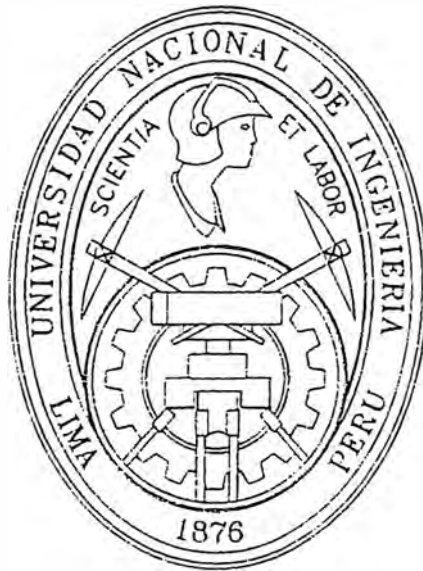


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**“ESTUDIO DE LA UTILIZACION DE COMPONENTES DE
INTERCAMBIO EN EL MANTENIMIENTO DE UNA FLOTA
PESQUERA”**

INFORME DE SUFICIENCIA

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

JULIAN RAMIREZ TENORIO

PROMOCION 1999-II

LIMA-PERU

2005

TABLA DE CONTENIDO

PROLOGO	1
CAPITULO I : INTRODUCCION	5
1.1. Antecedentes	7
1.2 Panorama operativo de la actividad pesquera	10
1.3 Objetivos	18
CAPITULO II : LA EMPRESA COMO CONTEXTO	20
2.1 Referencias	20
2.2 Breve descripción de los equipos y sistemas de una embarcación pesquera	26
2.3 Estructura del área de mantenimiento y sus políticas	47
2.4 Tópicos de mantenimiento	67
CAPITULO III: DEFINICION ASPECTOS E IMPACTO DE LOS COMPONENTES DE INTERCAMBIO	69
3.1 Introducción	69
3.2 Conceptos y definiciones	70
3.3 Aspectos importantes	74
3.4 Visión logística	89
3.5 Visión contable	89
CAPITULO IV: ADMINISTRACION Y TRATAMIENTO ACTUALES	101
4.1 Centralización de reparaciones	101
4.2 Funciones y organización del taller central	103
4.3 Procedimiento central	104
4.4 Capacidad de taller	114

CAPITULO V: PROPUESTA DE MEJORA	117
5.1 Visión gerencial del área de mantenimiento	117
5.2 Identificación del problema	119
5.2.1 Perspectiva sistémica del problema	120
5.2.2 Antecedentes de la selección del problema	122
5.2.3 Diagrama de afinidad del problema seleccionado	124
5.2.4 Diagrama de causa efecto	127
5.2.5 Selección de los subproblemas	128
5.2.6 Propuesta árbol solución	132
5.3 Propuesta solución del primer aspecto	132
5.3.1 Catalogación y codificación	132
5.3.2 Marcado en físico	148
5.3.3 Racionalización de componentes de intercambio	157
5.4 Propuesta solución del segundo aspecto	168
5.4.1 Concepto y definición final	168
5.4.2 Transacciones de componentes de intercambio	170
5.5 Propuesta solución tercer aspecto	175
5.5.1 Requerimientos y planteamiento de herramienta informática de control	175
5.5.2 Nuevas funcionalidades en el software de mantenimiento	191
5.5.3 Indicadores de decisión	193

PROLOGO

Durante el periodo en el cual estuve laborando en el área de mantenimiento de equipos y sistemas de flota en una empresa pesquera, se presentaron algunos problemas, en cuanto a la definición de procedimientos eficaces para controlar y administrar con buen criterio los componentes mecánicos de reemplazo de muchos equipos y maquinarias de las embarcaciones pesqueras. Cuando se intentó abordar el problema para su solución definitiva, como miembros de esta área, nos dimos cuenta progresivamente de que esta solución, lejos de ser cercana y sencilla como aparentaba, involucraba resolver también otros aspectos más complejos, inclusive en otras áreas ajenas al área.

El presente informe trata de cubrir el problema en sí, y plantear los procedimientos encaminados a resolverlo: De cómo un grupo de componentes mecánicos de intercambio pueden tener un alto impacto en la operatividad de una flota. Son muy escasas las fuentes de información que tratan estos temas; posiblemente se deba a que muy pocas empresas tienen estos problemas, o quizá por la aparición de nuevas filosofías de

mantenimiento que no admiten el intercambio recurrente de piezas en las maquinarias especialmente en el reemplazo por averías y fallas menores.

En el primer capítulo, hago una introducción al problema, explico la naturaleza de la actividad pesquera y cómo ella tiene una gran diferencia con otras actividades de producción continua (plantas e instalaciones). Incluyo también los objetivos del trabajo y el aporte académico que pudiera representar.

El capítulo II está dedicado a mostrar el entorno del problema, la empresa como instancia de mayor jerarquía, seguida por las gerencias, y particularmente la jefatura de Mantenimiento y su posición dentro de los objetivos comunes. Hago también una muy breve descripción de los equipos y sistemas de una embarcación representativa de la flota, con el fin de tener un mayor entendimiento acerca de las necesidades de mantenimiento, así como de las actividades recurrentes y los recursos de talleres internos y externos para efectuarlas.

El tercer capítulo muestra una situación actual, como punto de partida para hacer el análisis del problema, en el que se verá cómo los trabajos y reparaciones de componentes de equipos a nivel nacional son administrados y centralizados en un solo taller. El capítulo V aborda en sí el

problema con la propuesta de solución respectiva, dividida en tres aspectos, el principal de ellos catalogar los componentes de intercambio y codificarlos para su incorporación al catastro técnico de la empresa. A partir de esta mejora ya se podrá abordar y solucionar los principales problemas, consecuencia de la utilización de los mismos como estrategia de Mantenimiento en años anteriores. El segundo; orientado plenamente a la calificación correcta de las reparaciones. En la tercera y última se realizará un análisis preliminar y requerimiento para el posterior desarrollo de una herramienta informática de control a medida, esta herramienta tendrá como objetivos principales el de controlar las ubicaciones, historial y estado de estos componentes aprovechando las funcionalidades ya existentes en los programas tradicionales de almacenes, suministrar los datos para la elaboración de indicadores de gestión y la emisión de reportes gerenciales esto último permitirán una adecuada asignación de recursos y minimización de costos de sus reparaciones.

En el capítulo IV, se detalla la función logística, del taller central como un proveedor de componentes de intercambio y repuestos a los otros talleres a todo el litoral, un agente receptor de componentes mecánicos en mal estado, que deberán ser reparadas en el propio taller o en el de los proveedores y devueltas en el menor tiempo posible, o en otro caso, intercambiadas con otros componentes similares, con un ahorro de tiempo muy significativo. Dentro de este contexto, se rescatarán los atributos especiales que tiene

aparentemente sencilla, y que sin embargo tiene consecuencias económicas y técnicas en otras áreas especialmente la de compras o almacenes.

Finalmente debo expresar mi agradecimiento a todos mis ex compañeros laborales del Grupo Sindicato Pesquero del Perú S.A., también a aquellos miembros de Holos TQC Consultores, que en la actualidad está brindando servicios de consultoría en la empresa y que tuvieron la voluntad de apoyarme en la elaboración de este trabajo. Sin su ayuda su culminación no hubiera sido posible.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

El sector mantenimiento en casi todas las empresas nacionales no es visto desde una perspectiva productiva por el contrario se le conceptualiza como una organización que atenta de manera considerable contra las utilidades de la empresa, con ese apetito voraz de recursos humanos y materiales. Probablemente cuando las ventas disminuyan o la producción se ralentice, el primer sector afectado por los "ajustes" o represalias, sean preventivos o ejecutivos, será precisamente el sector Mantenimiento, que verá menguado su presupuesto y puesto en niveles de exigencia aún mayores. Si bien es cierto que ya se han desarrollado filosofías modernas de mantenimiento como la del Mantenimiento Productivo Total (TPM) aún no se han adaptado a aquellas empresas que desarrollan actividades que difieren del modelo de producción continua y masificada. Primero por que de manera indirecta el TPM, exige a los miembros de una organización cambio de actitudes y esto es mucho más complejo que realizar alguna operación tangible en cuanto a costos y recursos se trate. Controversialmente el TPM, no exige demasiados recursos si no más bien el compromiso integral de parte de los miembros de la empresa en el alcance de objetivos comunes.

Ante este panorama, se plantean nuevos retos para los profesionales que se inclinan por esta rama; especialmente aquellos que hemos elegido la Ingeniería Mecánica como profesión. Si queremos seguir incursionando con éxito, se deben de abandonar gradualmente viejos paradigmas que no nos permiten tener una perspectiva completa de la actividad integral o completa de una empresa. El ingeniero responsable del área de Mantenimiento no sólo debe asumir la función de conservar la operatividad de los equipos, diagnosticando y solucionando los problemas técnicos, sino que debe de preocuparse también en canalizar los resultados de su trabajo y demostrar que su función es parte fundamental de la producción y por lo tanto también del incremento de ingresos para la empresa, sea ésta emprendida por nuestra cuenta o si estamos trabajando para ella, y a partir de allí se llega a la demoledora y certera conclusión , que en el mundo industrial moderno la pericia técnica, si bien es necesaria, no es suficiente para lograr un buen desempeño profesional.

1.1 Antecedentes

La actividad pesquera en nuestro país es una enorme fuente de trabajo y tiene una considerable participación en las divisas generadas por las exportaciones de harina de pescado y alimentos derivados de la biodiversidad marina, además de poseer un mercado cautivo, para el caso de la harina, con clientes internacionales. Esta última característica hace que el proceso de fabricación de harina de pescado solamente sea interrumpido por la ausencia de recursos naturales (en este caso los cardúmenes de anchoveta por el litoral), que se puede dar por condiciones climáticas desfavorables o agotamiento de las reservas, caso en el cual el gobierno por medio de las instituciones reguladoras, decretará periodos de cese de extracción intermitentes a lo largo del año. En el periodo 1987-1988, nuestro país se vio afectado por un incremento de temperaturas en nuestro océano, a consecuencia de la llegada de la corriente marina del norte, (Fenómeno de Niño), lo que originó muchas pérdidas económicas, en las diversas actividades económicas, a causa de los cambios climáticos consecuentes. La actividad pesquera no fue la excepción; por el contrario fue la actividad industrial más afectada si se tiene en cuenta que el recurso de anchoveta depende de la presencia de fitoplancton como elemento básico de sustento biológico, y éste no tiene mucha capacidad de reproducción en aguas templadas, pues en temperaturas frías la reproducción se acelera, y puede medirse mediante la presencia de carbono en una determinada superficie del mar. En el Perú, la zona influenciada por la corriente de Humboldt (30% del dominio marítimo), es la de mayor

producción primaria (volúmenes de fitoplancton por unidad de tiempo). El promedio de productividad de todos los mares es de 0.15 gramos de carbono por m² por día (gr C/m²/día). En el océano Indico, uno de los más productivos del mundo, se ha encontrado un máximo de 6.4 gr C/m²/día, y en el caso del mar peruano su productividad está entre 1 y 1.5 gr C/m²/día en promedio, observándose valores puntuales más altos para ciertas áreas de afloramiento como San Juan con 3.19 gr C/m²/día, Punta Agreja con 10.5 gr C/m²/día y Chimbote con 6.99 gr C/m²/día. Esto se traduce en una importante capacidad para procesar enormes volúmenes de anhídrido carbónico (CO²) y producir oxígeno.

La ausencia de fitoplancton hizo emigrar los cardúmenes de anchoveta a regiones de menor latitud. No se había visto una escasez tan grande de este recurso, desde 1982, cuando ocurrió algo similar. Esto trajo como consecuencia el cierre de muchas plantas de procesamiento de harina y reorganizaciones internas en todas las empresas pesqueras que proyectaban su supervivencia hasta después del fenómeno.

La naturaleza de la extracción de pescado, a pesar de las herramientas modernas de navegación, detección, meteorología, predicción, seguimiento y detección satelital aun sigue siendo aleatoria, por este motivo el planeamiento inicial del mantenimiento de la flota puede verse afectado por

las actividades de búsqueda de cardúmenes con el consiguiente consumo de combustible, traslado o nueva ubicación de la flota, en lapsos de tiempos inesperados o de último momento. Estos rasgos le confieren a la pesca, características especiales para su asignación de costos, logística mantenimiento de equipos y políticas internas de trabajo tal como se explicará en los capítulos posteriores.

Antes del fenómeno climatológico descrito, existió cierta bonanza económica reflejada en partidas presupuestales holgadas para las diversas áreas; por eso Mantenimiento adoptó políticas de mantenimiento correctivo y criterios de reemplazo por averías; cualquiera que fueran estas , más tarde esto mismo originaría una acumulación de componentes, equipos y piezas mecánicas en la empresa que no estaban siendo utilizados pero que después de pasada la época de austeridad y con los nuevos recortes y ajustes económicos, se convirtieron en un recurso muy valioso para la elaboración de planes de mantenimiento correctivo, preventivo y confiabilidad en la flota.

Es así como a finales de 1998 se efectuó un inventario de estos componentes, a nivel nacional, el resultado de este inventario arrojó cifras muy abultadas, con respecto a la variedad, número de elementos y la

valorización preliminar. (1500 ítems, con el valor depreciado tentativo de \$ (800 000).

Ante estos resultados, el sentido común exige las siguientes preguntas: ¿Cómo administrar estos nuevos recursos que estuvieron olvidados durante el periodo de bonanza? , ¿A quien compete su administración: a Logística o Mantenimiento?, ¿Están registrados en libros contables? ¿Son activos?

Ya a inicios de 1999, se inician las primeras actividades de reparación de estos componentes dentro de la empresa para su reutilización, contando para ello con el apoyo de talleres externos de proveedores, quedando de esta forma la administración de los mismos a entera disposición del área de mantenimiento. La participación del área de logística se ve limitada solamente a la atención de repuestos para las reparaciones. Las primeras consecuencias o resultados de esta decisión, se vieron reflejadas en una mejora considerable en la operatividad de la flota.

1.2 Panorama operativo de la actividad pesquera

Para mejorar el concepto de la pesca industrial, es mejor presentarla por sus cinco grandes procesos operativos:

1. Extracción.
2. Descarga.

3. Procesamiento.
4. Almacenamiento.
5. Embarque.



Figura 1
Procesos operativos comunes en la actividad pesquera en nuestro país

1.2.1 Extracción:

Consiste en extraer los recursos del mar, y a diferencia de la pesca artesanal que los extrae para consumo humano directo, estos recursos son procesados posteriormente para obtener otros productos derivados. La extracción es la actividad primaria y crítica para la generación de utilidades en cualquier empresa pesquera; pues, en adelante, el régimen de trabajo de las actividades del procesamiento, almacenamiento, y embarque, estarán en función del volumen de pescado, y la empresa podrá tasar sus ventas y utilidades a partir del momento de la descarga; ya que como se indicó anteriormente, toda la harina que se procesa se comercializa, por ser un mercado con características de clientes cautivos.

Existen otras situaciones en las cuales la harina es comercializada, antes aún de que se cuente con el pescado para procesarla (Warrant). Esto nos

puede dar una idea muy clara de la demanda de este producto en los mercados internacionales y pone en **relieve** una vez más el significado de la disponibilidad de la flota con plenas capacidades para pescar.

Podemos anotar los siguientes procedimientos realizadas para el cerco y captura de cardúmenes de anchoveta:

- Búsqueda y detección de posibles cardúmenes.

Se logra por medio de una combinación de conocimientos adquiridos por la experiencia, tales como el vuelo de las aves marinas, la dirección de los vientos, etc.; con la funcionalidad que ofrecen los instrumentos electrónicos modernos diseñados para estos fines.

- El cerco

Consiste en rodear al cardumen o cardúmenes por medio de la red o boliche; para ello se coloca un bote de pesca pequeño denominada panga, como punto fijo de referencia, con un extremo de red; el otro extremo irá sujetado por la embarcación que a la vez irá formando el cerco de forma circular alrededor de la proyección del cardumen en la superficie. La rapidez con que se haga esta operación puede determinar el éxito de esta operación.

- La bolsa

Se efectúa luego de haber completado el cerco. Para ese entonces, el peso de los fragmentos de plomo adheridos a un extremo de la red ya la habrán llevado a una profundidad suficiente para impedir el movimiento de los peces en dirección horizontal; de este modo la red forma temporalmente un cilindro sin fondo, que se irá cerrando gradualmente del extremo inferior para evitar la fuga del cardumen asilado. Esto se puede hacer gracias a que el extremo de la red en la que se encuentran sujetos los fragmentos de plomo es recorrido por un cable de acero cuyos extremos se encuentran sujetos a los winches de tracción de la embarcación. De este modo, se aprovecha la fuerza hidráulica para cerrar el fondo abierto de la red y, en consecuencia, la mancha de peces queda sin posibilidad de escape. Por esta razón se ve en este tipo de faenas una agitación de peces en la superficie dentro del círculo de red, como una actitud instintiva por salir de la bolsa.

- El bombeo

Para trasladar el pescado capturado a la bodega de la embarcación, se coloca sobre la mezcla agitada de agua y peces un dispositivo de succión capaz de bombear esta mezcla a las bocas de la bodega, donde preliminarmente pasan por unas parrillas para separare el agua de la masa de pescado. Este dispositivo denominado "absorbente" no

es mas que una bomba conectada a una manga de caucho para transportar la mezcla.

El primer y segundo procedimiento en conjunto, por lo general, se denomina "cala", y es el máximo nivel de exigencia para los equipos y sistemas de una embarcación.

Para terminar, podemos concluir entonces que el final de esta actividad determina, de alguna manera, el volumen de utilidades que la empresa obtendrá de la jornada. Dada su importancia, la disponibilidad de la flota debe ser óptima y cualquier embarcación inoperativa generará pérdidas considerables a la empresa en una jornada normal de pesca.

En la figura 2, puede verse el sistema de costeo por tonelada, típico en una empresa pesquera. Note los costos unitarios de extracciones por tonelada acumuladas, representadas por la línea marrón, frente a los ingresos por ventas por tonelada de harina producida, representada por la línea roja. La línea verde indica un caso hipotético de la empresa, prescindiendo de su capacidad de planta, tan solo un proveedor de toneladas extraídas. Este gráfico se ha construido en base a la determinación de proporciones estándar entre la cantidad de pescado extraída y la harina y aceite

obtenidas como productos finales: de cada 100 Kg., se obtiene 22 de harina y 6 de aceite.

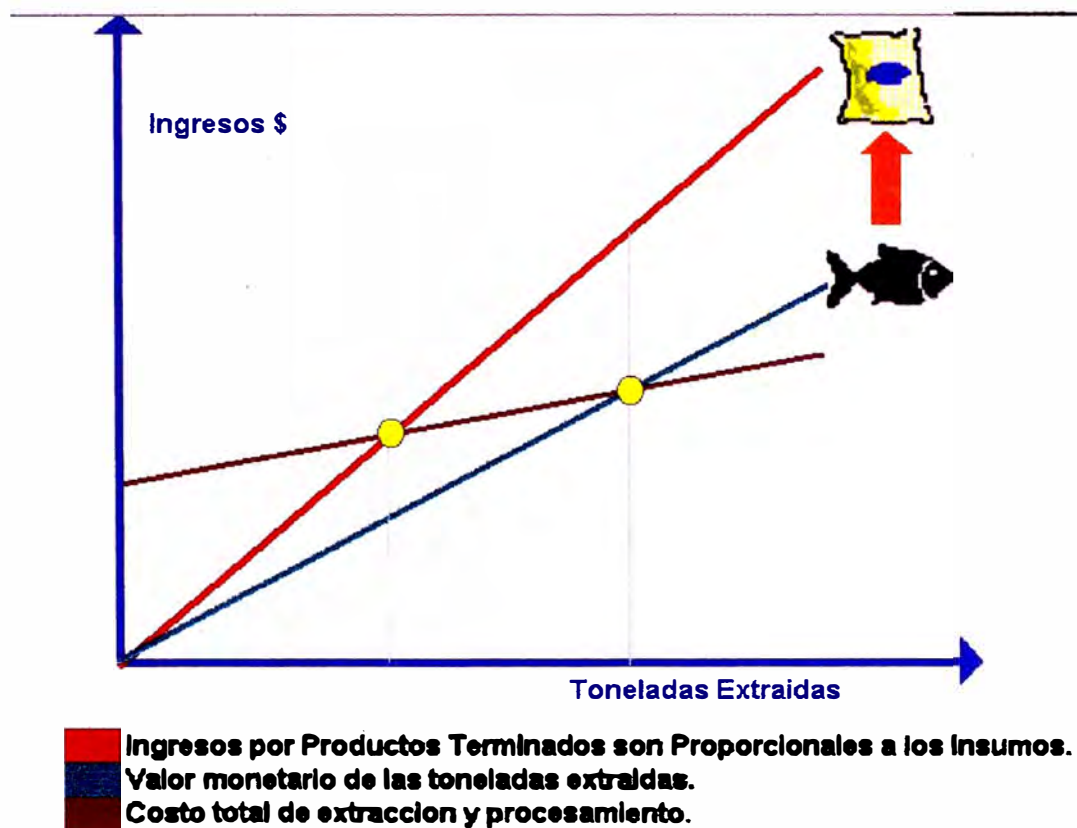


Figura 2
Sistema de costos unitarios de toneladas extraídas frente a toneladas de harina procesada

1.2.2 Descarga

Proceso de duración relativamente corta, en el cual las embarcaciones depositan el contenido de sus bodegas en las tolvas de la planta, a través de un proceso de bombeo, que puede durar de minutos a horas, de acuerdo con la cantidad de pescado que tenga sus bodegas. La descarga se efectúa a una distancia promedio de 500 m de la orilla, por medio de las barcazas o CHATAS de descarga, las cuales están equipadas con bombas de alta

capacidad y tuberías de suministro de agua dulce y combustible para las embarcaciones. Estas Bombas tienen una capacidad de bombeo que puede oscilar entre 120 a 400 TN/HR. Y la proporción de masa de pescado y agua está en 1 a 2.

Este intervalo es aprovechado para llevar a cabo tareas de mantenimiento por el personal de flota, dado que es el único momento en que se puede tener contacto con los equipos. Peor aún, estos trabajos no pueden ser de mucha envergadura, o poner en riesgo la salida puntual de la embarcación una vez descargada y renovada de víveres, agua dulce y combustible.

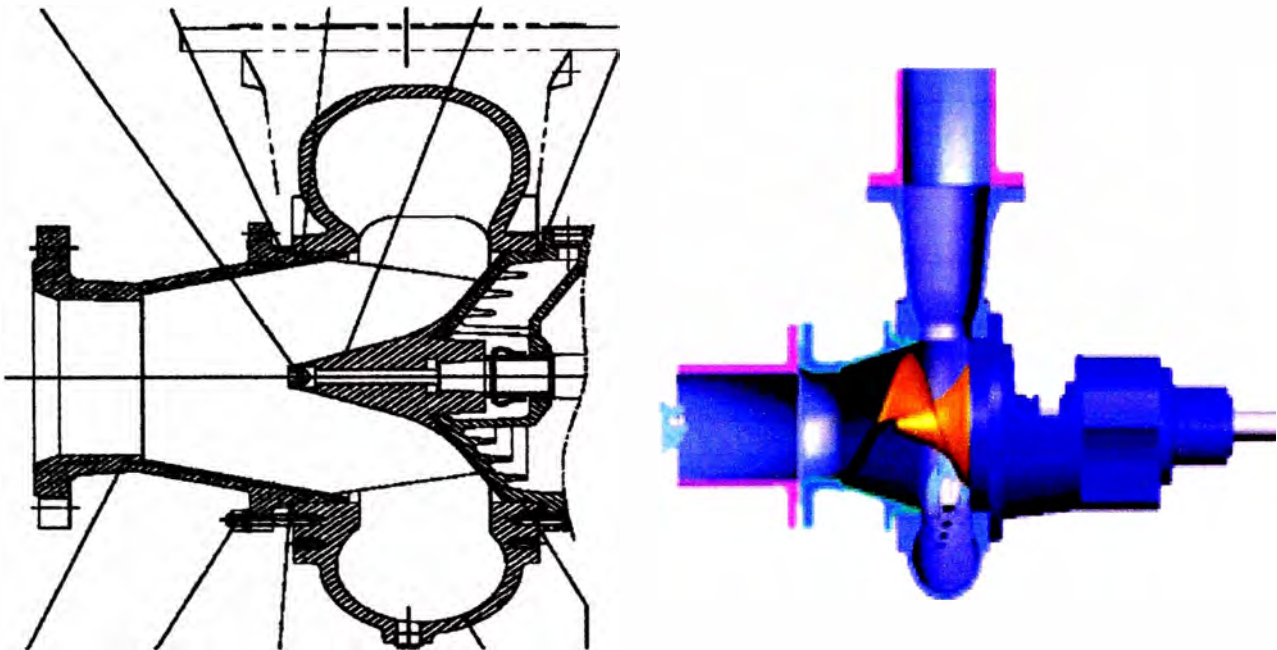


Figura 3.

Bomba de descarga Centrífuga Helicoidal, su diseño permite un flujo de sólidos en suspensión (masa de anchoveta), en altos caudales y una muy buena conservación de la misma.

1.2.3 Procesamiento

Como ya se indicó, la empresa puede proyectar un margen razonable de sus utilidades en un periodo determinado o, si se quiere, en una faena, de acuerdo con la cantidad de pescado descargado; pues, así como cualquier empresa comercializadora calcula las utilidades en función a las unidades vendidas, en la actividad pesquera se tasa en función a las toneladas extraídas, puesto que los ingresos son proporcionales a ellas.

Quiero dejar en claro la importancia de la oportunidad de pesca; por esta razón, no entraré en detalle sobre los procesos post-extracción, por ser el presente trabajo un tratado sobre el mantenimiento de los equipos de la flota, que están directamente ligados al proceso de extracción y a los costos que se derivan de él.

1.2.4 Almacenamiento y embarque

Una vez envasada y analizada la harina procesada, se procede a su almacenamiento temporal bajo condiciones establecidas por las normas vigentes, hasta que se completen las operaciones de comercialización y se proceda al transporte de los sacos desde el almacén hasta el buque carguero. El transporte se efectúa por medio de unas barcazas, no motorizadas, comandada por el remolcador de turno.

1.3 Objetivos

El estudio de la utilización de componentes de intercambio, tiene como origen a la necesidad de establecer mecanismos adecuados para determinar las ventajas y desventajas de este recurso como estrategia aplicada en el mantenimiento de unidades de flotas.

Aún desde el beneficio inmediato que se obtiene al utilizar componentes de intercambio en el mantenimiento de una flota, este viene acompañado de

consecuencias que atañen directamente a otras áreas de la empresa, en especial logística, se generan dos grandes grupos de opinión dentro de la empresa, opiniones diametralmente opuestas. La primera de ellas amparada por un argumento casi tangible de contar con una flota con una operatividad cercana al 100% en épocas de extracción (Mantenimiento) , mientras que la segunda de carácter detractor en contra de esta estrategia, argumentando los excesivos costos de reparaciones, consumo de repuestos, incremento de stocks, costos de almacenamiento etc., sustentados por contabilidad y logística.

Ambos argumentos en realidad están basados en la actualidad en criterios de sentido común, criterios que por ahora, no son medibles. El presente informe plantea la metodología a seguir para contar con información recopilada y organizada de tal modo que se pueda zanjar definitivamente esta divergencia de opiniones.

Se espera que el análisis de la naturaleza de los componentes de recambio efectuada en el presente trabajo sirva como un aporte a la escasa literatura que existe respecto a este tema.

CAPITULO II

LA EMPRESA COMO CONTEXTO

2.1 Referencias

Controlada en un 100% por el Grupo Galsky, el Grupo Sindicato Pesquero se constituyó en agosto de 1996 producto de la fusión de la empresa Almex S.A. (compañía absorbente) con Sindicato Pesquero del Perú S.A. (constituida en 1945) y compañías relacionadas y subsidiarias (compañías absorbidas), las que se disolvieron sin liquidarse. En esa fecha, Almex S.A. cambió su razón social a Grupo Sindicato Pesquero del Perú S.A. (Grupo SIPESA). En Junta General de accionistas celebrada el 30 de noviembre de 2001, se acordó el proyecto de fusión simple de la Compañía como empresa absorbente y siendo las empresas absorbidas sus subsidiarias Industrias Navales S. A. (INASA), Empresa de Asesoría y Servicios S.A. (EDASA) y Pesquera Industrial Peruana (PIPSA), A la fecha del presente informe, el Grupo Sipesa estaba representada por 59 embarcaciones con una capacidad de bodega de 16,120 toneladas. Asimismo, cuentan con una flota de cinco embarcaciones arrastreras con una capacidad de 60 toneladas.

El GRUPO SINDICATO PESQUERO DEL PERÚ S.A. es una empresa privada líder en la extracción y procesamiento de recursos hidrobiológicos, principalmente de harina de pescado, producto principal que tiene una alta demanda en el mercado internacional como insumo principal para la elaboración de alimentos balanceados y, con menos frecuencia para la fabricación de fertilizantes.

Hasta la fecha, la harina de pescado no ha podido ser reemplazada por productos sustitutos, principalmente por su alta concentración de proteínas, vitaminas y sales minerales, que hacen difícil sintetizar esta misma composición por medios químicos sin incurrir en costos elevados, se producen en dos calidades:

- La harina standard o F.A.Q., con una proteína base de 64% - 65%, un nivel de grasa y humedad máximo del 12% y 10%, respectivamente.
- La harina prime, que es de calidad superior con una proteína de 69% - 70% y un nivel de grasa y humedad de 10% como máximo.

A la fecha, la empresa cuenta con 8 unidades operativas o plantas procesadoras distribuidas a lo largo del litoral. Cada una de ellas también cumple una función operativa como punto de descarga y abastecimiento para las embarcaciones, y su volumen de producción dependerá de la

intensidad de la actividad extractiva que se realice en las aguas de mayor proximidad. En conjunto estas fábricas representan el 11.6% de la capacidad instalada nacional. Su distribución a lo largo del litoral reduce el riesgo de desabastecimiento de materia prima (anchoveta) causada por factores climáticos regionales, constituyendo una favorable ventaja comparativa frente a sus competidores y un importante factor para disminuir el riesgo de abastecimiento. Tienen una capacidad de producción de 585 toneladas por hora de harina FAQ y 380 toneladas por hora de harina Prime.

- Paita
- Chicama
- Chimbote
- Vegueta
- Pisco
- Atico
- Matarani
- Mollendo.

Las figuras 4 y 5 representan el volumen de pescado extraído y la cantidad y la cantidad de harina producida por la empresa en el periodo de 1998 hasta el año 2002.

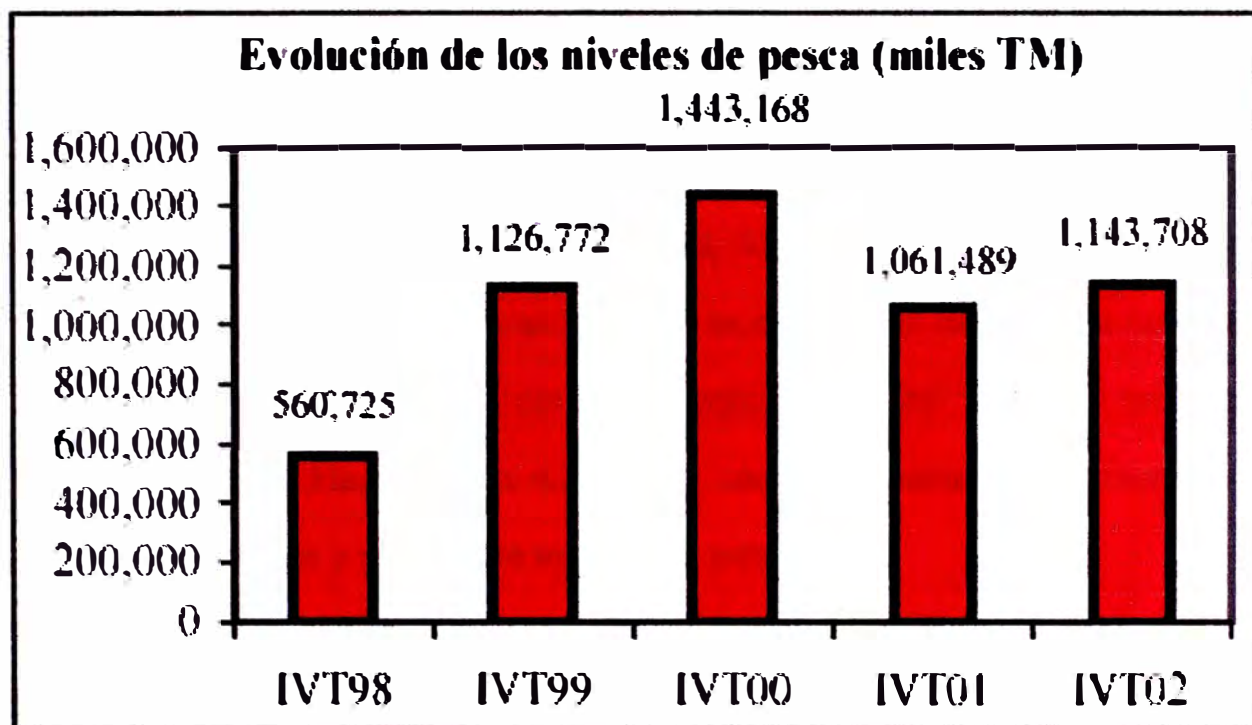


Figura 4

Toneladas extraídas de anchoveta en el periodo 1998-2002

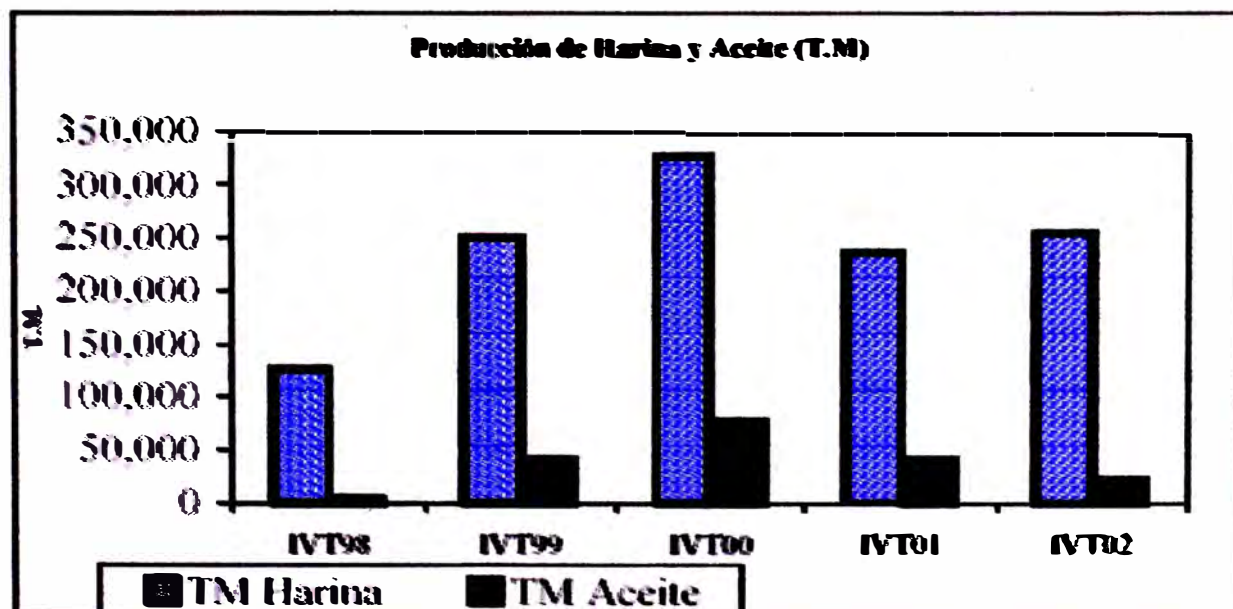


Figura 5

Producción de harina de pescado y aceite durante 1998-2002

A pesar de ser numerosa, su flota pesquera, si bien es la mayor de todas las pesqueras y armadores, no representa un porcentaje mayoritario con respecto a toda la flota nacional. Hasta octubre del año 2001, según el listado del ministerio de Pesquería, la suma de capacidades de bodega de la empresa apenas representaba el 9.2% de la capacidad de bodega nacional, seguida por pesquera Austral con una participación del 8.4 %, y en tercer lugar, la empresa Hayduk con 4.2 %. La otra gran parte la conforman los distintos armadores y pequeñas empresas pesqueras.

Tabla 1 :Distribución de la capacidad de bodega a nivel nacional expresadas en porcentajes

EMPRESA PESQUERA	PARTICIPACIÓN DE BODEGA A NIVEL NACIONAL
Grupo Sindicato Pesquero del Perú S.A.	9.2 %
Austral Group S.A.	8.4 %
Pesquera Hayduk S.A.	4.2 %
Otros	78.2 %

La flota propia, desde el punto de vista técnico, es una flota extremadamente heterogénea, dada la gran mixtura de capacidades, marcas y modelos de sus equipos y sistemas, debido por lo general a las diferencias de antigüedad, al astillero de fabricación y la modalidad de incorporación a la empresa entre una y otra embarcación, aparte de las modificaciones que se

embarcaciones de cerco que conforman la flota con sus respectivas capacidades de bodega. Una apreciación analítica muy genérica vendría dada por las siguientes aspectos de fortalezas y debilidades:

Fortalezas

1. Ubicación de sus plantas a lo largo del litoral.
2. Liderazgo en el sector pesquero.

Debilidades

1. Elevado nivel de endeudamiento.
2. Reducida diversificación industrial.

Oportunidades

1. Reconversión de plantas para la producción de harina de mayor calidad y valor agregado.
2. Mejora de procesos administrativos y reducción de gastos operativos.

Amenazas

1. Volatilidad de los precios de la harina y aceite de pescado.
2. Probabilidad de cambios en las condiciones climáticas del mar.

En el futuro, la empresa se propone mantener el liderazgo, en este sector, con un programa de aumento de eficiencia extractiva, homogenizando y modernizando su flota paulatinamente. Esto será reflejado por una mayor participación de pesca en el ámbito nacional.

El alcance de este trabajo no involucra el grupo de actividades de mantenimiento de equipos y sistemas de planta o procesamiento de harina, como tal, se centrará sólo en desarrollar el análisis para aquellos que se encuentran instalados en las embarcaciones pesqueras, como elementos contenedores de los mismos. La razón de esto es sencilla: Los equipos de planta no usan componentes de intercambio.

2.2 Breve descripción de los equipos y sistemas de una embarcación pesquera.

Podemos clasificarlos en seis grandes sistemas:

- Casco
- Propulsión y gobierno
- Motor propulsor y caja reductora
- Sistema hidráulico
- Panga
- Sistema eléctrico, electrónico y grupos auxiliares.

Tabla 2
Distribución de sistemas y subsistemas dentro de una embarcación pesquera

SISTEMA	SUBSISTEMA	ELEMENTOS
CASCO		Mamparos, cuadernas, barraganetas, bodegas, caseta y arboladura
PROPULSIÓN Y GOBIERNO	PROPULSION	Eje de propulsión, descansos, hélice , tobera
	GOBIERNO	Mando de timón manual, tanque de aceite, bomba servo, unidad de gobierno, pala y potenciómetro, etc.
SISTEMA HIDRAULICO	BOMBEO	Tomafuerza, caja multiplicadora, bombas hidráulicas, tanque de aceite hidráulico.
	CIRCUITO HIDRÁULICO	Consola de comando, válvulas de relief, válvulas de conmutación, red de tuberías etc.
	IZAJE DE RED	Macaco/Sistema Net-Winch Net Stacker
	WINCHES	Winche de fricción, winche de combinación, winche de ancla, winches de pluma
	ABSORBENTE	Bomba de pescado, manga, parrilla de secado.
MOTOR PROPULSOR Y CAJA	MOTOR PROPULSOR	Motor propulsor y accesorios, botellas de arranque, arrancadores, paneles de control.
	CAJA DE TRANSMISION	Caja reductora de velocidad, con accesorios, acoplamiento.
PANGA	MOTOR PROPULSOR	Motor propulsor, botellas de arranque, accesorios
	CAJA DE TRANSMISIÓN	Caja reductora de velocidad
	PROPULSIÓN	Eje de propulsión, hélice y pala de timón
SISTEMA ELECTRICO Y GRUPOS AUXILIARES	GRUPOS ELECTROGENOS	Generadores, cablería, indicadores y tableros de control
	MOTOBOMBAS	Motores de baja potencia, bombas de achique.
	EQUIPOS DE DETECCIÓN, NAVEGACIÓN Y PESCA	Sonar, Ecosonda, radar, GPS
	COMUNICACIONES	Radio.

