciendo la comparación del sistema de reportes de una empresa de clase mundial, vemos que tenemos deficiencias en los diferentes enfoques que veníamos realizando como mantenimiento, en donde no integrábamos a la producción y sus metas como parámetros de comparación.

Para lo cual, estamos realizando una reevaluación del sistema de reportes para la campaña del 2009, alistando los reportes pertinentes de manera que, cumplamos con evaluar nuestra gestión de ese un punto de vista de empresa de clase mundial:

Reportes Nivel 1:

Producción: Estimado Anual vs. Real Anual (captura estimada anual vs. Descarga real anual)

- Condiciones de Operación (Campañas CHIN , CHIS, CHD)
- Reportes de Costos (Obtenidos del SAP de las Ordenes de Mantenimiento)
- Indicadores MTTR, MTBS (En fase de obtención del SAP Avisos de Mantenimiento)
- Nivel de Planeamiento (Obtenido del SAP Ordenes de Mantenimiento)

Reportes Nivel 2:

- Ocurrencias de Fallas por sistemas (Avisos de Mantenimiento)
- Análisis de Fallas - MTTR por Sistema (obtenidos del SAP Avisos de Mantenimiento)

Reportes Nivel 3:

- Gestión de Backlogs con los Supervisores de Campo.
- Control de Ejecución del Mantenimiento Preventivo.
- Control de Entrenamiento de Jefes de maquinas y Mecánicos
- Plan de Reparación de Componentes de Intercambio

Reportes Nivel 4:

- Análisis de la Vida del Buque en el tiempo (por desarrollar)

4.5.2.6 Mejora Continua

Dentro de la empresa estamos en proceso de adoptar el Modelo de Gestión de Malcom Baldrige para el año 2009. Para lo cual la Gerencia General está desarrollando el plan de desarrollo de cada área.

tratando de evitar que automaticemos errores que a la larga puedan desvirtuar el uso de este programa.

El manejo de los datos de mantenimiento actualmente, está disperso pues tienen diversas vías de ingreso, pero estamos reorientando la estrategia de recepción de datos a través de la centralización del ingreso con el Centro de Control de Mantenimiento

La Gerencia de Flota y específicamente el área de mantenimiento, viene desarrollando el proyecto de mejora de la calidad del buque, liderado por el Gerente de Flota con el apoyo de todas las áreas que lo conforman.

Contamos actualmente con el soporte de Kovacs & Asociados S.A.C. para la fase de ejecución y logros de las metas del año 2008.

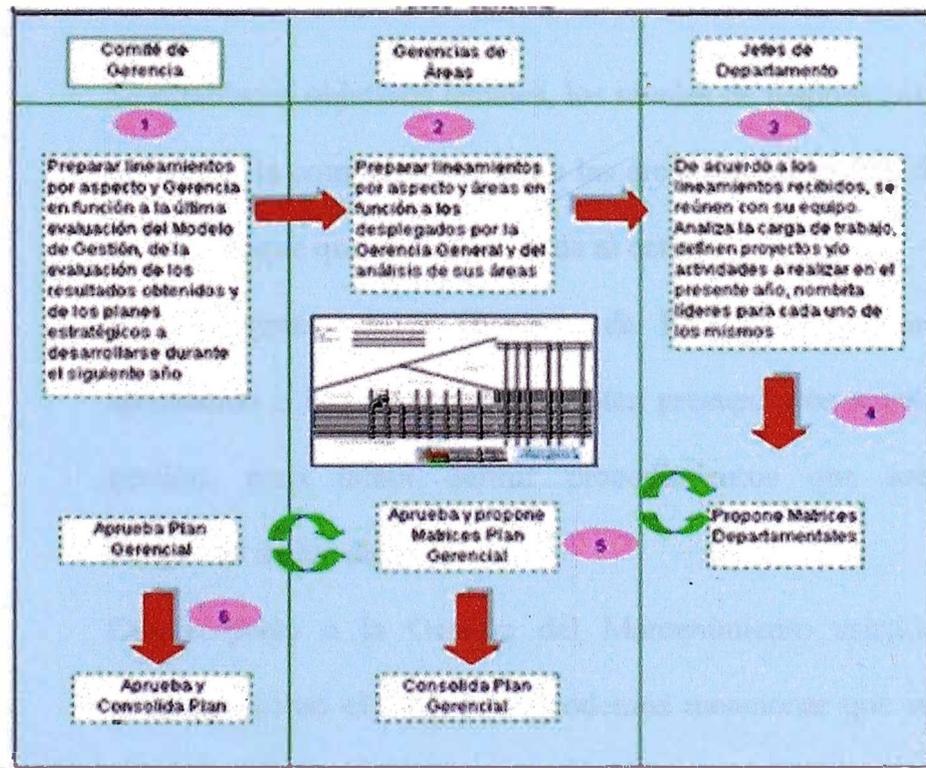


Fig. 4.24 Procedimiento de Formulación del plan de gestión

7 CATEGORÍAS DE MEJORES PRÁCTICAS



Fig. 4 23 Siete aspectos del Modelo de Gestión Malcom Baldrige con su respectiva puntuación máxima.

Se establecen objetivos anuales, los niveles de responsabilidad están definidos, la comunicación entre las áreas aun presentan diferencias por el enfoque que cada área le da al activo.

El organigrama de la Gerencia de Flota esta aun en fase de aprobación e implementación, existen presupuestos anuales para la gestión, pero faltan definir procedimientos que aseguren la integridad de los datos.

Con respecto a la Gestión del Mantenimiento asistido por un programa como el ERP SAP, podemos mencionar que estamos en constante revisión de los procesos que ejecutamos y como este sistema nos puede ayudar a automatizar ciertos procedimientos,

Como autocrítica, luego de la información recibida podemos identificar las siguientes debilidades, de las cuales podemos aplicar procesos de mejora:

- No existen procesos genéricos documentados para la solución de problemas.
- No tenemos implementado como organización la gestión de trabajos pendientes como indicador de cumplimiento de tareas de mantenimiento.
- No existe comparación entre tiempos reales y tiempos estándar para monitorear la efectividad de la planificación.
- No se está empleando adecuadamente a los operadores (Jefes de maquinas y motoristas) para las funciones de mantenimiento básicas, menos aun se manejan reportes que evidencien la realización de estos trabajos, para control.
- No tenemos un control de entrenamiento por cada colaborador de mantenimiento.
- A nivel de PM estamos aperturando ordenes preventivas donde solamente indicamos que y cuando ejecutar una actividad y con qué materiales, pero no estamos indicándole cómo y con quien, asimismo no se está asegurando que los repuestos e insumos a emplear estén en el lugar de la reparación para aprovechar al máximo las horas-hombre del mecánico.

Consideramos que debemos reforzar nuestras actividades de mantenimiento con el empleo de las herramientas de gestión actuales

(Gestión de Procesos, Seis Sigma), que nos permita identificar nuestras fortalezas y debilidades, de manera que como organización tracemos una filosofía y cultura organizacional que nos permita alcanzar para el 2009 la excelencia profesional como equipo de trabajo y poder ser considerados como empresa de clase mundial, pues nuestra intención como TASA es la de satisfacer a nuestros clientes externos e internos a través de la mejora de procesos, reduciendo los errores y reprocesos identificando adecuadamente las causas a fin de eliminarlas y reducir la variabilidad de los procesos.