En el apéndice H se muestra un esquema muy simplificado de una embarcación pesquera y sus sistemas principales.

2.2.1 Casco

Comprende la estructura en sí de la embarcación incluyendo, mamparos, cuadernas barraganetas, bitas, tanques de combustible y aceite, el serpentín de enfriamiento del motor, la arboladura incluyendo el mástil principal. El reacondicionamiento de estas estructuras en general, se efectúan durante las vedas, en aquellos periodos en los cuales la embarcación sube a varadero; estos trabajos necesitan la superficie del casco libre y para ello la embarcación tiene que subir a flote en algún dique de un astillero. Las figuras 6 y 7 nos muestra la realización de estos trabajos, con algunos detalles de interés.

Existen embarcaciones en las que se ha tomado criterios alternativos para la selección de materiales en la construcción de la estructura principal del casco, materiales como por ejemplo, la fibra de vidrio. Esto tiene consecuencias económicas importantes en su mantenimiento puesto que este material reduce la formación de incrustaciones marinas y los costos o proceso de arenado. La desventaja en cambio radica en el recálculo de estabilidad y la relativa fragilidad de la estructura frente a alguna maniobra arriesgada o en el peor de los casos; una colisión con otra bolichera o con la chata de descarga. Evaluar los ~~beneficios~~ ^{beneficios} de un mantenimiento



Figura 6-A
Trabajos de remodelación de casco en una embarcación



Figura 6-B
Vista de la caseta y parte de la arboladura



Figura 7-A
Fotografías de la superficie del casco de un barco después de una colisión con otra similar, note las incrustaciones de flora y fauna marinos en su superficie, al final estas impurezas son removidas por un proceso de arenado

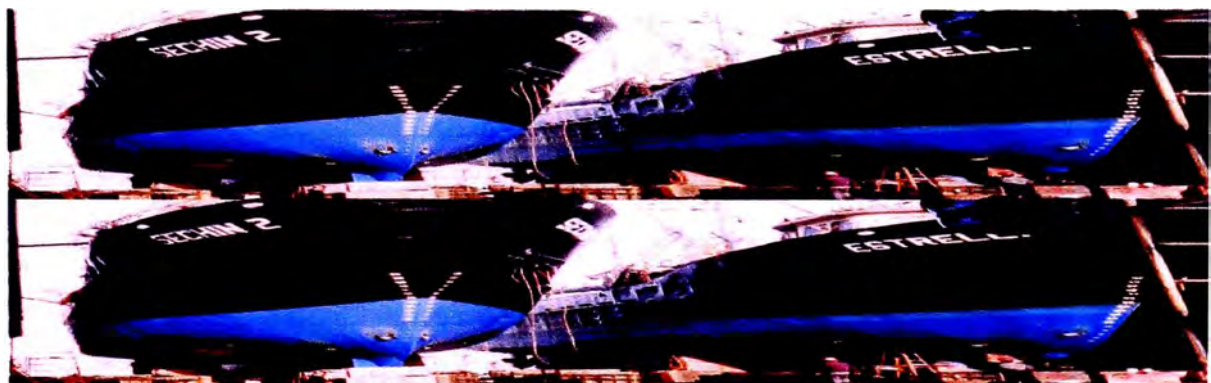


Figura 7-B
La fotografía, muestra dos embarcaciones, al término de los trabajos de arenado, pintado y renovación de ánodos de sacrificio en el casco. Estos trabajos solamente son realizados durante los periodos de veda.

económico frente a la escasa seguridad y solidez estructural, es una cuestión que tiene que resolver el interesado en adquirir una embarcación con estas características, sea un armador independiente o una empresa pesquera.

2.2.2 Motor propulsor y caja de transmisión.

En él encontramos el motor propulsor y la caja reductora de velocidad, acoplada al eje de propulsión. Por ser el sistema que transforma la energía química en energía mecánica por medio del motor propulsor, se considera de alta criticidad para la operatividad el barco. El circuito hidráulico, la propulsión y gobierno dependen de él. (Figuras 8 y 9).

La selección del motor guarda una dependencia funcional con la envergadura del sistema hidráulico, la velocidad de diseño, el diseño de la hélice y por supuesto con el impacto económico futuro de operación y mantenimiento. La operación y funcionamiento, desde la perspectiva más sencilla, consiste en el acoplamiento del motor a la caja reductora, que no es más que un elemento transmisor de potencia y reductor de velocidad, cuyo ratio o tasa de reducción puede variar entre 1.2 y 4.5 para los motores propulsores de bolicheras comunes, y al igual que el motor propulsor posee su propio sistema de lubricación y enfriamiento.



Figura 8
Motor propulsor CAT 3606, instalado en sala de máquinas, se observa las 06 unidades en línea, Esta familia de motores desarrolla potencias de hasta 2480 BHP

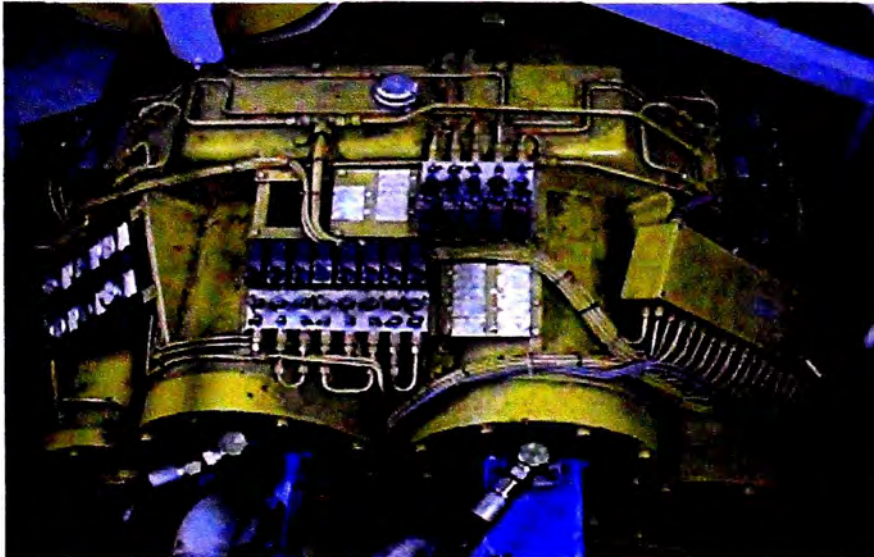


Figura 9
Caja de transmisión REINTJES LAF 1941, acoplada al motor Propulsor, compatible con los motores CATERPILLAR de la serie 3600

En la figura puede observarse la estructura interna de una caja reductora, la mayoría actúa bajo el mismo principio 3 ejes piñones, que a diferencia de las cajas reductoras de los vehículos terrestres, ofrecen una sola reducción de velocidad, de acuerdo con el modelo y /o marca de la caja y la posibilidad de ejercer el movimiento en ambos sentidos (marcha adelante).

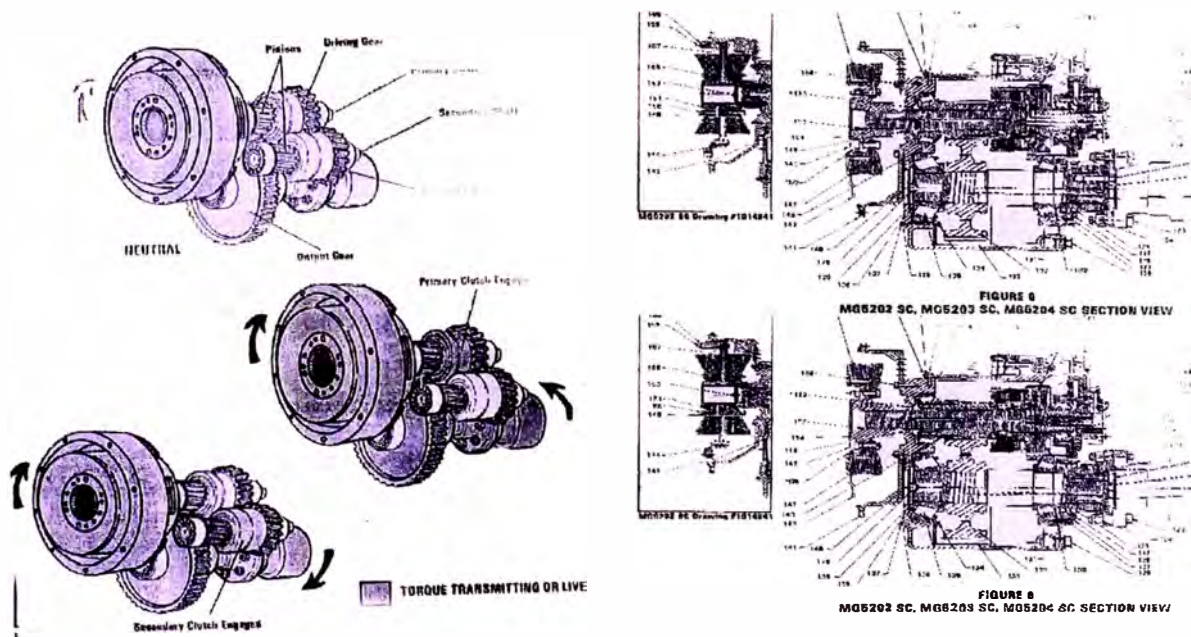


Figura 10

Diagrama del principio de funcionamiento de una caja reductora de velocidad de un motor marino

En el apéndice F, se muestra un listado de los motores propulsores de la flota pesquera del Grupo Sindicato Pesquero del Perú S.A. En él se indican potencias, marcas, modelos de cajas reductoras, y sus ratios. Esto nos permitirá tener una idea acerca de la heterogeneidad de la flota y las consecuencias técnicas y operativas que conllevan.

2.2.3 Propulsión y gobierno.

Sistema encargado de transmitir la energía mecánica suministrada por el motor a la masa de agua con el fin de impulsar la embarcación, y de gobernar la dirección. Encontramos en este sistema el eje varón, los descansos de propulsión, la unidad de gobierno y la hélice.

El eje varón, recibe la energía mecánica a través de la brida de salida de la caja reductora. Este a su vez, hace girar a la hélice apoyado por los descansos de propulsión (chumaceras).

Es necesario efectuar un análisis vibracional al eje de propulsión cada cierto tiempo y cotejar el espectro vibracional con los rangos permisibles para prevenir algún desalineamiento o desperfecto. La dirección o gobierno está conformada por la pala, la bomba servo, la unidad de gobierno y el potenciómetro.

El rumbo viene determinado por el impulso manual del timón, que es medido por el potenciómetro encargado de transformar este impulso mecánico en señales eléctricas que regularan la presión de aceite en los vástagos de los brazos de la unidad de gobierno, esta presión es generada

por la bomba servo, que no es mas que una bomba hidráulica de paletas ver Fig. 11.

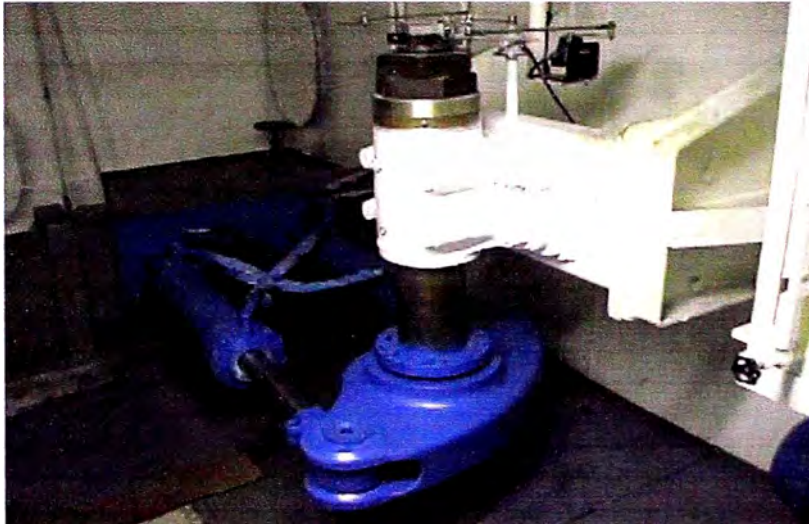


Figura 11.

Unidad de gobierno, controlada por el potenciómetro, receptor de los impulsos del timón. En la fotografía puede observarse a dicha unidad girando al lado estribor.

2.2.4 Sistema hidráulico

Conformado por todos los equipos comprometidos directamente en las maniobras de pesca.

La finalidad de este sistema es suministrar a la embarcación la energía mecánica necesaria para realizar los distintos trabajos de extracción que requieren potencias elevadas, tales como el izado de red, tirado de cadenas, y garetá, sostenimiento del cerco de red etc.

La energía es tomada del motor propulsor y se transforma a energía hidráulica por medio de bombas hidráulicas, situadas en los alrededores del motor propulsor que alimentarán el circuito; el cual es administrado y distribuido para los diversos equipos, a través de válvulas de conmutación, esta energía vuelve a transformarse en energía mecánica al ser distribuida a los motores hidráulicos, reductores de velocidad y los pistones hidráulicos. En este sistema vale la pena detenerse un poco a analizar los subsistemas que operan dentro:

2.2.4.1 Bombeo

Se inicia con la transferencia de energía del motor a las bombas elevadoras de presión (bombas madre) por medio de una estructura acampanada que encrocha con la volante del motor (tomafuerza derivado del inglés take power off), el tomafuerza posee además una caja multiplicadora de salidas: una entrada y varias salidas para alimentar a varias bombas elevadoras de presión. En la Fig. 12 se aprecia un tomafuerza hidráulico de intercambio.



Figura 12

Aquí puede apreciarse un Toma Fuerza con la caja multiplicadora instalada, la función del toma fuerza es extraer potencia del motor y distribuirla de un eje a dos o tres ejes por medio de la caja multiplicadora, según el número de bombas hidráulicas a usar en sistema.

2.2.4.2 Circuito hidráulico

Lo conforman los elementos de control de presión, flujo y distribución del aceite hidráulico, entre ellas podemos mencionar a las válvulas, bifurcaciones, consolas de mando, tuberías hidráulicas, codos niples etc.

2.2.4.3 Winches

Dentro de una embarcación, encontramos una variedad de ellos clasificados de acuerdo a la función que desempeñan:

De cerco: Para la maniobra de cerco y tiro de garetá

De fricción: Para el tiro de garetá

De corte: Para efectuar trabajos en la arboladura y otras maniobras en cubierta aliviando diversos esfuerzos humanos.

De Cabrestante : Utilizado para elevar el ancla o patente de la embarcación.

Las figuras 13,14 Y 15 muestran los winches de cerco, fricción y cabrestante respectivamente.

2.2.4.4 Izaje de red

Comprende la(s) estructura(s), que tienen como función, la manipulación, maniobra y el ordenamiento de la red durante el proceso de extracción.

De acuerdo, con el tamaño de la embarcación encontramos 3 tipos de subsistemas de izaje de red.

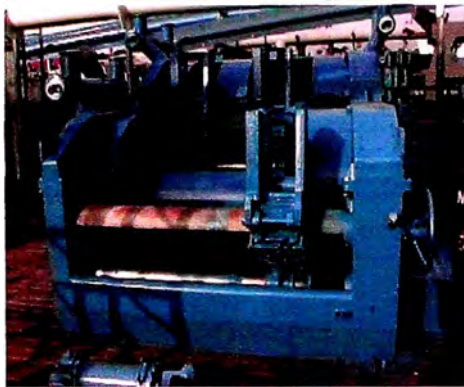


Figura 13.
Winche de cerco



Figura 14
Winche de fricción

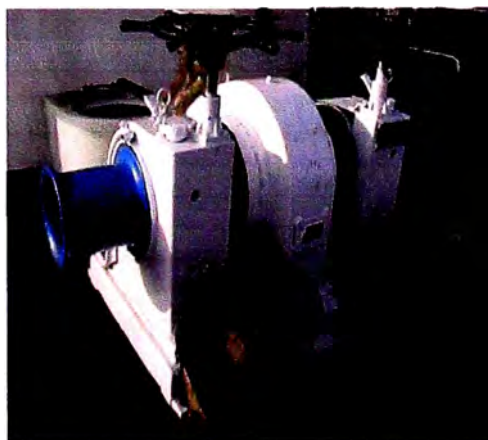


Figura 15
Winche de cabrestante

2.2.4.4.1 Macaco

Constituido por un carrete (Figura 16) reencauchado con 2 tapas laterales fijas unidas por un eje, de modo que las tapas son unidas en la parte superior por un yugo que a su vez cuelga de la pluma o mástil principal de la embarcación. El giro del carrete es provocado por un(os) motor(es) hidráulico(s) acoplado(s) a una de las tapas del macaco, consiguiendo de este modo que la red pase por la garganta de este carrete por principio de fricción. Para embarcaciones de una capacidad de bodega no mayor a 350 TM.

2.2.4.4.2 Net Winch - Net stacker

Este sistema presenta mayor sofisticación y versatilidad frente al macaco. Consta de dos mástiles que en la punta llevan un cabezal, ambos con un carrete al igual que el macaco con la diferencia que estos mástiles tienen posibilidad de giro y de levante por medio de cilindros comandados por válvulas hidráulicas.

Al mástil más elevado se le da el nombre de Net –Winch y posee el carrete de mayor diámetro, su función es la de ordenar la red, mediante movimientos semejantes a un brazo hidráulico gigante. Fig. 17.

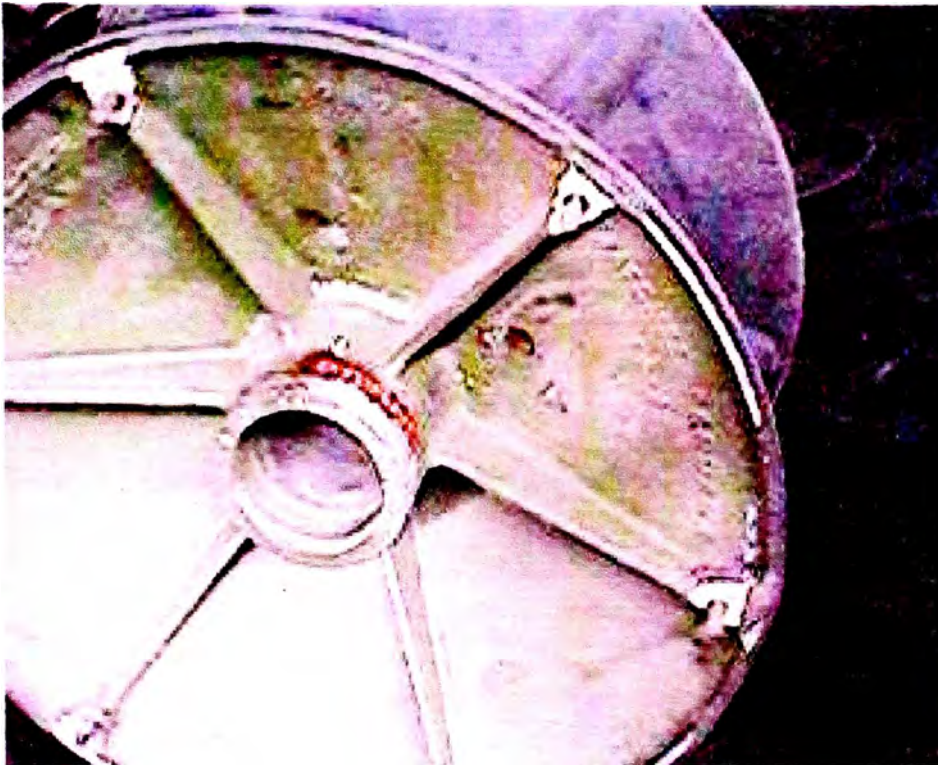


Figura 16

Carrete de macaco, se observa la estructura de cartelas y la manta de caucho cubriendo la superficie de la garganta

El mástil de menor tamaño, denominado Net –Stacker, tiene como función la de jalar la red. La operación combinada de ambos reduce casi en la totalidad la intervención manual de la tripulación para manejar la red. Fig. 18, en la Fig.19, se puede apreciar ambos sistemas en conjunto. En el cuadro siguiente, se muestra la distribución de medidas del diámetro de los juegos de carretes en ambos sistemas, note el incremento de los diámetros frente al tamaño de bodega, esta tendencia creciente también se da con las dimensiones de la red.

**Tabla 3:
Diámetro de los carretes de los macacos de acuerdo a la capacidad de bodega**

Diámetro N-S (Pulg.)	Diámetro) N-W (Pulg.)	Capacidad de Bodega (TM)
42	46	350-500
46	56	420-500
48	58	420-500
50	68	> 500

2.2.4.4.3 Sistema doble halador

Análogo al sistema anterior, con la diferencia de que un elemento es el mismo macaco y el otro es una estructura con un carrete denominado Sansón, no posee la misma complejidad hidráulica que el sistema anterior



Figura 17.
Sistema Net Stacker



Figura 18
Sistema Net Winch



Figura 19
Sistema Net-Winch y Net-Stacker en conjunto

sin embargo consigue resultados similares. Las tablas 4 y 5 muestran datos acerca de los fabricantes de estos sistemas y la utilización de cada uno de ellos en la flota nacional

2.2.4.5 Absorbente o bomba de pescado

Dispositivo encargado del transporte del pescado extraído desde el cerco de red (bolsa) a la bodega, su funcionamiento se basa en el transporte de sólidos en suspensión. La estructura consiste de un rotor (Helicoidal), y una carcaza tipo caracol por donde circula la mezcla de agua y pescado desde la red a la bodega. El impulso es generado por un motor hidráulico acoplado al rotor.



Figura 20
El absorbente, usado para trasladar la mezcla de pescado y agua desde la bolsa de red hasta la parrilla de la bodega.

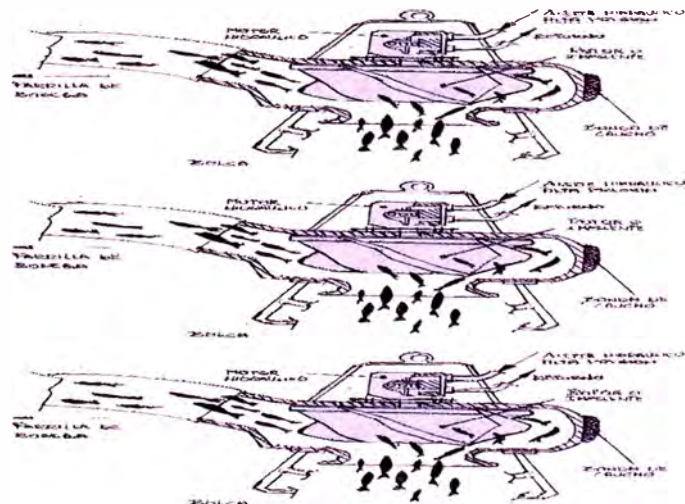


Figura 21
Principio de funcionamiento del Absorbente. Puede apreciarse sus partes principales, entre ellas el motor hidráulico, el rotor y el caracol como cuerpo central junto con la masa del pescado fluyendo a través de él.

Tabla 4
Fabricantes de sistemas de izaje de red , para el izado y manipulación de red.

FABRICANTE	SISTEMA DE IZAJE DE RED
Marco peruana	Doble Halador
Petrel	Net Winch-Net Stacker
Convencional	Macaco
Italmecan	Net Winch-Net Stacker

Tabla 5
Distribución de sistemas de izaje de red en la flota.

FABRICANTE	SISTEMA DE IZAJE DE RED
Marco peruana	10 %
Petrel	15%
Convencional	73%
Italmecan	2%

2.2.5 Panga

La panga es una especie de bote motorizado (Figuras 22 y 23); cuya finalidad es la de determinar un punto fijo de referencia para establecer el cerco de red, es decir cuando se ha decidido por echar la red en una determinada zona, (Calar) , la panga es ubicada con un extremo del boliche en un punto fijo, mientras la embarcación con el otro extremo delimita el cerco, que finalmente coincidirá con el de la panga completando el círculo.

En muchas oportunidades se ha cuestionado la sofisticación de este elemento frente a su funcionalidad sin embargo los intentos por efectuar calas sin panga han fracasado, quedando demostrada la imposibilidad de efectuar una cala sin ella, aun más, hay antecedentes de embarcaciones que fueron construidas en astilleros extranjeros cuyo diseño original no incluía la panga, pero que dada la naturaleza operativa de extracción de nuestro país se han modificado los diseños originales para finalmente incorporarlas.

Sea cual fuera la opinión de los diseñadores una panga también es usada por la tripulación para trasladarse a los muelles, trasladar víveres, aceites lubricantes, refacciones, realizar remolques y otras muchas aplicaciones que justifican su presencia como elemento de respaldo.



Figura 22
Perspectiva frontal de una panga perteneciente a una embarcación de 650 TM de capacidad de bodega



Figura 23
Vista posterior de una panga acoplada a la embarcación. Puede observarse la sujeción mediante cables de arboladura y carriles de deslizamiento en la superficie de contacto de la popa

La panga al igual que la embarcación posee:

- Motor propulsor
- Caja de transmisión
- Sistema de propulsión
- Gobierno
- Sistema eléctrico

2.2.6 Grupos auxiliares

Lo conforman los diversos grupos electrógenos y motobombas que no tienen participación directa con el trabajo de extracción. En este sistema también encontramos los equipos de detección de pesca y también los de navegación e iluminación. Podemos mencionar los sonares, las ecosondas, los navegadores satelitales, las neblinas, los faros, los radares, las radios, goniómetros etc. Las figuras 24 y 25 representan un grupo electrógeno típico y una bomba de sentina para evacuar las aguas residuales de zanguaza.

2.3 Estructura del área de mantenimiento de flota y sus políticas

Si bien existe mucha literatura y otras fuentes de información para desarrollar sistemas de mantenimiento orientados al sector de producción continua, siguiendo los modelos tradicionales de optimización de los activos de planta, trabajo en conjunto con el área de producción, de los sistemas de



Figura 24.
Grupo auxiliar CAT 3406 Instalado, suministra la energía eléctrica para la iluminación, y funcionamiento de las bombas de achique, y el sistema de refrigeración de bodega

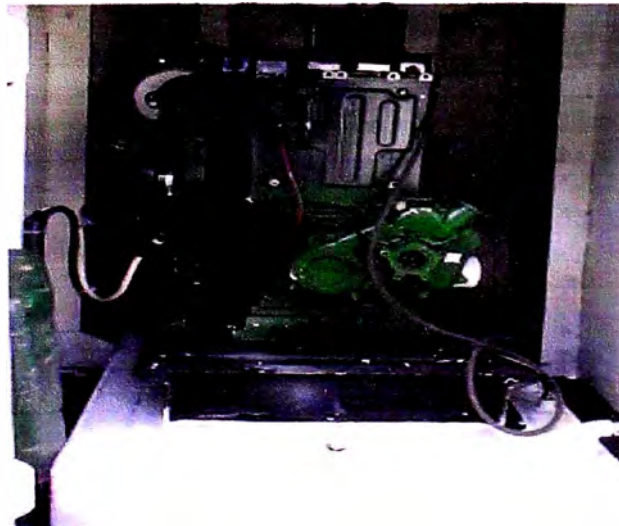


Figura 25
Motobombas para la evacuación de la zanguaza de bodega; la fuente de energía proviene de los generadores o grupos electrógenos instalados

desarrollar uno para administrar un conjunto de activos que cambian constantemente de ubicación (flotas); más aun si estos activos poseen estructuras complejas, incluyendo dentro de ellas sistemas y subsistemas. El caso de la administración de mantenimiento para una flota pesquera presenta muchas características y atributos que no tiene lugar en el caso del mantenimiento de plantas de producción continua. La principal de todas ellas es una escasa oportunidad de mantenimiento acompañada de una ubicación aleatoria de los activos y equipos clientes. En la tabla 6, se lista algunos aspectos importantes que tienen mayor diferencia entre uno y otro sistema. La figura 26 representa un esquema de las oportunidades de mantenimiento de ambos sistemas a lo largo de una jornada de trabajo. Note los intervalos rojos, son aquellos intervalos donde las actividades de mantenimiento se ven limitadas, durante una jornada diaria.

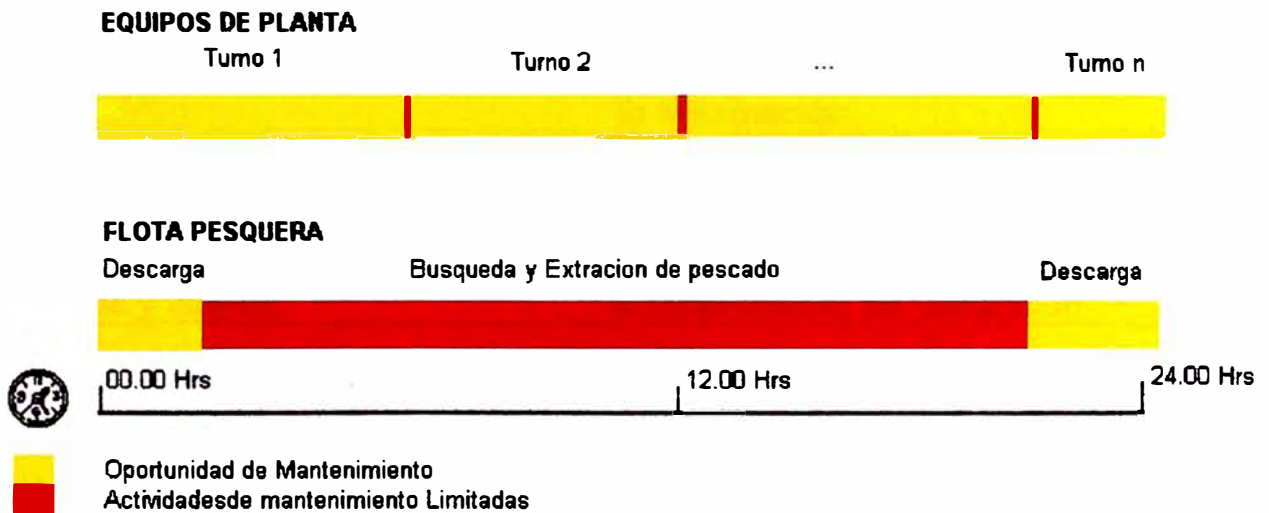


Figura 26
Diagrama comparativo de oportunidades de mantenimiento entre equipos de planta y equipos de extracción (flota)

Tabla 6
Características del mantenimiento de equipos de flota frente al mantenimiento de los de planta

MANTENIMIENTO DE PLANTA	MANTENIMIENTO DE FLOTA
Equipos y maquinarias ubicados en un solo lugar	Equipos y sistemas en constante movimiento
Logística de abastecimiento programada.	Logística de abastecimiento, aleatoria, de acuerdo con la ubicación de la flota, movimientos de materiales, pueden variar destino inicial.
Distancia de almacén a equipo constante	
Equipo de trabajo, es el mismo, en un periodo relativamente largo	Equipo de trabajo y recursos pueden variar de un día a otro de acuerdo a dónde se encuentre la EP
Responsables de cada subsistema o parte	Responsables de los equipos y subsistemas de las
Se pueden realizar algunas inspecciones en el equipo en cualquier momento	EP, solo efectúan inspecciones e intervenciones, en el lapso de descarga y paradas.
Registro escrito del historial, continuo y ordenado	No puede haber registro escrito continuo, debido a los movimientos de EP, es necesario un recuso integrado de red, para manejar la información
Actividades de mantenimiento constantes y programadas por turnos las 24 horas del día	90 % de Actividades de mantenimiento, se efectúan durante la descarga
Régimen de trabajo en función de servicios y ventas	Régimen de trabajo en función de oportunidades de extracción

Aún con estas diferencias, el mantenimiento de una flota pesquera no está exento de la aplicación de los criterios estándar de productividad, aunque con algunas variaciones, desde este punto de vista , se define el parámetro de las salidas por unidad de entrada, o toneladas extraídas por unidad de insumos . En un sistema de mantenimiento, las salidas se refieren a la capacidad productiva del equipo que esta recibiendo mantenimiento y las entradas a los recursos necesarios que se necesitan para sostener esta capacidad.

Tabla 7
Medidas de entrada y salida de la gestión de mantenimiento

MEDIDAS DE ENTRADA	MEDIDAS DE SALIDA
Mano de obra	Disponibilidad (A)
Materiales y repuestos	Confiabilidad y tiempo medio entre fallas (MTBF)
Servicios de terceros	Tiempo promedio para la reparación (MTTR)
Costo de mantenimiento por facturación	CMPF
Costo de mantenimiento por el valor de reposición	CMVP
Otros gastos generales	Tasa del proceso

Estas medidas de salida, son reconocidas mundialmente como indicadores de gestión de mantenimiento:

1. Disponibilidad (A, DISP)
2. Tiempo medio entre fallas (MTTR, TMEF)
3. Tiempo medio para la reparación (MTBF, Tmpr)

4. Tasa del proceso.
5. Costo de mantenimiento por facturación
6. Costo de mantenimiento por reposición de equipos
7. (CMPV).

Los cuatro primeros indicadores tienen campo de acción en la gestión de equipos y los dos últimos en la gestión de costos. Ellos nos servirán en este tratado para evaluar la estrategia de utilizar refacciones o Componentes de Intercambio, en las actividades de mantenimiento.

Se debe considerar una unidad de producción completa, que en este caso, es una embarcación, que en tiempos de extracción normal debe operar continuamente, sin embargo el equipo no está disponible para producir en el transcurso de dicho periodo y la frecuencia de fallas está distribuida de la siguiente manera:

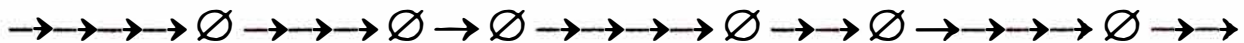


Figura 27
Esquema simbólico de jornadas de pesca, con averías intermitentes

Donde cada ságitas representa un día o jornada operativa calendario y el símbolo ∅ una jornada perdida por falla o avería. Para el caso de la extracción de anchoveta, que es un proceso basado en la oportunidad con parámetros totalmente aleatorios, esta distribución irregular puede ser

irrelevante dependiendo de , sin embargo para un equipo de planta procesadora esta misma distribución habría sido desastrosa, pues en este caso es preferible que el equipo quede inoperativo el tiempo que merece para no volver a fallar más durante el periodo; de este modo para una misma frecuencia de fallas, una distribución favorable para estos equipos es la que se muestra a continuación donde el MTBF, es mayor.



Figura 28

Esquema simbólico de jornadas de pesca, con averías frecuentes

Luego su disponibilidad es una medida de la duración de la operación programada que se logra y está dada por:

$$A = \frac{S - d}{S} \times 100\%$$

A = Disponibilidad

S = Tiempo de Operación Programado

d = Tiempo muerto en días

Para el caso de la embarcación:

$$A = \frac{30 - 6}{30} \times 100\% = 80\%$$

Luego, el porcentaje de tiempo muerto es de 20 %

El tiempo medio entre fallas:

$$MTBF = \frac{S - d}{f}$$

Donde f es la frecuencia de fallas durante el periodo; en este caso coinciden con el número de días muertos:

$$MTBF = \frac{30 - 6}{3} = 8 \text{ días}$$

El tiempo promedio de reparación MTTR:

$$MTTR = \frac{df}{f}$$

Donde df corresponde a las demoras de tiempo muerto por fallas.

$$MTTR = \frac{6}{6} = 1$$

Luego cada embarcación como unidad tiene una capacidad productiva máxima, representada por el tamaño de bodega, luego la disponibilidad de bodega para cada embarcación en un periodo t viene a ser:

$$A_{B(i)} = C_B \times A_{(i)}$$

Donde C_B representa el tamaño de bodega de la embarcación i , Luego la disponibilidad de la flota, compuesta por n unidades o embarcaciones puede calcularse de la siguiente manera:

$$A_F = \frac{C_{B(1)} \times A_{(1)} + C_{B(2)} \times A_{(2)} + C_{B(3)} \times A_{(3)} + \dots + C_{B(n)} \times A_{(n)}}{C_{B(1)} + C_{B(2)} + C_{B(3)} + \dots + C_{B(n)}} \times 100\%$$

$$A_F = \frac{\sum C_{B(i)} \times A_{(i)}}{\sum C_{B(i)}} \times 100\%$$

Donde A_F es la disponibilidad global directamente relacionada con la capacidad de bodega medida en toneladas. En el siguiente gráfico se muestra la disponibilidad de la flota medidas mediante el indicador de disponibilidad anual, en periodos de operación. Para el cálculo del mismo se han tomado los promedios mensuales, aquí no se consideran las jornadas de reparación y re acondicionamiento de las embarcaciones durante la veda.

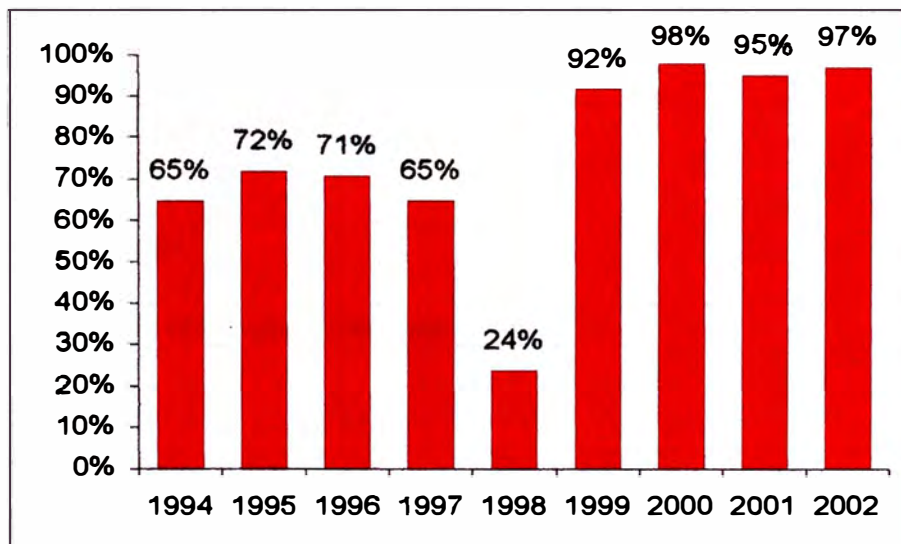


Figura 29
Disponibilidad de flota medidas según el indicador global anual

Se observa que la cifra correspondiente al año 1998 representa una discontinuidad en la tendencia creciente de la disponibilidad total. Esto puede explicarse si se tiene en cuenta la gran escasez de recursos causado por un fenómeno climatológico. Ante la suspensión temporal de las actividades de extracción, también los recursos para las reparaciones fueron suspendidos. Dado que esta cifra es el resultado de un agente exógeno,

para un análisis de tendencia y comportamiento de este indicador , este valor no debe de tomarse en cuenta.

En el diagrama de flujo de la figura 30 también se muestra la función del área de Mantenimiento de flota, visto de las cuatro principales perspectivas, teniendo como objetivo final una flota totalmente operativa y de alta confiabilidad.

- Recursos
- Planeación
- Organización
- Monitoreo y retroalimentación.