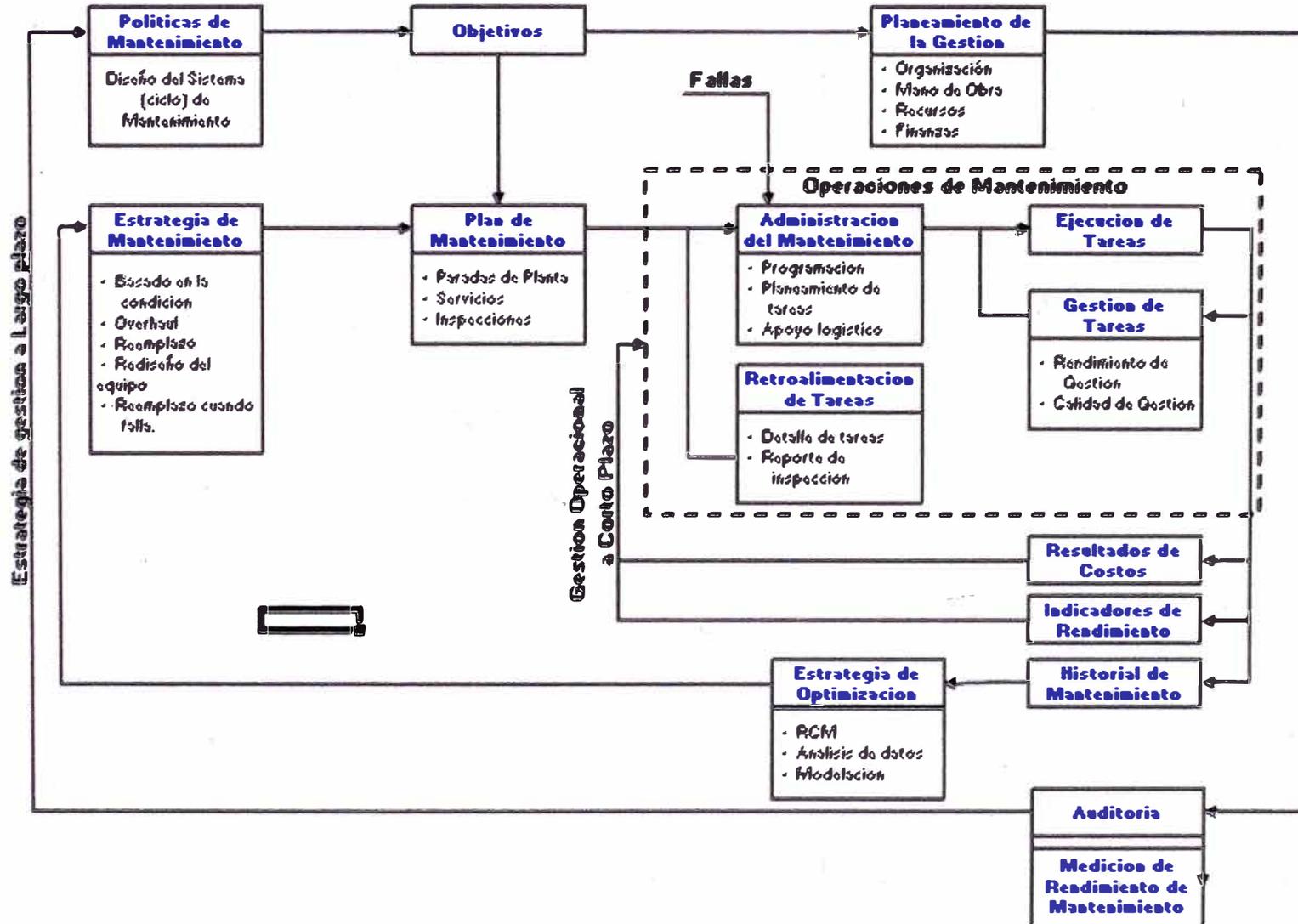
4.5.3 Procesos

1. Ciclo de Mantenimiento

Consta de dos ciclos superpuestos. Un ciclo exterior y un ciclo interior.

- **Ciclo Exterior.-** Representa los procesos de gestión en el mantenimiento de la organización. Es un ciclo cerrado y repetitivo con una frecuencia fija (normalmente anual).
- **Ciclo interior.-** Representan los procesos técnicos y operacionales del mantenimiento. Este ciclo consta de 03 procesos importante:
 - Planeamiento del Mantenimiento
 - Operación de mantenimiento
 - Retroalimentación del Mantenimiento

CICLO DE MANTENIMIENTO



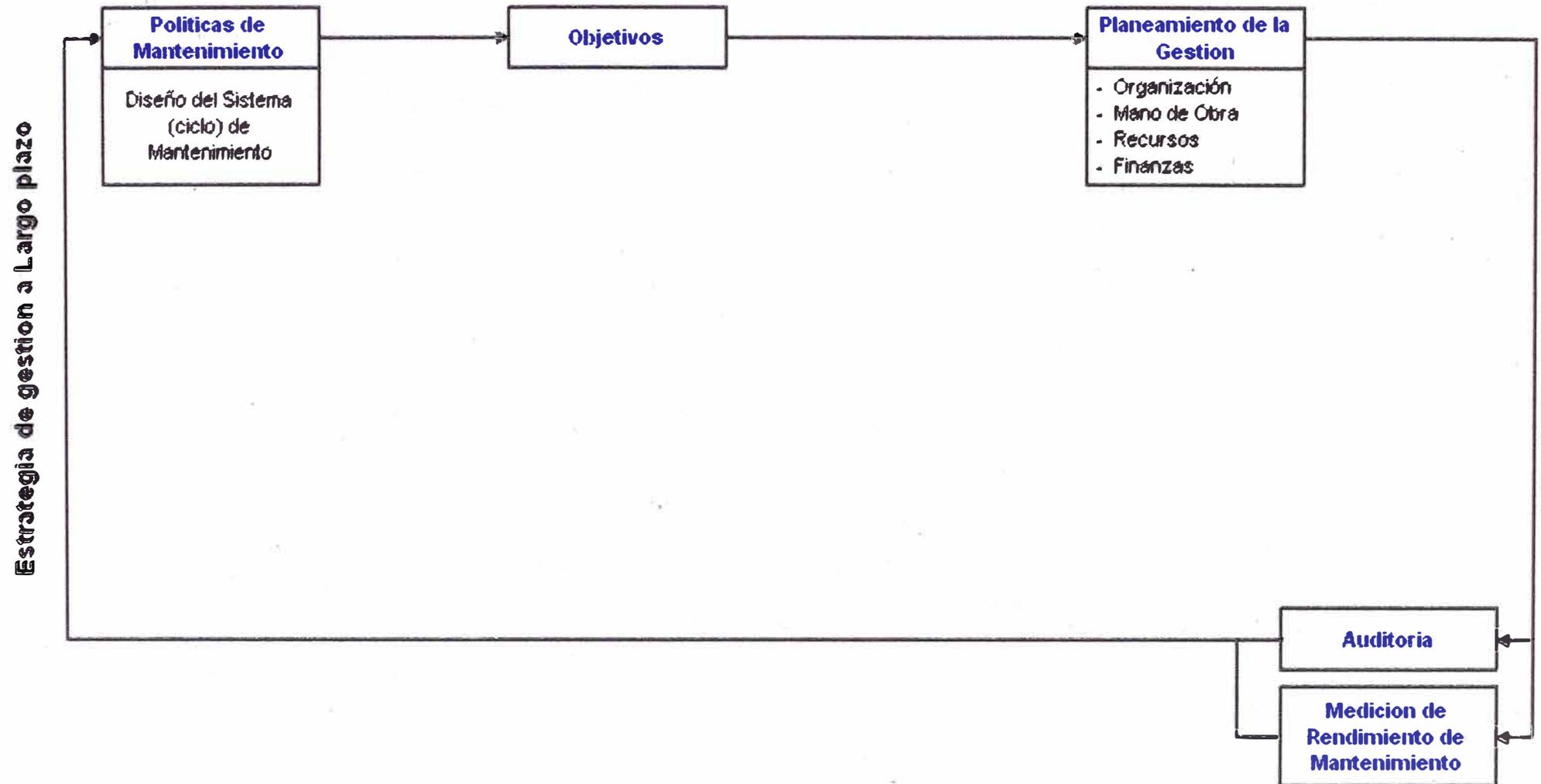


Fig. 4.25 Ciclo externo de mantenimiento

CAPITULO V

ANÁLISIS DE COSTO

El costo del mantenimiento de las estructuras navales se obtiene tomando en cuenta el siguiente escenario.

- Eficiencia de bodega = 70%
- Numero de calas promedio = 3
- Días de pesca de anchoveta = 50 días con mareas de 1 día en promedio.
- Días de pesca de Jurel y Caballa = 140 días con mareas de 4.5 días en promedio.
- Se considera un total de 31 mareas.

El *Costo Total de Operación* depende de los siguientes factores:

1. Combustible
2. Mantenimiento
3. Redes
4. Tripulación fija (piloto + jefe de maquinas y motoristas)
5. Porcentaje de pesca de la tripulación

Para nuestro análisis se tomara en cuenta los primero 04 puntos que denominaremos **Costo Parcial de Operación**.

a. Costo de Mantenimiento inicial

El costo de operación inicial considerando lo desarrollado en el punto 4 c se obtiene.

Costo Inicial de Mantenimiento

# Buques x Flota	12	12	14	11	16	15	Promedio	
Flota	1	2	3	4	5	6	US\$/ton	%
Mantenimiento	21.95	22.24	14.98	18.22	15.68	7.29	16.26	44%
Combustible	11.53	13.06	9.49	9.76	10.59	10.78	10.83	29%
Redes	5.07	5.52	6.26	6.35	6.62	7.08	6.21	17%
Tripulacion Fija	4.11	3.99	2.39	3.03	6.74	1.50	3.68	10%
Costo Parcial *	42.66	44.81	33.13	37.35	39.64	26.65	36.98	100%
	115%	121%	90%	101%	107%	72%		

El detalle del costo del mantenimiento es:

Costo Mantenimiento

Sistema	us\$/ton	%
Casco	6.98	43%
SE, EE, SA y SF	3.24	20%
Motor Diesel	2.61	16%
Hidraulico	1.15	7%
Otros	2.28	14%
Total	16.26	100%

b. Costo de Mantenimiento Propuesto

Proyeccion a 8 años

# Buques x Flota	12	12	14	11	16	15	Promedio	
Flota	1	2	3	4	5	6	US\$/ton	%
Mantenimiento	18.99	19.63	14.04	16.64	14.52	6.91	14.74	43%
Combustible	11.53	13.06	9.49	9.76	10.59	10.78	10.83	31%
Redes	5.07	5.52	6.26	6.35	6.62	7.08	6.21	18%
Tripulacion Fija	4.11	3.99	2.39	3.03	6.74	1.50	3.68	10%
Costo Parcial *	39.69	42.20	32.19	35.77	38.48	26.27	35.46	100%
	112%	119%	91%	101%	109%	74%		

El detalle del costo del mantenimiento es:

Costo Mantenimiento

Sistema	us\$/ton	%
Casco	5.93	40%
SE, EE, SA y SF	2.77	19%
Motor Diesel	2.41	18%
Hidraulico	1.15	8%
Otros	2.28	15%
Total	14.74	100%

De aquí se obtiene otro juego de indicadores para la gestión del mantenimiento.

Categoría	Indicador	Descripción	Formula	Valores	
EJECUCION	US\$/ton Casco	Evalua el gasto total en mantenimiento del casco por las toneladas pescadas	$\frac{\text{US\$ Gastos en Mantto del Casco}}{\text{Toneladas pescadas}}$		< 6 US\$/ton
					6 a 8 US\$/ton
					> 8 US\$/ton
EJECUCION	% Renovacion de acero al año	Mide el ratio de acero cambiado al año de una estructura con respecto al peso total	$\frac{\text{Peso de acero cambiado del buque al año}}{\text{Peso Total de acero del buque}}$		< 0.25%
					0.25 a 2%
					> 2%
OPERACIONES	% Renovacion de acero por mala operación	Mide el ratio de acero cambiado al año por efecto de mala operación de una estructura con respecto al peso total	$\frac{\text{Peso de acero cambiado del buque al año}}{\text{Peso Total de acero del buque}}$		< 0.25%
					0.25 a 2%
					> 2%

Considerando pesca anual de 800,000.00 toneladas. La diferencia en el costo de mantenimiento es de $6.98 - 5.93 = 1.05$ US\$/ton

El ahorro total una vez alcanzado el ratio esperado es de US\$ 840 000.00 al año.