2.3.1 Recursos

Los recursos de la actividad de extracción se distribuyen de acuerdo con los presupuestos anuales clasificados en cinco grandes grupos: TRIPULACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, SEGUROS Y ADMINISTRACIÓN. El primero de ellos cubren los porcentajes de pesca de la tripulación e incentivos adicionales a su salario, El segundo, el consumo de combustible, avituallamientos y víveres, el tercero, todas las actividades de mantenimiento de la flota y los materiales, el cuarto cubre los seguros por

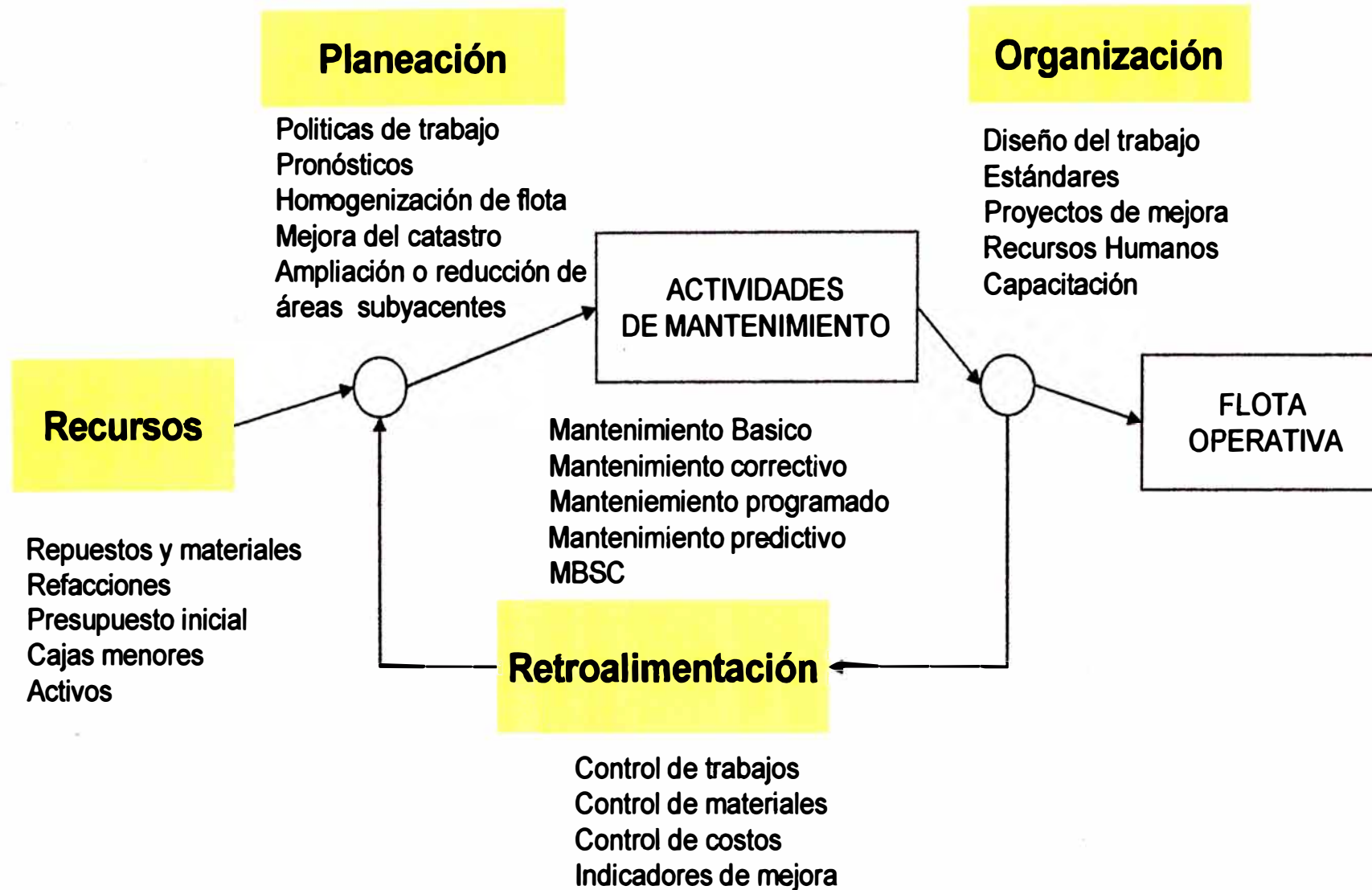


Figura 30
Perspectivas principales de una gestión de mantenimiento eficiente

siniestros y el último, la administración propia de la gerencia de flota, como la ampliación de talleres, vehículos, gastos de oficina, etc.

En el apéndice D se muestra el detalle de los gastos, del año 2002, frente a los montos presupuestados y sus porcentajes de variación. A partir de esta tabla, se puede elaborar un resumen de costos por tonelada, de los cinco grandes rubros. Note que la participación de Mantenimiento es menor con respecto a los costos de tripulación y operaciones.

Tabla 8
Distribución de costos unitarios por tonelada

RUBRO DE PRESUPUESTO ANUAL	COSTO POR TONELADA	
TRIPULACION	12.39	28.54%
OPERACIÓN	18.54	42.71%
MANTENIMIENTO	6.78	15.62%
SEGUROS	2.13	4.91%
ADMINISTRACION DE FLOTA	3.57	8.22%
TOTAL COSTO DE EXTRACCION	43.41	(\$ / TN)

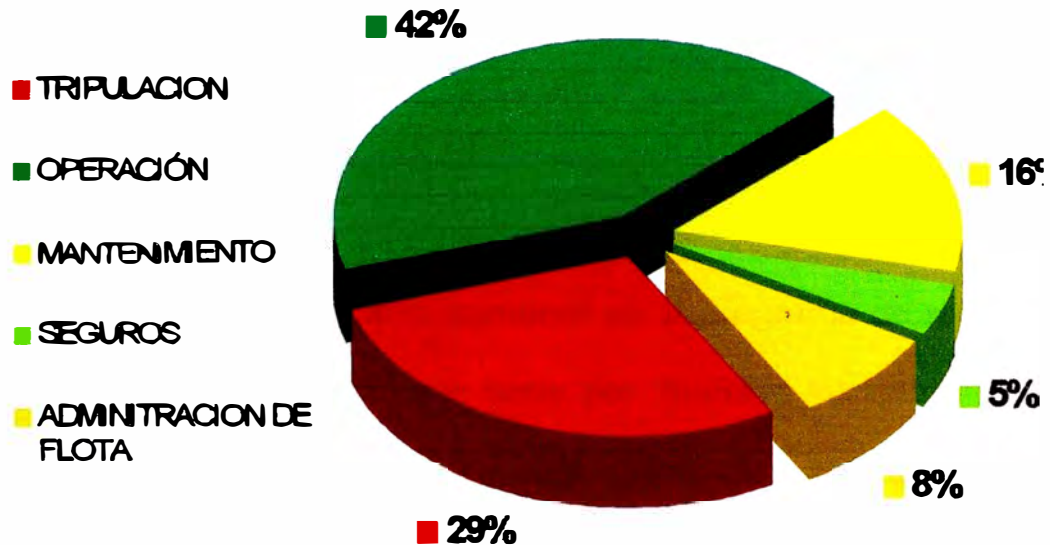


Figura 31
Distribución anual de costos unitarios, por tonelada extraída

Ya que los resultados de una buena gestión en mantenimiento, no sólo se reflejan en equipos en buen estado y operativos, se debe dar una alta prioridad también al control de costos y una correcta elaboración de un presupuesto anual que permita realizar las actividades con un margen razonable en recursos. Los recursos a utilizar son mano de obra por terceros, materiales, repuestos y refacciones de almacén.

2.3.2 Planeación

La planeación comprende el diseño, análisis y ejecución de proyectos de mejora y actividades que permitirán optimizar ciertas actividades, directas o indirectas con respecto al mantenimiento de los equipos de flota, a la

ampliación y reducción de talleres, calificación de proveedores, elaboración de indicadores y otras herramientas de control y retroalimentación de información.

En la actualidad se trabaja intensamente en el programa de reestructuración del catastro técnico de flota, que tiene por finalidad iniciar un programa de homogenización de equipos y sistemas. Como otra actividad recurrente de planeamiento, podemos mencionar también el desarrollo minucioso de los programas de varadero.

2.3.3 Organización

Como órgano subordinado a la gerencia de flota, Mantenimiento orienta sus políticas de trabajo a los objetivos planteados por esta y depende de los recursos que le asigne, sin embargo tiene cierta autonomía para organizar sus departamentos y personal.

En el apéndice I se representa la jerarquía establecida, en principio en cabecada por la gerencia general, seguida de la gerencia de flota, para luego pasar a la jefatura de mantenimiento de flota. A partir de ella se derivan tres departamentos o jefaturas responsables de cada uno de los grandes sistemas de cada embarcación. Así, los procesos de planeamiento,

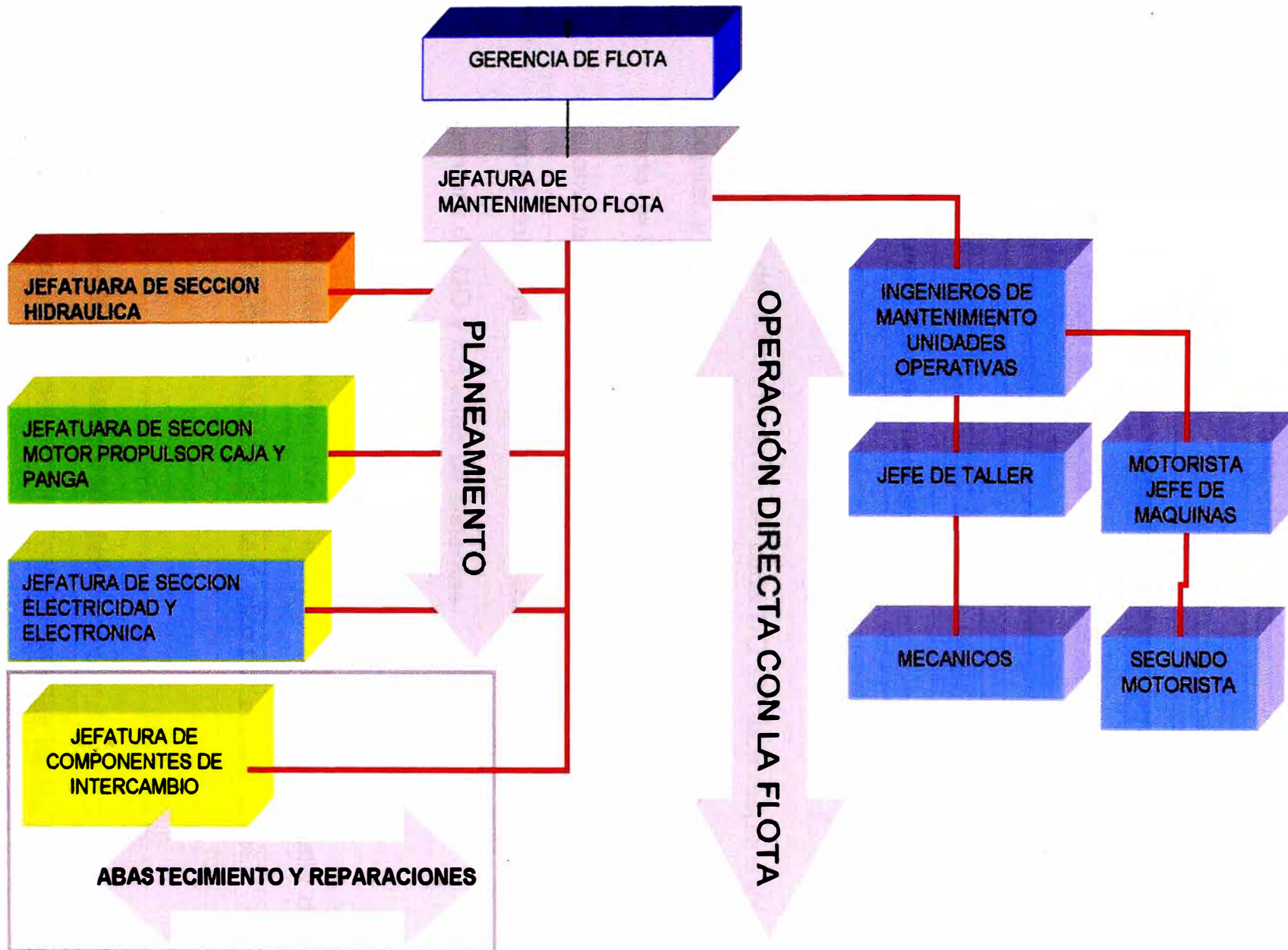


Figura 32
 Diagrama jerárquico del área de mantenimiento de flota

planeamiento, los recursos, la imputación de costos y la programación de trabajos se ven enormemente simplificados.

En cuanto a la operación y ejecución de trabajos, corresponde a cada ingeniero asignado en su respectiva UO (unidad operativa) velar por la flota con estadia temporal en dicha UO. Contando para ello con un taller propio y la cuadrilla de mecánicos correspondiente. En el caso de necesitar los servicios de terceros, también lo podrá hacer mediante órdenes de trabajo externas autorizadas por la jefatura.

El ingeniero de mantenimiento de cada UO se hace responsable también de recopilar y pedir reportes a los jefes de máquinas y motoristas, respecto al estado de los equipos, mediante las bitácoras de navegación y los partes de operatividad diarios. Finalmente debe canalizar esta información hacia la jefatura con copia a la gerencia. Existe una estrecha coordinación entre el ingeniero de UO y los jefes de sistemas.

En cuanto al taller central, no se mencionará aquí el detalle del papel que juega en esta área, mas bien, se hará esto por separado en el capítulo III.

2.3.4 Monitoreo y retroalimentación

El seguimiento de los beneficios y consecuencias de los trabajos realizados, registrados de una manera ordenada y recopilados, proveerán una valiosa

información para mantener, modificar o erradicar las estrategias de mantenimiento actual. Por esto, el mantenimiento debe de verse como un proceso, si es así , también son aplicables los controles de procesos. Vale la pena mostrar un ejemplo real para un mejor entendimiento.

En el año 2000, la jefatura decidió ampliar los proveedores de vulcanizados de carretes de macacos, por motivos de que este servicio solo lo realizaba un único proveedor; para ello solicita los servicios de nuevos talleres, distribuyendo estos trabajos equitativamente. Luego de un seguimiento, se recopilaron los siguientes datos acerca de comportamiento de cada carrete (del mismo diámetro y características), modo de desgaste y duración del caucho distribuidos en cada taller.

Tabla 9
Desgaste de manta de caucho de los carretes de macaco, vulcanizados por los talleres A,B,C,D Y E

PROVEEDOR	CALAS	DESGASTE	RUPTURA/DESPRENDIMIENTO
A	32	DISPAREJO	SI
B	15	-	SI
C	189	UNIFORME	NO
D	78	DISPAREJO	NO
E	46	DISPAREJO	NO

Luego de evaluar estos datos, que, a pesar de su sencillez, no podemos decir lo mismo de la manera como se recopilaron, nos muestran un indicador de efectividad de la calidad de revestimientos que nos están ofreciendo los diversos proveedores para nuestros carretes de Macacos, haladores NW Y NS. El lector debe tener en cuenta que cambiar un carrete no es tarea sencilla, pues es necesario desmontarlo, de los cabezales, utilizando para ello la ayuda de grúas hidráulicas, y no todas las embarcaciones cuentan con una propia a bordo. Efectuar este tipo de maniobras en una superficie con movimientos de oleaje, complica aun más la labor.

Como resultado de esto y en contra de lo que exige el sentido común moderno, se optó por retornar a la alternativa C, como único proveedor de servicio de vulcanizados de carretes, descartando las otras alternativas.

2.3.5 Orden de trabajo

La principal fuente de información de los trabajos de mantenimiento y el corazón administrativo residen en un documento denominado "Orden de trabajo", el cual registra el tipo de actividad, la prioridad, los materiales y los recursos humanos empleados y otros datos que al final servirán para cuantificar y evaluar la eficiencia de la participación de mantenimiento y sus implicaciones en cuanto a costos y programación.

Este documento es generado a partir del inicio de cualquier actividad de mantenimiento, sea correctivo, programado, preventivo o paleativo y representa un acta formal de compromiso y seguimiento para su ejecución.

Las órdenes de trabajo son emitidas tanto para personal interno como para proveedores externos por cada servicio que solicitemos, de modo que existirá un registro tanto para Ots internas como otro paralelo para Ots externas, quedando registradas en ella también el costo del servicio. En el primer caso, este costo incluye a los materiales utilizados (registrados por sus respectivos vales de salida de almacén) mas las horas hombre, mientras que en el segundo, al igual que el primero, se consideran los costos de los materiales mas el costo en sí del servicio.

En la actualidad las órdenes de trabajo son generadas, controladas y automatizadas por sistemas informáticos, sean estos modulares o integrados. El resultado es una reducción valiosa de tiempo de búsquedas de información, elaboración reportes y un seguimiento eficaz del historial de equipos. Y, lo más importante, la información procesada y organizada puede ser determinante para tomar decisiones correctas.

Desde el punto de vista de diseño, este sistema de órdenes de trabajo debe cumplir los requisitos mínimos de diseño, el principal de ellos su flexibilidad frente al régimen de trabajo de mantenimiento de la empresa, y su

capacidad de interacción con otros módulos similares (compras ,almacén, sistemas de proveedores etc).

2.3.6 La tercerización de trabajos

La tercerización de trabajos, consiste en el contrato temporal de una empresa o persona para ejecutarlos utilizando recursos presupuestales. Esta modalidad trae resultados favorables, rapidez de soluciones, y garantías de atención a volúmenes de trabajo mayores. En la industria pesquera, tienen influencia en los siguientes aspectos:

- Reducción de los costos operacionales y logísticos.
- No adquisición de equipos y herramientas sofisticados.
- Servicios intermitentes.
- Garantía del servicio.

2.4 Tópicos de mantenimiento

A continuación se especifican, las actividades recurrentes de mantenimiento, que se efectúan en la flota pesquera y la incidencia que tienen los Componentes de Intercambio en cada uno de ellos.

Tabla 10
Impacto de los componentes de intercambio en el mantenimiento de los equipos de flota

TOPICO	ACTIVIDADES	FRECUENCIA	INCIDENCIA
MANT. CORRECTIVO	Recambio de piezas, reparación de componentes	Alta	Alta
MANT. BASICO	Tareas elementales de cambios de lubricantes, filtros, empaquetaduras.	Alta	Ninguna
MANT. PREVENTIVO	Inspecciones periódicas, Partes de operatividad y check list.	Alta	Ninguna
MANT. PROGRAMADO (PREVENTIVO)	Varaderos, reparación integral de motores, cambio o remodelamiento de equipos, trabajos de horómetros 3000,6000, 11000 hrs.	Media, intermitente.	Alta
MANT. PREDICTIVO	Test Vibracionales, aditivos lubricantes	Baja	Ninguna
CONFIABILIDAD	Recursos alternativos a la falla.	Media	Baja

CAPITULO III

DEFINICIÓN, ASPECTOS E IMPACTO DE LOS COMPONENTES DE INTERCAMBIO

3.1 Introducción

La mayoría de sistemas de mantenimiento en el mundo ha adoptado, convenciones y criterios para la nomenclatura de sus actividades, conceptos, recursos etc. Que son usadas con mucha frecuencia. La administración, estos términos están sujetos a las distintas convenciones internacionales, una de ellas, la norma Británica BS3811. De acuerdo a esta norma se define el siguiente término:

REFACCION : *pieza que está disponible con fines de mantenimiento o para el reemplazo de otras piezas defectuosas similares.*

Si bien es cierto que en capítulos anteriores tan solo se hizo mención a los trabajos de reparaciones en general no se distinguía realmente lo que significaba una **Pieza Mecánica, Repuesto, Componente y Equipo**. La importancia de diferenciar estos elementos, como veremos mas adelante,

juega un papel fundamental para poder definir los procedimientos que permitirán alcanzar los objetivos del presente trabajo.

3.2 Conceptos y definiciones

3.2.1 Componente

Parte de un sistema y/o equipo que es desmontable y reparable como conjunto y que permite ser intercambiable entre ellos, siendo necesario el seguimiento de su vida útil. Ejemplos de ellos:

- Turboalimentadores
- Carretes de macacos y Petreles (NW-NS)
- Culatas de motores
- Inyectores Bomba
- Bombas de inyección
- Bombas de agua
- Bombas de aceite
- Enfriadores de aceite y aire Etc



3.2.2 Equipo funcional

Conjunto de componentes y repuestos capaces de desarrollar una función dentro de un sistema. Un ejemplo de ellos:

- Motor propulsor de Panga.
- Motor propulsor.
- Macaco.
- Absorbente.
- Caja de transmisión.

3.2.3 Repuestos

Elementos que conforman los componentes y parte de algunos sistemas y equipos funcionales; por lo general, sus reparaciones resultan antieconómicas. A esta clasificación corresponde la piñonería, la pernería, las carcazas etc.

3.2.4 Componentes de intercambio

Son componentes que no están instalados en ningún sistema de alguna embarcación; por el contrario están almacenados en un determinado lugar, con el fin de prestar algún beneficio en el futuro, bien como reemplazo o recambio o implementación, o para el remodelamiento de cualquier sistema de flota.

El comportamiento de los Componentes de Intercambio frente a los repuestos, materiales de almacén e inclusive a otros componentes que se encuentran dentro de él, catalogados como materiales nuevos, es muy

diferente, primero porque los primeros no están registrados formalmente en los libros contables de la empresa, segundo porque su control, movimientos y utilización compete más a Mantenimiento que a otros departamentos y tercero por la naturaleza de sus movimientos que es más compleja de controlar y monitorear.

Tabla 11
Diferencias entre los componentes de intercambio y los materiales de almacén

COMPONENTES DE INTERCAMBIO	MATERIALES DE ALMACEN
Son reutilizables en todos los casos	En la mayoría de casos no lo son
No tienen valor monetario	Poseen valor monetario contable
Se incrementan de distintas maneras	Las compras vienen a ser su única fuente de incremento.
No poseen catálogos de identificación ni están codificados	Poseen código de identificación
Ingresos y salidas múltiples	Ingresan y salen de almacén una sola vez
No cumplen con reglas de negocio de inventarios tradicionales	Cumplen a cabalidad los sistemas tradicionales de inventario.

Después de presentar estos conceptos, queda clara la jerarquía y clasificación de los materiales reutilizables, conceptos sencillos como estos pueden ayudar de manera considerable su catalogación y codificación. Las figuras 33-A y 33-B muestran estas jerarquías.

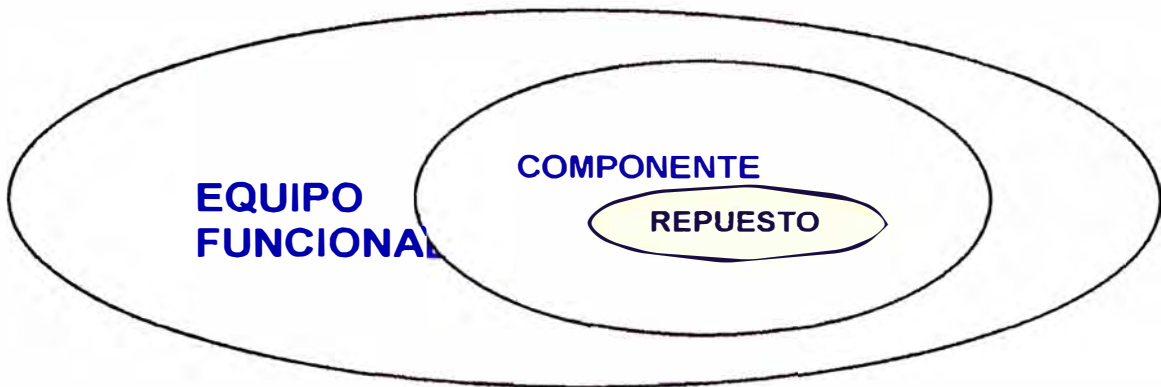


Figura 33-A
Diagrama jerárquico de la catalogación de elementos mecánicos de los equipos de flota

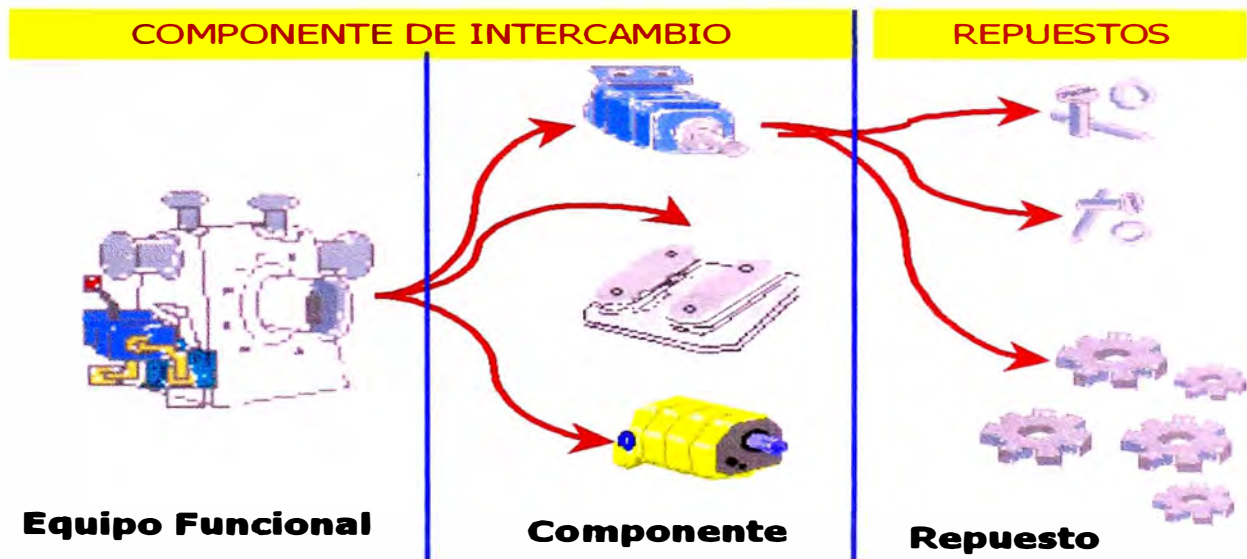


Figura 33-B
Esquema de un equipo funcional, componente y repuesto visto desde el diagrama jerárquico anterior

3.3 Aspectos importantes

Ya que se conocen las definiciones más importantes, es de mucho interés conocer el comportamiento y el efecto que tienen en la organización de la empresa.

- Justificación de su existencia.
- Origen y destino.
- Compatibilidad entre equipos.
- Centralización y distribución a nivel nacional.
- Inventario y control
- Racionalización

Existen dos aspectos adicionales de suma importancia, que serán tratados por capítulos separados: El almacenamiento y la imputación de costos.

3.3.1 Justificación de su existencia

Desde los primeros capítulos se ha destacado la prioridad de la jefatura de mantenimiento de mantener la flota totalmente operativa, y en este aspecto los componentes de intercambio tendrán un papel esencial, desde las actividades de mantenimiento correctivo hasta las estrategias de confiabilidad, especialmente cuando se trata de mantener en condiciones óptimas una flota muy numerosa y con equipos variados, y lo que complica

más aún este panorama es el continuo cambio de posición de la flota, a través de todo el litoral, que dificultará de manera extrema el suministro normal de repuestos y personal calificado para realizar los trabajos planeados, o resolver una situación de emergencia.

Esto aspecto puede ser descrito mejor explicando uno de los casos más frecuentes:

1. Una embarcación ubicada en alta mar reporta en la radio al puerto, un calentamiento inusual e inesperado en uno de los turbocargadores del motor propulsor. Esta embarcación ya ha efectuado algunas bolsas y tiene cierta cantidad de pescado en su bodega.
2. El ingeniero de mantenimiento a cargo, le pide las coordenadas exactas de su ubicación y pide mayor información al motorista acerca del problema.
3. Con una información consistente, el ingeniero calcula el tiempo de arribo de la embarcación y decide reemplazar el turbocargador. Para ello solicita un Componente de recambio similar al que ha fallado. Al momento de

- solicitarlo, debe indicar la hora de llegada de la embarcación para ordenar prioridades en el taller central.
4. El componente solicitado es remitido a la brevedad posible.
 5. Cuando la embarcación llega a puerto ya se cuenta con el componente listo con todas las empaquetaduras y materiales para su reemplazo.
 6. La operación de recambio es rápida y la embarcación sale nuevamente sin problemas, después de haber descargado.
 7. El componente intercambiado es devuelto para su reparación y su uso posterior, probablemente en otra embarcación.
 8. El ciclo se cierra cuando el componente devuelto es reparado, almacenado y enviado nuevamente para cubrir alguna otra necesidad.

El resumen de este proceso típico puede apreciarse en la figura 34. Con el caso anterior queda claro que la existencia de componentes de intercambio se debe a su **gran eficacia en reducir los tiempos de parada de las embarcaciones** por intervenciones de mantenimiento, y brindando también el tiempo que merecen las labores de su evaluación y re acondicionamiento.

3.3.2 Origen y destino

Lejos de ser, como normalmente sucede, las fuentes de incremento de los componentes de intercambio de flota, en su mayoría no son adquiridas por compra directa, si no más bien por las siguientes modalidades:

- Recuperación de equipos siniestrados.
- Compra o venta de embarcaciones.
- Compra directa.
- Reemplazo de equipos por obsolescencia.
- Recolección y ensamble de piezas.

3.3.3 Recuperación de equipos siniestrados

Siempre que ocurre un siniestro, no todo el equipo queda inservible, algunos componentes que no se han visto involucrados directamente en la falla, pueden ser recuperados en su totalidad. Estos después de un proceso de

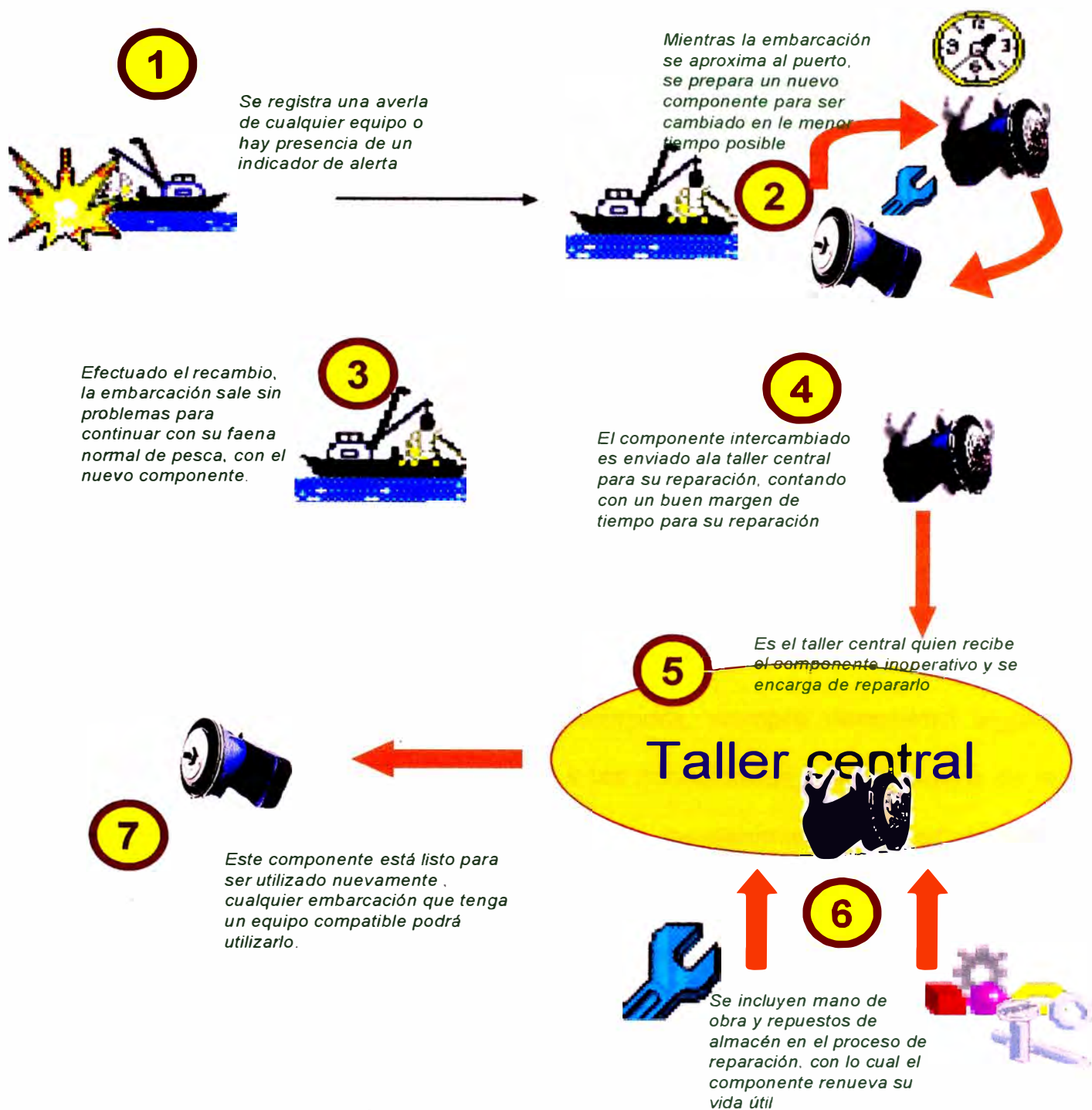


Figura 34
Aplicación típica de Intercambio de componentes

diagnóstico y evaluación pueden ser utilizados nuevamente en equipos diferentes, siempre y cuando sus parámetros de funcionamiento sean compatibles y recomendados por el fabricante.

3.3.4 Compra de embarcaciones

Poco frecuente, sin embargo es una transacción comercial que no le compete al área de mantenimiento si no solamente para emitir una opinión técnica que respalde la decisión, sin embargo las consecuencias técnicas de incorporar un nuevo elemento a la flota, son enormes y los componentes de intercambio no están exentos a ello.

De hecho, si una embarcación se incorpora, siempre necesitará alguna remodelación adicional que se ajuste a las necesidades y lineamientos de la empresa, especialmente si la jefatura de mantenimiento ha establecido algún programa de homogenización de equipos. Los reemplazos pueden ir desde equipos sencillos (motobombas y generadores) hasta el caso extremo y poco frecuente de reemplazar el motor propulsor. En todos los casos, si se ha decidido comprar uno nuevo e incorporarlo, el equipo reemplazado será una fuente nueva de componentes de intercambio, pues sus componentes y partes son desmontables e intercambiables con otros equipos similares y pasarán a incrementar el inventario de los mismos.

3.3.5 Reemplazo de equipos por obsolescencia

El reemplazo de equipos obsoletos también es una fuente de incremento, pues el equipo reemplazado es desarmado y sus componentes pueden ser utilizados en versiones modernas del mismo equipo. El fabricante diseña la versión moderna conservando la compatibilidad de sus repuestos y componentes. Esto permite alta flexibilidad para intercambiar los entre equipos modernos y nuevos. Es el caso de los motores CATERPILLAR, y DETROIT DIESEL.

En resumen, el valor residual del equipo desplazado será solamente la utilidad que se le dé a sus componentes por separado, mas no como equipo en conjunto.

3.3.6 Recolección y construcción

Esta modalidad de incremento consiste en la reunión de diversos repuestos mecánicos para formar un nuevo componente. El componente pasará a integrar el inventario de Componentes de intercambio, a coste de la disminución del inventario del almacén de repuestos.

3.3.7 Compatibilidad entre equipos de flota

Este es el aspecto más importante a tener en cuenta si se quiere desarrollar un inventario, una catalogación y almacenamiento de datos técnicos adecuado. En las tablas del apéndice A, B y C se muestran los listados de las marcas, los modelos, y otros datos de interés de los motores propulsores, las cajas de transmisión y los motores de panga de la flota.

Contrariamente a lo que parece, por la diversidad de marcas y modelos de los equipos, existe una gran flexibilidad para intercambiar componentes entre ellos.

La filosofía de fabricación de equipos y componentes ha ido evolucionando a medida de las exigencias del mercado, de esta manera si anteriormente se diseñaban y construían repuestos y componentes exclusivamente para un determinado modelo, serie o arreglo, en la actualidad se fabrican para obtener una máxima compatibilidad con otros modelos series y arreglos.

La correcta catalogación e identificación del equipo que va a utilizar un determinado componente, nos evitará problemas técnicos inesperados, ahorro de tiempo y recursos. Pero esto no es una tarea sencilla como lo vamos a detallar. Para empezar, debemos tener en cuenta el catálogo del fabricante, que nos indicará los atributos y nomenclaturas; para el caso de los motores propulsores, por ejemplo, por lo común se indica el modelo, el número de serie y el arreglo.

Ejemplo:

El siguiente motor marino puede utilizar cualquiera de los gobernadores, indicados en la segunda tabla, para el control de velocidad.

Tabla 12
Características de un motor propulsor típico, en ella figuran datos de potencia y serie de fabricación.

MARCA	MODELO	SERIE	POTENCIA	RPM	ARREGLO
CATERPILLAR	3512	66Z0707	1200 HP	1200	2W8868

Tabla 13
Gobernadores que puede usar un motor CAT 3512

	COMPONENTE	MARCA	NUMERO DE PARTE
1	GOBERNADOR	CATERPILLAR	6I-0665
2	GOBERNADOR	CATERPILLAR	124-3174
3	GOBERNADOR	CATERPILLAR	9Y-2651
4	GOBERNADOR	CATERPILLAR	7E-8949

A su vez cada gobernador puede utilizarse en otros modelos y arreglos de motores, por ejemplo el primer ítem de la segunda tabla, es compatible con los siguientes equipos:

Tabla 14:
Otros modelos de motores que pueden usar el gobernador 6I-0665

MARCA	MODELO	SERIE	POTENCIA	RPM	ARREGLO
CATERPILLAR	3508	69Z0483	600 HP	1200	1W4213
CATERPILLAR	3512	66Z0722	1060 HP	1200	2W8868
CATERPILLAR	3516	72Z00495	1410 HP	1200	2W8870

El análisis se puede extender para los ítems 2,3 y 4 de la tabla 13, y así sucesivamente y aún más no solo para GOBERNADORES, sino para bombas de agua, inyector bomba, culatas, enfriadores de aceite etc., pero si es así se corre el riesgo de llenar todas las páginas del presente trabajo, de tablas y números extraños. Esto mismo sucede con otros equipos de los otros sistemas.

En el sistema hidráulico por ejemplo, los componentes rompen barreras de la compatibilidad de marcas, pues son intercambiados entre equipos totalmente diferentes en marcas modelos, funcionalidad y estructura. Esto se debe a que muchos de estos componentes son de propósito general como por ejemplo, motores hidráulicos, bombas hidráulicas, cilindros hidráulicos, válvulas de control etc.

En resumen podemos anotar que un componente de intercambio interactúa a través de toda la flota y puede ser utilizado en diferentes embarcaciones y sus respectivos equipos compatibles.

3.3.8 Centralización, reparación y descentralización

La mayoría de reparaciones de los componentes de intercambio, no pueden efectuarse en provincias, es necesario centralizar los trabajos en un taller

central apoyado sólidamente por otros talleres especialistas externos. A continuación las ventajas que se obtienen al centralizar las reparaciones:

- Gran capacidad de taller en conjunto (taller propio y proveedores)
- Ubicación estratégica para atención de la flota norte y sur del país.
- Acceso y facilidad para obtener recursos de transporte.
- Estrecho contacto con proveedores de catálogos y representantes de marcas de los equipos y sistemas.

El caso de los carretes de macaco

Uno de los casos más representativos de la centralización, es tal vez, el vulcanizado de los carretes de los macacos, que como sabemos son estructuras metálicas (Al o Fe), cubiertas por una capa de caucho, y reforzadas con abultamientos radiales en forma de "venas", que tienen doble finalidad: retardar el desgaste del espesor de la capa y evitar el deslizamiento de la red.

A medida que el espesor de la capa y las venas se van desgastando, la red empieza a tener contacto con la superficie metálica del carrete, lo que originará un incremento de temperaturas que dañan las fibras de la red. Es por esto que estos carretes deben de reemplazarse por otro similar recién vulcanizado (con una capa de caucho y venas nuevas). Por eso, el reemplazo de un carrete de macaco viene a ser una actividad de mantenimiento preventivo.

Este proceso no tendría nada de extraordinario si no se tiene en cuenta que el caucho ideal para carretes de Macaco solo lo provee un único taller de servicios en el Perú, y por si fuera poco sólo en una de sus sucursales ubicada en la capital. Contrariamente a la tendencia moderna desde la perspectiva de la oferta, la experiencia ha demostrado que el caucho de este taller tiene un nivel de calidad muy superior a sus lejanos competidores.