Se espera alcanzar esta meta en un plazo de 4 años.

CONCLUSIONES

- En el presente informe se muestra las oportunidades de mejora que existe en el mantenimiento de los buques sin una mayor inversión inicial.
- El crecimiento de una empresa debe estar de la mano con el desarrollo de toda la organización para que el crecimiento sea sostenible en el tiempo.
- El Control del Mantenimiento a través de Indicadores bien definidos permite saber que parte de la organización está avanzando más lento que el resto y tomar las medidas preventivas rápidamente antes que estos pasen a ser críticos.
- La auditoria de mantenimiento permite hacer una radiografía a toda el área. Es una poderosa herramienta que permite encontrar las fortalezas y debilidades. Permitiendo determinar el camino a seguir para obtener las metas requeridas.

BIBLIOGRAFÍA

Organización y Gestión del Mantenimiento

Luis Amándola, Ph. D

Project & Management Maintenance (PMM)

Apuntes Curso de Especialización de Mantenimiento y Confiabilidad

PUCP – Marzo ha Agosto 2008

“Maintenance”

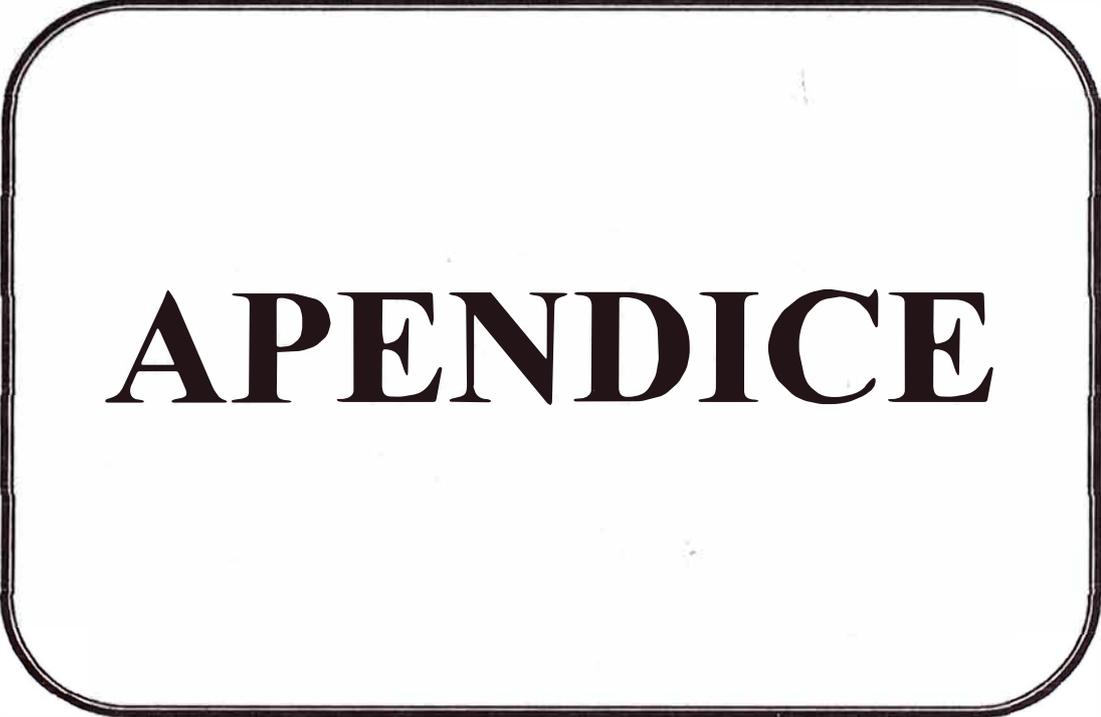
Jasper L. Coetzee

Editor: Maintenance Publishers

Edición 1998

Web:

<http://help.sap.com>



APENDICE

APENDICE # 1:

PLANES DE PINTADO INICIAL DE MANTENIMIENTO

**COTIZACION DE PINTURA
TECNOLOGICA DE ALIMENTOS**

ATENCION: ING. JAIME HERRERA
FAX :
Nombre de la Embarcación: TASA 45
Vendedor: A.M.
Fecha: NOV 2006

PINTADO DE OBRA VIVA AREA APROX. M2: 500
PREPARACION DE SUPERFICIE: ARENADO COMERCIAL

CAPAS	PINTURA	ESP.(MILS)	REND.m ²	DILUC.	GALONES	US\$/GL	TOTAL
		SECO		%VOL			US\$
1a.	Ant Durapox R	2.0	20	5	25	31.00	775.00
2a.	Bituflex 980 Café-1002	4.0	15	5	33	22.00	726.00
3a.	Bituflex 980 Negro-1725	4.0	15	5	33	22.00	726.00
4a.	Ocean Jet Antifouling gris	4.0	15	5	33	68.00	2,244.00
5a.	Ocean Jet Antifouling azul	4.0	15	5	33	68.00	2,244.00
	TOTAL	18.0			157		6,715.00

PINTADO DE OBRA MUERTA AREA APROX. M2 : 330
PREPARACION DE SUPERFICIE: ARENADO COMERCIAL

CAPAS	PINTURA	ESP.(MILS)	REND.m ²	DILUC.	GALONES	US\$/GL	TOTAL
		SECO		%VOL			US\$
1a.	Ant Durapox R	2.0	20	5	16	31.00	496.00
2a.	Duroflex, Azul 1500	4.0	15	5	22	43.00	946.00
3a.	Duroflex, Azul 1500	4.0	15	5	22	43.00	946.00
	TOTAL	10.0			60		2,388.00

PINTADO VERDUGUETES, ROTULACION AREA APROX. M2 :
PREPARACION DE SUPERFICIE: ARENADO COMERCIAL

CAPAS	PINTURA	ESP.(MILS)	REND.m ²	DILUC.	GALONES	US\$/GL	TOTAL
		SECO		%VOL			US\$
	Duroflex, Celeste 1550	4.0	15	5	3	43.00	129.00
	Duroflex, Verde Tasa	4.0	15		1	43.00	43.00
	Duroflex, Blanco 1700	4.0	15	5	3	43.00	129.00
	TOTAL	4.0			7		301.00

PINTADO CUBIERTA PRINCIPAL, DE CASETA Y DE PUENTE, DEFEN: DEFENSA DE RED
PREPARACION DE SUPERFICIE: ARENADO COMERCIAL AREA APROX. M2 : 760

CAPAS	PINTURA	ESP.(MILS)	REND.m ²	DILUC.	GALONES	US\$/GL	TOTAL
		SECO		%VOL			US\$
1a.	Ant Durapox R	2.0	20	5	38	31.00	1,178.00
2a.	Protecto 3B,Negro	5.0	12	5	64	32.00	2,048.00
3a.	Protecto 2174, Gris	3.0	15	5	50	34.00	1,700.00
	TOTAL	10.0			152		4,926.00

PINTADO AMURADA INTERIOR
PREPARACION DE SUPERFICIE: ARENADO COMERCIAL

AREA APROX. M2 : 120

CAPAS	PINTURA	ESP.(MILS)	REND.m ²	DILUC.	GALONES	US\$/GL	TOTAL
		SECO		%VOL			US\$
1a.	Ant Durapox R	2.0	20	5	6	31.00	186.00
2a.	Duroflex 985, Celeste 1550	4.0	15	5	8	43.00	344.00
3a.	Duroflex 985, Celeste 1550	4.0	15	5	8	43.00	344.00
	TOTAL	10.0			22		874.00

PINTADO ARBOLADURA, EQUIPOS CUBIERTA
PREPARACION DE SUPERFICIE: ARENADO COMERCIAL

AREA APROX. M2 : 130

CAPAS	PINTURA	ESP.(MILS)	REND.m ²	DILUC.	GALONES	US\$/GL	TOTAL
		SECO		%VOL			US\$
1a.	Ant Durapox R	2.0	20	5	7	31.00	217.00
2a.	Duroflex 985, Blanco 1700	4.0	15	5	9	43.00	387.00
3a.	Duroflex 985, Celeste 1550	4.0	15	5	9	43.00	387.00
	TOTAL	10.0			25		991.00

PINTADO SALA MAQUINAS POPA/PROA
PREPARACION DE SUPERFICIE: ARENADO COMERCIAL

AREA APROX. M2 : 270

CAPAS	PINTURA	ESP.(MILS)	REND.m ²	DILUC.	GALONES	US\$/GL	TOTAL
		SECO		%VOL			US\$
1a.	Ant Durapox R	2.0	20	5	13	31.00	403.00
2a.	Duroflex 985, Blanco 1700	4.0	15	5	18	43.00	774.00
3a.	Duroflex 985, Blanco 1700	4.0	15	5	18	43.00	774.00
	TOTAL	10.0			49		1,951.00

PINTADO DE CADENAS Y ANCLA
PREPARACION DE SUPERFICIE: ARENADO COMERCIAL

AREA APROX. M2 : 45

CAPAS	PINTURA	ESP.(MILS)	REND.m ²	DILUC.	GALONES	US\$/GL	TOTAL
		SECO		%VOL			US\$
1a.	Bituflex 980, Negro 1725	4.0	10	5	5	22.00	110.00
2a.	Bituflex 980, Negro 1725	4.0	10	5	5	22.00	110.00
	TOTAL				10		220.00