Al intentar descentralizar este tipo de trabajos en otros talleres, en el año 2000, la empresa tuvo pérdidas considerables debido al continuo desprendimiento de las venas y la manta de caucho de los diversos carretes de macaco. Téngase en cuenta que cuando un carrete tiene este problema, la embarcación deja de pescar, y esto implica un regreso obligado a puerto para el reemplazo inmediato, procedimiento que desafortunadamente no es sencillo.

3.3.9 Inventario y control

Dado que los componentes de intercambio no forman parte de los equipos de las embarcaciones, y tampoco están registrados como materiales nuevos de almacén, por lo tanto no tienen valor contable en los registros o libros de la empresa (este aspecto se tocará en detalle en el próximo capítulo) y su administración corre a cuenta de Mantenimiento por ser el área más estrechamente relacionada y que se beneficiará directamente de su utilización.

El control clásico de los materiales de cualquier almacén no es aplicable para los componentes de intercambio, debido a que presentan una gran variedad de casos adicionales, como el seguimiento de su vida útil, control de ubicación (tenga en cuenta que algunos componentes se encuentran a bordo y cambian de ubicación constantemente) y el control de componentes acoplados dentro de los equipos funcionales.

EL control de los componentes de intercambio se hace extremadamente difícil, si no se cuenta con una correcta catalogación y una herramienta informática de apoyo, por las siguientes razones:

- Existen componentes de aspecto muy similar que visualmente son confundidos uno el otro y que, sin embargo, tienen una función muy distinta.
- No existe una nomenclatura de uso generalizado por el personal de mantenimiento.
- Se necesita mucha experiencia para reconocerlos correctamente; generalmente el trabajo de reconocimiento lo hace el personal mecánico y los representantes vendedores.
- No están catalogados en el maestro de almacén de la empresa, por ello se maneja en inventario separado.
- Distribuidos a nivel nacional y en constante movimiento.
- No hay un control general de inventario. Cada planta, maneja su propio inventario de componentes de intercambio.

3.3.10 Racionalización

Una vez mostrado todo el panorama los componentes de intercambio, su naturaleza e implicancias, sus beneficios, su origen y destino, vale la pena preguntarse:

¿Es conveniente tener una gran cantidad de ellos? ¿Hasta dónde podemos ampliar los recursos de la empresa para repararlos?

Si las respuestas de estas interrogantes requieren un análisis detallado de costos frente a beneficios, la política de mantener un número mínimo de componentes, siempre será una decisión acertada.

No debe confundirse el término, *racionalizar* con la *búsqueda de stocks mínimos*, esto último es un proceso de análisis para encontrar una cantidad mínima necesaria de existencias en almacén, que variará en función a las demandas de producción y mantenimiento (en el caso de plantas procesadoras), el suministro de proveedores, el programa de transporte y transferencias de activos, etc., utilizando para ello herramientas estadísticas y las teorías del lote económico desarrolladas para estos fines en almacenes convencionales. Racionalizar componentes de intercambio, en cambio es la búsqueda de no solo el número ideal de ellos a tener, si no también incluye los siguientes objetivos:

- Identificar a aquellos de baja de baja rotación.
- Control de inversiones que disminuyen o incrementan el inventario de componentes de intercambio.

3.4 Visión logística

La perspectiva logística de los Componentes de Intercambio, muestra dos grandes aspectos: el inventario y el almacenamiento. El primero de ellos basado en la necesidad de obtener una información oportuna y confiable de la ubicación de los componentes, especialmente de aquellos que estén operativos para su uso inmediato, el segundo nos muestra la importancia de diferenciarlos de los materiales convencionales de almacén y reservar espacios físicos para su conservación, desde su ingreso hasta el momento de su utilización.

3.5 Visión contable

Hasta ahora se han tocado casi todos los aspectos de los Componentes de intercambio, sin embargo no se ha considerado aún el aspecto quizá más importante de ellos: La imputación y calificación de costos.

3.5.1 Conceptos importantes

Para familiarizarnos con las especificaciones y terminología de administración contable definiré algunos de los conceptos fundamentales, esto permitirá manejar explicar cómodamente la problemática administrativa de las refacciones. Como el trabajo no es un tratado de contabilidad, los conceptos están muy simplificados.

3.5.1.1 Activo

Valores, bienes materiales y derechos apreciables en dinero, que están registrados a nombre de la empresa.

3.5.1.2 Costo

Valor sacrificado para la obtención de bienes o servicios en beneficio de la empresa.

3.5.1.3 Gasto

Costo que ha producido un beneficio y que ha expirado. Los que no han producido beneficios se consideran pérdidas.

3.5.2 El problema de su definición contable

Considere un componente de intercambio sin reparar. Este componente de por sí tiene algún valor monetario "Informal", sin embargo, carece de registros contables y por lo tanto para la empresa su valor formal es CERO. ¿Cómo se puede explicar que este componente, el cual puede ser valorizado en el mercado externo por un determinado valor, no signifique un activo para la empresa? La explicación está en la naturaleza de su fuente de origen.

Supongamos que este componente fue adquirido por compra directa; si esto fue así, en un inicio se incorporó al almacén de materiales convencionales pasando a formar un activo más de la empresa con su valor de compra. Al momento de ser utilizado se cargó este valor al equipo que lo solicitó. Si se instaló en este equipo, fue intercambiado por otro similar. El componente que “sale”, ahora ya no tiene valor contable. Este caso se repitió múltiples veces, durante algunos años, generando una gran cantidad de componentes de intercambio.

Hasta aquí solo se ha analizado la incorporación por compra directa, las otras fuentes de incremento no dejan de ser importantes. Tal es el caso de la incorporación de componentes de motores o equipos siniestrados; esto es; la recuperación de aquellos que no han sido comprometidos con la falla misma del equipo o motor siniestrado, y que por lo tanto, pueden ser utilizados en otros equipos compatibles. Esto mismo se repite cuando se reemplazan equipos por obsolescencia. El equipo como conjunto es dado de baja, sin embargo, sus componentes aún son utilizables en las versiones modernas de este mismo equipo, por lo tanto el inventario de componentes de intercambio potenciales se ve incrementado.

Estos hechos de por sí, se dan dentro de un marco operativo real de un empresa pesquera, especialmente cuando se compran o remodelan embarcaciones, sin embargo es responsabilidad del área de Mantenimiento

encontrar, un margen óptimo de utilización de componentes de intercambio que respalden sus objetivos, sin incrementar los costos de almacenamiento, administración de inventario y control de las mismas.

3.5.3 Los costos de reparación

Para propósitos de mayor comprensión es necesario dar un alcance general de la estructura de los centros de costos de la empresa y la metodología para asignarlos. Como sabemos toda empresa esta ceñida al Plan Contable General , este a su vez está conformado por un catálogo de clases

Tabla 15
Clases y prefijos del plan contable general.

CLASE	DESCRIPCION
CLASE 1	Caja y bancos
CLASE 2	Existencias
CLASE 3	Activo no corriente
CLASE 4	Pasivo
CLASE 5	Patrimonio
CLASE 6	Cargas por naturaleza
CLASE 7	Ingreso por naturaleza
CLASE 8	Saldos intermedios de gestión

Sin embargo este catálogo, de cuentas por ser más un catálogo para efectuar balances y sustentos tributarios no se ajusta , para un control interno, es por eso que se reserva la clase 9 , para estos fines, en esta clase se registrará un nuevo catálogo de asignación de costos, dado que la empresa tiene como actividad inicial la extracción de recursos marinos y como actividad de cierre la venta de Harina y aceite de Anchoveta, Es de

esperar que presente un sistema de costeo por Procesos o lo que comúnmente se denomina CENTRO DE COSTOS. Debe de entenderse que existen otros sistemas de costeo, tales como el de costeo por proyectos o ordenes de servicios para empresas proveedoras de servicios, o el sistema de los costos unitarios, para aquellas que presentan una gama relativamente baja de procesos y una diversidad de productos, pero estos sistemas no se verán en detalle por estar ajenos al tema y objetivo central.

De este modo quedan definidas dos tipos de contabilidad en la empresa

- Contabilidad Financiera (Clases 1,2,3,4,5,6,7,8)
- Contabilidad Analítica (Clase 9)

Definidos estos conceptos, debe de tenerse en cuenta entonces que un centro de costos (CC), no es más que un proceso identificado mediante un código, para asignar los costos que se incurren causados directamente por este mismo proceso. Los costos cargados o acumulados al final desembocan en una cuenta o varias cuentas de la contabilidad financiera (Clases del 1 al 8). Como parte la organización de mantenimiento no debe de preocuparnos el detalle o desglose de estos montos en las cuentas de la contabilidad financiera, sin embargo a lo que debemos de estar atentos es a la correcta calificación de los desembolsos en los equipos y sistemas, ya sean estos GASTOS o REINVERSIONES.

Para el caso de la imputación de costos en mantenimiento, el catálogo de costos para las reparaciones, re acondicionamientos, reemplazos compra de equipos nuevos etc. se ha estructurado según la tabla 16.

Mantenimiento 933 000

Como ya hemos visto el catálogo de costos de mantenimiento de flota corresponde a una unidad de proceso, estos centros de costos están englobados dentro de los **COSTOS DE EXTRACCIÓN** (tabla 16).

Luego cada reparación representa, un costo clasificado dentro de este catálogo, pero esta clasificación de centro de costos, si bien es suficiente para agrupar los costos ,sirve muy poco o nada para direccionarlos hacia el elemento responsable y causante de este costo, luego para un control completo de los costos de mantenimiento es necesario agregar un parámetro adicional al CC, y se denominará código de relación , como su nombre lo indica, es una referencia al activo beneficiado con los costos de reparación o mantenimiento, Este puede ser un equipo de alguna determinada embarcación o un activo de la empresa misma. Luego un procedimiento de mantenimiento, representado en general mediante una orden de Trabajo debe de contar con los siguientes parámetros de calificación de costos.

Tabla 16
Distribución de centros de costos para el proceso de extracción de pescado
asignado a los equipos de flota

CODIGO C. COSTOS	SISTEMA	DETALLE
933100	CASCO	DESCRIPCION
	933110	Casco
	933120	Cubierta
	933130	Superestructura
	933140	Arboladura
	933150	Varadero
	933160	Carpintería
	933170	Otros
933200	PROPULSIÓN Y GOBIERNO	
	933210	Propulsión Principal
	933220	Sistema de Gobierno
	933230	Otros
933300	MOTOR PROPULSOR	
	933310	Motor
	933320	Inyección
	933330	Turboalimentación
	933340	Refrigeración
	933350	Culatas
	933360	Alinamiento
	933370	Otros
	933380	Caja de transmisión
	933390	Otros
933340	SISTEMA ELECTRICO	
	933410	Grupos electrógenos y generadores
	933420	Tableros
	933430	Transformadores acumuladores
	933440	Líneas terminales y accesorios
	933450	Iluminación
	933460	Motores eléctricos
	933490	Otros
933360	EQUIPOS Y SISTEMAS DE MANIOBRA	
	933610	Winches
	933620	Izaje de red
	933630	Bombeo
	933690	Otros
933370	PANGA Y BOTES DE PESCA	
	933710	Motor propulsor Panga
	933720	Caja reductora Panga
	933730	Casco Panga
	933740	Propulsión y gobierno

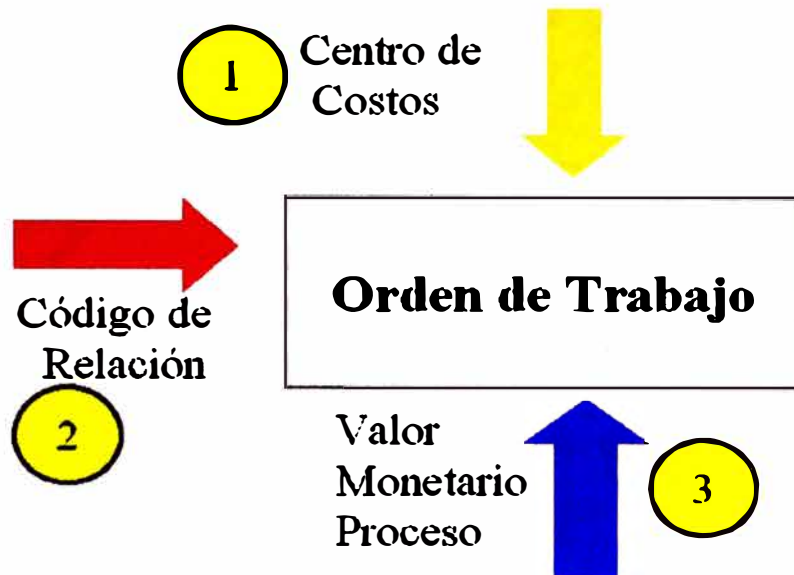


Fig. 35
Elementos que intervienen en la correcta calificación de costos por intervenciones de mantenimiento en un equipo de flota

El primero para catalogar, el segundo para asignar y el tercero para cuantificar un costo. Como estrategia de confiabilidad para garantizar la operatividad de la flota, la jefatura de mantenimiento decide reparar algunos componentes de intercambio para futuras intervenciones; por supuesto que no se sabe en qué embarcación ni en qué equipo ni cuándo serán utilizados. Surge la interrogante: ¿A qué embarcación o equipo se debe cargar el costo de estas reparaciones? ¿Cómo asignar el segundo parámetro a las órdenes de trabajo de las reparaciones de estos componentes?

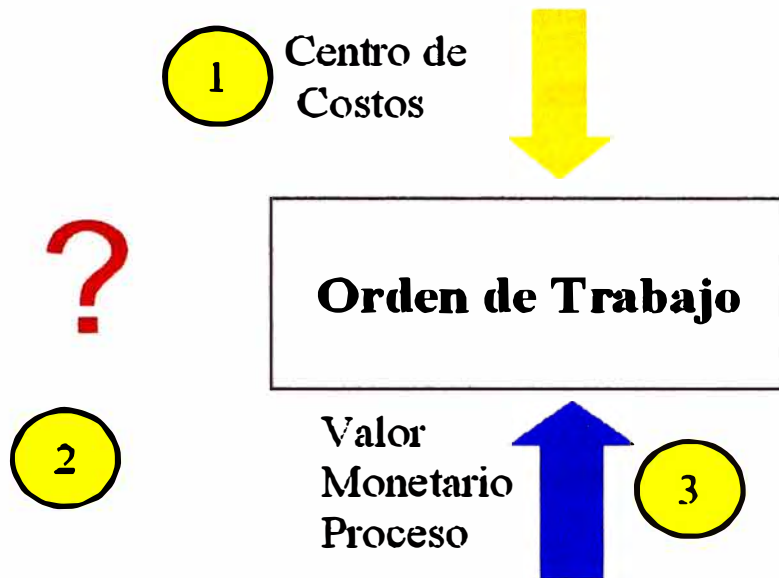


Figura 36
Elementos que intervienen en la calificación de costos de una reparación de un componente de intercambio. Observe que falta el código de relación que identifica al equipo

Existen dos maneras de imputar los costos de las reparaciones:

- 1 Abriendo una cuenta común y temporal especialmente para estas reparaciones, que deberá cerrarse en el término del periodo contable.
- 2 Cargando los costos al código de relación del equipo y embarcación de donde se extrajeron y fueron utilizados estos componentes.

La primera opción constituye una manera eficaz para solucionar el problema temporalmente, pues cualquier reparación será cargada a esta cuenta; sin

debe ser distribuido en gastos proporcionalmente a toda la flota. ¿Cómo elaborar criterios para prorratear y definir las proporciones? ¿A qué embarcación o a qué equipo instalado, le corresponderá recibir mayores gastos y a cuál los menores?

La segunda es una salida más sencilla y fácil, pero que tiene como consecuencia un control distorsionado de imputación de costos. Si los componentes ya fueron utilizados anteriormente en una embarcación A, ¿Cómo repararlos a nombre de esta embarcación A si van a ser utilizados por otra embarcación B, C, D o E, etc.? Esta modalidad daría una calificación de un costo a lo que se ha convertido en un gasto. (Asignación extemporánea).

De cualquier manera, como se ha visto, las reparaciones de las refacciones de intercambio generan un problema contable. En el siguiente capítulo de la propuesta de mejora, se indica y se detalla la solución definitiva a este problema. En la figura 38 se muestra un esquema representativo del valor en el tiempo del equipo instalado y el componente que pasa a formar parte de él. Note que el valor del componente almacenado pasa a incrementar el valor del equipo instalado. Esto sucede cuando el valor de salida del almacén del componente y los recursos que se necesitan para instalarlo son mayores al 30 % del valor instantáneo del equipo completo. En caso

contrario (Figuras 37 y 38), la operación se califica como un gasto de mantenimiento y el equipo no se revaloriza. En ambos casos, a partir de la salida de almacén, EL COMPONENTE EN SÍ PIERDE SU VALOR INICIAL y contablemente ya no existe.

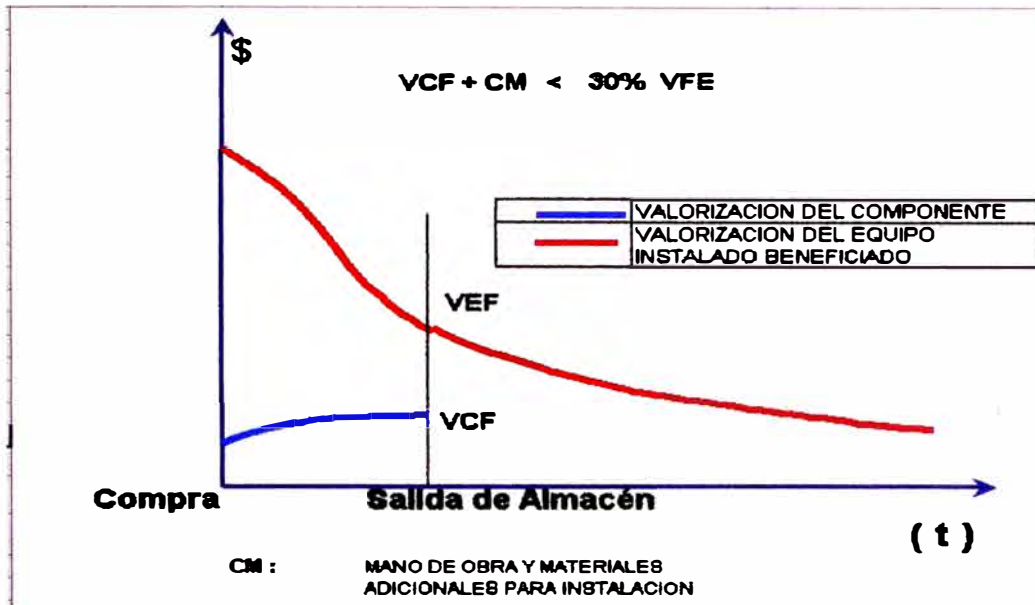


Figura 37

Representación gráfica de costos la reparación de un componente de intercambio calificada como gasto de mantenimiento

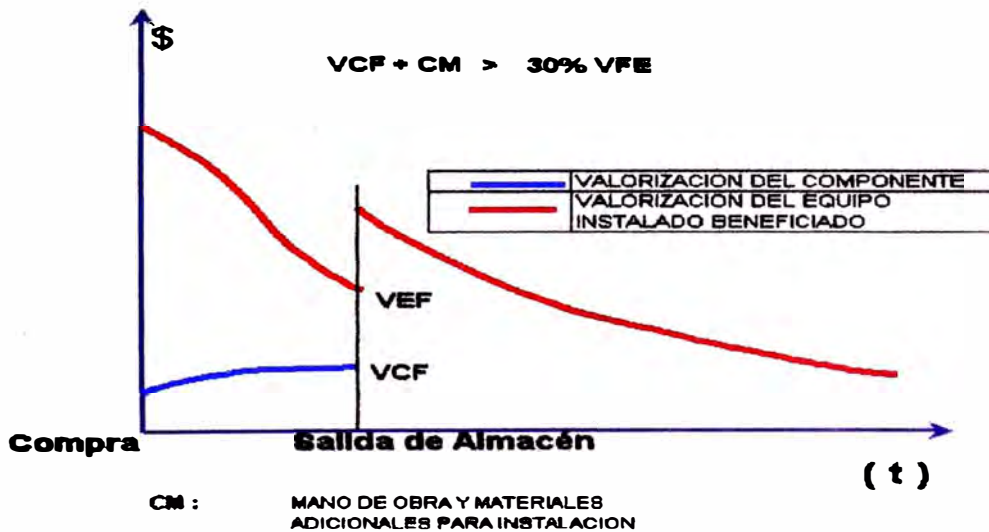


Figura 38

Representación gráfica de costos la reparación de un componente de intercambio calificada como reinversión, la mano de obra y el costo de salida de almacén de dicho componente supera el 30% del valor del equipo beneficiado

CAPITULO IV

ADMINISTRACIÓN Y TRATAMIENTO ACTUALES

4.1 Centralización de reparaciones

Desde hace varios años, en la ciudad de Chimbote han surgido maestranzas, caldererías, fundiciones y astilleros con una enorme capacidad de taller en conjunto, orientados todos ellos al servicio de la pesca industrial; algo similar ha ocurrido en la ciudad de Pisco. A pesar de ello, la mayor cantidad de reparaciones de precisión de componentes y equipos, sean mecánicos, hidráulicos o electrónicos, son efectuadas en Lima. Esta centralización, sea buena o no, se debe a la concentración de los diversos talleres de proveedores especializados y representantes de marcas que tienen su sede principal en las zonas de Lima y Callao.

Bajo este contexto, la reparación de componentes y equipos de precisión de toda la flota quedará centralizada en el taller central, para luego ser distribuida de acuerdo con la necesidad o solicitud de algún puerto, ya sea en el norte o en el sur. Nótese aquí la ubicación estratégica de Lima y Callao para la atención de ~~refacciones~~ y repuestos.

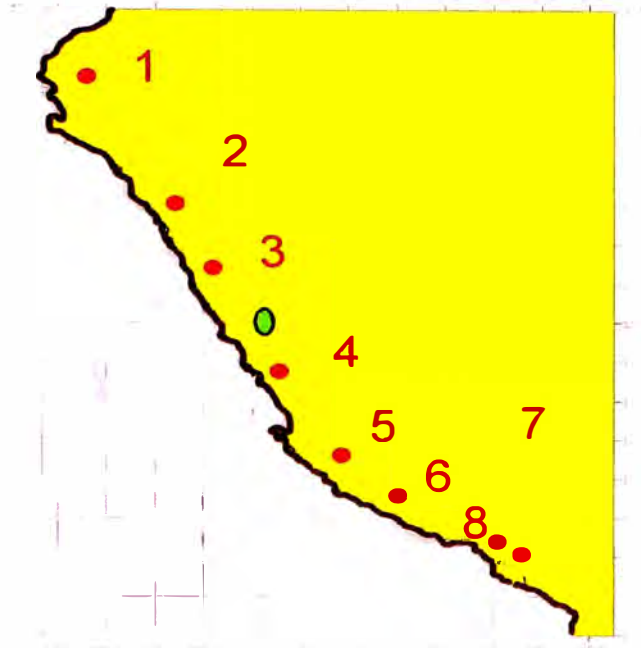


Figura 39

Ubicación geográfica de las 8 unidades operativas de la empresa

UNIDAD OPERATIVA	UBICACION
1	PAITA
2	CHICAMA
3	CHIMBOTE
4	VEGUETA
5	PISCO
6	ATICO
7	MATARANI
8	MOLLENDO
0	ALMACEN Y TALLER CENTRAL CALLAO

Tabla 17

Unidades operativas en el litoral

Aquí algunos trabajos y/o reparaciones que no pueden efectuarse en provincias:

- Reparación y sincronización de bombas de inyección de motores marinos.
- Balanceo de y reparación de turbos.
- Reparación general de motores marinos (> 400 HP)
- Vulcanizados.

4.2 Funciones y organización del taller central

El taller central de flota es un centro de reparaciones de piezas y componentes mecánicos de los equipos y sistemas de flota y un órgano ejecutor de las distintas actividades derivadas o consecuentes, tales como el seguimiento y control de estos componentes reparados y devueltos, el trato con talleres externos, las directivas de envío y las solicitudes de materiales de almacén, el control de reclamos de garantías, las negociaciones de tarifarios con proveedores, etc.

De esta manera, las actividades operativas y de reparaciones en sí son ejecutadas dentro del taller por el personal mecánico, bajo una supervisión constante o realizada por talleres externos, mientras que el otro grupo son actividades administrativas o logísticas. Antes de detallar el esquema que se muestra en la Fig. 40.

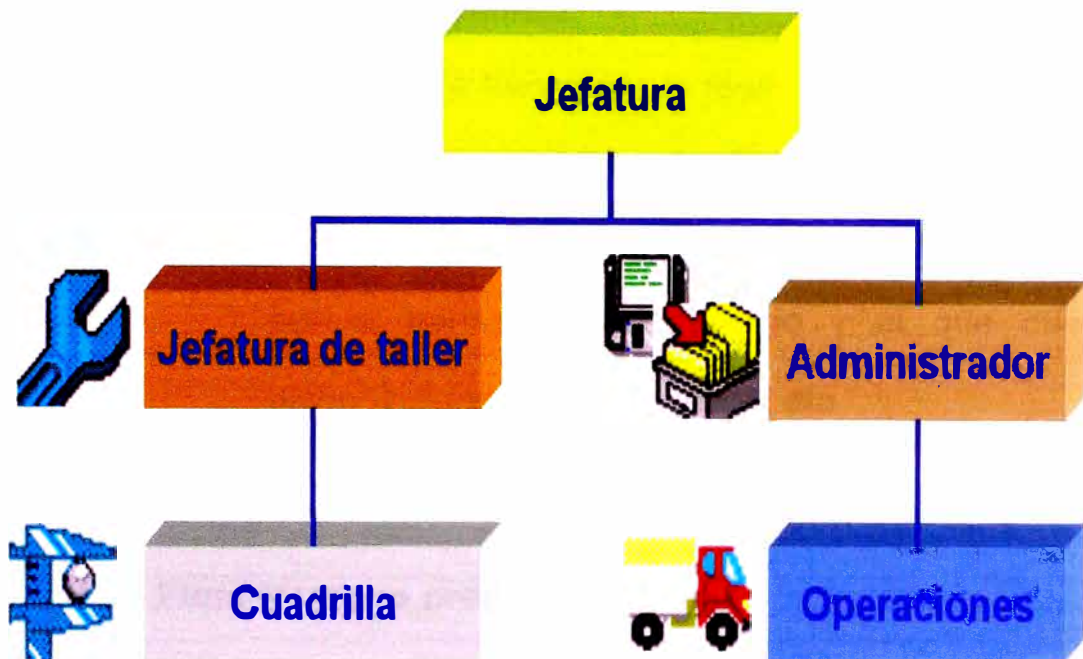


Figura 40
Organigrama genérico del taller central de flota, ubicada en el Callao

4.3 Procedimiento central

Como ya se indicó en los capítulos anteriores, los trabajos de mantenimiento realizados en los puertos o unidades operativas, requieren la utilización de componentes de intercambio o la ejecución. Estos elementos son remitidos desde la unidad operativa que solicita su reparación, suministrando información útil adicional, tal como el origen del equipo o embarcación a los cuales pertenece, antecedentes operativos, y otros datos que el ingeniero de mantenimiento a cargo de esta UO crea conveniente para facilitar la reparación y calificación de costos adecuada. El transporte puede efectuarse por varias modalidades:

Transporte contratado:

Este tipo de transporte lo realizan empresas que brindan un servicio personalizado. Si bien es la modalidad más costosa, pueden resolver situaciones de emergencia por ser el transporte más rápido y el que cuenta con disponibilidad las 24 horas del día.

Flota terrestre propia:

Realizado por salidas periódicas de unidades de transporte de la empresa; en general son poco frecuentes y se realizan en un lapso muy prolongado.

Transporte por agencias Interprovinciales:

Efectuado por empresas de transporte interprovincial, con un programa de salidas fijo.

Transporte aéreo

Es la modalidad más cara y la que más limitaciones presenta; por lo general, es utilizada para encomiendas livianas.

La llegada de estos materiales genera automáticamente el proceso de inspección y revisión inicial de todos los componentes y piezas; cada una o algún grupo de ellas generará un proceso distinto, como se verá en el siguiente tratado el proceso convencional puede apreciarse en la Fig. 41.

4.3.1 Evaluación y distribución inicial

Al recibir los componentes y piezas, se realiza primeramente una inspección visual para determinar el estado de cada una de ellas; en esta labor participa todo el personal técnico y en muchos caso son trasladados al taller para efectuar una inspección más exhaustiva. En este primer proceso, se determinan:

- Componentes o piezas irreparables o de reparación antieconómica.

- Componentes, piezas o grupos de ellas reparables en el taller

- Componentes, piezas o grupos de ellas no reparables en el taller. Se hace necesario el envío de ellas a talleres externos o de proveedores de servicio.

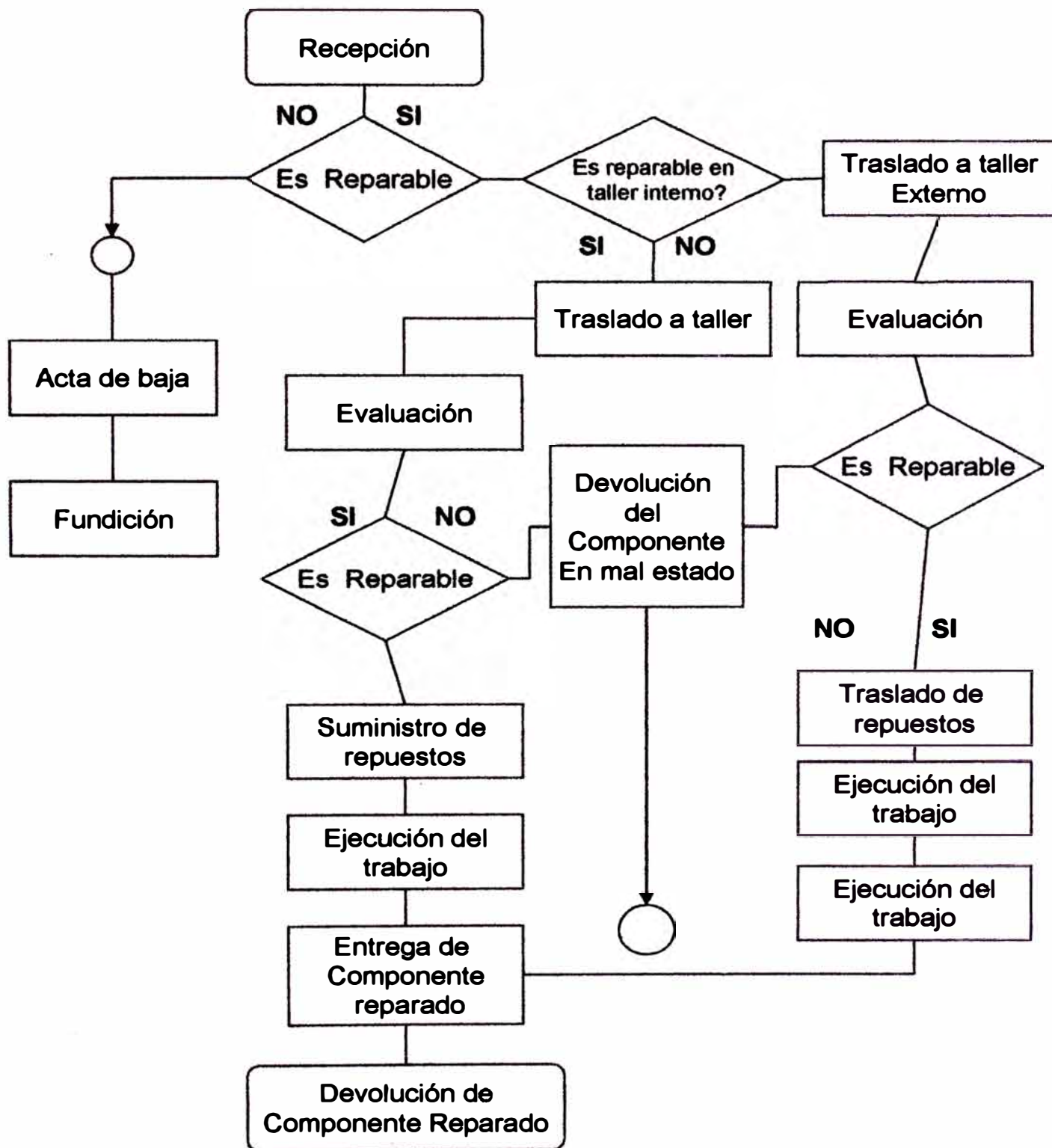


Figura 41.

Esquema Simplificado de los Procedimientos de Taller

- **Componentes, piezas o grupos de ellas de participación mixta. La reparación de los mismos corre a cuenta de la participación secuencial de proveedores y del taller.**

En el primero de los casos, el proceso termina efectuando un acta de baja del componente o del grupo de piezas, indicando algunos antecedentes y haciendo referencia al origen de los mismos, al documento de ingreso, al personal evaluador, luego firma el jefe de taller, señala o rotula y se entrega al área de Logística para su destino final, que puede ser su venta como chatarra o fundición.

Para el segundo caso, se confecciona una orden de trabajo interna y se hace entrega al jefe de taller de todos los materiales para la ejecución de los trabajos.

El tercer caso es el más frecuente de todos y se realiza siempre que se necesite efectuar algún procedimiento técnico que escape a las capacidades del taller. En este caso se confecciona la Orden de Trabajo externa para registrar los costos del servicio y los materiales a utilizar. Luego se elaborará la guía de remisión para el traslado de los componentes.

El cuarto caso corresponde al proceso más largo, por ser una combinación del segundo y tercero. Generalmente, se da cuando se reciben equipos

completos y tienen que ser desmontados y sus componentes evaluados y reparados por separado, tanto por proveedores o como por el propio taller.

4.3.2. Seguimiento

Este es el proceso que agrupa las tareas más tediosas, largas y repetitivas. En la mayoría de los casos son labores administrativas, excepto las de visitas e inspección a talleres. La acumulación de documentos e información durante este proceso es grande y aumentará proporcionalmente al número de reparaciones simultáneas que se estén efectuando en un determinado periodo.

Otra característica importante de este proceso es el trabajo en conjunto con almacén. Basta tener en cuenta las solicitudes de materiales y el envío de los mismos tanto a talleres de proveedores como al propio taller interno. Mencionaré un procedimiento típico simple de la reparación de un componente:

- Después de la inspección, se procederá a confeccionar la OT, y al envío a taller externo para iniciar una evaluación más exhaustiva y la emisión del informe técnico.

- El proveedor emite un informe técnico y define si el elemento es reparable; en este caso solicita repuestos para la ejecución de la reparación y cotiza la mano de obra.

- Se valoriza la OT, de acuerdo con el monto cotizado (negociable), y se procede a cotejar existencias en almacén de los repuestos solicitados. Al finalizar este cotejo, se elabora una requisición al almacén.

- Envío de los repuestos solicitados. En el mejor de los casos, se tendrán todos los ítems y respectivas cantidades disponibles; en otros casos, tendremos que esperar hasta cerrar todo el procedimiento del pedido de compra, la orden de compra y el ingreso a almacén de los repuestos faltantes. Procedimiento que puede durar desde unos pocos días a semanas.

- Si la atención fue incompleta, y los repuestos faltantes ya han ingresado a almacén, se procederá a realizar el envío definitivo. En casos de reparaciones de alta prioridad, se autoriza al proveedor a completar los repuestos que faltan de sus almacenes. Si esto sucede, tendremos que actualizar el

valor de la OT, incluyendo el valor de los materiales que han sido agregados.

- Finalmente, una vez completados los repuestos, el trabajo operativo queda a cuenta del proveedor; sin embargo, tendremos que estar atentos a la culminación del mismo para exigir la devolución inmediata del componente.

Como se habrá notado, las actividades son administrativas y sencillas. El seguimiento de los repuestos faltantes viene a ser la mayor complicación, por tener el almacén y mantenimiento diferentes prioridades e intereses. En muchas ocasiones, si no se cuenta con un sistema de información adecuado, es probable que no nos informemos del ingreso de estos repuestos oportunamente.

El esquema de las figuras 42, 43, 44 y 45 muestran la composición interna de un componente de intercambio Arrancador Neumático de velocidad de un motor CAT de la serie 3500, en él se muestran los listados de repuestos de sustitución obligatoria, en cada inspección o desensamble, la decisión de cambiar otros repuestos adicionales, la toma el personal especializado en este tipo de reparaciones de alta precisión.



Figura 42
Fotografía de un arrancador neumático averiado, muchos de los repuestos internos deben de ser cambiados

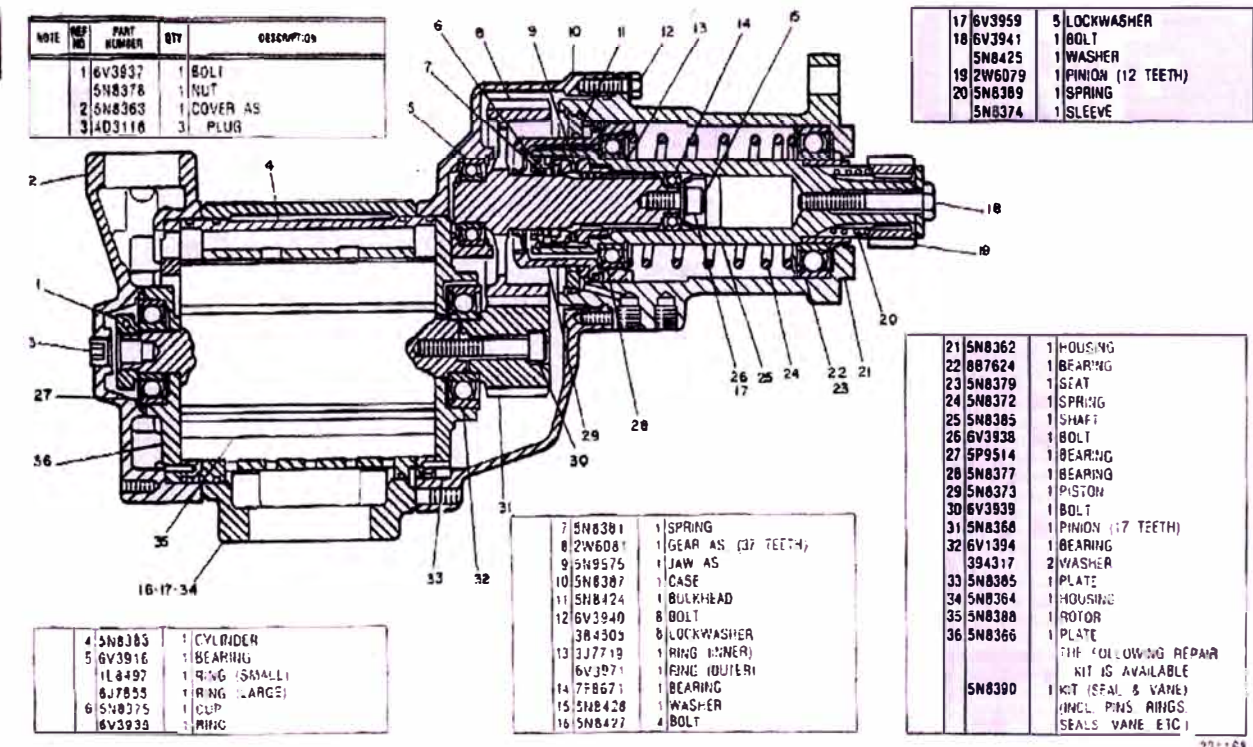


Figura 43
Despiece del componente mostrado en la figura 42, se muestran la variedad y cantidad de repuestos.



Figura 44
Turbocargador averiado de un motor Caterpillar de la serie 300

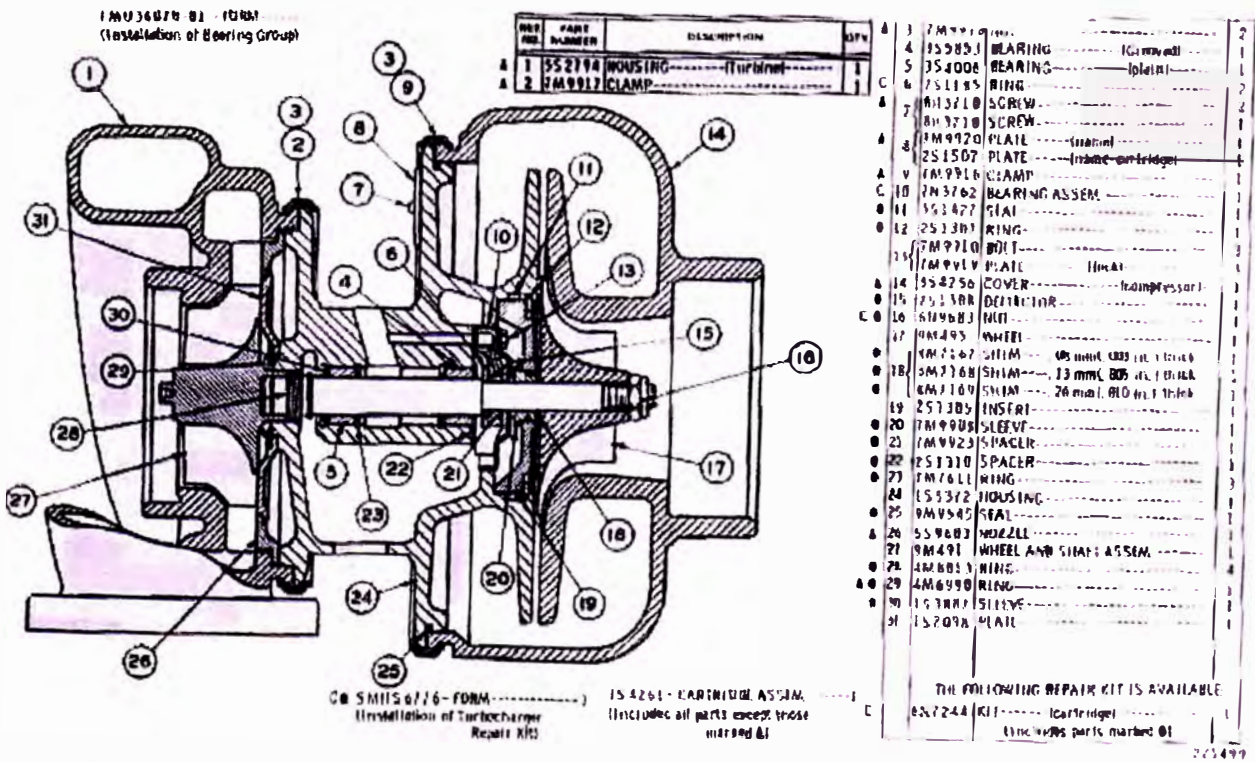


Figura 45
Diagrama de despiece del turbocargador de la figura 44

4.3.4 Recepción, almacenamiento y devolución

Una vez concluido el trabajo de reparación, sea en el propio taller o en el de proveedores, se procede a almacenar el componente o el equipo reparado hasta que éste sea solicitado. Durante el periodo de almacenamiento, es necesario efectuar trabajos menores de lubricación y movimiento para aquellos en los cuales tengan rótulas, ejes vástagos, ejes, con la finalidad de evitar que la película de lubricación seque e impida el movimiento normal.

El despacho del componente se considera como la última actividad del proceso en general. Por ser netamente un trabajo operativo y que corresponde al área de Logística, no se entrará en detalle; sin embargo no deja de ser vital para completar el objetivo final. El esquema representado en la figura 47 pone en relieve el procedimiento operativo del traslado de componentes a talleres externos.

4.4 Capacidad de taller

Ya se mencionó el termino TERCERIZACIÓN como política de mantenimiento en la flota pesquera, que consiste en distribuir las actividades de mantenimiento a elementos externos a la empresa. El taller central no es ajeno a esta modalidad.

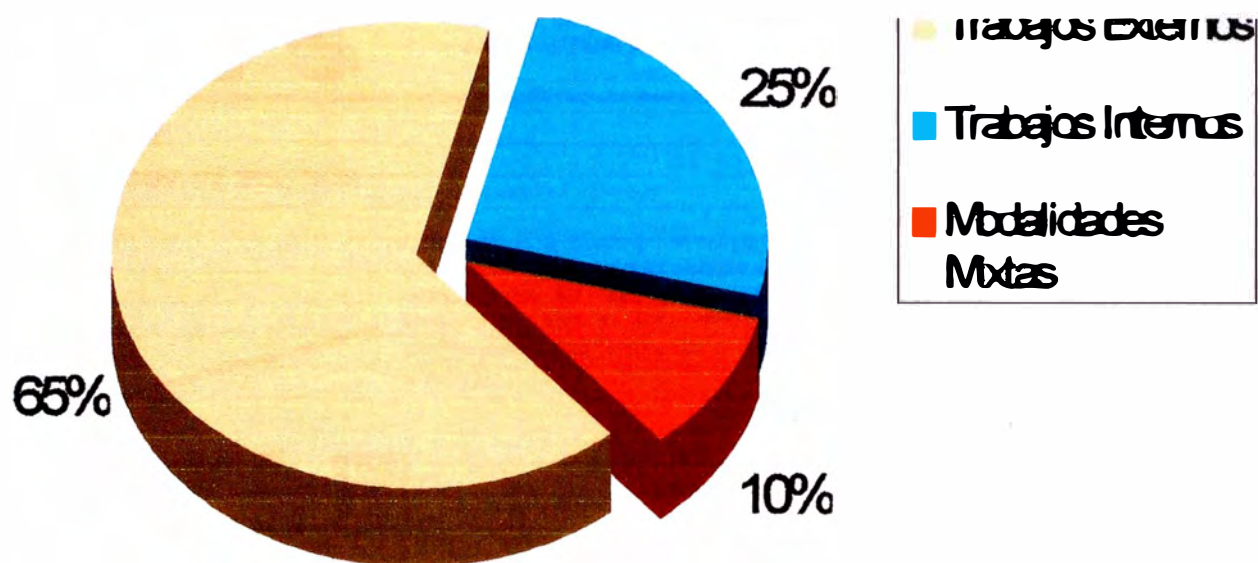


Figura 46
Distribución de las modalidades de trabajo en el taller central

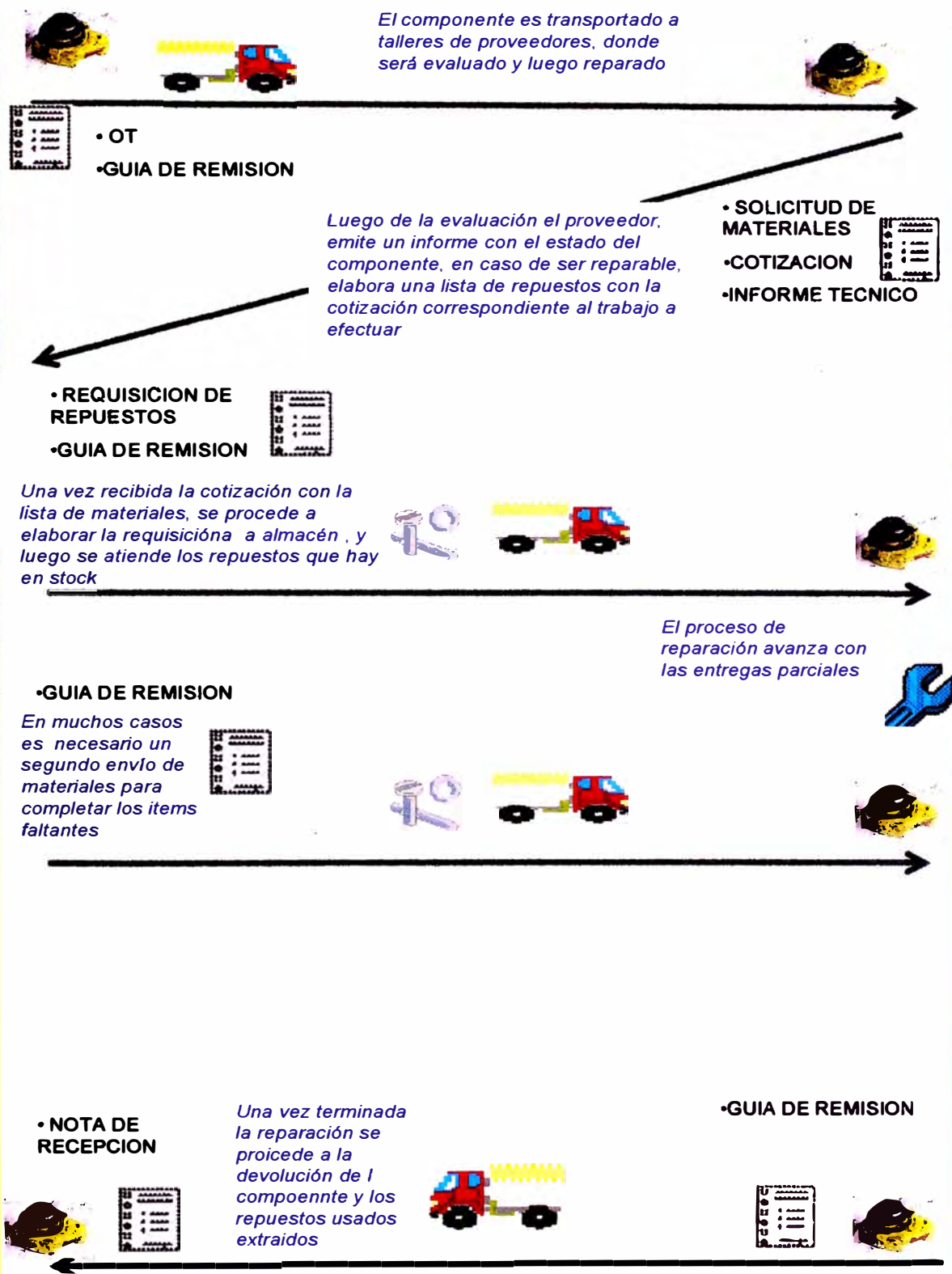


Figura 47
Esquema operativo del taller central para reparara los Componentes de intercambio

CAPÍTULO V

PROPUESTA DE MEJORA

5.1 Visión gerencial del área de mantenimiento

El concepto de mantenimiento moderno se caracteriza por la reducción de costos y la confiabilidad de los equipos y sistemas, el cumplimiento cabal de los cronogramas impuestos para la ejecución de los trabajos y por el compromiso de los miembros dentro del área y de otras áreas de la empresa en los objetivos planteados por la jefatura. (Filosofía TPM). Esto último es un factor muy importante y a la vez difícil de lograr, por ser más una cuestión de CULTURA Y CONDUCTA que una cuestión técnica; sin embargo, la experiencia ha demostrado que al asumir ambos aspectos, los resultados son mejores. A continuación en la figura 48 se muestra un esquema representativo del área de Mantenimiento de Flota desde esta perspectiva. Cada elemento actuante es completamente dependiente de los otros elementos.

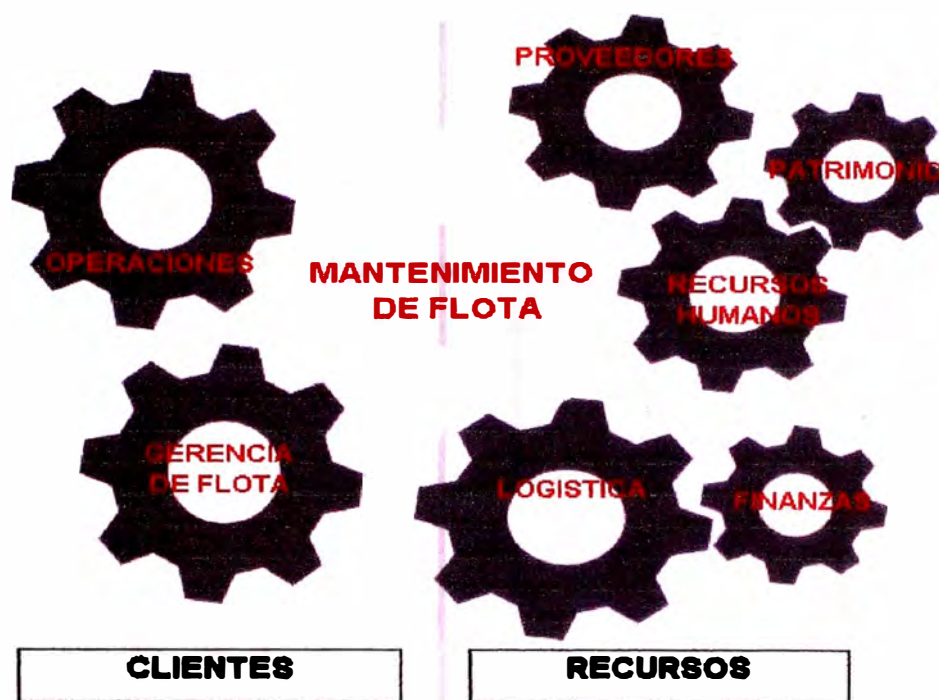


Figura 48

Visión gerencial del área de mantenimiento dentro de la empresa

Dado que la jefatura de operaciones determina el movimiento de la flota acuerdo con las oportunidades de pesca, es el cliente interno, más importante debido a que sus proyecciones y planes se efectúan asumiendo una operatividad y confiabilidad total de la flota.

Suministrar a la jefatura y gerencia de Flota argumentos sólidos que permitan mantener o reducir el alcance estratégico de componentes de recambio en el mantenimiento de la flota. Todo ello basado en la información organizada y consistente de las existencias e historial de las mismas.

Suministrar una solución integral y definitiva al problema administrativo y logístico generado durante los últimos años. Respecto la acumulación de

costos de las reparaciones y la definición misma de los componentes de intercambio.

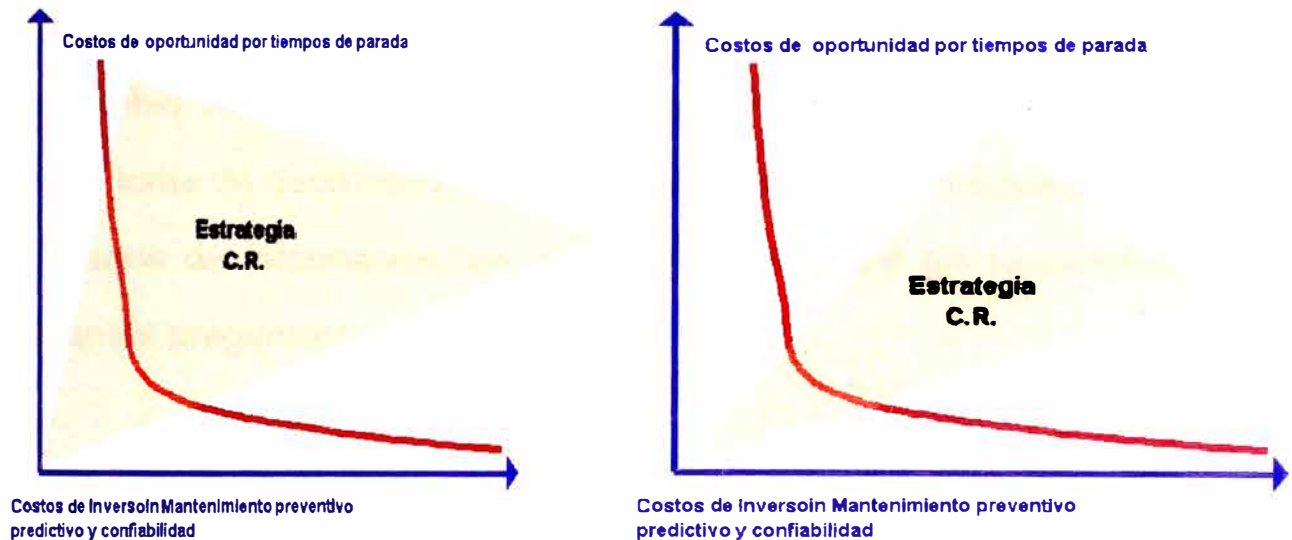


Figura 49
Diagrama de costos de oportunidad frente a costos de mantenimiento en la actualidad y una proyección a futuro

5.2 Identificación del problema

A lo largo de todos los capítulos anteriores, se han mostrado los diversos problemas que ocasiona la reparación de los componentes de intercambio. Si bien es cierto que la reparación de cada componente genera todo un proceso operativo y administrativo, y es la actividad fundamental del taller central, es muy importante mejorar este proceso; esto permitirá liberar a la administración de gran parte de la carga operativa, con un ahorro de tiempo considerable, que podrá invertirse en desarrollar estrategias y ejecutar

proyectos de mejora para reforzar los objetivos finales de la jefatura de Mantenimiento y la gerencia de Flota. De este modo, el taller central dejará de ser una máquina desenfrenada de reparaciones, que consumen tiempo y recursos, materiales y humanos, para pasar a ser un órgano de apoyo estratégico para la atención *dosificada* y oportuna de componentes de intercambio, recopilando, procesando y suministrando información relevante para la toma de decisiones. Finalmente con un proceso mejorado y registros ordenados de información, en el futuro, suministrará las respuestas a las siguientes preguntas:

- La ventaja de reparar un componente de intercambio varias veces, frente a la decisión de comprar uno nuevo.
- Ampliar o reducir la capacidad de taller interna.
- Costos de oportunidad de pesca frente a la reducción de tiempos de parada de la flota.

5.2.1 Perspectiva sistémica del problema

Desde un punto de vista muy general confrontado con los otros problemas que adolece la empresa como un todo y estructurada de acuerdo a las cuatro perspectivas de análisis obligado un planeamiento estratégico, por eso en la figura 50, se detallan estos problemas y se muestra la ubicación de aquellos relacionados a los Componentes de intercambio.

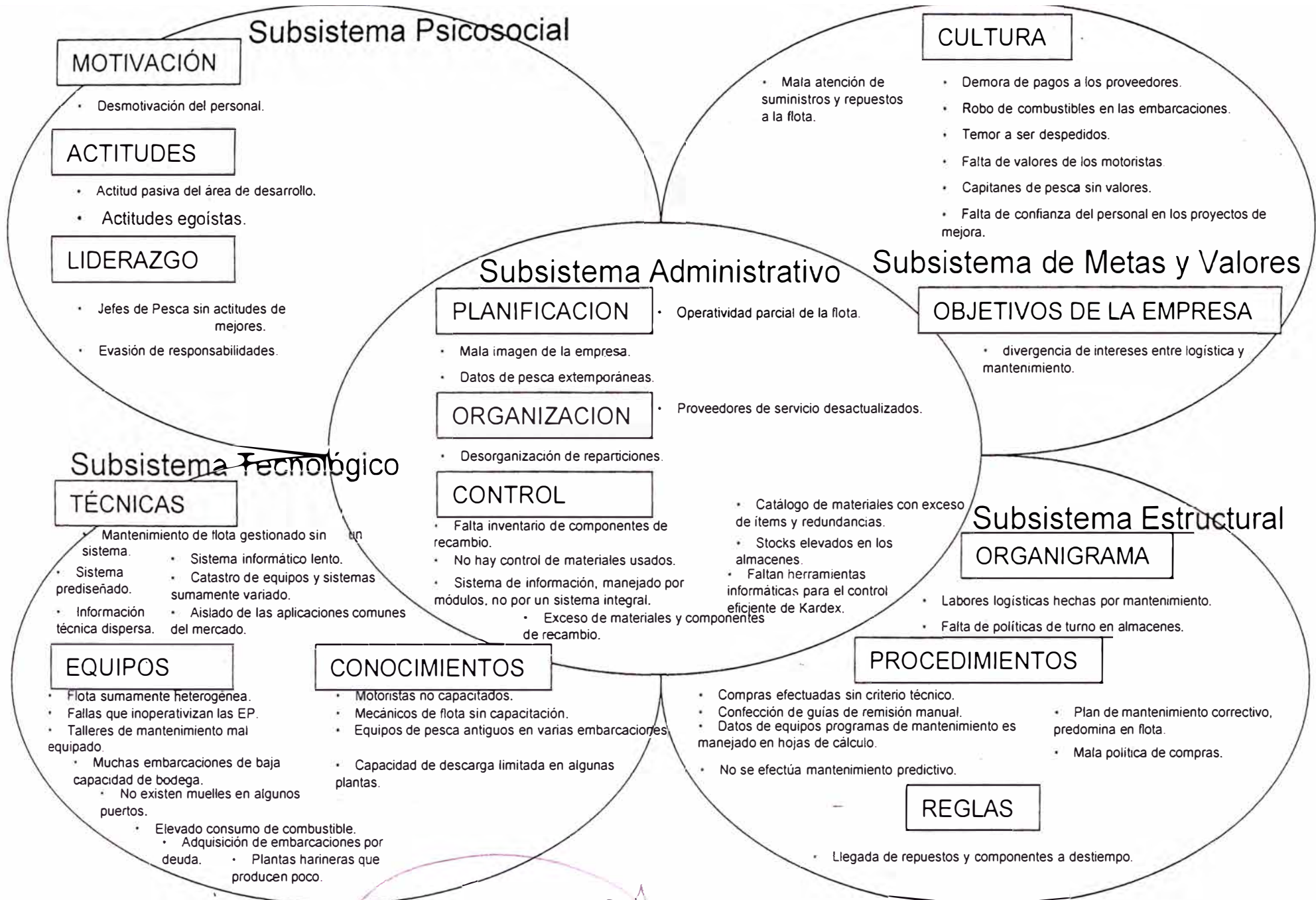


Figura 50: Perspectiva sistémica de los problemas generales de la empresa

5.2.2 Antecedentes de la selección del problema

Definición de problema:

“Es la diferencia que existe entre una situación actual y una situación deseada”. Luego de haber elaborado un esquema estructurado de los problemas generales, es conveniente representarlos mediante un diagrama de afinidad tal como se aprecia en la figura 51, que nos muestra un listado de problemas genéricos de la empresa, utilizando para ello el software Process Focus Tool V.2.1. Los problemas se encuentran agrupados de acuerdo con las diversas áreas de la empresa. Se han seleccionado los siguientes problemas implicados directa e indirectamente con los componentes de intercambio de flota.

- Sistema informático lento y desintegrado.
- Flota sumamente heterogénea.
- Políticas de mantenimiento correctivo predominante en flota.
- Personal desmotivado en general.
- Divergencia de intereses entre Logística y Mantenimiento.
- Operatividad de flota menor al 100 %.
- Demora de pagos a proveedores.
- Aplicación descontrolada de Componentes de intercambio en el mantenimiento de equipos de flota.
- Falta de actitudes y cualidades en mayoría de cargos importantes.
- Relación áspera con proveedores.

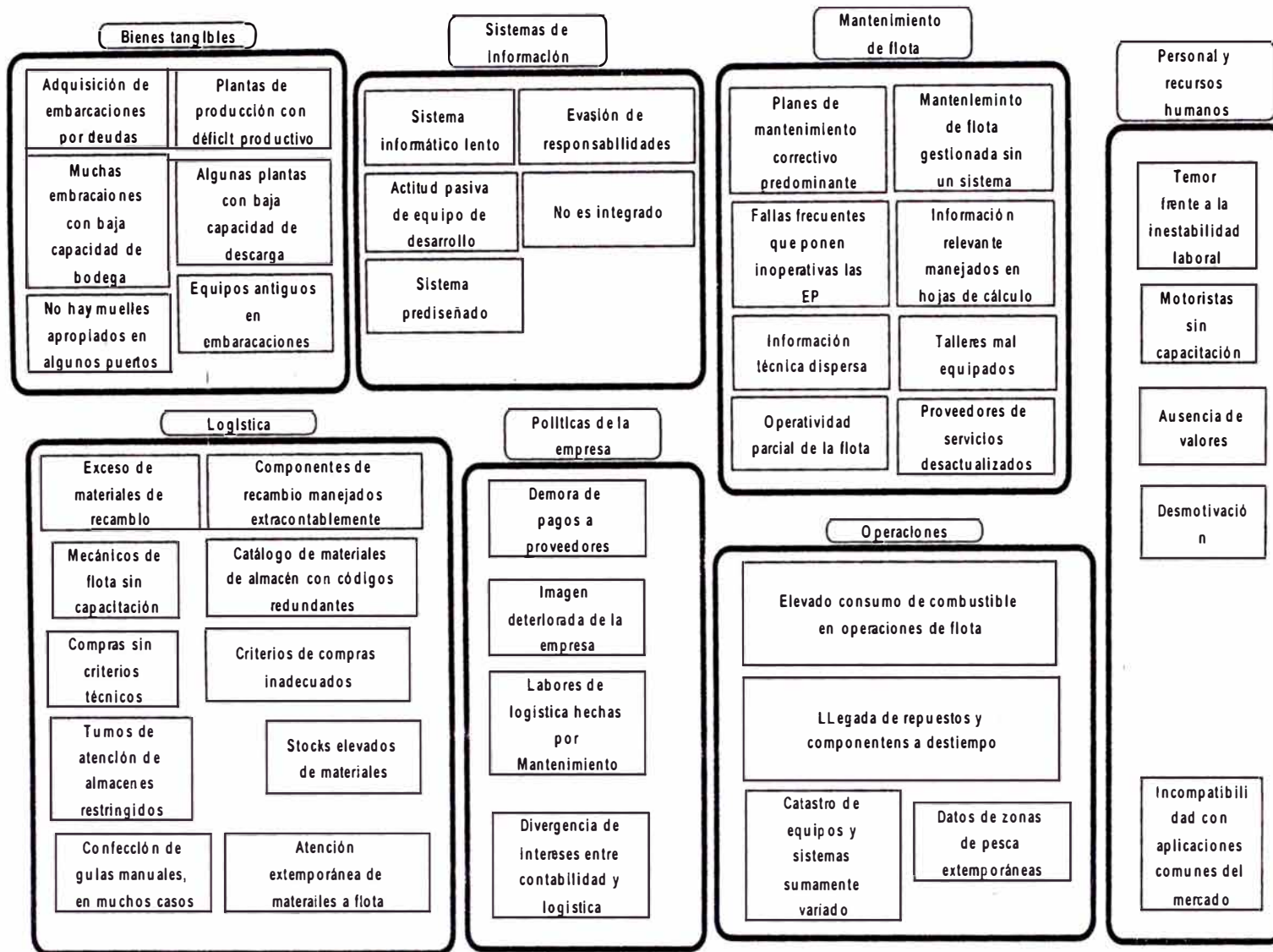


Figura 51: Diagrama de afinidad de problemas generales de la empresa

- Calificaciones erróneas del gasto.

La matriz de selección (Tabla 18) se efectuará con base en estos problemas seleccionados, y para la asignación de puntajes se han tomado los siguientes criterios con sus respectivas ponderaciones:

Tabla 18
Escala de ponderaciones para seleccionar el problema

CRITERIOS	PONDERACIÓN	ESCALA DE PUNTAJE
Relación con mi área	80	0-5
Tiempo de solución	-10	0-5
Cantidad de recursos	-50	0-5
Compromiso con otras áreas	-30	0-5
Fácil de cuantificar	25	0-5
Competencias para realizarlo	50	0-5
Prioridad de solución.	35	0-5
TOTAL :	100	

En la tabla 19 se muestra la matriz de selección con los puntajes correspondientes

5.2.3 Diagrama de afinidad del problema seleccionado

Este diagrama es mostrado en la figura 52, y resume todos los aspectos tocados en capítulos anteriores.

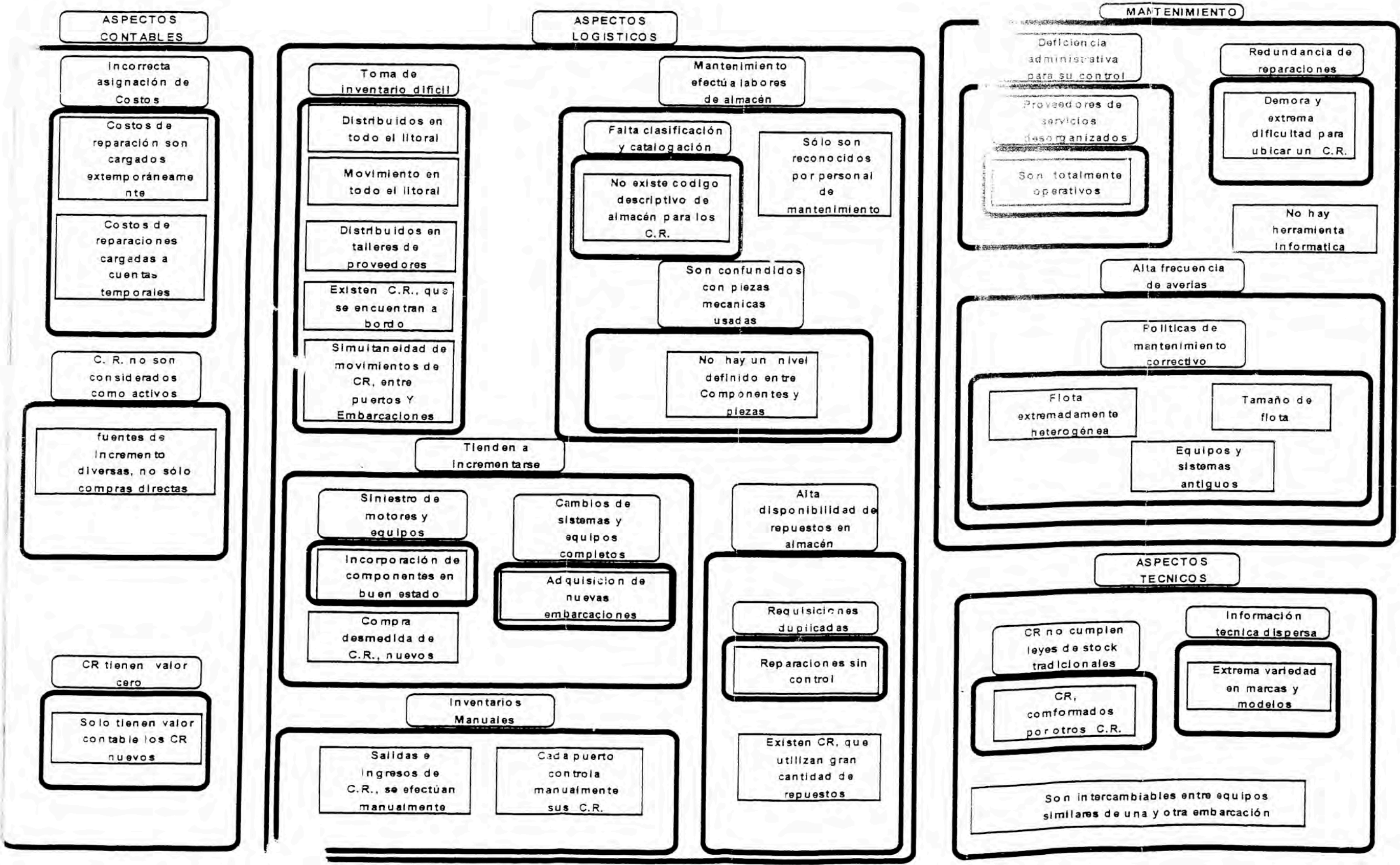


FIGURA 52
 DIAGRAMA DE AFINIDAD DEL PROBLEMA DE LOS COMPONENTES DE INTERMEDIO

Tabla 19
Ponderación de criterios para seleccionar el problema

PESO (%)								
ESCALA	Escala de puntaje : (0-05) (+)	Escala de puntaje : (0-10) (+)	Escala de puntaje : (0-10) (+)	Escala de puntaje : (0-10) (+)	Escala de puntaje : (0-10) (+)	Escala de puntaje : (0-10) (+)	Escala de puntaje : (0-10) (+)	
Problemas que atentan contra la competitividad	Relacionado a mi área	Tiempo de solución	Magnitud de recursos	Compromete a otras áreas	Fácil de cuantificar	Competencias para resolverlo	Prioridad de resolverlo	Total
Sistema informático lento	1	3	4	5	3	2	5	50
Flota sumamente heterogénea	3	5	5	0	5	3	5	390
Plan de mantenimiento correctivo predominante en flota	5	4	5	1	3	4	4	495
Desmotivación del personal	1	4	2	5	1	0	3	-80
Divergencia de intereses entre Mantenimiento y Logística	3	4	1	5	1	2	4	265
Operatividad parcial de la flota	5	5	5	3	5	1	5	360
Demora de pagos a proveedores	2	3	2	1	5	2	2	295
Falta de actitudes y cualidades apropiadas en cargos	1	4	2	5	2	0	3	-55
Imagen de la empresa no es positiva	1	5	4	5	2	1	3	-115
Relación áspera con proveedores	4	4	2	4	2	2	3	315
Calificación errónea de costos	3	2	2	5	3	3	5	420
Stocks elevados de componentes de intercambio	5	3	3	2	4	5	3	615

5.2.4 Diagrama de causa-efecto DCE

El análisis del problema seleccionado necesario para abordarlo queda incompleto si no se elabora el DCE correspondiente. Esta es una valiosa herramienta desarrollada en 1943 por Ishikawa en la Universidad de Tokio, en pleno apogeo de la Segunda Guerra mundial. Le sirvió para explicar a un grupo de ingenieros de la compañía Kawasaki Steel Works cómo varios efectos podían ser arreglados y relacionados; desde entonces su uso se ha generalizado en casi todas las industrias mundiales. Aunque inicialmente se utilizó para tratar las características de la calidad de los productos, los hechos han demostrado que es perfectamente aplicable a casi todas las actividades, inclusive a situaciones y circunstancias propias de la vida diaria.

La estructura clásica de este diagrama comprende bloques de causas convergentes en una línea central, uno de cuyos extremos contiene el efecto acumulado de dichas causas. Desde el punto de vista ortodoxo, las causas a considerar en este diagrama deben ser:

- Mano de obra
- Materia prima
- Maquinaria
- Mercado

En la siguiente tabla, se confrontan los bloques tradicionales con los bloques de causa a utilizar para desarrollar el presente informe.

Tabla 20
Bloques del DCC aplicado a la selección del problema dentro de la empresa

Bloques de causa tradicionales	Bloques de causa del presente análisis
Mano de obra	Mantenimiento de flota
Materia prima	Aspectos contables
Mercado	Aspectos logísticos
Medición	Aspectos técnicos
Maquinaria	

5.2.5 Selección de los tres sub-problemas.

El diagrama de causa-efecto lo podemos apreciar en la Fig. 53. Observe los tres sub-problemas seleccionados para resolver el problema principal:

- **P1 Componentes de recambio no están codificados**

Situación actual: Los componentes de intercambio son considerados como un grupo de piezas usadas de mayor importancia que otras; todos son conscientes de su importancia y valor material; sin embargo, no hay una clasificación ni un inventario exacto de ellos. Su reconocimiento solo se efectúa

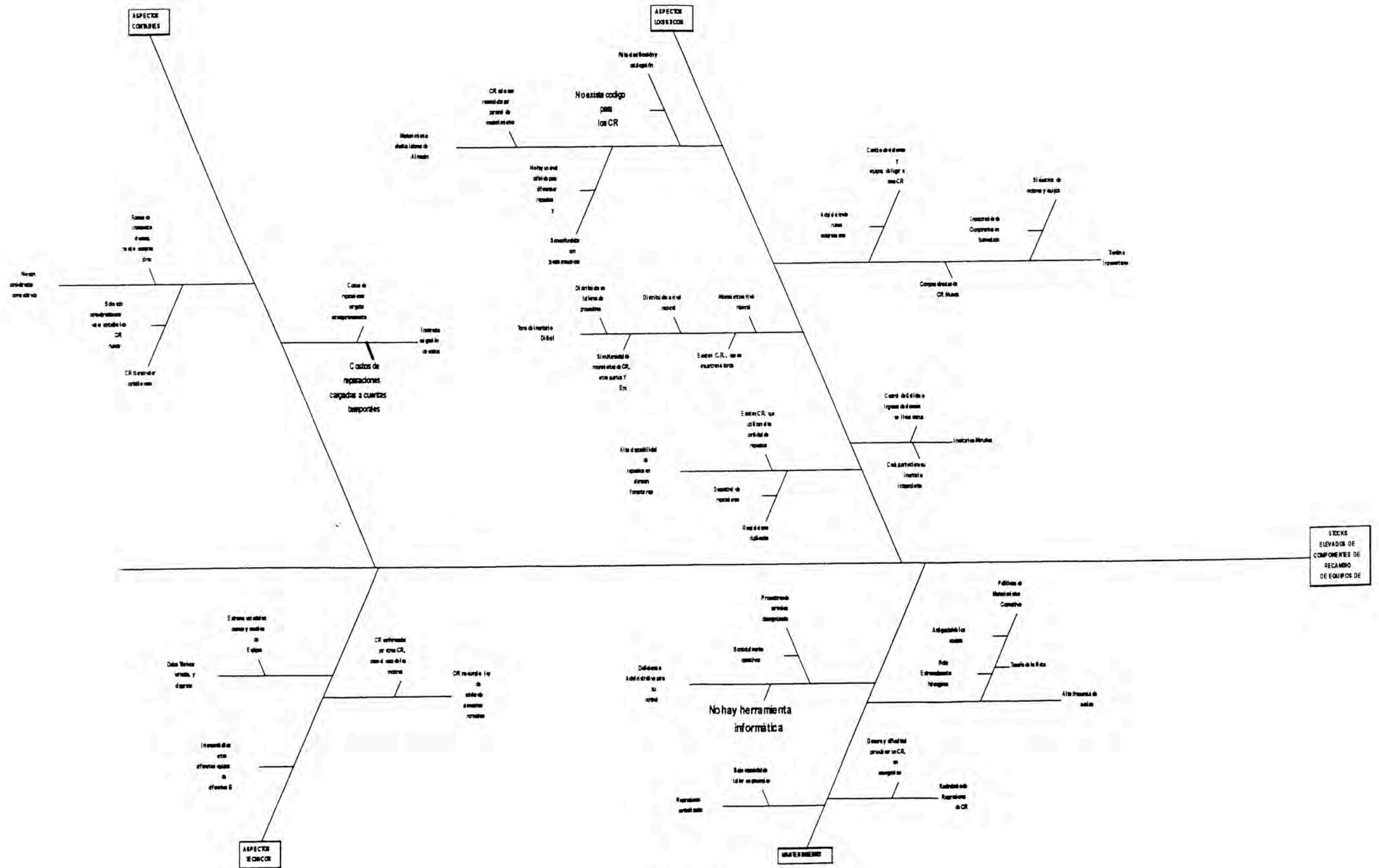


Figura 53

DIAGRAMA CON LOS EFECTOS DEL PROBLEMA DE LOS COMPONENTES DE INTERCAMBIO

por personal experimentado en labores de mecánica. Y son fácilmente confundidos unos con otros. Sus movimientos solo son registrados por guías de remisión manuales, y no hay control de salidas a las embarcaciones.

Consecuencias de su solución: Elaborar un maestro de CR, codificado, para incorporarlo al registro de almacén y controlarlos mediante tarjetas en los almacenes.

Identificación del componente por su código único, por cualquier trabajador no necesariamente un experimentado en mecánica.

- **P2 Costos de reparaciones cargadas a cuentas contables temporales.**

Situación actual: Las reparaciones de los componentes de intercambio son asignadas a obras en curso, que permanecen abiertas y, cuando cierran, son abiertas otras. Los costos de repuestos y mano de obra para repararlos son cargados a la embarcación que lo utilizó (asignación extemporánea del costo).

Consecuencias de su solución: Cargar los costos a los componentes de intercambio, temporalmente y posteriormente; transferirlos, al momento de su utilización, a la embarcación que los solicita.

- **P3 No existe una herramienta informática para controlar estos componentes.**

Situación actual: Hay un exceso de componentes de intercambio por las diferentes fuentes y el incremento (motores siniestrados, compras de nuevos, adquisición de nuevas embarcaciones, reemplazo de equipos completos). Y no es fácil calcular los gastos de reparaciones que se vienen efectuando. No hay un inventario confiable de ellos, cada unidad operativa lleva un control manual deficiente.

Consecuencias de su solución: Inventario de componentes de intercambio, confiable y manejado en todo el país, manejo de indicadores de su incremento y decremento, además del desarrollo de una política de racionalización para determinar las cantidades mínimas necesarias. Mecanización de guías de remisión y vales de salida, notas de recepción, reportes a solicitud del usuario.