PINTADO DE CASETA
PREPARACION DE SUPERFICIE: ARENADO COMERCIAL

AREA APROX. M2 : 360

CAPAS	PINTURA	ESP.(MILS)	REND.m ²	DILUC.	GALONES	US\$/GL	TOTAL
		SECO		%VOL			US\$
1a.	Ant Durapox R	2.0	20	5	18	31.00	558.00
2a.	Duroflex 985, Blanco 1700	4.0	15	5	24	43.00	1,032.00
3a.	Duroflex 985, Blanco 1700	4.0	15	5	24	43.00	1,032.00
	TOTAL	10.0			66		2,622.00

PINTADO DE BODEGAS

AREA APROX. M2 : 910

PREPARACION DE SUPERFICIE: ARENADO COMERCIAL

CAPAS	PINTURA	ESP.(MILS)	REND.m ²	DILUC.	GALONES	US\$/GL	TOTAL
		SECO		%VOL			US\$
1a.	Ant Durapox R	2.0	20	5	36	31.00	1,116.00
2a.	Amerlock 400 Verde Nilo	4.0	15	5	60	44.00	2,640.00
3a.	Amerlock 400 Blanco	4.0	15	5	60	44.00	2,640.00
	TOTAL	10.0			156		6,396.00

PINTADO DE LAZARETO

AREA APROX. M2 : 290

PREPARACION DE SUPERFICIE: ARENADO COMERCIAL SEGÚN VARADERO

CAPAS	PINTURA	ESP.(MILS)	REND.m ²	DILUC.	GALONES	US\$/GL	TOTAL
		SECO		%VOL			US\$
1a.	Ant Durapox R	2.0	20	5	15	31	465.00
2a.	Amerlock 400, Verde Nilo	5.0	15	10	19	44	836.00
3a.	Amerlock 400, Gris 1680	5.0	15	10	19	44	836.00
	TOTAL	12.0			53		2137.00

SOLVENTES	GALONES	US\$/GL	TOTAL
			US\$
UNIPOXI	150	13.00	1,950.00
TOTAL			1,950.00

SUB TOTAL	31,471.00
30% DSCTO. ESPECIAL	9,441.30
	22,029.70
MAS 19% I.G.V.	4,185.64
TOTAL	26,215.34

**ING. ALEJANDRO MEJIA .
EJECUTIVO TECNICO COMERCIAL
DIVISION MARINA**

APENDICE # 2:

PLANES DE PINTADO FINAL DE MANTENIMIENTO



**CORPORACIÓN PERUANA
DE PRODUCTOS QUÍMICOS**

PLAN DE PINTADO E/P TASA 23

Obra TASA 23	Cliente TASA	Fecha 12/01/2009	Varadero
------------------------	------------------------	----------------------------	-----------------

Zona			Area aprox. (m ²)				Metodo de aplicación				Limpieza
Obra viva			420				Airless				Arenado comercial según varadero
Nro. Capa	Producto/color	Galon	% de diluyente		Espesor		Tiempo de repintado		Diametro Boquilla (mils)	Presion boquilla (Psi)	Observaciones
			Humedo	Seco	Minimo (horas)	Maximo (dias)					
1ra.	Anticorrosivo Durapox R, verde	22	6	Unipoxi	5	2	4	180	17 - 19	2200	Capa general
2da.	Bituflex 980, café 1002	28	12.5	Unipoxi	8	4	18	5	21 - 23	2700	
3ra.	Bituflex 980, negro 1725	28	12.5	Unipoxi	8	4	(*)	(*)	21 - 23	2700	(*) Aplicar 4ta. capa cuando esta se encuentre ligeramente blanda.
4ta.	Ocean Jet Antifouling, gris 1698	30	6	Unipoxi	7	4	4	30	19 - 23	2500	
5ta.	Ocean Jet Antifouling, azul 2003	30	6	Unipoxi	7	4	5(**)	30(**)	19 - 23	2500	(**) Tiempos min y max para someter a inmersión.

Diluyente requerido: 20 galones de Unipoxi

Zona			Area aprox. (m ²)				Metodo de aplicación				Limpieza
Obra muerta			320				Airless				Arenado comercial según varadero
Nro. Capa	Producto/color	Galon	% de diluyente		Espesor		Tiempo de repintado		Diametro Boquilla (mils)	Presion boquilla (Psi)	Observaciones
			Humedo	Seco	Minimo (horas)	Maximo (dias)					
1ra.	Anticorrosivo Durapox R, verde	16	6	Unipoxi	5	2	4	180	17 - 19	2200	Capa general
2da.	Duroflex 985, azul oscuro 1500	19	12.5	Unipoxi	7	4	18	7	19 - 21	2500	
3ra.	Duroflex 985, azul oscuro 1500	19	12.5	Unipoxi	7	4	18	7	19 - 21	2500	

Se utilizará para rotulación y verduguete: 2 galones de Duroflex 985 Blanco 1700, 01 galón de Duroflex 985, verde TASA, 02 galones de Duroflex 985, celeste 1550

Diluyente requerido: 08 galones de Unipoxi

Jr. Chamaya 276, Breña, Lima - Perú
Teléfono (511) 331 1010, Fax (511) 332 0379





**CORPORACIÓN PERUANA
DE PRODUCTOS QUÍMICOS**

Zona		Area aprox. (m ²)		Metodo de aplicación				Limpieza			
Cubierta		380		Airless				Limpieza Manual - Mecanica			
Nro. Capa	Producto/color	Galon	% de diluyente	Espesor		Tiempo de repintado		Diametro Boquilla (mils)	Presion boquilla (Psi)	Observaciones	
				Humedo	Seco	Minimo (horas)	Maximo (dias)				
1ra y 2da	Amerlock 2, gris niebla	10	12.5	Unipoxi	5	4	3	30	17 - 21	2200	Resanes
3ra.	Protecto 2174, gris	30	12.5	Unipoxi	9	4	12	7	21 - 23	2500	

Diluyente requerido: 6 galones de Unipoxi

Zona		Area aprox. (m ²)		Metodo de aplicación				Limpieza			
Caseta Exterior		140		Airless				Limpieza Manual - Mecanica			
Nro. Capa	Producto/color	Galon	% de diluyente	Espesor		Tiempo de repintado		Diametro Boquilla (mils)	Presion boquilla (Psi)	Observaciones	
				Humedo	Seco	Minimo (horas)	Maximo (dias)				
1ra y 2da	Amerlock 2, blanco 1700	3	12.5	Unipoxi	5	4	3	30	17 - 21	2200	Resanes
3ra.	Duroflex 985, blanco 1700	9	12.5	Unipoxi	7	4	18	7	19 - 21	2500	1gl Duroflex esmalte, celeste 1550 para cenefas.

Diluyente requerido: 2 galones de Unipoxi

Zona		Area aprox. (m ²)		Metodo de aplicación				Limpieza			
Arboladura y Mastil		100		Airless				Limpieza Manual - Mecanica			
Nro. Capa	Producto/color	Galon	% de diluyente	Espesor		Tiempo de repintado		Diametro Boquilla (mils)	Presion boquilla (Psi)	Observaciones	
				Humedo	Seco	Minimo (horas)	Maximo (dias)				
1er y 2da.	Amerlock 2, blanco 1700	2	12.5	Unipoxi	5	4	3	30	19 - 21	2500	Resanes
3ra.	Duroflex 985, blanco 1700	3	12.5	Unipoxi	7	4	18	7	19 - 21	2500	Arboladura
3ra.	Duroflex 985, celeste 1550	6	12.5	Unipoxi	7	4	18	7	19 - 21	2500	Plumas

Diluyente requerido: 01 galones de Unipoxi

Jr. Chamaya 276, Breña, Lima - Perú
Teléfono (511) 331 1010, Fax (511) 332 0379





Zona		Area aprox. (m ²)		Metodo de aplicación				Limpieza			
Equipo de Cubierta		60		Airless				Arenado comercial según varadero			
Nro. Capa	Producto/color	Galon	% de diluyente		Espesor		Tiempo de repintado		Diametro Boquilla (mils)	Presion boquilla (Psi)	Observaciones
			Humedo	Seco	Minimo (horas)	Maximo (dias)					
1ra	Anticorrosivo Durapox R, verde	3	6	Unipoxi	5	2	4	180	19 - 21	2200	Capa general
2da.	Duroflex 985, celeste 1550	5	12.5	Unipoxi	7	4	18	7	19 - 21	2500	
3ra.	Duroflex 985, celeste 1550	5	12.5	Unipoxi	7	4	18	7	19 - 21	2500	

Diluyente requerido: 03 galones de Unipoxi

Zona		Area aprox. (m ²)		Metodo de aplicación				Limpieza			
Pique de proa, Pañol de cadenas		200		Airless				Limpieza Manual - Mecanica			
Nro. Capa	Producto/color	Galon	% de diluyente		Espesor		Tiempo de repintado		Diametro Boquilla (mils)	Presion boquilla (Psi)	Observaciones
			Humedo	Seco	Minimo (horas)	Maximo (dias)					
1ra y 2da	Amerlock 2, verde nilo	6	12.5	Unipoxi	5	4	3	30	21 - 23	2500	Resanes
3ra.	Amerlock 2, Gris 1680	12	12.5	Unipoxi	5	4	3	30	21 - 23	2500	

Diluyente requerido: 3 galones de Unipoxi

Zona		Area aprox. (m ²)		Metodo de aplicación				Limpieza			
Sala de Maquina		1080		Airless				Limpieza Manual - Mecanica			
Nro. Capa	Producto/color	Galon	% de diluyente		Espesor		Tiempo de repintado		Diametro Boquilla (mils)	Presion boquilla (Psi)	Observaciones
			Humedo	Seco	Minimo (horas)	Maximo (dias)					
1er y 2da.	Amerlock 2, blanco 1700	22	12.5	Unipoxi	5	4	3	30	19 - 21	2500	Resanes
3ra.	Duroflex 985, blanco 1700	72	12.5	Unipoxi	7	4	18	7	19 - 21	2500	Capa general

Diluyente requerido: 2 galones de Unipoxi

Zona		Area aprox. (m ²)		Metodo de aplicación				Limpieza			
Bodegas		1100		Airless				Limpieza Manual - Mecanica			
Nro. Capa	Producto/color	Galon	% de diluyente		Espesor		Tiempo de repintado		Diametro Boquilla (mils)	Presion boquilla (Psi)	Observaciones
			Humedo	Seco	Minimo (horas)	Maximo (dias)					
1ra y 2da	Amerlock 2, blanco 1700	34	12.5	Unipoxi	5	4	3	30	21 - 23	2500	Resanes
3ra.	Amerlock 2, Gris 1680	12	12.5	Unipoxi	5	4	3	30	21 - 23	2500	

Diluyente requerido: 5 galones de Unipoxi





Zona		Area aprox. (m ²)		Metodo de aplicación				Limpieza			
Lazareto		500		Airless				Limpieza Manual - Mecanica			
Nro. Capa	Producto/color	Galon	% de diluyente		Espesor		Tiempo de repintado		Diametro Boquilla (mils)	Presion boquilla (Psi)	Observaciones
			Humedo	Seco	Minimo (horas)	Maximo (dias)					
1ra y 2da	Amerlock 2, Verde nilo	10	12.5	Unipoxi	5	4	3	30	21 - 23	2500	Resanes
3ra.	Amerlock 2, Gris 1680	6	12.5	Unipoxi	5	4	3	30	21 - 23	2500	

Diluyente requerido: 2 galones de Unipoxi

Zona		Area aprox. (m ²)		Metodo de aplicación				Limpieza			
Pique de popa		40		Airless				Limpieza Manual - Mecanica			
Nro. Capa	Producto/color	Galon	% de diluyente		Espesor		Tiempo de repintado		Diametro Boquilla (mils)	Presion boquilla (Psi)	Observaciones
			Humedo	Seco	Minimo (horas)	Maximo (dias)					
1ra y 2da	Amerlock 2, Verde nilo	2	12.5	Unipoxi	5	4	3	30	21 - 23	2500	Resanes
3ra.	Amerlock 2, Gris 1680	2	12.5	Unipoxi	5	4	3	30	21 - 23	2500	

Diluyente requerido: 1 galones de Unipoxi

Recomendaciones:

Sobre trabajos de calderería: Se recomienda se culminen despues de aplicada la 1ra. Capa del sistema de pinturas, luego se realizara la preparación de superficie apropiada (arenado puntual o limpieza mecanica) y se aplicara la 1ra. Capa como resane, luego proceder según lo indica el plan de pintado aplicando capas generales

Recomendaciones sobre la preparacion de superficie:

1. **Arenado a metal blanco:** Se debe retirar toda la pintura antigua y no debe quedar sombras de oxido sobre la superficie.
2. **Arenado comercial según VARADERO** Se debe retirar toda presencia de oxido, asi como pintura con mala adherencia, puede quedar sobre la superficie pintura bien adherida, pero no debe quedar relieves entre las zonas al metal y pintura bien adherida.
3. La superficie debera quedar libre de contaminantes y con el grado de preparacion de superficie recomendado previo a la aplicación.

Recomendaciones para la preparacion de pintura:

1. Homogenizar cada uno de los componentes por separado, utilizando un agitador neumatico o electrico a prueba de explosion, verter y agitar hasta lograr una adecuada homogenización.
2. Diluir de acuerdo a lo recomendado.
3. Filtrar y verter la mezcla en un recipiente limpio.
4. Proteger de la contaminación de los alrededores una vez preparada la pintura y antes de la aplicación.
5. El solvente estimado, no incluye el que se puede necesitar para limpieza de equipos, lavado de superficie o lavado de manos.

Procedimiento para la aplicación de pintura:

1. La pintura debe aplicarse sobre la superficie correctamente preparada según recomendación.
2. Las condiciones ambientales deben ser las óptimas para lograr una adecuada performance de los recubrimientos: Humedad relativa < 85%, Tsup - Trocio > 3°C. No aplicar con niebla.
3. No aplicar pintura cuando las condiciones de viento transportes contaminantes a la superficie por pintar o recién pintada. En todo caso, las zonas aledañas deben ser constantemente mojadas.
4. Regular la tecnica de aplicación y contar con boquillas en buen estado para obtener espesores uniformes.
5. Verificar con el espesor de pelicula humeda que esta logrando el espesor recomendado.
6. En todas las zonas de difícil acceso para aplicación con equipo se debe realizar el "cordoneo" o aplicación de capa de refuerzo con brocha previo a la aplicación de la 2da. Capa del sistema de pinturas, esta aplicación debe realizarse de igual modo en cordones de soldadura, socavaciones, defectos superficiales u otros.
7. Respetar los tiempos de repintado establecidos en el plan de pintado.

APENDICE # 3:

AUDITORIA DE MANTENIMIENTO

Categoría 1: ORGANIZACIÓN			10
Nº	Componentes	Peso (1/10)	1
1.01	Claridad de las políticas de TASA con respecto al Mantenimiento en su flota.	9	
1.02	Claridad de los objetivos de TASA con respecto a la Política de Mantenimiento en su flota.	8	
1.03	Grado de comunicación de todas las áreas de TASA con mantenimiento en su flota.	9	
1.04	Grado de libertad de acción que Mantenimiento tiene en flota dentro de la Organización de TASA.	6	
1.05	Claridad de la estructura orgánica de TASA y en especial del Área de Mantenimiento de Flota.	10	
1.06	Internamente, mantenimiento tiene establecidas vías de comunicación claras dentro de flota.	9	
1.07	Mantenimiento trabaja dentro de límites de responsabilidad claros y definidos.	8	
1.08	Mantenimiento en TASA trabaja basado en claros objetivos propios.	9	
1.09	Mantenimiento de flota es tomado en cuenta por el resto de las áreas de TASA.	8	
1.10	Mantenimiento de flota tiene definidas sus funciones claramente.	9	

Categoría 2: ADMINISTRACIÓN			9
Nº	Componentes	Peso (1/10)	9
2.01	Mantenimiento de TASA trabaja basado en un Presupuesto Operativo anual que cubre todas sus actividades	7	
2.02	Mantenimiento de Flota trabaja dentro del sistema de costos de TASA.	7	
2.03	Mantenimiento en Flota Tasa trata de reducir constantemente los costos operativos de producción de TASA.	6	
2.04	Mantenimiento en TASA participa en la elaboración de los Presupuestos anuales y establecimiento de niveles de gastos.	6	
2.05	Mantenimiento en TASA controla y trata de reducir sus gastos.	6	
2.06	El Área de Administración de TASA presta apoyo a Mantenimiento en Flota.	6	
2.07	El Área de Sistemas de TASA presta apoyo a Mantenimiento en su local.	7	
2.08	La información de TASA llega a Mantenimiento a tiempo y en forma.	7	
2.09	Mantenimiento de TASA participa en cuanto a los planes de Mercadeo.	6	
2.10	Grado de ordenamiento interno de Mantenimiento de TASA en cuanto a lo Administrativo	7	

Categoría 3: PERSONAL			9
Nº	Componentes	Peso (1/10)	9
3.01	Mantenimiento de TASA tiene el personal y/o contratistas en cantidad suficiente para satisfacer sus necesidades.	7	
3.02	Mantenimiento de TASA tiene el personal y/o contratistas con calidad técnica.	10	
3.03	El personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA conocen los objetivos de la Empresa y los propios del Área.	7	
3.04	El personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA es capacitado permanentemente.	7	
3.05	El personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA trabajan solos y son responsables de las tareas que realizan.	7	
3.06	Rotación de personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA. (cambio de personal)	8	
3.07	Grado de ausentismo del personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA es alto o bajo.	8	
3.08	Facilidad para cubrir al personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA. Es fácil ó difícil.	8	
3.09	Se evalúan y califican al personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA.	8	
3.10	Frecuencia (alta / baja) de aplicación de sanciones al personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA.	8	

Categoría 4: EJECUCION DEL MANTENIMIENTO			10
Nº	Componentes	Peso (1/10)	9
4.01	El personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA acciona en base a planes y programas.	10	
4.02	El jefe de Mantenimiento participa en la elaboración de los programas de pesca en TASA .	10	
4.03	El jefe de Mantenimiento participa en planes de inversión, ampliaciones y modernización de activos productivos de TASA.	9	
4.04	Grado de aplicación del concepto de Mantenimiento preventivo en TASA, con rutinas de inspección y revisión planeadas.	9	

4.05	Mantenimiento de TASA tiene archivos de documentación técnica e historial de los equipos al día.	9	
4.06	Mantenimiento de TASA dispone de repuestos, suministros generales y existencia en los almacenes.	9	
4.07	Mantenimiento de TASA dispone de herramientas, equipos y máquinas en buen estado y suficientes para hacer su trabajo.	8	
4.08	Se lubrican equipos e instalaciones de TASA en base a un programa de rutinas establecido	8	
4.09	Mantenimiento de TASA presta atención, estudia y resuelve los casos de fallas repetitivas	8	
4.10	Mantenimiento de TASA dispone con suficiente datos sobre costos y presupuestos, contabilidad apoya en esta gestión.	7	