De acuerdo con la elección de estos tres principales problemas, se plantearán tres actividades de mejora:

1. Codificación y consolidación de inventario.
2. Asignación correcta de costos de reparaciones.
3. Planteamiento y requerimientos para el desarrollo de software de control.

5.2.6 Propuestas árbol solución

Las figuras 54, 55 y 56 nos muestran las tres propuestas, elaboradas de acuerdo a los sub-problemas seleccionados del DCE.

5.3 Propuesta solución del primer aspecto

5.3.1 Catalogación y codificación

Esta actividad de mejora comprende la definición y el diseño de la estructura del código a aplicar en los componentes de intercambio, tomando en cuenta los diversos aspectos ajenos a la misma organización de mantenimiento. Incluye también un análisis del comportamiento futuro de las refacciones como elementos de almacén.

Acción ítem

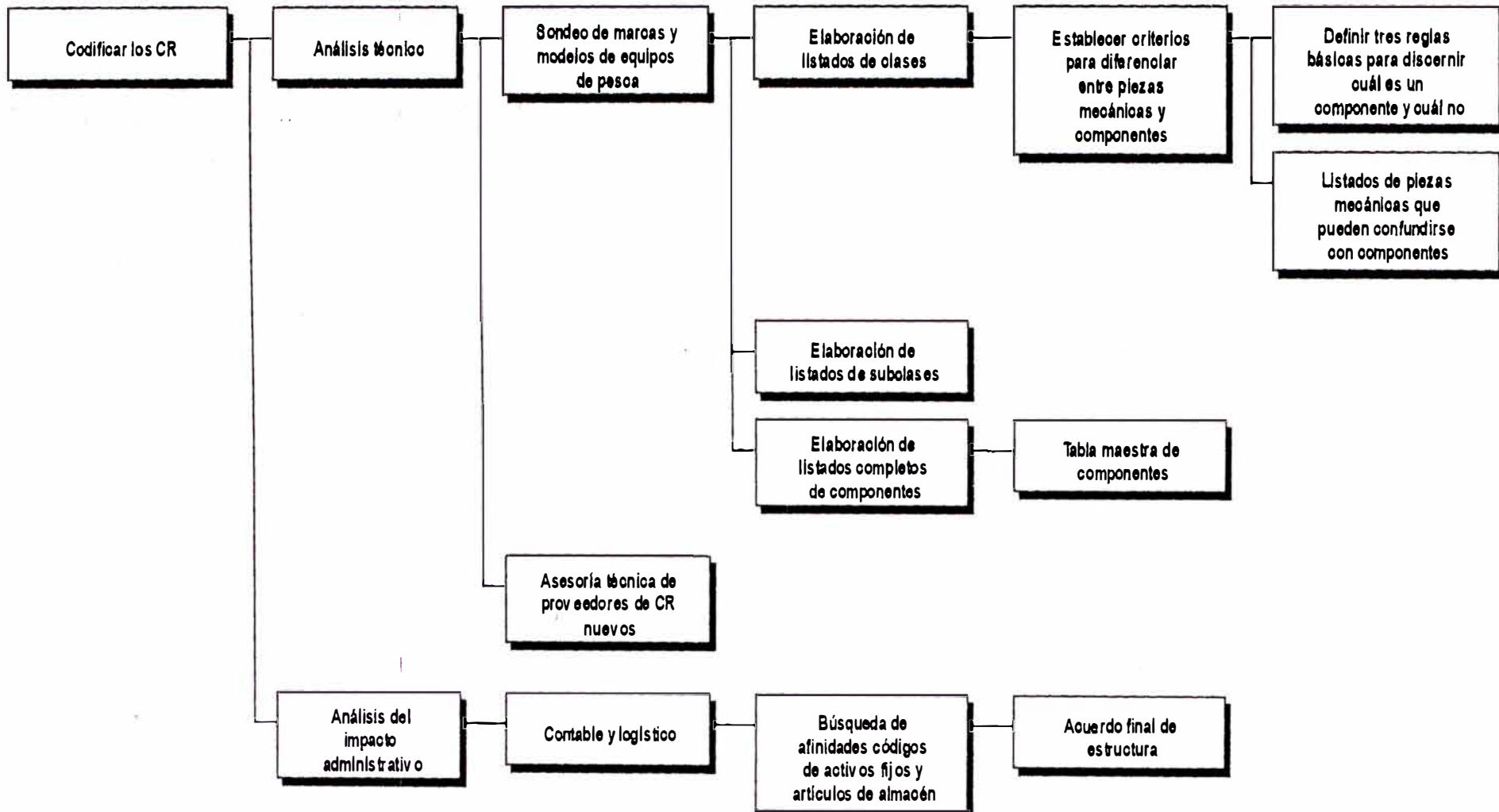


Figura 54: Esquema de árbol para la primera propuesta, está orientado a catalogar, codificar y marcar en físico los componentes de intercambio

Acción Items

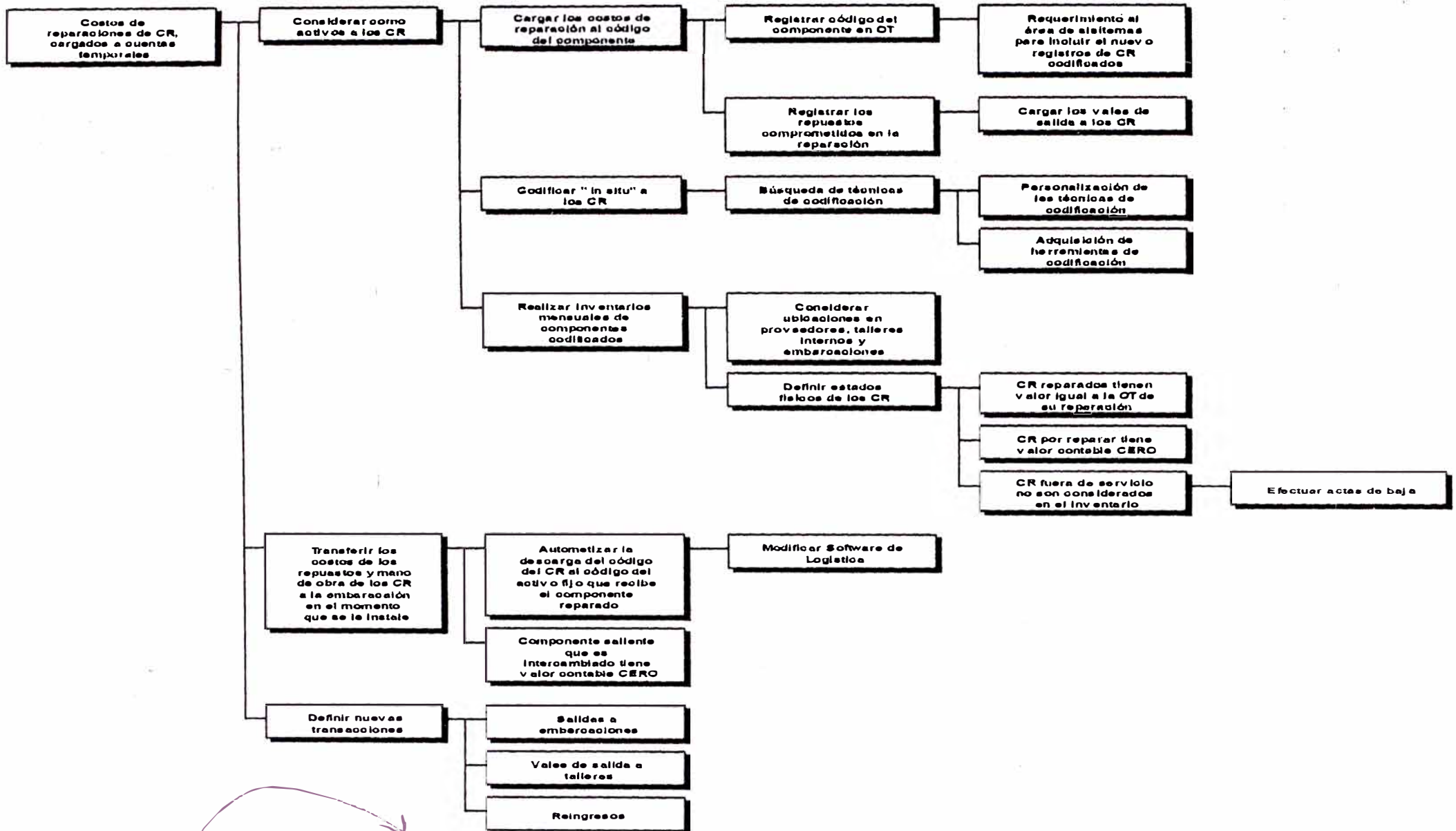


Figura 55: Propuesta solución del segundo problema seleccionado, calificación de costos de las reparaciones de los componentes de intercambio

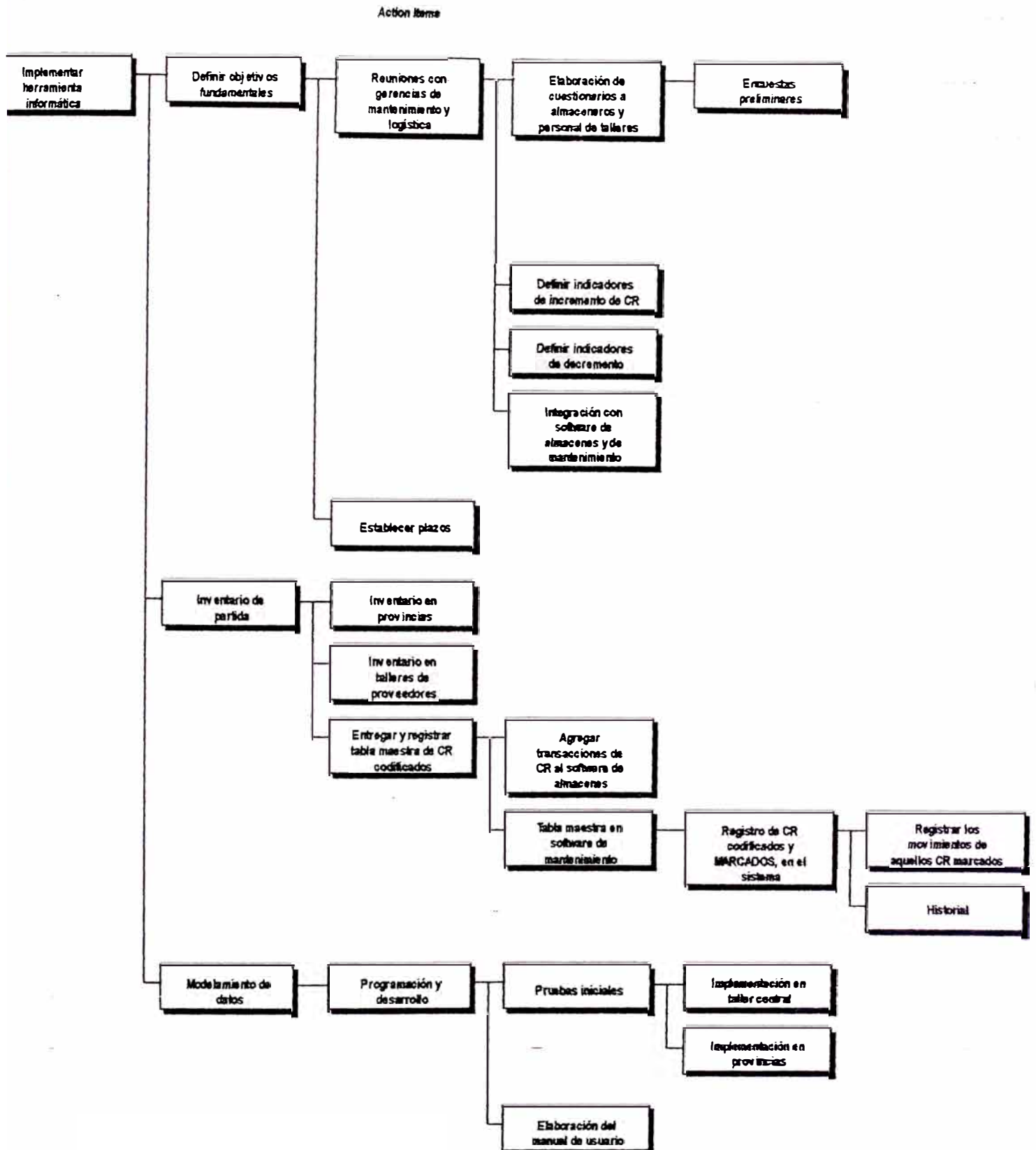


Figura 56: Propuesta solución del tercer problema seleccionado, los requerimientos para una herramienta informática de control

De este modo, definiremos preliminarmente unos requisitos fundamentales para la aplicación exitosa de un código a los componentes de intercambio:

- **Identificación única del elemento**

Cada código debe identificar a un único elemento, a diferencia de los materiales convencionales de almacén, que en algunos se ven agrupados bajo un mismo código.

- **Compatibilidad**

Compatibilidad con procedimientos contables, logísticos y operacionales. Debe guardar coherencia con los códigos de activos fijos, códigos de artículos convencionales de almacén, y su estructura debe ser descriptiva.

- **Económico**

Debe tener la cantidad de caracteres necesaria y suficiente, dado que una longitud demasiada extensa ralentiza cualquier procedimiento, sea manual o electrónico.

- **Confiable y de alta capacidad**

Debe ser capaz de albergar toda la gama y variedad de los componentes de intercambio, en cuanto a clases familias y fabricantes, reservando vacancias para al aparición futura de ellas.

Dentro de la gran variedad de equipos, sistemas y componentes de las embarcaciones pesqueras, el reconocimiento de cada componente es extremadamente difícil, y siempre es realizado por personal experimentado, bien por que existen componentes similares o por la carencia de rótulos de fabricación que faciliten la marca o el modelo. Esto se debe a que el ambiente agresivo y la corrosión marina terminan siempre por desaparecerlos.

El primer paso para catalogarlos consiste en elaborar una lista de todas las CLASES de componentes y difundir su utilización para uniformizar la nomenclatura a este listado mostrado en el Apéndice G. Lo llamaremos el maestro de clases. Así, por ejemplo, tomemos el caso de un inyector bomba de un motor cualquiera, en el entorno pesquero suelen llamarlo por los siguientes términos.

Tabla 21
Términos y nomenclaturas correspondientes a la clase inyector

ALIAS	ORIGEN
NOZZLE	Derivado de los catálogos de fabricante
INYECTOR BOMBA	Término explícito para diferenciarlo de aquellos inyectores que trabajan con una bomba de inyección.
INYECTOR	Término genérico
BOMBÍN	Confusión con los bombantes de una bomba de inyección

Luego, para nuestro propósito, seleccionamos la tercera descripción para cualquier tipo de inyector, por ser esta la más genérica, si el inyector es un inyector bomba o simple, no interesa. Los atributos y características, los definiremos en otro listado derivado de éste. El segundo paso consistirá en agrupar estas clases; para esto existen dos criterios de agrupación:

- En concordancia con los catálogos de fabricante.
- En concordancia con el catastro técnico de flota y distribución de centro de costos.

Para efectos de tener una estructura confiable y convergente con la codificación de sistemas de flota, se optará por el segundo criterio. Luego, nuestro punto de partida bien podría ser la clasificación de los grandes sistemas de una embarcación pesquera de acuerdo con su asignación de costos.

Tabla 22
Códigos de los centros de costos para una embarcación pesquera

Centro de Costos	Centro de asignación de costos
9322	CASCO
9321	PROPULSIÓN Y GOBIERNO
9333	MOTOR PRINCIPAL
9341	SISTEMA ELÉCTRICO
9351	EQUIPOS DE COMANDO
9352	EQUIPOS Y SISTEMAS DE PESCA Y MANIOBRAS
9375	AUXILIARES Y PANGA
9389	SISTEMA DE FRÍO
9390	OTROS

A su vez, cada sistema puede ser desglosado en otros subsistemas, como puede apreciarse en el apéndice E. De este modo, se llega a una codificación completa de 10 dígitos para cada componente como puede verse en la figura 57, y bien vale la pena detallar el significado de cada uno de los 6 primeros dígitos. Los cuatro restantes vienen a ser correlativos de identificación única.

Primer y segundo dígito:

Guardan compatibilidad completa con la distribución de costos por equipo en cada embarcación pesquera; en el fondo corresponde al tercer y cuarto dígito del centro de costos correspondiente (ver tabla 21).

Tercer dígito:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN/MARCA/MODELO/N. PARTE F.
32B0200017	GOBERNADOR CATERPILLAR 3516 6I-0043
38A0410024	CAJA DE TRANSMISIÓN REINTJES WAF-741

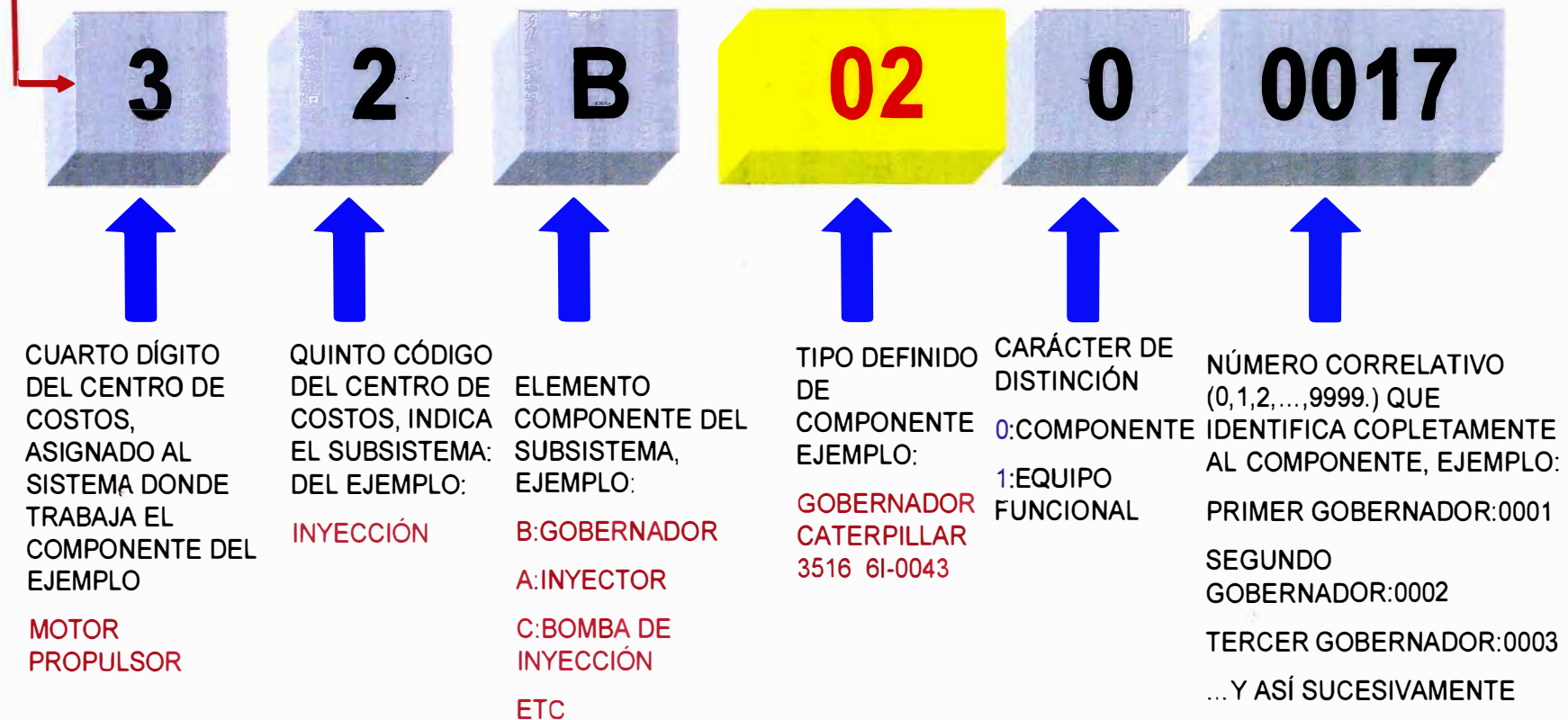


Figura 57

Estructura de código de 10 dígitos para un componente de intercambio

que aquí con los cinco primeros dígitos se obtiene ya la siguiente información:

- Sistema donde es utilizado.
- Fabricante y modelo

Sexto dígito:

Tendrá una gran importancia para el control de inventarios, Es de suma importancia porque determina si la entidad es propiamente un componente o se trata de un componente representativo de un equipo funcional, si es el segundo caso, significará que él incorporará en cada movimiento otros componentes acoplados, que tienen que se registrados también como movimientos. Para ilustrar esto, nos remitiremos a un ejemplo representativo:

Ejemplo : Cuando se trata de un equipo funcional como un motor ensamblado completo, es necesario identificarlo como una unidad funcional; sin embargo, dada la naturaleza del movimiento de partes y componentes, este equipo puede ser disgregado o explotado en sus componentes constituyentes, y estos, a la vez, pueden ser remitidos a distintas partes.

Puede darse también la situación inversa, que significaría la reunión y el ensamble de varios componentes para formar un nuevo motor.

La interrogante es entonces:

¿Si cada componente tiene un código único, cómo poder identificar al motor completo constituido? La respuesta viene dada por el sentido común de asignar el código del equipo al componente más representativo; en el caso de los motores, es indiscutible que se trata de un Monoblock. De modo que, en adelante, cuando se efectúe un movimiento de motores, el inventario será capaz de registrar los movimientos no solo del componente representativo sino también de los componentes que están acoplados a él. Esto mismo puede suministrar suficiente flexibilidad para manipular equipos canibalizados o incompletos.

Tabla 24
Elemento representativo de un equipo funcional

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	N DE PARTE
33A01	1 MONOBLOCK	CATERPILLAR	379DTA	1E-4578

En la tabla 25 se aprecian los componentes asociados a este monoblock

Tabla 25
Componentes asociados al monoblock de motor CAT D379

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MARCA	MODELO	N DE PARTE
32C03 0	GOBERNADOR	1	CATERPILLAR	379/398	3N-4078/7L-8787
32B03 0	BOMBA DE INYECCIÓN	1	CATERPILLAR	379	7L-0912
32D03 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	1	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	1N-5415/6L-9697
33A07 0	TURBOCARGADOR	2	CATERPILLAR	379	3S-4433
34A05 0	BOMBA DE AGUA	1	CATERPILLAR	379/398 (AUXILIAR)	2N-0955
34A04 0	BOMBA DE AGUA	1	CATERPILLAR	379/398	4L-8880
34B02 0	ENFRIADOR DE ACEITE	1	CATERPILLAR	379	4W-5550
34C03 0	ENFRIADOR DE AIRE	1	CATERPILLAR	379/398	3N-4364/2N-9840
34C02 0	ENFRIADOR DE AIRE	1	CATERPILLAR	379/398	3N-4363/6L-6396
35A03 0	CULATA	4	CATERPILLAR	379/398	5N-8882

Para efectos prácticos de inventario, en adelante se considerará al Código 33-A-01-1 como un equipo funcional capaz de albergar en él a otros componentes.

Hasta aquí se ha completado la estructura hasta el sexto dígito; con ello queda totalmente determinado el catálogo de los componentes; sin embargo, a continuación se explica por qué es necesario ampliarlo con caracteres adicionales hasta llegar a identificar cada componente. Esta exactitud aparentemente exagerada se justifica enormemente si deseamos evaluar la vida útil de los componentes. Así ante la presencia de varios componentes del mismo tipo y características podremos distinguir entre uno y otro sus antecedentes y horas trabajadas, podremos hacer efectivo un reclamo por garantía de la reparación de un componente. Si tenemos como sustento de la identificación inequívoca, podremos determinar su proximidad a la baja, y realizar un seguimiento detallado conforme el componente vaya circulando. Visto de esta forma, la extensión a los seis dígitos es exigida por la filosofía misma de la calidad de las reparaciones. Sería desastroso asumir por error identidades erróneas entre uno y otro componente, especialmente cuando entre ellas existe una buena cantidad de horas de trabajo asignadas a su vida útil.

Para el caso particular de las culatas de motores marinos, un indicador de vida útil suele ser la planitud de la carpeta que acopla con el monoblock. En





cada reparación efectuada, esta superficie es cepillada con el fin de mejorar la hermeticidad y la precisión de acople entre esta y el monoblock. Sin embargo, los fabricantes suministran rangos permisibles de la distancia entre los orificios del múltiple o chaquetón de escape a la carpeta de la misma, de modo que, a mayor número de reparaciones, estas tolerancias van desapareciendo, hasta que el componente se vuelve irreparable.

Tomaremos como ejemplo un tipo de componente específico, en este caso una culata de motor CAT 379-398, catalogado bajo la descripción, **35A030 CULATA CATERPILLAR MODELO 379/398 5N-8882**. En las tablas 26-27 se muestran cuatro culatas de este tipo. A,B, C Y D :

Tabla 26
Representación de 4 elementos del mismo tipo, culatas CAT 379 5N-8882

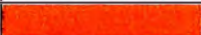





Tabla 27
Tolerancias de culatas A,B,C,D, en función de la distancia desde la boca del chaquetón a la carpeta.

	Δh	VIDA ÚTIL
CULATA A	0.025 "	
CULATA B	0.035 "	
CULATA C	0.010 "	
CUALTA D	0.000"	

Las razones de ir aun más allá de identificar la marca, la serie o el modelo, para identificar y diferenciar un componente de otro a pesar de ser del mismo tipo, son muy evidentes; y esto puede mejorarse si se agregan dígitos adicionales al código parcial que identifica a toda una familia completa.

Tabla 28:
Tolerancias de culatas plenamente identificadas

		Δh	VIDA ÚTIL
35A030	0001	0.025 "	
35A030	0002	0.035 "	
35A030	0003	0.010 "	
35A030	0004	0.000"	

La determinación de este parámetro no es posible, a simple inspección ocular por lo tanto, si estos componentes van a ser manipulados por el personal de logística, Es indispensable diferencia entre uno de otro. Este planteamiento sugiere la utilización de técnicas de grabado en físico del código en el componente de identificación único, utilizando para ello algunas herramientas y pericias técnicas.

5.3.2 Marcado en físico de los componentes de intercambio

La decisión de marcar los componentes de intercambio, exige primero, cumplir primero algunos requisitos técnicos:

- Inalterabilidad del componente
- Persistencia de la marca
- Visibilidad
- Riguroso control de correlativos .

El primero de ellos obliga a prestar mayor atención al método en sí, del estampado del código, esta operación no debe cambiar para nada la estructura interna del componente, la hermeticidad de los sellos, alineación de partes, tolerancias y ajustes no puede verse perturbada.

La segunda, exige una señalización única y definitiva, puesto que una vez registrado el componente, este pasará a formar un activo de la empresa y por lo tanto debe de ser identificado en inventarios físico cada vez que sea necesario, esto obliga a que la señal sea resistente a elementos externos como capas de pintura, grasa, ralladuras u otros, que distorsionen la legibilidad de la señal. En cuanto a la visibilidad, antes de marcar un componente, debe de estudiarse la ubicación donde irá la señal, hay

superficies que quedan ocultas al momento de que este componente está acoplado al equipo, o puede ser que algún filtro o cañería la obstaculicen.

Por último, cada marca en físico administrativamente significa, un incremento del inventario formal de Componentes de Intercambio, por ser este un proceso con la seriedad que amerita, debe de estar acompañado de un registro escrito y respaldado por un programa computarizado, para la generación de los números correlativos automáticos.

Existen un sinnúmero de alternativas para codificar materiales, la más adecuada será aquella que se ajuste a las necesidades de control y al presupuesto destinado para realizarlo:

5.3.2.1 cuños acerados alfanuméricos.

Consiste en grabar en bajo relieve, sobre la superficie del componente o equipo los caracteres a manera de tipos de imprenta, esta labor aparente mente sencilla requiere de mucha concentración y orden debido a que la estampa total del código se realiza carácter a carácter hasta completar la longitud total.

El tiempo de estampado dependerá de la pericia del operario a cargo , adicionalmente la estética puede ser desfavorable pues siempre se observan des alineamientos y profundidad no uniforme entre carácter a carácter, la integridad del componente también puede verse comprometida , si se toma en cuenta que la impresión se realiza mediante golpes de martillo.

5.3.2.2 Impresión Térmica

Es la modificación de la estructura del grano en superficies localizadas, para darle una tonalidad distinta a la original, se aplica por lo general a superficies de elementos de acero inoxidable, Por ser una técnica muy costosa y poco práctica no la utilizaremos para nuestro objetivo.

5.3.2.3 Código de barras y lector óptico

Es el método mas simple , ventajoso y moderno para el control de inventarios, activos fijos y existencias, sin embargo para el caso de componentes mecánicos no es práctico debido a la naturaleza agresiva del medio marino y la características de transporte, estiba y reparación de los mismos que se realizan en muchas ocasiones con maniobras de impacto, disolventes, pinturas etc. Lo que lo

hace inaplicable para estos efectos, otra desventaja es el costo de inversión de los lectores ópticos.

5.3.2.4 Placas metálicas

Depende fundamentalmente de la calidad del adhesivo utilizado para sujetar la placa de identificación, se puede aplicar a componentes que no tengan funcionalidad con equipos sometidos a temperaturas elevadas, en la actualidad existen en el mercado adhesivos no sintéticos muy avanzados (Belzona Molecular 111) que resisten fatigas térmicas, sin embargo aún son incapaces de resistir esfuerzos de corte, y cargas de impacto, por lo tanto esta metodología se aplicará de manera muy limitada.

5.3.2.5 Herramientas neumáticas de escariado

Comprenden a los punzones y lapiceros, con punta diamantadas oscilantes activados por aire comprimido. Son una buena alternativa para efectuar señales de bajo relieve, a diferencia de los cuños acerados, proporcionan un completo dominio manual, quedando la forma y profundidad de los caracteres a criterio del operario, además de ser un método mucho más rápido y económico, reducen el riesgo de que los componentes queden dañados pues la amplitud de oscilación máxima para estas herramientas oscila en las milésimas de pulgada.



Figura 58
Pantalla de ecosonda FURUNO CVS-882, rotulada con Belzona 111



Figura 59
Bomba de aceite de caja REINTJES WAF-741, rotulada con remaches y placas

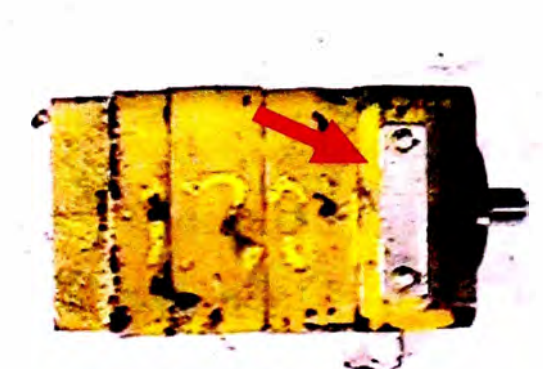


Figura 60
Bomba de transferencia de combustible de motor Caterpillar compatible con modelos de la serie 3500, rotulado con remaches y placa metálica

Las figuras 61, 62, 63, 64, 65 y 66 muestran algunos componentes que han sido marcados con el código de 10 dígitos, en bajo relieve utilizando para, esto un lapicero neumático, con una presión de trabajo de 70-110 PSI, con punta diamantada y una frecuencia de oscilación de 1500 HZ.

5.3.2.6 Soldadura

Es el método más simple rudimentario y artesanal , por utilizarse soldadura convencional , este método esta reservado para componentes de grandes dimensiones como los carretes y tapas de macaco. Figura 67.

Luego de describir brevemente a las alternativas de trabajo, su aplicación quedará distribuida tal como se indica en la tabla 29. Queda a disposición de la gerencia de mantenimiento la elaboración de un procedimiento escrito simple, para la señalización de los Componentes de Intercambio , de acuerdo a las exigencia y métodos planteados , esta elección no debe de pasar por alto los costos , plazos y recursos con los que cuenta. Sin embargo no debe dejar de lado las siguientes directivas básicas:

- Supervisión continua.



Figura 61

Código estampado en bajo relieve en una bomba de inyección CAT 379



Figura 62

Caja reductora de motor de panga rotulada con lapicero neumático

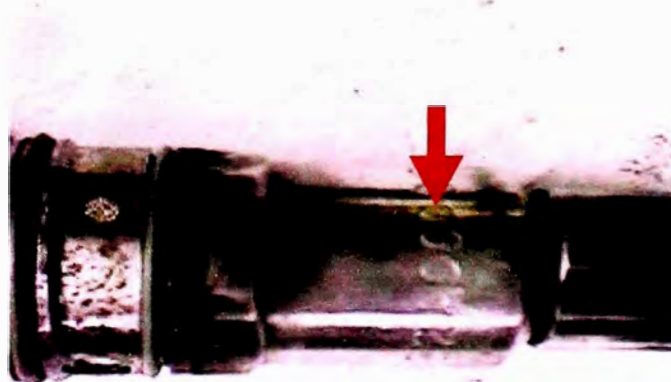


Figura 63

Cuerpo de inyector bomba rotulado en bajo relieve

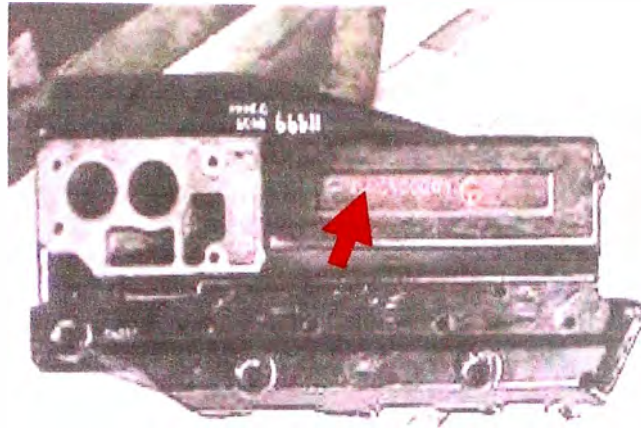


Figura 64
Múltiple de escape de motor John Deere 4039, rotulado en bajo relieve

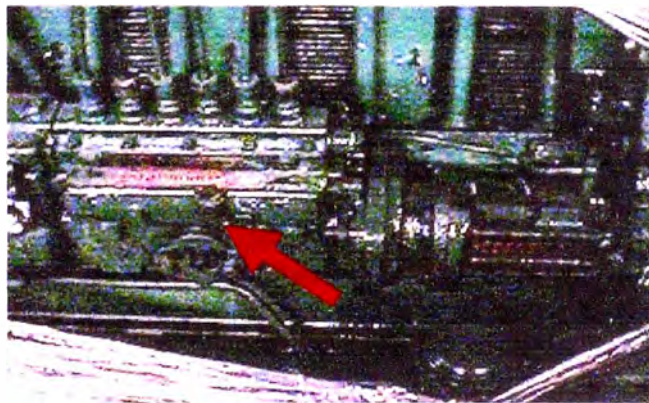


Figura 65
Bomba de inyección de motor Lister, note la visibilidad del código en bajo relieve

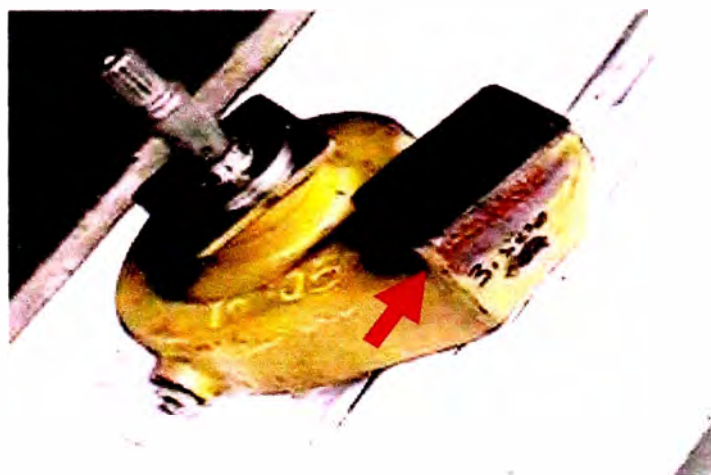


Figura 66
Bomba de aceite de motor CAT 3508, rotulada también en bajo relieve



Figura 67

En la fotografía puede observarse la impresión del código de un carrete de Macaco, sobre la superficie, la impresión de código debe de efectuarse, antes de su vulcanizado, esto para evitar el desprendimiento de algunas zonas de la manta de caucho, causadas por el calor disipado.

Tabla 29

Técnicas de marcado en físico, aplicados a los componentes

Técnica de marcado	Aplicación
Cuños Acerados	Ninguno
Impresión Térmica	Ninguno
Código de barras	Ninguno
Placas metálicas	Radios, Navegadores, Display de ecosondas, etc
Lapiceros Neumáticos	Bombas de Inyección, Motores hidráulicos , Turbocargadores, Inyectores, Bombas de agua Etc.
Soldadura	Carretes y tapas, Winches

- Registro simultáneo de codificación en diversos talleres y asignación de número correlativo corren por cuenta del sistema.
- Actas de codificación validadas y firmadas, como sustento escrito del inventario Inicial.

5.3.3 Racionalización de componentes de intercambio

El conocer hasta que punto es aplicable el recambio de componentes en el mantenimiento de una flota pesquera sin cometer excesos exige, analizar algunos aspectos técnico de los mismos y de los equipos en los cuales son compatibles. Finalmente el término *racionalizar* significará administrar de manera dosificada y oportuna las reparaciones e intercambio de ellos.

La tasa de fallas de un equipo o de sus componentes, tiene un comportamiento de acuerdo al periodo de la vida útil del equipo, esta relación puede seguir la tendencia de la curva de la bañera, dividida en tres grandes periodos:

- Fallas tempranas debido a material defectuoso o a un procedimiento erróneo de instalación y puesta en marcha.

- Periodo de frecuencia de fallas relativamente constante.
- Fallas por desgaste, ocasionadas por la antigüedad, fatiga, etc.

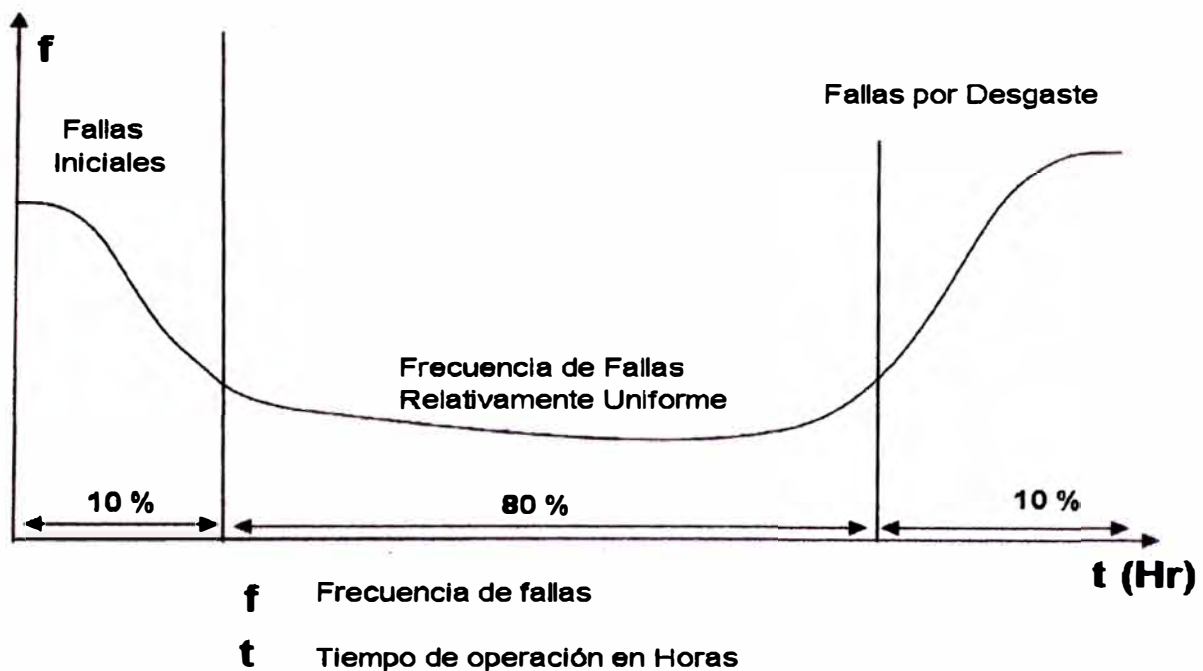


Figura 68

Diagrama de frecuencia de averías respecto a las horas de trabajo de un componente

Los efectos y bondades de la aplicación de un plan preventivo, o programado, van menguando conforme la antigüedad del equipo vaya en aumento, es por eso que la organización de las refacciones debe de estar sincronizada con el plan de mantenimiento general de la flota, en especial cuando se aproximen los periodos de veda, que son los únicos periodos prolongados donde se pueden efectuar a cabalidad este tipo de trabajos.

La determinación de las cantidades óptimas de componentes de intercambio, puede llevarse a cabo desde dos metodologías, la metodología empírica y la analítica, existe una ligera variación con respecto a los criterios en cuanto a la determinación de los stocks mínimos de los materiales convencionales del almacén, en ellos uno de los principales criterios es el análisis tradicional ABC de inventario, de acuerdo a su rotación y costos. Sin embargo para el caso de los componentes, tomando en cuenta la aplicación final debe evaluarse su CRITICIDAD, de modo que se reduzcan los riesgos de parada por averías, con los costos de oportunidad que ya hemos tocado. Luego de evaluar la importancia, de diferenciar la criticidad de un tipo de componente a otro, se pueden dar una calificación para ellas. La tabla 30 nos muestra las criticidades con sus respectivos criterios.

5.3.3.1 Metodología empírica

Es un enfoque gráfico, desarrollado en base a ocurrencias acumuladas durante un periodo determinado, es perfectamente aplicable a flotas y a equipos numerosos, sin embargo el análisis solo puede ser evaluado para aquellos que tengan, la misma tipología desde el punto de vista técnico, grupos de bombas de la misma marca y modelo, componentes equivalentes, de diferentes catalogaciones que cumplan la misma función, esto puede aclararse con el enfoque gráfico siguiente:

Tabla 30
Niveles de criticidad de los componentes de intercambio

CRITICIDAD	DESCRIPCION	CRITERIOS
C1	Altamente crítico, su ausencia puede prolongar las paradas por averías por más de una jornada de pesca.	DISPONIBILIDAD EN EL MERCADO NACIONAL
		DISPONIBILIDAD EN EL MERCADO INTERANCIONAL
		FUNCION OPERATIVA DENTRO DEL EQUIPO
		NUMERO DE EQUIPOS CLIENTES COMPATIBLES EN LA FLOTA
C2	Puede encontrarse componentes alternativos, y su ausencia puede ser subsanada con ellos	FUNCION OPERATIVA DENTRO DEL EQUIPO
		ANTIGUEDAD
C3	No son indispensables, los equipos pueden operar prescindiendo de estos componentes	FUNCION OPERATIVA DENTRO DEL EQUIPO
		COSTO DEL COMPOENTE REPARADO EN EI MERCADO EXTERNO

- Falla de motores hidráulicos en los sistemas de izaje de red

Para aclarar esto téngase en cuenta la estructura de un cabezal de Net Winch Net Stacker utilizan motores hidráulicos, estos originalmente son de la misma marca y modelo, sin embargo pueden ser sustituidos perfectamente por otros de distinta marca o modelo que se encuentren dentro del régimen de trabajo del cabezal. Así los siguientes modelos pueden ser intercambiables o actuar en juego dentro del cabezal:

MOTOR HIDRAULICO SAI L3-500

MOTOR HIDRAULICO SAI L3-700

MOTOR HIDRAULICO STAFFA B030

MOTOR HIDRAULICO STAFFA B045

Luego la tabla 31 registra de una manera más formal, la frecuencia de averías de motores de estos cabezales

Tabla 31
Tasa de fallas para motores hidráulicos radiales de distintas marcas
utilizados en los equipos de flota

Código	Descripción	Marca	Modelo	Frecuencia anual de Fallas
62D1200001	Motor Hidráulico	SAI	L3-500	10
62D1300001	Motor Hidráulico	SAI	L3-700	6
62D1400023	Motor Hidráulico	STAFFA	B030	8
62D1500022	Motor Hidráulico	STAFFA	B045	1

Estas estadísticas de ningún modo desmerecen, a alguna marca o modelo en cuestión, ya que la frecuencia de fallas también es función de las cantidades instaladas en cada sistema y equipo, tomando como ejemplo el último caso del Motor Staffa B045, Solo existen en una de las embarcaciones y por lo tanto la probabilidad de que fallen es menor. Otro factor importante para formar criterios de decisión pueden ser los datos acumulados de las intervenciones de estos componentes en periodos anteriores, labor que no es fácil, si se tiene que recurrir a registros escritos, uno de ellos puede ser el registro de órdenes de trabajo y partes diarios de operatividad. El siguiente diagrama de pareto representa las fallas distribuidas de la siguiente manera de acuerdo con los sistemas principales.

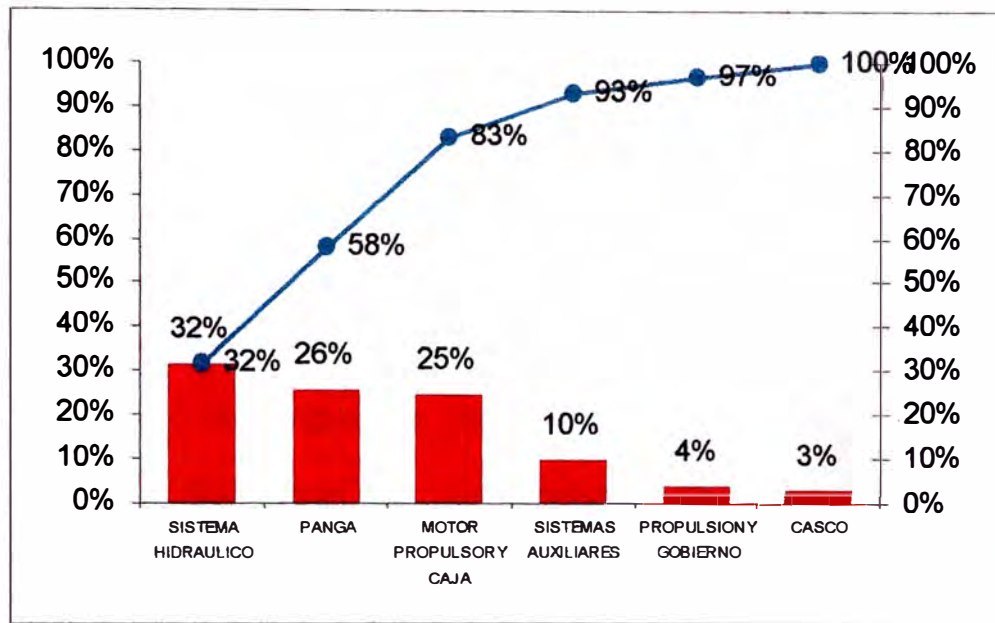


Figura 69

Diagrama de Pareto de las averías en los equipos de flota, clasificado por sistemas

Estos gráficos han sido elaborados de acuerdo con los partes de operatividad diarios registrados a nivel nacional durante los periodos 2000-2001. En él se observan la incidencia de fallas centralizada en los tres de los principales sistemas, totalizando un 83% del total de averías. Por ello que en tiempos de operación se da mayor relevancia a estos sistemas.

El objetivo y conclusión final de esta metodología es determinar las cantidades necesarias mínimas de protección contra un evento inesperado, y es por ello que deben de adoptarse preferencias de homologación de componentes, de este modo se puede adoptar un modelo que reemplace a sus equivalencias, esto traerá mayor facilidad para el control estadístico de horas trabajadas.

5.3.3.2 Metodología analítica

Basada en la tasa de fallas de componentes específicos a diferencia de la anterior que la enfocaba el análisis hacia grupos de componentes similares o equivalentes. Ambos métodos pueden ser aplicados para una confrontación final de resultados. La siguiente es la ecuación teórica de Sheikh. Que arroja cantidades concretas de componentes en base a un nivel de confianza y trabajos en horas del mismo.

$$N = \frac{t}{T} + \sqrt{\frac{t}{T} \times Z}$$

t : Operacion...en...horas

T ...: $\frac{1}{\lambda}$ en...donde.. λ ...representa...las..fallas..por...hora

Z .: 1.65..Para..un..nivel..de..confianza..de..95%..y..2.33..
para..un..nivel..de..confianza..de..99%

Esta relación matemática es válida siempre y cuando el periodo entre fallas presente un comportamiento exponencial, decreciente, y esto de cierto modo se aproxima a la realidad, aunque no estrictamentè siguiendo una curva concreta, mas bien una disminución no proporcional entre periodo a periodo.

En la figura 70 las ordenadas representan, el tiempo transcurrido entre dos fallas, y las abcisas la cantidad de horas de trabajo del componente, note que el periodo entre falla y falla en un inicio viene indicado por el periodo nominal de mantenimiento o reparación general indicado por el vendedor o fabricante, a medida que aumentan las horas de trabajo del componente, el periodo entre fallas se va incrementando ligeramente hasta alcanzar un periodo valor casi uniforme en un determinado periodo, para luego disminuir hasta llegar a alcanzar un valor en el cual su reparación se vuelve antieconómica, y necesariamente tendrá que ser intercambiado por uno nuevo o por otro similar en mejores condiciones. Este comportamiento es muy compatible con la curva de la bañera.

A manera de ejemplo se han recopilado algunos datos para aplicar, la relación matemática de Sheik, el siguiente ejemplo refiere a las fallas ocurridas en la bomba de transferencia de petróleo, de un motor propulsor CAT 3508, instalado en uno, de los motores propulsores de las embarcaciones.

Numero de fallas en el periodo entre enero 2000 a diciembre del 2001: **4**

Calculo de las horas trabajadas:

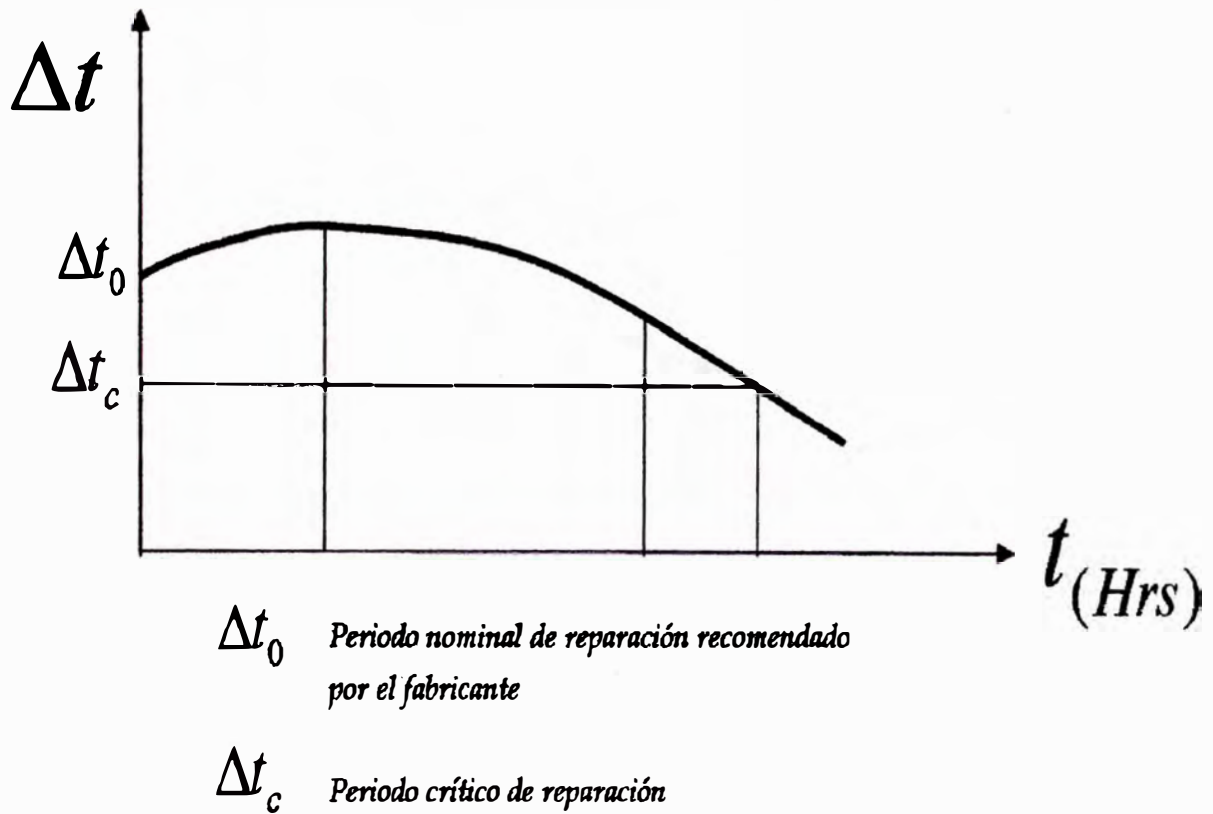


Figura 70
Variación de los periodos de mantenimiento de un equipo o componente en función de su vida útil

$$18 \times 30 \times 8 \times 2 = 8640$$

Se han considerado 18 horas diarias de trabajo como promedio y un periodo de 8 meses de operación durante los dos años.

Luego de esta información:

$$\lambda = \frac{4}{8640} = 0,000463$$

$$\bar{T} = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{0,000463} = 2160$$

$$N = \frac{t}{T} + \sqrt{\frac{t}{T}} \times Z$$

Para calcular el número de componentes de intercambio, para un trimestre con un nivel de confianza de 95 % $Z = 1.65$

$$t = 18 \times 30 \times 3 = 720$$

$$N = \frac{720}{2160} + \sqrt{\left(\frac{720}{2160} \times 1.65\right)} = 0.33 + 0.742 = 1.072 \approx 1$$

Luego podemos afirmar que para el periodo trimestral elegido se debe de reparar o tener disponible por lo menos una bomba de este tipo, para prevenir algún inconveniente. Esta metodología presenta la desventaja de que se aplica a componentes de equipos específicos y se requiere un gran historial de datos, dada la elevada variedad de componentes la estadística de fallas anteriores puede resultar complicada, por lo tanto, debe de ser aplicado moderadamente.

5.4 Propuesta solución segundo aspecto

5.4.1 Concepto y Definición Contable Final

Para un correcto control de los gastos de las reparaciones de los componentes, es necesario controlar los materiales y evaluar los costos de materiales comprometidos en ella, esto no es posible si no se incorpora

- Efectuar un inventario físico de partida de los Componentes de Intercambio a nivel Nacional.
- Inscripción y registro en el sistema del Inventario inicial valorizado
- Valorizar este inventario, transfiriendo los valores de las cuentas temporales y las obras en curso abiertas a causa de reparaciones de Componentes de Intercambio.
- Apertura de cuentas para cada ítem del inventario inicial de Componentes de intercambio.
- Definir las transacciones y los movimientos de libro diario.

Para resolver el problema de las cuentas temporales abiertas y la asignación extemporánea de gastos de mantenimiento en reparar estos componentes, se define un nuevo elemento contable para la asignación de costos, este nuevo elemento podría catalogarse dentro de los activos sin ubicación, puesto que esta variará de acuerdo a las transacciones que sobre él se realicen. Los costos de repuestos y mano de obra serán temporalmente

cargados a una cuenta asociada al código de este componente, debitándose o acreditándose respetando las transacciones.

5.4.2 Transacciones de los Componentes de Intercambio

Debido a que los Componentes de Intercambio, tienen alta circulación a nivel nacional, se hace necesario controlar sus movimientos mediante un programa computacional, que registre paralelamente al libro diario de la empresa los incrementos y decrementos de los valores iniciales de inventario, esto implica identificar cada una de las modalidades de transacciones efectuadas ya sea en la misma flota como en los almacenes de la empresa. La tabla 32 define las transacciones de los componentes de intercambio a través de todos los elementos contenedores de la empresa, sean estos almacenes, embarcaciones, talleres de proveedores y talleres internos.

En la figura 71 se esquematizan las transacciones de los Componentes de Intercambio entre las diversas instalaciones de la empresa. De las tablas 33 y 34, podemos reagrupar y relacionar las transacciones, de acuerdo al carácter aditivo de su valor con relación a los almacenes. Si nos damos cuenta cada transacción tiene una dirección, es decir para una transacción de salida hay una de ingreso ya sea para taller, almacenes o embarcaciones.

JEFATURA DE FLOTA MANTENIMIENTO DE FLOTA

LOGÍSTICA

SERVICIOS EXTERNOS

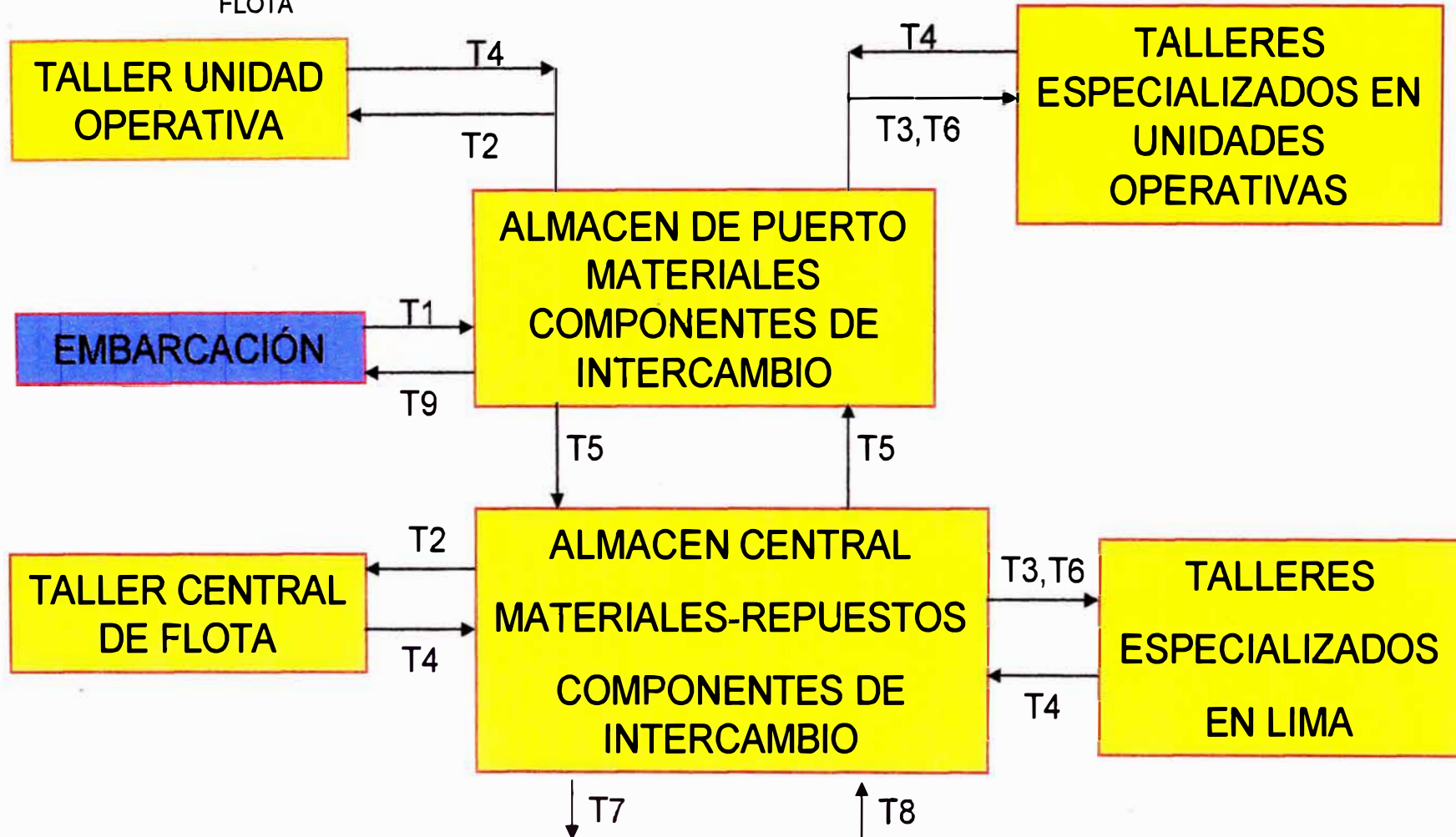


Figura 71

Transacciones de los componentes de intercambio dentro de los elementos internos y externos de la empresa

Tabla 32
Transacciones de componentes

	Transacción	Descripción
T1	Ingreso desde la embarcación al almacén	Cuando un componente es desembarcado para su reparación o devolución , implica un ingreso registrado al almacén
T2	Salida del almacén al taller interno de reparaciones	Es sacado del almacén al taller interno
T3	Salida del almacén a talleres externos (Proveedores)	Del almacén a talleres de proveedores
T4	Ingreso de componente reparado de talleres	Cuando es reparado por el taller externo o interno y devuelto a conformidad
T5	Transferencias entre almacenes	Se efectúa entre los almacenes emisor y destino, esta operación corre a cargo de Logística bajo las directivas de Mantenimiento
T6	Salida por reclamo de Garantía	Se hace efectiva cuando el componente ha sido mal reparado y es necesario volver a enviarlo al responsable de la reparación, esta puede catalogarse dentro de la transacción B, sin embargo es necesario desglosarlas para elaborar indicadores de performance de taller y proveedores de servicios
T7	Salida y registro de baja	Es la transacción final, en ella se desactiva definitivamente el código del componente de intercambio del inventario vigente , por lo general cuando la reparación de ellos es antieconómica o por su agotamiento de vida útil.
T8	Matrícula y registro inicial	Es la construcción del inventario inicial, para agregar un componente al registro de inventario es necesario que esté codificado y marcado en físico, se efectúa solo una vez por cada componente.
T9	Salida para la embarcación	Sucede cuando almacén entrega al equipo beneficiario en la embarcación el componente reparado.

Tabla 33
Transacciones definidas para los componentes de intercambio

TRANSACCION	INVERSA	TIPO	ORIGEN	DESTINO
T1	T9	INGRESO	EP	ALMACEN
T2	T4	SALIDA	ALMACEN	TALLER INT
T3	T4	SALIDA	ALMACEN	TALLER EXT
T4	T3,T2	INGRESOS	TALLERES	ALMACEN
T5	T5	INDIFERENTE	ALMACEN	ALMACEN
T6	T4	SALIDA	ALMACEN	TALLERES
T7	NOTIENE	SALIDA	ALMACEN	HUESERO
T8	NO TIENE	INGRESO	NO TIENE	ALMACEN
T9	T1	SALIDA	ALMACEN	EP

Aunque estas transacciones representen tanto cambio de ubicaciones como estados de los Componentes de Intercambio, el cumplimiento físico de ellos no es necesario, quiere decir que por ejemplo, que para que se cumplan las transacciones en la secuencia T1 , T2 , EP-ALMACEN-TALLER , no es necesario que dicho componente se ubique en el almacén para luego desde allí , se le cambie al taller , esto sería una pérdida de recursos y tiempo, especialmente cuando los Componentes son pesados y/o voluminosos, en lugar de ello se deben de cumplir cabalmente los documentos que demandan dichas transacciones para alimentar el registro de movimientos de inventario.

Tabla 34
Documentos de registros de transacciones

TRANSACCION	DOCUMENTOS DE REGISTRO	DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA
T1	Vale de Ingreso	
T2	Vale de Salida	
T3	Vale de Salida	GUIA DE REMISION
T4	Nota de Ingreso	
T5	Vale de transferencia	Guía de Remisión
T6	Vale de salida	
T7	Acta de Baja	
T8	Ficha de Incorporación	
T9	Vale de salida	

El ciclo, normal de un componente de intercambio viene, determinado por la siguiente secuencia de transacciones, para el caso de una reparación centralizada, donde no hay participación de talleres externos:

$$T1 \rightarrow T5 \rightarrow T2 \rightarrow T4 \rightarrow T5 \rightarrow T9$$

Con la participación exclusiva de talleres externos:

$$T1 \rightarrow T5 \rightarrow T3 \rightarrow T4 \rightarrow T5 \rightarrow T9$$

En modalidad de intervención de mano de obra mixta:

$$T1 \rightarrow T5 \rightarrow T2 \rightarrow T4 \rightarrow T3 \rightarrow T4 \rightarrow T5 \rightarrow T9$$

La ejecución de una de ellas determina de alguna manera la transferencia del valor acumulado por el componente de un elemento a otro.

5.5 Propuesta solución tercer aspecto

5.5.1 Requerimientos y planteamientos de Herramienta Informática de Control

La nueva herramienta informática deberá en primer término, ayudar a realizar las siguientes labores:

- Control de inventario de componentes de Intercambio.
- Control de costos de mantenimiento por medio de órdenes de trabajo.
- Control contable de las transacciones.
- Suministro de historial de reparaciones.
- Indicadores de decisión.

Dada las necesidades de contar con un sistema de control, que cumpla los requisitos básicos señalados, es importante enfocar un análisis minucioso hacia el consumo de recursos y esfuerzo para llevarla a cabo, un control demasiado exacto, puede extender el periodo de desarrollo con el consecuente aumento de la inversión en horas hombre y equipo, de otro

lado si las bondades del nuevo sistema no cubren las expectativas básicas, terminará por ser progresivamente objetado por los usuarios hasta su completa inutilización, para retornar a los procedimientos manuales anteriores, es una apreciación común en ellos el de considerar la utilización de programas para registrar datos como un escollo, en sus procedimientos manuales, y esto puede ser explicado pues estos mismos son mas rápidos de efectuar. Teniendo en cuenta estos aspectos la complejidad el estudio de los factores del éxito del Software puede verse incrementada, sin embargo dadas las condiciones y la urgencia de resolver un problema, que se viene arrastrando desde años anteriores, las gerencias de cada área deben de establecer una política de aceptación obligada, evaluando previamente la funcionalidad del programa.

Antes de abordar un esquema general de diseño, es necesario conocer la estructura de los sistemas actuales que viene siendo utilizados por la empresa, esta presenta una estructura modular, dividida en programas específicos, representativos de una o un grupo de áreas dentro de la empresa, cada módulo mantiene cierta independencia de los demás de acuerdo usuarios, operaciones de inserción o extracción de datos que se efectúen sobre ella, y de acuerdo también a los lineamientos de privacidad de información determinados por la empresa. Cada módulo es desarrollado y mejorado a solicitud de cada área de acuerdo a los requerimientos, estos cambios deben de ser cuidadosamente analizados por el área de desarrollo

para evaluar las consecuencias futuras y el impacto en los otros módulos, no concierne este tratado de estudiar estas metodologías de modelamiento de datos sin embargo, si se desea hacer un requerimiento de esta naturaleza se debe de entregar un análisis administrativo y operativo previo de la necesidad en cuestión.

Como la información acumulada, será utilizada para determinar la continuidad de la utilización de Componentes de Intercambio, su reducción o su eliminación definitiva como estrategia del Mantenimiento de Flota, no merece desarrollar un nuevo módulo por los costos de desarrollo y posterior mantenimiento que esto significa, como opción alternativa es conveniente desarrollar nuevas funcionalidades dentro de los módulos ya existentes (Figura 72), definitivamente el módulo de mantenimiento será el que albergará la mayor cantidad de ellas, el resto se incluirán en el módulo de logística, especialmente aquellas que tengan que ver con inventarios y transacciones de almacén. Puesto que la apertura de cuentas y asientos contables así como la mayorización en libros permanece inalterable, tal como se señaló en el capítulo III, no es necesaria alguna modificación en el módulo de contabilidad, y esto supone un ahorro considerable de esfuerzos y recursos.

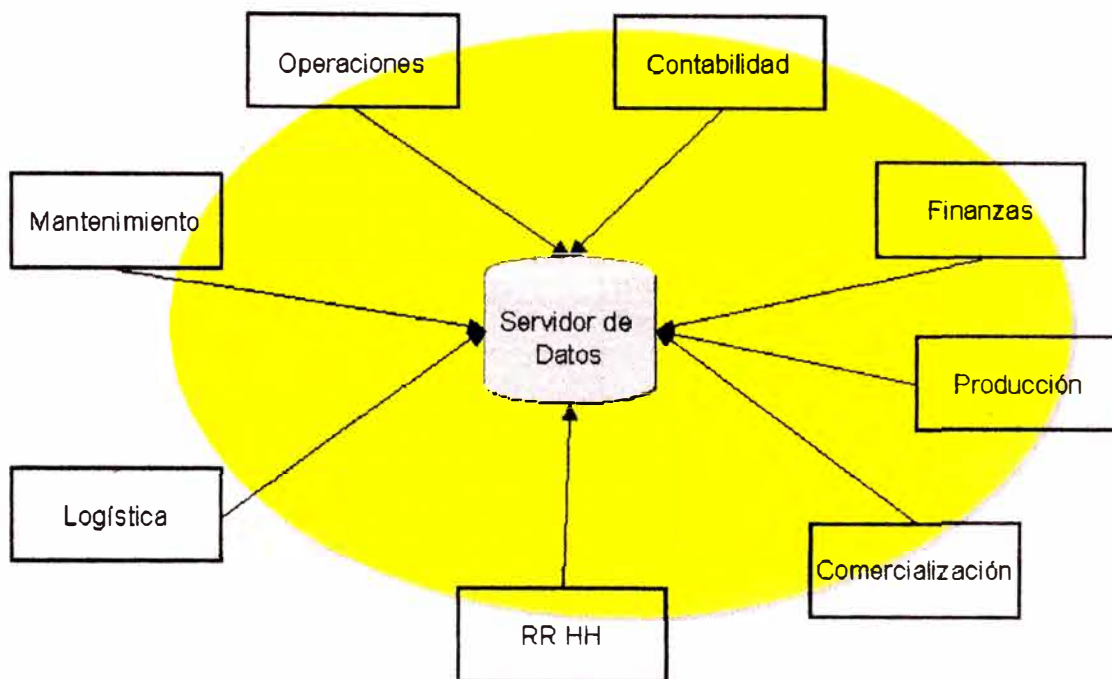


Figura 72
Sistema informático de la empresa estructurado por módulos

5.5.1.1 Definición y elaboración de Maestros

Los maestros pueden ser aprovechados de las tablas maestras existentes en los servidores locales y remotos, sin embargo será necesaria la elaboración e incorporación de otros debido a que se han definido nuevos conceptos, y estos exigen una funcionalidad a los módulos que no pueden ser salvadas con las tablas existentes, es el caso del Maestro de Componentes de Intercambio Codificado, y el Inventario inicial valorizado, para el caso de las transacciones, solo habrá que agregar las nuevas modalidades de movimientos de Componentes a la tabla Maestra de transacciones, la tabla 35 detalla estos maestros a incluir.

Tabla 35
Modificación de tablas masters del sistema

Nombre	Módulo	Modalidad	Descripción
Cientes	Servidor	Incrementado	
Proveedores	Servidor	Incrementado	
Transacciones	Logística	Incrementado	Lista de las transacciones de almacén
Servicios	Mantenimiento	Incrementado	Lista de servicios comunes
Tareas	Mantenimiento	Incrementado	
Hojas de Tareas	Mantenimiento	Incrementado	Sub listados de servicios
Maestro de Compentes de Intercambio	Logística	Agregado	
Documentos	Servidor	Incrementado	Nombres de los documentos comprometidos
Registro y Catastro de FLota	Mantenimiento	Incrementado	
Activos	Contabilidad	Incrementado	
Ubicaciones	Logística	Agregado	Nombre de lugares físicos donde pueden encontrarse, desde almacenes, talleres, hasta embarcaciones
Estados	Logística	Agregado	Calificación de estados físicos de los componentes, indican si están reparados, en observación o dados de baja

Existen otras tablas de enlace o tablas puente entre estos maestros, que se originan como consecuencia de los reportes y solicitud de usuarios, desde el punto de vista de Mantenimiento, no se puede dejar de lado la asociación de los artículos de almacén con los Componentes de Intercambio, es por ello, que la entrega formal de la información a los desarrolladores debe incluir junto con el maestro de Componentes codificado el despiece o composición de cada modelo de Componente (Figura 73), esto mas adelante se convertirá con toda seguridad en la herramienta más utilizada, puesto que adquirirá una característica de ficha técnica que podrá ser consultada en consultada en cualquier momento y con una ventaja considerable frente a los registros escritos.

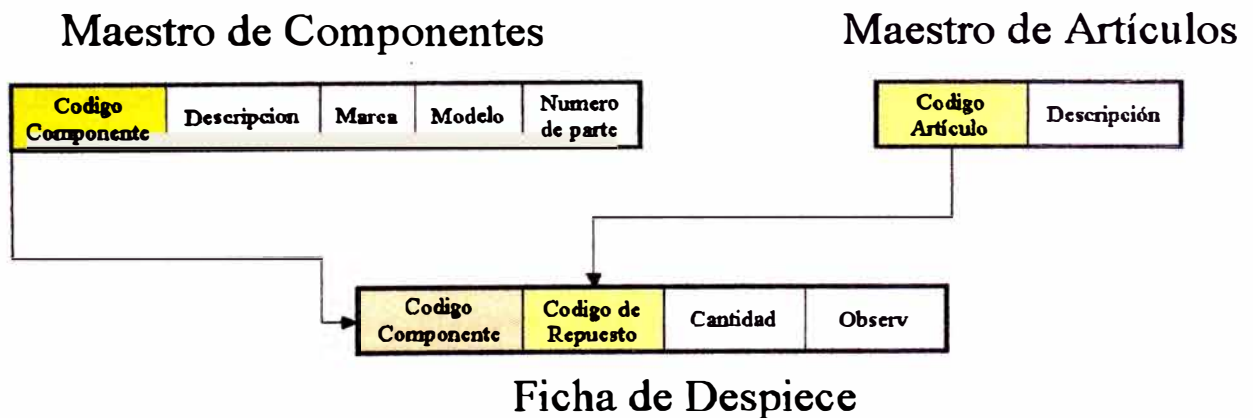


Figura 73

Modelamiento de datos simplificado para las fichas técnicas de los Componentes de intercambio

Un ejemplo puede ser un turboalimentador para motores marinos CAT 353, y CAT 379 , ambos motores pueden utilizar este modelo de

turboalimentador , cuya ficha de despiece aparece en la siguiente tabla, el código correspondiente al maestro de componentes aparece en la primera columna de la izquierda, el resto de columnas contiene información de las tablas del maestro de artículos de logística, la indexación eficaz de esta tabla de unión, permitirá relacionar códigos de manera seleccionando datos oportunos para la generación de requisiciones de repuestos a almacén.

33 A 070 TURBOALIMENTADOR CATERPILLAR 379/353 3S-4433

Los repuestos que conforman este componente pueden apreciarse, en la tabla 36, el listado indica el número de parte y la cantidad de los mismos por componente.

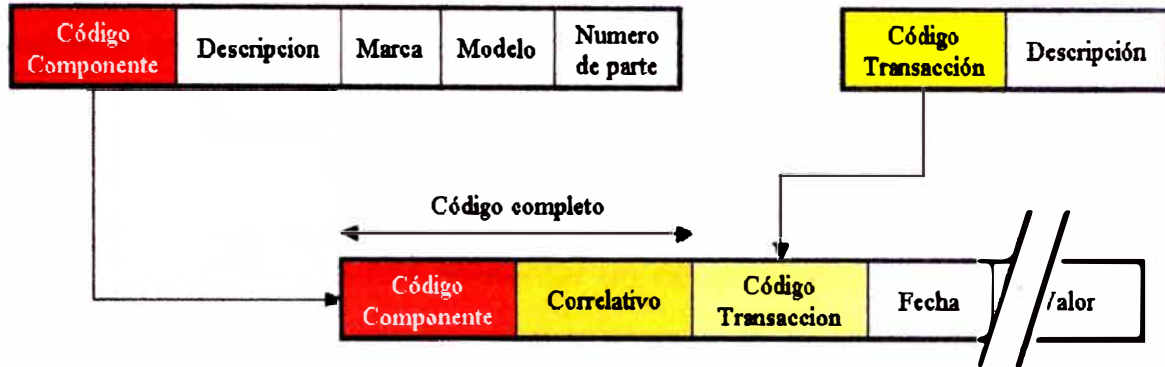
Un análisis similar se puede efectuar para el control del inventario de componentes de intercambio, que no es mas que una tabla, que representarán sus movimientos , tomando para ello elementos informativos de la tabla maestra de componentes y de la tabla maestra de transacciones, de un lado la información del componente y del otro la naturaleza del movimiento a efectuar, desde la incorporación o matrícula, pasando por las salidas a taller, transferencias , salidas y retorno de las embarcaciones hasta el destino final de todo componente , su cese de movimientos y una transacción de baja para retirarlo definitivamente del inventario.

Tabla 36
Despiece de turbocargador 6N-8221

Cod comp	Cant	Num parte	Descr. repuesto
33A070	1	1S-2098	PLATE
33A070	1	1S-3887	SLEEVE
33A070	1	1S-5372	HOUSING
33A070	2	2S-1185	RING
33A070	1	2S-1305	INSERT
33A070	1	2S-1306	BEARING
33A070	1	2S-1308	DEFLECTOR
33A070	1	2S-1310	SPACER
33A070	1	3S-1427	SEAL
33A070	1	3S-5854	BEARING
33A070	1	4M-8012	NUT
33A070	4	4M-8013	RING
33A070	1	6N-8453	HOUSING TURBINE
33A070	1	6V-5492	GASKET KIT
33A070	3	7M-7611	RING
33A070	2	7M-9907	RING
33A070	1	7M-9908	SLEEVE
33A070	3	7M-9910	BOLT
33A070	1	7M-9916	CLAMP
33A070	2	7M-9918	NUT
33A070	3	7M-9919	PLATE
33A070	1	7M-9920	PLATE
33A070	1	7M-9923	SPACER
33A070	1	7N-3762	BEARING
33A070	1	8H-3710	SCREW
33A070	1	8M-7942	NOZZLE
33A070	1	9M-0495	SHAFT
33A070	1	9M-2374	HOUSING
33A070	1	9M-491	WHELLAND SHAFT
33A070	1	9M-9545	SEAL

Maestro de componentes

Maestro de transacciones



Inventario de componentes de intercambio

Figura 74

Estructura de datos como modelo básico para el inventario de componentes de intercambio

Luego el inventario aún necesitará nuevos parámetros para suministrar la información deseada, eso sugiere la definición de una calificación de estados y ubicaciones, por ello se define la tabla estados de la siguiente manera:

Tabla 37
Estados definidos para los Componentes de Intercambio

Estado	Descripción
A	REPARADO
B	POR REPARAR
C	OPERATIVO
D	RECONSTRUIDO
E	FUERA DE SERVICIO

El primero de ellos, indica que el componente está listo para ser utilizado, el segundo, que esta inoperativo o utilizado y necesita reparación o mantenimiento, el tercero es el mejor de los casos, pues se catalogarán en

este estado aquellos que están en óptimas condiciones para ser utilizados, el cuarto indica un estado delicado, y se tendrá en cuenta solo en casos de extrema emergencia, este tipo de reconstrucciones generalmente suelen ser soldaduras de bloques de culatas de motores y otros casos muy particulares, el último de los casos se da cuando el componentes queda fuera de servicio y no se utilizará más por presentar un riesgo técnico y económico, significa su retiro definitivo de los movimientos de inventario y su posterior tratamiento como chatarra o el rescate de algunas piezas que son recuperables, previa evaluación técnica. El movimiento de componentes en el inventario se hace extensivo a ubicaciones físicas adicionales al de los materiales de almacén normales, por ello se hace necesario redefinir el maestro de ubicaciones del siguiente modo:

Tabla 38
Ubicaciones de almacenes en la empresa

UBICACION	DESCRIPCION
01	Ubicación almacén Paita
25	Ubicación almacén Chicama
31	Ubicación almacén Chimbote
52	Ubicación almacén Central Almex
41	Ubicación almacén Vegueta
62	Ubicación almacén Paita
72	Ubicación almacén Atico
81	Ubicación almacén Matarani
82	Ubicación almacén Mollendo

Embarcaciones: Se incluyen las embarcaciones, como elementos de referencia para ubicar componentes a bordo, ya sea estén operando o instalados en algún equipo, el detalle de estas ubicaciones puede apreciarse en la tabla de embarcaciones pesqueras. (Apéndice A)

Talleres externos: La ubicación de talleres externos pueden asociarse a los proveedores, por lo tanto la tabla de proveedores de servicios de la empresa tiene que ser considerada.