Categoría 5: SUPERVISIÓN			10
Nº	Componentes	Peso (1/10)	9
5.01	Existe supervisión del personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA.	9	
5.02	La supervisión de mantenimiento de TASA conoce de sus obligaciones técnicas, funciones de control y responsabilidad sobre los resultados.	8	
5.03	La supervisión de mantenimiento elabora los planes y programas de acciones de Mantenimiento de Tasa y controla su cumplimiento.	8	
5.04	La supervisión de mantenimiento conoce, cumple y hace cumplir la política y los objetivos de TASA.	7	
5.05	La supervisión de mantenimiento maneja y aplica el concepto de economía y control de costos de Mantenimiento de TASA.	7	
5.06	La supervisión de mantenimiento de TASA sabe escuchar a su personal.	8	
5.07	La supervisión de mantenimiento de TASA analiza y resuelve problemas por sí misma.	7	
5.08	La supervisión de mantenimiento de TASA tiene fluida relación con el nivel de trabajadores.	8	
5.09	La supervisión de mantenimiento tiene fluida relación con los niveles superiores de TASA Flota.	7	
5.10	Grado de relación entre supervisores de Mantenimiento de Flota-TASA con los de otras Áreas de la Empresa.	6	

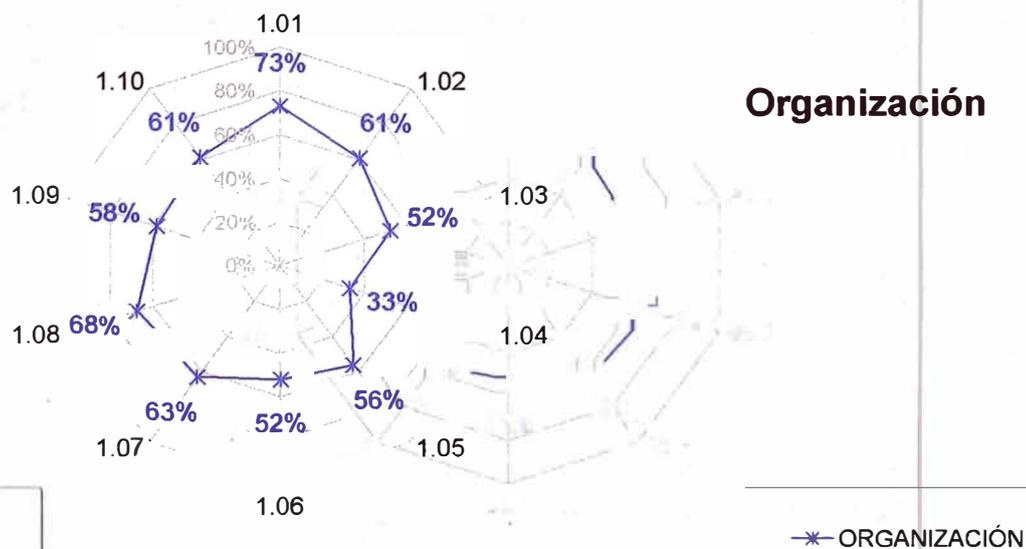
Categoría 6: ABASTECIMIENTOS			9
Nº	Componentes	Peso (1/10)	9
6.01	Velocidad de respuesta a solicitudes de compras (repuestos, materiales y suministros) para Mantenimiento.	8	
6.02	Almacenes de repuestos de TASA están ordenados y la descripción es confiable.	8	
6.03	Toman en cuenta los procedimientos de recepción de materiales la calidad solicitada.	7	
6.04	Se compra en base a especificaciones técnicas de Mantenimiento.	8	
6.05	Catálogo de Componentes (repuestos) de Flota actualizado.	8	
6.06	Disponibilidad de repuestos, materiales y suministros en almacén.	8	
6.07	El Jefe de Mantenimiento de Flota tiene participación en el proceso de compra.	9	
6.08	Registro de Proveedores actualizado.	8	
6.09	Grado de facilidad para contratar servicios de terceros.	8	
6.10	Se respetan los niveles máximo / mínimo de existencias. (stock)	9	

Categoría 7: PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION			10
Nº	Componentes	Peso (1/10)	9
7.01	Como Califica el área de Planeamiento de Mantenimiento dentro de la Organización de TASA	8	
7.02	Definición de la Orden de trabajo en el área de mantenimiento.	9	
7.03	Planeamiento de Materiales en el área de mantenimiento.	9	
7.04	Planeamiento de la Logística en el área de mantenimiento.	10	
7.05	Coordinación con producción de las fechas para realizar mantenimiento en la flota.	9	
7.06	Nivel de cumplimiento del Planeamiento preventivo en el área de mantenimiento.	10	
7.07	Nivel del personal de mantenimiento en Tecnología de Sistemas de Mantenimiento.	10	
7.08	Las tareas asignadas por planeamiento traen documentación de las actividades a realizar.	10	
7.09	Se cuenta con programación semanal, mensuales de trabajos a efectuar.	8	
7.10	Administración de trabajos pendientes del buque (backlog).	10	

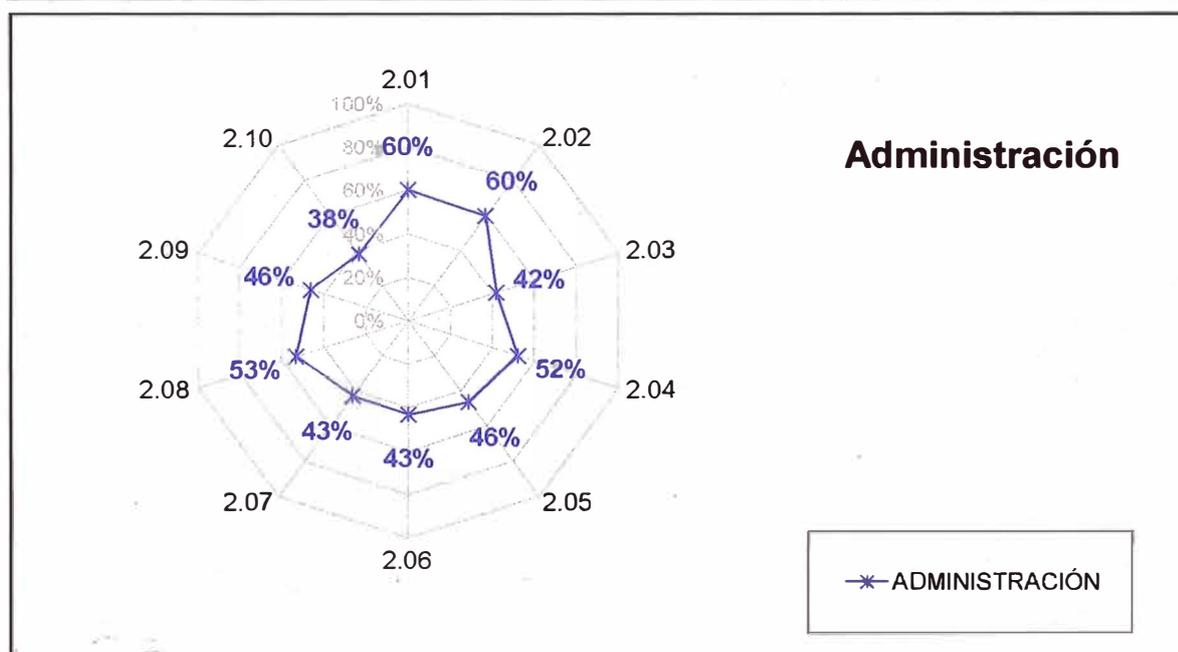
AUDITORIA DE MANTENIMIENTO

Equipo de trabajo	UNI	Empresa:	TASA
Categoría de auditoría:	1	Unidad de Operación:	CALLAO
Aprobado:	ORGANIZACIÓN	Fecha:	03/05/2008
	Gerencia de Flota	Peso:	10 /10

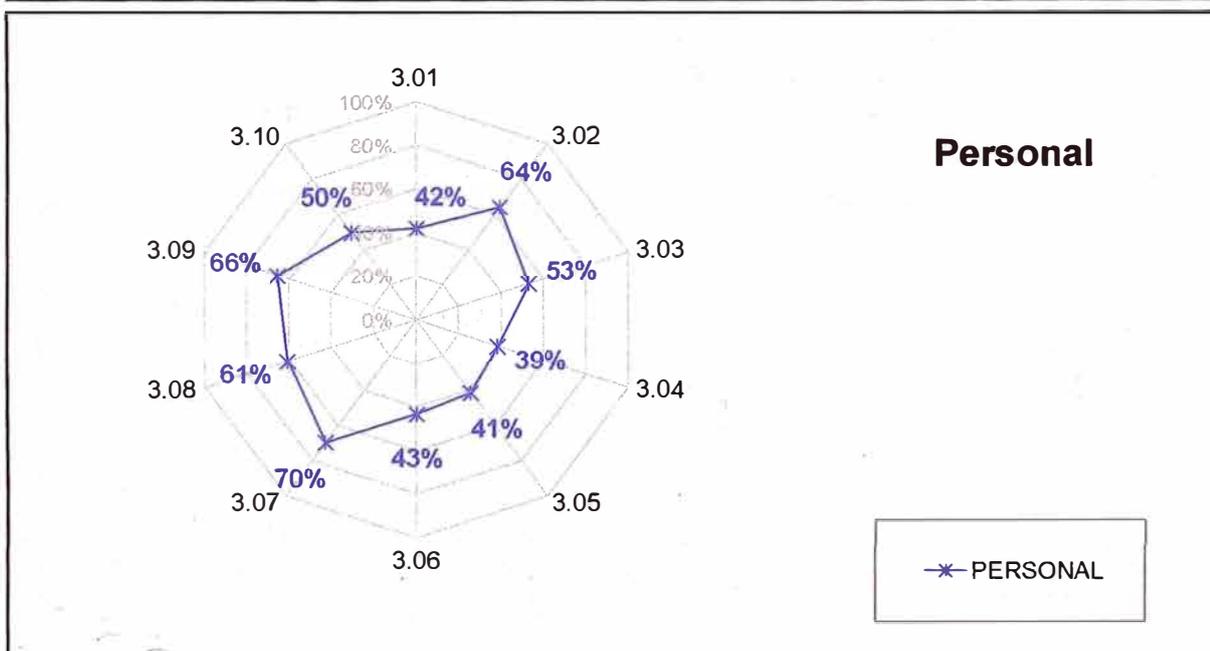
N°	Componentes	Peso (/10)	Puntaje (/10)	Puntaje Ponderado (%)
1.01	Claridad de las políticas de TASA con respecto al Mantenimiento en su local.	9	8.1	73%
1.02	Claridad de los objetivos de TASA con respecto a la Política de Mantenimiento en su local.	8	7.6	61%
1.03	Grado de comunicación de todas las áreas de TASA con mantenimiento en su local.	9	5.8	52%
1.04	Grado de libertad de acción que Mantenimiento tiene en su local dentro de la Organización de TASA	6	5.5	33%
1.05	Claridad de la estructura orgánica de TASA y en especial del Área de Mantenimiento de su local.	10	5.6	56%
1.06	Internamente, mantenimiento tiene establecidas vías de comunicación claras dentro de su local.	9	5.8	52%
1.07	Mantenimiento trabaja dentro de limites de responsabilidad claros y definidos.	8	7.9	63%
1.08	Mantenimiento trabaja basado en claros objetivos propios.	9	7.5	68%
1.09	Mantenimiento de su local es tenido en cuenta por el resto de las áreas de TASA.	8	7.3	58%
1.10	Mantenimiento de su local tiene definidas sus funciones claramente.	9	6.8	61%
Total		85		68%



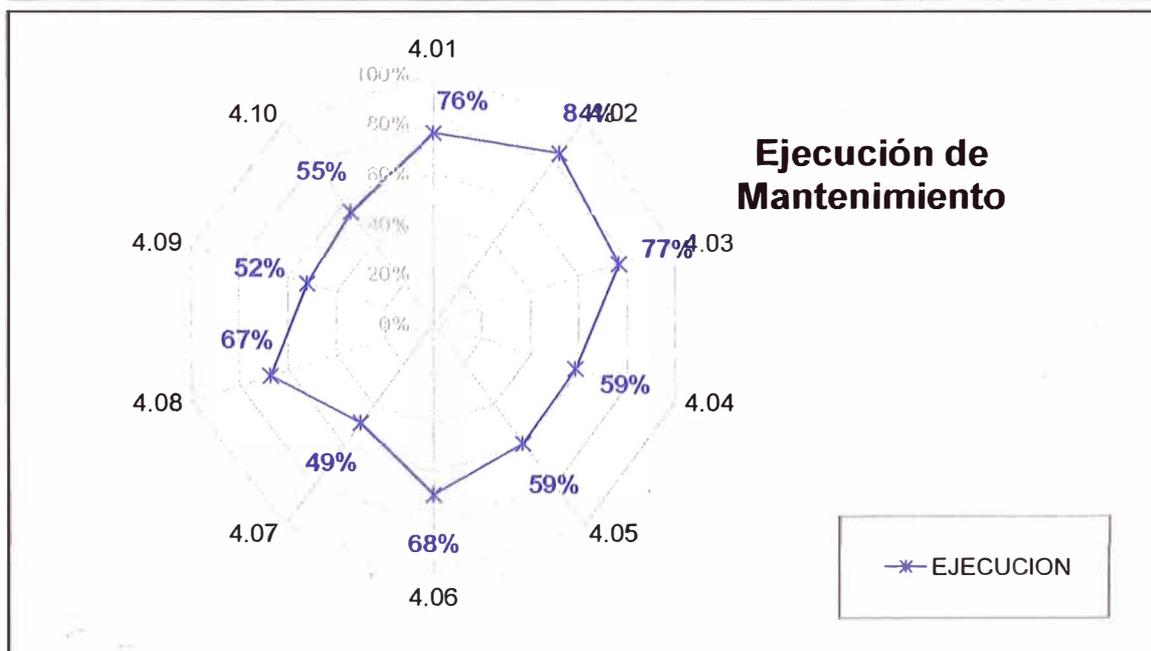
AUDITORIA DE MANTENIMIENTO				
Equipo de trabajo	UNI	Empresa:	TASA	
Categoría de auditoría:	2	Unidad de Operación:	CALLAO	
	ADMINISTRACIÓN	Fecha:	03/05/2008	
Aprobado:	Gerencia de Flota	Peso:	9 /10	
N°	Componentes	Peso (/10)	Puntaje (/10)	Puntaje Ponderado (%)
2.01	Mantenimiento de TASA trabaja basado en un Presupuesto Operativo anual que cubre todas sus actividades	7	8.6	60%
2.02	Mantenimiento de su local trabaja dentro del sistema de costos de TASA.	7	8.5	60%
2.03	Mantenimiento en su local trata de reducir constantemente los costos operativos de producción de TASA.	6	7.0	42%
2.04	Mantenimiento en TASA participa en la elaboración de los Presupuestos anuales y establecimiento de niveles de gastos.	6	8.7	52%
2.05	Mantenimiento en TASA controla y trata de reducir sus gastos.	6	7.7	46%
2.06	El Área de Administración de TASA presta apoyo a Mantenimiento en su local.	6	7.2	43%
2.07	El Área de Sistemas de TASA presta apoyo a Mantenimiento en su local.	7	6.1	43%
2.08	La información de TASA llega a Mantenimiento a tiempo y en forma.	7	7.6	53%
2.09	Mantenimiento de TASA participa en cuanto a los planes de Mercadeo.	6	7.7	46%
2.10	Grado de ordenamiento interno de Mantenimiento de TASA en cuanto a lo Administrativo	7	5.4	38%
Total		65		74%



AUDITORIA DE MANTENIMIENTO				
Equipo de trabajo	UNI	Empresa:	TASA	
Categoría de auditoría:	3	Unidad de Operación:	CALLAO	
	PERSONAL	Fecha:	03/05/2008	
Aprobado:	Gerencia de Flota	Peso:	9 /10	
Nº	Componentes	Peso (/10)	Puntaje (/10)	Puntaje Ponderado (%)
3.01	Mantenimiento de TASA tiene el personal y/o contratistas en cantidad suficiente para satisfacer sus necesidades.	7	6.0	42%
3.02	Mantenimiento de TASA tiene el personal y/o contratistas con calidad técnica.	10	6.4	64%
3.03	El personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA conocen los objetivos de la Empresa y los propios del Área.	7	7.6	53%
3.04	El personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA es capacitado permanentemente.	7	5.5	39%
3.05	El personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA trabajan solos y son responsables de las tareas que realizan.	7	5.9	41%
3.06	Rotación de personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA. (cambio de personal)	8	5.4	43%
3.07	Grado de ausentismo del personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA es alto o bajo.	8	8.7	70%
3.08	Facilidad para cubrir al personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA. Es fácil ó difícil.	8	7.6	61%
3.09	Se evalúan y califican al personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA	8	8.2	66%
3.10	Frecuencia (alta / baja) de aplicación de sanciones al personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA.	8	6.2	50%
Total		78		68%

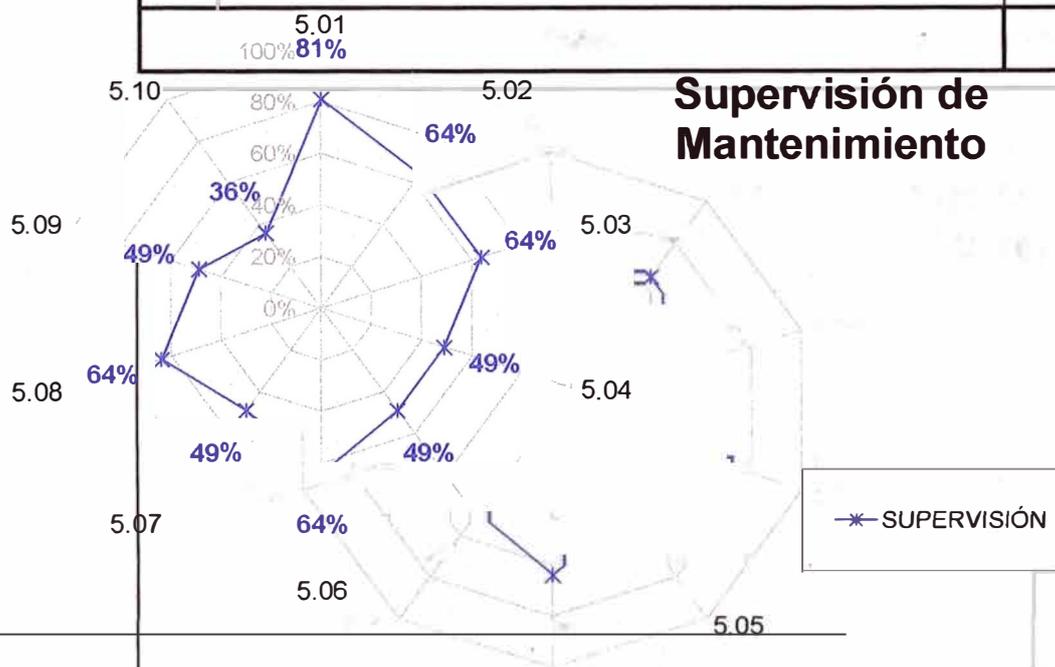


AUDITORIA DE MANTENIMIENTO				
Equipo de trabajo	UNI	Empresa:	TASA	
Categoría de auditoría:	4	Unidad de Operación:	CALLAO	
	EJECUCION	Fecha:	03/05/2008	
Aprobado:	Gerencia de Flota	Peso:	10 /10	
N°	Componentes	Peso (/10)	Puntaje (/10)	Puntaje Ponderado (%)
4.01	El personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA acciona en base a planes y programas.	10	7.6	76%
4.02	El jefe de Mantenimiento participa en la elaboración de los programas de producción de TASA.	10	8.4	84%
4.03	El jefe de Mantenimiento participa en planes de inversión, ampliaciones y modernización de activos productivos de TASA.	9	8.5	77%
4.04	Grado de aplicación del concepto de Mantenimiento preventivo en TASA, con rutinas de inspección y revisión planeadas.	9	6.5	59%
4.05	Mantenimiento de TASA tiene archivos de documentación técnica e historial de los equipos al día.	9	6.6	59%
4.06	Mantenimiento de TASA dispone de repuestos, suministros generales y existencia en los almacenes.	9	7.6	68%
4.07	Mantenimiento de TASA dispone de herramientas, equipos y máquinas en buen estado y suficientes para hacer su trabajo.	8	6.1	49%
4.08	Se lubrican equipos e instalaciones de TASA en base a un programa de rutinas establecido	8	8.4	67%
4.09	Mantenimiento de TASA presta atención, estudia y resuelve los casos de fallas repetitivas	8	6.5	52%
4.10	Mantenimiento de TASA dispone con suficiente datos sobre costos y presupuestos, contabilidad apoya en esta gestión.	7	7.9	55%
Total		87		74%

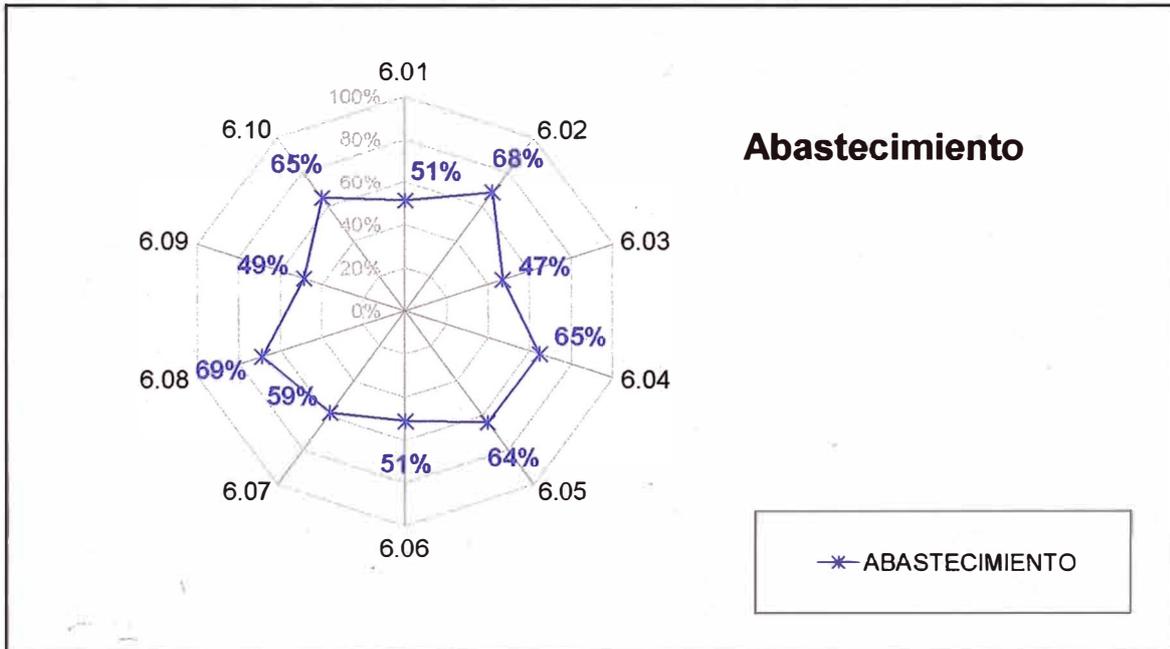


AUDITORIA DE MANTENIMIENTO

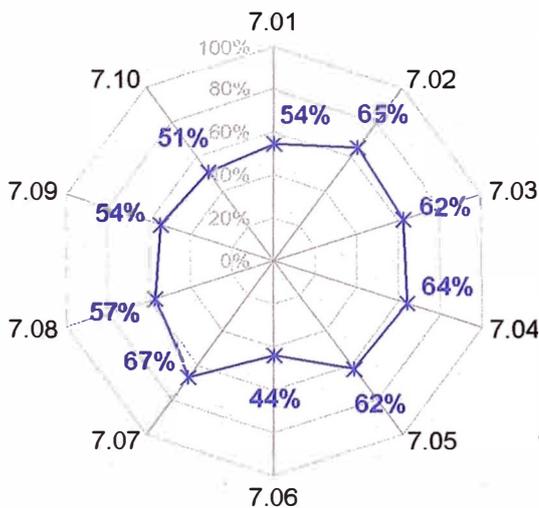
Equipo de trabajo	UNI	Empresa:	TASA	
Categoría de auditoría:	5	Unidad de Operación:	CALLAO	
Aprobado:	SUPERVISIÓN	Fecha:	03/05/2008	
	Gerencia de Flota	Peso:	10 /10	
N°	Componentes	Peso (/10)	Puntaje (/10)	Puntaje Ponderado (%)
5.01	Existe supervisión del personal y/o contratistas de Mantenimiento de TASA.	9	9.0	81%
5.02	La supervisión de mantenimiento de TASA conoce de sus obligaciones técnicas, funciones de control y responsabilidad sobre los resultados.	8	8.0	64%
5.03	La supervisión de mantenimiento elabora los planes y programas de acciones de Mantenimiento de TASA y controla su cumplimiento.	8	8.0	64%
5.04	La supervisión de mantenimiento conoce, cumple y hace cumplir la política y los objetivos de TASA.	7	7.0	49%
5.05	La supervisión de mantenimiento maneja y aplica el concepto de economía y control de costos de Mantenimiento de TASA.	7	7.0	49%
5.06	La supervisión de mantenimiento de TASA sabe escuchar a su personal.	8	8.0	64%
5.07	La supervisión de mantenimiento de TASA analiza y resuelve problemas por sí misma.	7	7.0	49%
5.08	La supervisión de mantenimiento de TASA tiene fluida relación con el nivel de trabajadores.	8	8.0	64%
5.09	La supervisión de mantenimiento tiene fluida relación con los niveles superiores de TASA.	7	7.0	49%
5.10	Grado de relación entre supervisores de Mantenimiento de TASA con los de otras Áreas de la Empresa.	6	6.0	36%
Total		75	76%	



AUDITORIA DE MANTENIMIENTO				
Equipo de trabajo	UNI	unidad de Operación:	TASA	
Categoría de auditoría:	6	Unidad de Operación:	CALLAO	
	ABASTECIMIENTO	Fecha:	03/05/2008	
Aprobado:	Gerencia de Flota	Peso:	9 /10	
N°	Componentes	Peso (/10)	Puntaje (/10)	Puntaje Ponderado (%)
6.01	Velocidad de respuesta a solicitudes de compras (repuestos, materiales y suministros) para Mantenimiento de TASA	8	6.4	51%
6.02	Almacenes de repuestos de TASA están ordenados.	8	8.5	68%
6.03	Están los mecanismos de recepción de repuestos en cuanto a calidad y cantidad establecidos.	7	6.7	47%
6.04	Se compra en base a especificaciones precisas de TASA	8	8.1	65%
6.05	Catálogo de Componentes (repuestos) de TASA actualizado.	8	8.0	64%
6.06	Disponibilidad de repuestos, materiales y suministros.	8	6.4	51%
6.07	El Jefe de Mantenimiento de TASA tiene participación en el proceso de compra.	9	6.5	59%
6.08	Registro de Proveedores actualizado.	8	8.6	69%
6.09	Se respetan los niveles máximo / mínimo de existencias. (stock)	8	6.1	49%
6.10	Grado de facilidad para contratar servicios de terceros.	9	7.2	65%
Total		81		72%



AUDITORIA DE MANTENIMIENTO				
Equipo de trabajo	UNI	unidad de Operación:	TASA	
Categoria de auditoría:	7	Unidad de Operación:	CALLAO	
	PLANEAMIENTO	Fecha:	03/05/2008	
Aprobado:	Gerencia de Flota	Peso:	10 /10	
N°	Componentes	Peso (/10)	Puntaje (/10)	Puntaje Ponderado (%)
7.01	Como Califica el area de Planeamiento de Mantenimiento dentro de la Organización de TASA	8	6.8	54%
7.02	Definición de la Orden de trabajo en el área de mantenimiento.	9	7.2	65%
7.03	Planeamiento de Materiales en el área de mantenimiento.	9	6.9	62%
7.04	Planeamiento de la Logística en el área de mantenimiento.	10	6.4	64%
7.05	Coordinación con producción de las fechas para realizar mantenimiento en la flota.	9	6.9	62%
7.06	Nivel de cumplimiento del Planeamiento preventivo en el área de mantenimiento.	10	4.4	44%
7.07	Nivel del personal de mantenimiento en Tecnologia de Sistemas de Mantenimiento.	10	6.7	67%
7.08	Las tareas asignadas por planeamiento traen documentacion de las actividades a realizar.	10	5.7	57%
7.09	Se cuenta con programacion semanal, mensuales de trabajos a efectuar.	8	6.8	54%
7.10	Administracion de trabajos pendientes del buque (backlog).	10	5.1	51%
Total		93		62%



Planeamiento

* PLANEAMIENTO