Talleres Internos: Considera los talleres internos ubicados en cada sucursal de la empresa, incluido el taller central.

Tabla 39
Ubicaciones de talleres de flota dentro de la empresa

UBICACION	DESCRIPCION
TL01	Ubicación taller Paita
TL25	Ubicación taller Chicama
TL31	Ubicación taller Chimbote
TL52	Ubicación taller Central Almex
TL41	Ubicación taller Vegueta
TL62	Ubicación taller Paita
TL72	Ubicación taller Atico
TL81	Ubicación taller Matarani
TL82	Ubicación taller Mollendo

La homogenización de un código representativo para cada ubicación para su incorporación a una sola tabla, corre por cuenta del analista y los programadores sin embargo la factibilidad de hacer esto es independiente de la creación de una nueva tabla de ubicaciones o no, esto puede sustentarse mediante la posibilidad de crear consultas de unión entre varias tablas, mediante instrucciones SQL, de anexación de tablas:

```
SELECT CAMPO1,CAMPO2 FROM TABLA1 UNION  
CAMPO1,CAMPO2 FROM  
TABLA2 UNION ...
```

La única condición que se requiere es la uniformidad del tipo de datos en cada columna de las tablas a unir.

5.5.1.2 Inicialización de inventario

Es el registro inicial o incorporación del componente al inventario, debe efectuarse en simultáneo con el marcado en físico, la principal utilidad de la herramienta computacional en este proceso consiste en suministrar los números correlativos únicos para cada componente, independiente mente del lugar donde se efectúe la señalización física del componente. Debe de tenerse en cuenta que los componentes de un mismo tipo pueden encontrarse disgregados en distintos almacenes, por lo tanto su secuencia

numérica correlativa se ve interrumpida por algún periodo y si el registro ha sido manual, la identificación del último número correlativo generado será difícil, esto puede complicarse aún más si se está haciendo esto en distintos lugares, la solución radica en generar los cuatro últimos números para cada tipo de familia de componentes por medio de un programa que utiliza el recurso de red de la empresa y es una de las primeras interfaces que debe de desarrollarse junto con el registro del maestro. La siguiente sintaxis SQL, garantiza la generación de un número correlativos secuencial para cada familia de seis primeros dígitos, por ejemplo para la familia 35A050, correspondiente a una culata de motor propulsor:

```
SELECT COUNT(CODIGO) FROM T_INVENTARIO WHERE  
LEFT((CODIGO),6)='35A050'
```

Con la sentencia anterior se recupera de la tabla inventario la cantidad de culatas de la familia 35A050, que ya están registradas, por lo tanto corresponde a la siguiente asignarle el número obtenido incrementado en uno. Con esto se garantiza la integridad de datos del inventario inicial y además se obliga a registrar la transacción T8, por cada elemento matriculado.

5.5.1.3 Validación de transacciones frente a estados

Para garantizar una información correcta, es necesario limitar algunas operaciones u opciones a los usuarios que normalmente las efectúan de manera involuntaria, o deliberadamente para ahorrarse algún proceso administrativo o “saltarse” algunas reglas, la destrucción y extracción de repuestos de un componente A para ser incluidos en un componente B, por poner un ejemplo no debería estar contemplado en ninguna transacción, o el proceso físico de subir un componente directamente del taller de flota a una embarcación sin registrar los vales de ingreso y salida de almacén puede ser otro, estos casos si bien es cierto se dan en la realidad, no debe de ocurrir de ninguna manera en los registros del sistema, estas vacíos generaría resultado inesperados en las consultas, indicadores y reportes. Para cumplir el procedimiento administrativo correcto no es necesario que los componentes cumplan la secuencia de ubicación física determinada por este, pues para esto sería necesario un esfuerzo exagerado de estiba y embalajes.

La siguiente matriz revela la validación de estados frente a las diferentes transacciones la primera fila están representados los cinco estados de un componente, y en la primera columna están representadas las transacciones:

Tabla 40

Validación de los estados frente a las transacciones, las aspas representan estados inválidos respecto a cada transacción.

	A	B	C	D	E
T1	X	X	X		
T2	x	X		X	X
T3	X	X		X	
T4	X			X	X
T5	X	X		X	
T6		X			X
T7					X
T8		X			
T9	X			X	

El cuadro anterior es sumamente valioso para determinar si las transacciones son lícitas frente a los estados aquí algunas operaciones que de acuerdo a él no debe permitir:

- Par (T8,A) : El registro y marcado físico componentes reparados, los golpes , escariado o vibración de herramientas de marcado pueden resultar perjudiciales para la estructura y tolerancias internas.
- Par (T9,B) : No pueden subirse componentes en mal estado a bordo, esto carece de sentido, pues casi en todos los casos el componente que es subido a bordo es instalado en un equipo e intercambiado por el que ha sido desmontado, en los caso más extremos, no se hace un intercambio, en lugar de ello este componente permanece a bordo como protección frente a cualquier eventualidad, pero el sistema debe de registrarlo.

- Par (T7,C) : Es la restricción más trivial, pues no se pueden dar de baja componentes que han sido calificados como reparados.

Existen otros caso similares que pueden ser analizados a partir de la matriz de validación, pero esto queda a cuenta del lector.

Es interesante hacer notar la manera de cómo calificar los estados, podría efectuarlas el mismo sistema, por ejemplo la transacción T3, T4, podría conmutar los estados B, A en ese orden, o las transferencias T5, no podrían cambiar estados por tratarse de simples traslados entre almacenes pero esto le daría demasiada rigidez, para poner un ejemplo claro de ello, podría suponer que en el trayecto de transporte el componente sufriera alguna avería por mala maniobra o estiba, por supuesto que el sistema sería incapaz de resolver esta situación, y el estado inicial, persistiría erróneamente. Para evitar esto es mejor dejar la calificación libre en manos del usuario receptor y emisor.

5.5.1.4. Validación de secuencia de transacciones

Al igual que los estados la secuencia de transacciones necesita ser validada para evitar calificaciones de costos erróneas, ya que en el capítulo anterior se definieron las mismas como la estructura básica para su contabilización e

imputación. La tabla 41 muestra los pares de transacciones válidos para estos, se asume que primero se efectúan las transacciones que aparece en la primera columna.

Se incluyen algunos ejemplos de secuencias que no deben darse:

- Par T1,T9 : No se puede reembarcar un componente que ha sido desinstalado de algún equipo de una embarcación.

- Par T9, T3 : No se puede efectuar la transacción T3 después de la transacción T9.

5.5.2 Nuevas Funcionalidades en el software de mantenimiento

En el capítulo III, se mencionó la importancia de calificar los costos de un servicio mediante las órdenes de trabajo, la correcta asignación de los costos de mano de obra y materiales a un determinado trabajo, esto no puede ser posible si no se ha diseñado la orden de trabajo con la arquitectura apropiada, para soportar el registro de los servicios, Tareas, Centros de Costos, Catastro técnico, Maestro de artículos y repuestos de almacén, como un elemento contenedor, más aún si se van a agregar nuevos elementos al inventario de activos de la empresa. Las nuevas

funcionalidades del modulo de mantenimiento se verán reflejadas principalmente en la estructura de la orden de trabajo.

5.5.3 Indicadores de decisión

Teniendo en cuenta un periodo determinado se pueden definir los siguientes indicadores como herramientas de decisión:

5.5.3.1. Indicadores de rotación e inventario

- Indicador de rotación por familias.

Donde N_f representa el número de transacciones de cada tipo o familia de componentes sin importar su identidad y N_T representa el número de transacciones totales, es el indicador tradicional y el más sencillo en lo que respecta a almacenes.

- Tasa de incremento y decremento

$$TI = \frac{N_{T7} - N_{T8}}{N_{T7}} \times 100\%$$

Donde N_{T7} numero de transacciones de baja y N_{T8} es el numero de transacciones o registros iniciales proporciona una cifra comparativa entre la cantidad de componentes retirados del inventario y los componentes incorporados.

Desde el punto de vista de reducción de inventarios y stocks indirectos de repuestos, su valor incremental; es deseado y se considera como positivo.

- Costo de almacenamiento

Sabemos por los capítulos anteriores que el costo acumulado por cada componente reparado, viene a ser el monto de la orden de trabajo más el valor de salida de los repuestos comprometidos en la reparación.

$$C_R = C_{MO} + C_{REP}$$

El costo en el momento de la salida del almacén del componente viene dado por:

$$C_S = C_C + C_F + (C_F - C_{REP}) + k_1 TC_{REP} + C_{MO}$$

C_S : Valor del componente en el momento de su salida

C_F : Valor futuro del componente.

C_{REP} : Valor Inicial del componente, corresponde al valor de los repuestos y materiales utilizados en la reparación.

C_{MO} : Costo de Mano de obra.

C_C : Costo de almacenamiento

k_1 : Tasa de inflación mensual

T : Tiempo de permanencia en el almacén en meses.

El costo de almacenamiento puede calcularse de la siguiente manera:

$$C_C = \frac{F_S \times b}{N \times K}$$

F_S : Valor del área del espacio del almacén por metro cuadrado.

b : Tamaño del contenedor en metros cuadrados.

N : Número de componentes almacenados en el contenedor

K : Inversa de la fracción del año en que el artículo está almacenado

El valor futuro se puede tasar:

$$C_F = C_{REP} \times (1+i)^n$$

Donde i representa la tasa de interés vigente y n , el número de periodos de interés.

5.5.3.2 Indicadores de beneficio costo de componentes de intercambio

Aunque el cálculo de una cifra genérica para evaluar con exactitud la razón beneficio costo de la utilización de componentes de intercambio puede resultar complicada, es bueno tener algunas cifras de interés para sacar conclusiones importantes respecto a su utilización, la razón de la complejidad es la mixtura de actividades comprometidas en el proceso completo de la reparación de cada componente, proceso que se explicó al detalle en capítulo II

- Indicador de cuota de extracción

Basado en el cálculo del beneficio de extracción, resultado de la intervención de un componente de intercambio, bajo la modalidad de intervención por emergencia, esta modalidad debe de ser calificada en la transacción T9, por intervención de emergencia, ya que el costo de oportunidad carece de sentido para las otras modalidades y este indicador se basa en él.

$$I_{B/C} = \frac{(b_f - b_0) \times \sum_{i=1}^n W_i}{C_s}$$

Donde b_f : Es el valor comercial de tonelada extraída.

b_0 : Es el costo unitario de extracción por tonelada, se mide anualmente y para efectos de cálculo puede tomarse como vigente, el del año anterior al actual.

W : Cantidad de toneladas extraídas por la embarcación beneficiada, en una jornada posterior a la intervención.

C_s : Valor de salida de almacén del componente reparado.

n : Numero de jornadas de pesca (hipotéticas) de parada sin la intervención del componente.

$n = 1$: Si el componente es medianamente crítico.

$n = 2$: Si el componente es de alta criticidad.

Este indicador tiene carácter individual por actuar sobre alguna intervención específica de algún componente, debe de recalcarse también que para el cálculo del costo de oportunidad de las toneladas extraídas por la intervención del mismo se debe de esperar por lo menos 2 jornadas posteriores. Con lo cual queda claro que su evaluación no es instantánea esto debido a que la extracción tiene un carácter aleatorio y es preferible evaluar estas cifras con valores reales sobre resultados concretos basadas en la intervención.

Luego para cada intervención el valor monetario de ahorro o rescate viene dado por:

$$V_R = (b_f - b_0) \times \sum_{i=1}^n W_i$$

Si se desea evaluar de manera conjunta estas cifras, no tenemos mas que realizar un conteo de cada intervención pasadas las dos jornadas de pesca para cada embarcación beneficiada:

$$V_{TR} = \sum_{j=1}^n V_{R_j}$$

No es mas que la sumatoria de los valores de ahorro de todas las intervenciones dentro de un periodo determinado.

- Indicador global de beneficio

Puede ser tasado mediante la comparación entre el valor monetario del ahorro V_{TR} y la diferencia de valores de inventario de las fechas final e inicial del periodo, considerando también a aquellos componentes que se encuentran en proceso de reparación o en talleres,

donde ya se han generado vales de salida de repuestos y materiales o se ha asignado mano de obra.

= Valor total de ahorro por intervenciones de componentes

Valor de Inventario al final del periodo — Valor de Inventario al inicio del periodo + Valor de Inventario en tránsito

$$I_g = \frac{\sum_{j=1}^n V_{R_j}}{C_{S_F} - C_{S_0} + C_{ET}}$$

C_{S_F} Valor del inventario de componentes al final del periodo, ya se ha detallado la manera de calcularlo.

C_{S_0} Valor de Valor del inventario de componentes al inicio del periodo su cálculo es similar al anterior.

C_{ET} Valor de los componentes que tengan ubicación física fuera de los almacenes, se consideran aquellos que han comprometido vales de salida de repuestos o calificados con mano de obra por medio de las ordenes de trabajo.

Aunque para el cálculo de esta cifra, se considera en el numerador una cantidad basada en una transacción calificada como mantenimiento correctivo y en el denominador los costos de inventario considerando todos los componentes sin distinción alguna, el error generaría una tendencia favorable a la disminución del inventario siendo este criterio compatible con los objetivos iniciales de reducir las intervenciones por mantenimiento correctivo y adoptar otras estrategias. De otro modo el valor exacto solo podría ser calculado mediante funciones de probabilidad para determinar que porcentaje del valor del inventario sería utilizado bajo la modalidad de mantenimiento correctivo y que porcentaje no, lo cual resultaría bastante impráctico y tedioso para elaborar las consultas y los reportes con el incremento de recursos que esto supone.

El criterio de decisión para incrementar o no la utilización de los componentes de intercambio vendrá determinada por las fluctuaciones de este parámetro.

Para un periodo determinado una serie de valores ascendente por encima de la unidad, de este valor Indicará la ventaja de utilizar y mantener esta estrategia siempre y cuando persistan los problemas clásicos de de abastecimiento y heterogeneidad de flota. Por el contrario si se presentan valores por debajo de uno con carácter ascendente, se deberán de reducir paulatinamente las reparaciones y la inclusión de repuestos en las mismas, la parada de embarcaciones por averías, debe de ser solucionada por medio de la implantación de una nueva política, que es un tema aparte de este tratado. (Figuras 75 y 76)

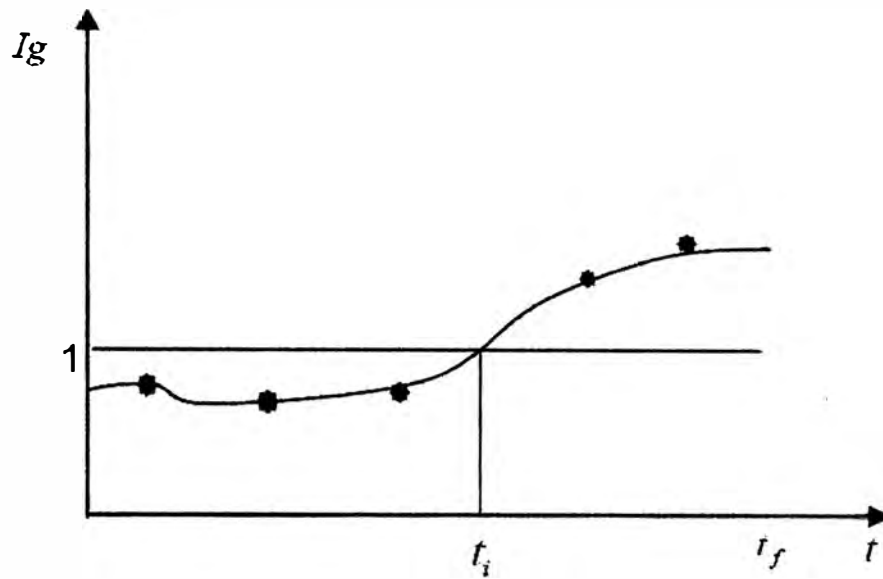


Figura 75
Indicador global favorable para mantener la política de componentes de intercambio

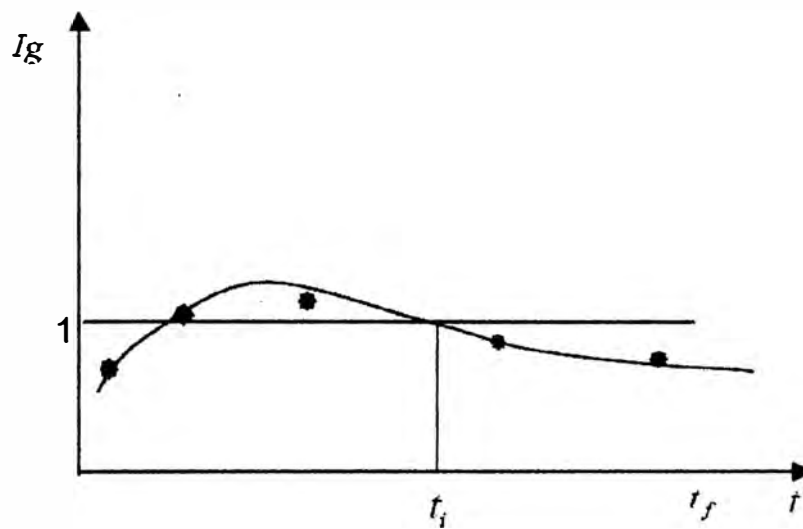


Figura 76
Indicador global que pone en relieve la necesidad de reducir o abandonar la estrategia de usar componentes de intercambio

Para mayor comprensión del manejo de estos indicadores es preciso, realizar un cálculo con datos reales, este cálculo por supuesto no es del

indicador global, ya que no se dispone aun de datos suficientes, mas bien se trata de encontrar el indicador beneficio costo de una intervención típica de un componente de intercambio, todos los datos utilizados para este fin son reales.

Para el ejemplo considere que en un motor propulsor CAT , de modelo 3500, se ha reportado rebases de una mezcla viscosa en los álabes del eje de la turbina del caracol de escape del turbo, al investigar las causas se determina que hay presencia de residuos de petróleo en el cárter, y se determina que la hipótesis mas consistente es la de la ruptura uno de los sellos de la bomba de transferencia de petróleo, por lo tanto al no contar con los sellos ni con las herramientas y bancos de de calibración para reparar esta bomba se decide por reemplazarla con una de intercambio.

32D 06 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	CATERPILLAR	3500	169-8615/1N-4478
-----------------	-------------------------------	--------------------	-------------	-------------------------

Compatible con toda la familia de motores CAT 3500.

Criticidad: Alta.

Dimensiones aproximadas en centímetros: 20 x 20 x 10

Se ha utilizado la bomba 32D060 0006 , la misma que ha sido reparada con la orden de trabajo 52-02368, en taller externo y los datos registrados en esta orden son los siguientes:

Monto de la mano de obra \$ 115

Valor de salida de los repuestos y comprometidos en la reparación \$ 552.13

Centro de costos : 93332.

El componente fué enviado a talleres externos, donde ha sido evaluado, y se han solicitado los repuestos, repuestos que son enviados para completar la reparación, luego es ingresado al almacén reparado una semana después de haber sido enviado, donde ha permanecido durante 4 meses más hasta el momento de su utilización. Dicho almacén comprende un área de 200 m², donde se ha tasado un valor de \$ 10 por cada metro cuadrado y una revalorización mensual de 3 %.

Como medidas correctivas en el motor propulsor, se ha hecho un cambio total del aceite de motor MX 15W40, por un valor de \$ 342, y el intercambio

respectivo de la bomba de petróleo. Finalmente la embarcación sale nuevamente a pescar con el problema solucionado. Los datos de extracción de toneladas por jornadas posteriores a la intervención, se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 42
Toneladas extraídas por jornada de pesca, posteriores a la intervención del componente

	JORNADA 1	JORNADA 2	JORNADA 3	JORNADA 4
TONELADAS EXTRAIDAS	220	215	225	262

El valor comercial de tonelada extraída a nivel nacional es de \$ 62, y del cuadro de distribución de costos del capítulo, indica un valor de \$ 43,3 por tonelada extraída. Se pide calcular el indicador beneficio costo para esta intervención considerando que la transacción ha sido calificada como tipo A (Intervención por emergencia).

Identificando parámetros:

$$I_{B/C} = \frac{(b_f - b_0) \times \sum_{i=1}^n W_i}{C_s}$$

$$b_f = 62 \text{ Valor comercial en dólares por tonelada}$$

extraída.

$$b_0 = 43,3 \text{ Costo de extracción por tonelada en}$$

dólares.

Como se trata de un componente de alta criticidad $n = 2$, por lo tanto tomaremos las dos primeras jornadas posteriores a la intervención:

$$\sum_{i=1}^n W_i = W_1 + W_2 = 220 + 215 = 435$$

Es la cantidad de toneladas extraídas durante estas dos jornadas.

Cálculo del costo de salida:

$$C_S = C_C + C_F + (C_F - C_{REP}) + k_1 TC_{REP} + C_{MO}$$

El costo de almacenamiento viene dado por la siguiente relación:

$$C_C = \frac{F_S \times b}{N \times K} = \frac{20 \times (0.02 \times 0.02)}{1 \times (4/12)} = \frac{0.008}{0.33} = \$0.024$$

El valor futuro del costo al momento de su ingreso del componente viene a ser, el valor solo de los repuestos afectado por el factor de interés:

$$C_F = C_{REP} \times (1 + i)^n = 552.13(1 + 0.06)^4 = 697$$

Reemplazando en la relación del costo de salida:

$$C_S = 0.024 + 697 + (697 - 552.13) + 0.06 \times 4 \times 552.13 + 115 = 1089.41$$

Luego ya se puede evaluar el indicador costo beneficio de la intervención:

$$I_{B/C} = \frac{(52 - 43.3) \times 435}{1089.41} = \frac{3784.5}{1089.41} = 3,4$$

Con los que se demuestra la eficacia de utilizar recambios frente a la alternativa de parar la embarcación para reparar la bomba. El periodo de permanencia en el almacén, reduce sustancialmente este indicador, ya que los repuestos incluidos en él no se califican como gasto, y por lo tanto se recapitalizan con el paso del tiempo.

Para este mismo ejemplo vamos a variar el número de meses, de almacenamiento y elaborar una tabla de corrida de estos valores:

Tabla 43
Valores del indicador beneficio-costos para diferentes periodos de almacenamiento en meses

n	$I_{B/C}$
0	5.6
1	4.9
2	4.3
3	3.8
4	3.4

Sería interesante evaluar manteniendo algunos parámetros, la intervención de otros componentes, variando sólo la mano de obra y los costos de los repuestos, así tenemos la siguiente información acumulada en órdenes de trabajo anteriores para los siguientes componentes:

Tabla 44
Valores monetarios de mano de obra y repuestos de otros componentes en una reparación típica

COMPONENTE	MANO DE OBRA (\$)	REPUESTOS (\$)
BOMBA DE PETROLEO-3500-169-8615/1N-4478	115	552,13
INYECTORES-3500-4P-9075/7E-3381	300	400
TURBO-3512-7W-8010	120	900
BOMBA VICKERS 60/38 -115X23	100	1000
CULATA-3500-4W-9560	100	1500
GOBERNADOR-3500-6I-3355	250	2000

Con estos valores tabulamos, el beneficio considerando que todas las transacciones han sido calificadas como emergencias.

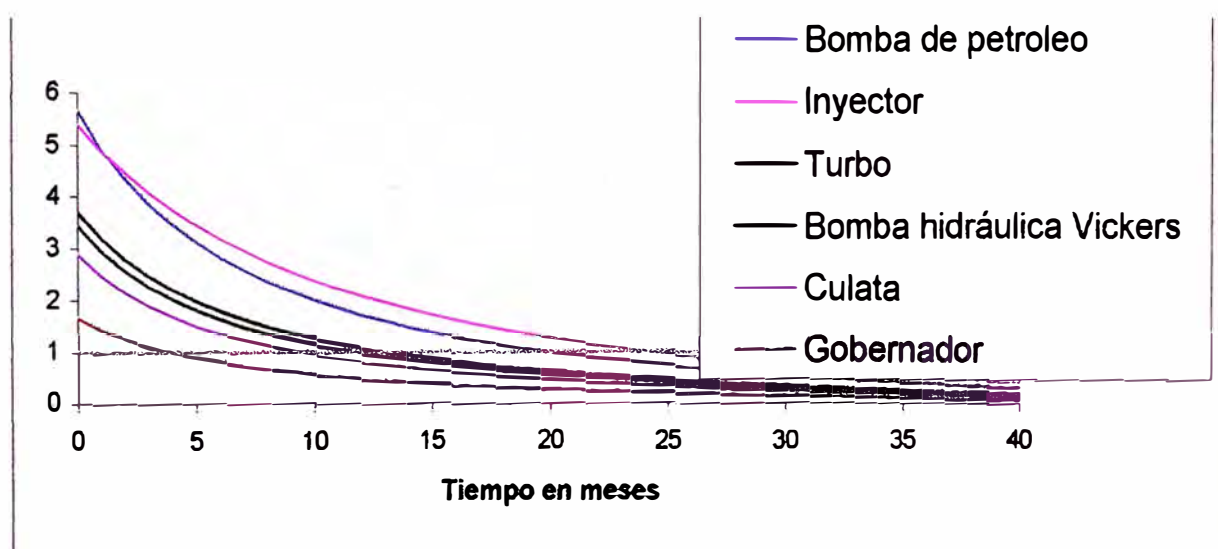


Figura 77

Indicador de beneficio/costo de diversos componentes para una intervención en igualdad de condiciones

Se observan valores, elevados que nos hacen concluir preliminarmente que es acertado mantener componente de intercambio en stock, sin embargo este valor es relativo, debido a que está centrado en un caso particular,

dejando de lado el análisis del costo del resto de componentes de intercambio que están siendo reparados y almacenados, es mejor utilizar este indicador para RACIONALIZARLOS, siguiendo este criterio bien se podría discriminar, que componentes son los más costosos de mantener almacenados y cuales no.

De los resultados anteriores, podemos llegar a diferenciar que tipos o familias de componentes tienen costos elevados de almacenamiento, aunque algunos estos cálculos estén basados en suposiciones, esto puede ayudar a establecer criterios de comparación, a priorizar y reducir las reparaciones redundantes en los talleres.

Pero finalmente, es el indicador global calculado sobre información real acumulada el que determine, la continuidad o fortalecimiento de la estrategia de recambio en los equipos de la flota.

CONCLUSIONES

1. Las perspectivas actuales de la empresa con respecto a los Componentes de Intercambio difieren entre departamentos. Mientras que mantenimiento y operaciones tienen una apreciación positiva de ellos, los otros manifiestan apreciaciones negativas. Por esto se justifica la elaboración de parámetros medibles e indicadores, como sustento para para uniformizar estos puntos de vista.
2. A lo largo de todo el tratado se ha hecho análisis y requerimientos para organizar el control de los materiales reutilizables (Componentes), ejecutarlos significa un despliegue de esfuerzo conjunto con los departamentos de contabilidad, logística sistemas y mantenimiento, con el costo que ello significa para la empresa, sin embargo el encaminar actividades de mejora para organizar y esclarecer una estrategia de mantenimiento que se ha aplicado durante varios años y que ha sido cuestionada por otros departamentos, adquiere carácter obligatorio, finalmente ellas determinarán el abandono progresivo de esta estrategia o su

fortalecimiento; en aras de mantener altos índices de operatividad de la flota pesquera.

3 El éxito operativo de un Componente de Intercambio radica, en la capacidad que posee de agrupar esfuerzos de mano de obra, repuestos y materiales en una unidad física, fácilmente transportable, entre diversos lugares. Cambiar de ubicación estos recursos de este modo, resulta mucho más económico y práctico que movilizar personal y existencias de almacén. Su utilización dosificada puede hacerse extensiva a otros sistemas de mantenimiento, especialmente a aquellos cuyos equipos clientes tengan ubicación variable.

4 El indicador global es una cifra de gran importancia para evaluar el beneficio general que representa la estrategia de utilizar Componentes de intercambio, frente a los costos de reparación y almacenamiento que significan, estas cifras sólo pueden tasarse en base a una acumulación sustancial y consistente de datos por medio de una herramienta informática, especialmente las transacciones de asignación de costos (T9), y la modalidad con la que son calificadas, por ello existe una responsabilidad compartida entre las gerencias de Logística y Mantenimiento de elaborar un grupo de procedimientos escritos que garanticen la seriedad de estas calificaciones.

5 La decisión de abandonar esta estrategia, luego de haber sido evaluado en un periodo prudencial, no significa de ninguna manera la erradicación total de Componentes de Recambio, mas bien la elección de cuantos y cuales permanecerán en actividad.

6. La dificultad de cuantificar el beneficio, de los Componentes de intercambio se explica por la ausencia de una relación funcional entre el proceso de extracción, donde juegan muchas variables y parámetros aleatorios, con los procesos de taller. En el primer caso, el éxito de una jornada de pesca depende de fenómenos climatológicos, habilidad es humanas y eficiencia de equipos. Esto último es talvez el único parámetro de unión para establecer modelos matemáticos entre ambos procesos, sin embargo el resultado final puede ser evaluado también de manera empírica, basada en la acumulación de información a través de un periodo que la Gerencia o Jefatura determinará.

BIBLIOGRAFÍA

SISTEMAS DE INFORMACION Y GESTION EMPRESARIAL
Alberto R. Lardent
Editorial Prentice y Pearson Education Primera edición julio 2001

SISTEMAS DE MANTENIMIENTO, PLANEACION Y CONTROL
Salih O. Duffua, John Dixon Campbell
Limusa Wiley - Grupo Noriega Editores México 2000
Primera edición

ADMINISTRACION MODERNA DE MANTENIMIENTO
Lourival Augusto Tavares
Novo Polo Publicaciones Brasil 1999
Primera Edición.

TPM EN INDUSTRIAS DE PROCESO
Tokutaro Susuki
TGP-HOSHIN, S.L. Madrid España. 1999

CONTABILIDAD DE COSTOS Y APLICACIONES PARA LA TOMA DE
DESICIONES GERENCIALES.
Ralph S. Polimeni Frank J. Fabozzi Arthur H. Adelberg
McGraw-Hill Colombia 1999

CONTABILIDAD DE COSTOS VOLUMEN I
Demetrio Giraldo Jara
Editorial ADESA Lima –Perú 2000
Segunda edición.

ISO 9000 QS-9000 ISON 14000, Normas de administración de calidad,
sistemas de calidad y sistemas ambientales.
Carlos Gonzales Gonzales
McGraw-Hill México
Primera edición 1998

MANUAL HOLOS DE PROYECTOS DE MEJORA
HOLOS TQC Consultores Gerenciales
Edición 2000 para el Grupo Sindicato pesquero del Perú S.A.

ANEXO A

EMBARCACIONES Y CAPACIDADES DE BODEGA

EMBARCACION		CAPACIDAD DE BODEGA(TN)
1	AMAZONAS 10	180
2	AMAZONAS 2	180
3	ASIA 3	200
4	CAJAMARCA 9	350
5	CAPLINA 8	180
6	CHAO 2	200
7	COPETSA 1	520
8	COPETSA 2	520
9	COPETSA 4	520
10	COSTA AZUL	270
11	DANITZA	120
12	DON ABRAHAM	760
13	DOÑA BEILA*	430
14	DORIS	180
15	EL SOL	180
16	ESTRELLA	420
17	FERROL	320
18	FLAMINGO	270
19	GUAÑAPE 9	200
20	GUILLERMO	430
21	HUANDOY	320
22	HUARMEY 5	270
23	HUASCARAN	320
24	IKA 1	200
25	INANSA	420
26	INDEPENDENCIA 1	420
27	INDEPENDENCIA 2	420
28	ITJ 1	340
29	JAYANCA	320
30	JEQUETEPEQUE 6	180
31	JUNIN 8	350
32	LOBO 1	270
33	MANU 7	180
34	MAYNAS 5	320
35	MISTI 1	320
36	NAPO 3	180
37	OLMOS 2	420
38	PESCO 1	200
39	PIZARRO 10	270
40	PUNTA SAL	270
41	RIMAC 2	180
42	RIMAC 4	180
43	RIMAC 9	180
44	ROMINA 1	180
45	SALKANTAY	420
46	SAMOA	270
47	SAN LORENZO 2	200
48	SAN PEDRO 3	200
49	SAN PEDRO 4 (BR)	200
50	SANTA 9	180
51	SECHIN 1	320
52	SECHIN 2	420
53	SIPAN	420
54	TALARA 6	340
55	TARATA 3	320
56	VEGUETA	320
57	ZAÑA	320

ANEXO B

TABLA MASTER DE COMPONENTES DE INTERCAMBIO CODIFICADA

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
63A 05 1	ABSORVENTE	ITALMECANICA	U-400	SN
63A 10 1	ABSORVENTE	MARCO PERUANA	U-885	SN
63A 08 1	ABSORVENTE	MARCO PERUANA	U-882	SN
63A 02 1	ABSORVENTE	ITALMECANICA	IT 500	SN
63A 14 1	ABSORVENTE	HIDROSTAL	U-1000	SN
63A 01 1	ABSORVENTE	ITALMECANICA	IT 400	SN
63A 13 1	ABSORVENTE	ITALMECANICA	H-800	SN
63A 04 1	ABSORVENTE	ITALMECANICA	IT 2000	SN
63A 09 1	ABSORVENTE	MARCO PERUANA	U-881	SN
63A 06 1	ABSORVENTE	ITALMECANICA	U-500	SN
63A 11 1	ABSORVENTE	MARCO PERUANA	U-500	SN
63A 03 1	ABSORVENTE	ITALMECANICA	IT 700	SN
63A 07 1	ABSORVENTE	MARCO PERUANA	U-800	SN
63A 12 1	ABSORVENTE	ITALMECANICA	IT 800	SN
63A 15 1	ABSORVENTE	PETREL	FP-457	SN
53A 07 0	ACOPLADOR DE ANTENA	SEA	222	SN
53A 06 0	ACOPLADOR DE ANTENA	FURUNO	AT-120	SN
53A 01 0	ACOPLADOR DE ANTENA	FURUNO	AT-1500	SN
53A 04 0	ACOPLADOR DE ANTENA	FURUNO	AC 150	SN
53A 03 0	ACOPLADOR DE ANTENA	FURUNO	AT-1502	SN
53A 02 0	ACOPLADOR DE ANTENA	FURUNO	AC 150C	SN
53A 05 0	ACOPLADOR DE ANTENA	FURUNO	1612-B	SN
38E 03 0	ACOPLAMIENTO FLEXIBLE	VULKAN	EZ-95	SN
38E 01 0	ACOPLAMIENTO FLEXIBLE	GENERAL MOTOR	12V-71	1002557
38E 04 0	ACOPLAMIENTO FLEXIBLE	HURT	SM	SN
38E 02 0	ACOPLAMIENTO FLEXIBLE	GENERAL MOTOR	12V-71	1002558
49A 06 0	ALTERNADOR	TRANSMOTOR	24VX115A	SN
49A 05 0	ALTERNADOR	DELCO REMY	24VX60A	SN
49A 02 0	ALTERNADOR	DELCO REMY	12VX50A	SN
49A 01 0	ALTERNADOR	DELCO REMY	12VX42A	SN
49A 03 0	ALTERNADOR	PRESTOLITE	24VX75A	SN
49A 04 0	ALTERNADOR	DELCO REMY	24VX65A	SN
49A 15 0	ALTERNADOR	TRANSMOTOR	24V X 100AMP	SN
49A 09 0	ALTERNADOR	GENERATOR SISTEM	28VX60A	SN
49A 14 0	ALTERNADOR	LEECE NEVILLE	24V X 175	SN
49A 11 0	ALTERNADOR	WAPSA	24VX60A	SN
49A 10 0	ALTERNADOR	WAPSA	28VX60A	SN
49A 13 0	ALTERNADOR	CATERPILLAR	3306	6T-1395
49A 07 0	ALTERNADOR	PRESTOLITE	24VX100A	SN
49A 12 0	ALTERNADOR	WAPSA	28VX75A	SN
49A 16 0	ALTERNADOR	DELCO REMY	12V X 60AMP	SN
49A 08 0	ALTERNADOR	PRESTOLITE	24VX175A	SN
62D 01 0	ANILLO CENTRAL	PETREL	46 (NET STACKER)	SN
62D 04 0	ANILLO CENTRAL	PETREL	68 (NET WINCH)	SN
62D 02 0	ANILLO CENTRAL	PETREL	50 (NET STACKER)	SN
62D 03 0	ANILLO CENTRAL	PETREL	56 (NET WINCH)	SN
53B 02 0	ANTENA	SHAKESPEARE	LATIGO	SN
53B 03 0	ANTENA	KENWOOD	LATIGO	SN
53B 04 0	ANTENA	FURUNO	F-1800	SN
53B 01 0	ANTENA	GARMIN	1500-T	SN
53B 06 0	ANTENA	FURUNO	120B	SN
53B 07 0	ANTENA	MORAD	WS-158	SN
53B 05 0	ANTENA	SHAKESPEARE	SHKP 390	SN
51B 01 0	ANTENA DE RADAR	FURUNO	FR 1830	SN
51B 03 0	ANTENA DE RADAR	FURUNO	FR 1800	SN
51B 07 0	ANTENA DE RADAR	JRC	NKE-1004-6	SN
51B 06 0	ANTENA DE RADAR	FURUNO	1832	SN
51B 02 0	ANTENA DE RADAR	FURUNO	FR 1831	SN
51B 04 0	ANTENA DE RADAR	RAYTHEON	R20-X	SN
51B 05 0	ANTENA DE RADAR	FURUNO	FR 7040	SN
37A 02 0	ARRANCADOR ELECTRICO	CATERPILLAR	50-MT	6V-0690
37A 01 0	ARRANCADOR ELECTRICO	DELCO REMY	80-MT	SN
37A 03 0	ARRANCADOR ELECTRICO	DELCO REMY	37-MT	SR
41A 01 0	ARRANCADOR ELECTRICO	CATERPILLAR	3304	SN
41A 05 0	ARRANCADOR ELECTRICO	DELCO REMY	24V-60AMP	SN
75A 03 0	ARRANCADOR ELECTRICO	CATERPILLAR	SM	6V-5227/3T-4586
75A 02 0	ARRANCADOR ELECTRICO	DELCO REMY	42-MT	SN

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
75A 04 0	ARRANCADOR ELECTRICO	LISTER	TR	SN
75A 01 0	ARRANCADOR ELECTRICO	DELCO REMY	24V	SN
41A 04 0	ARRANCADOR ELECTRICO	CATERPILLAR	3406	SN
41A 02 0	ARRANCADOR ELECTRICO	CATERPILLAR	3306	6N-1889
41A 03 0	ARRANCADOR ELECTRICO	DELCO REMY	130-MT	SN
75B 05 0	ARRANCADOR HIDRAULICO	HYDROTOR	308002A	SN
75B 03 0	ARRANCADOR HIDRAULICO	HYDROTOR	308006A	SN
75B 01 0	ARRANCADOR HIDRAULICO	GENERAL MOTOR	2512	SN
37B 01 0	ARRANCADOR HIDRAULICO	CATERPILLAR	3A-111	5R-9148/7L-8657
37B 02 0	ARRANCADOR HIDRAULICO	CATERPILLAR	353	7I-8656
75B 06 0	ARRANCADOR HIDRAULICO	LISTER	HL6	SN
75B 07 0	ARRANCADOR HIDRAULICO	JOHN DEERE	4039	SN
41B 01 0	ARRANCADOR HIDRAULICO	CATERPILLAR	3306	SN
75B 04 0	ARRANCADOR HIDRAULICO	HYDROTOR	308008A	SN
37B 03 0	ARRANCADOR HIDRAULICO	CATERPILLAR	2A-111	SN
75B 02 0	ARRANCADOR HIDRAULICO	GENERAL MOTOR	5065	6525459
37C 01 0	ARRANCADOR NEUMATICO	CATERPILLAR	3606	4W-069T
37C 02 0	ARRANCADOR NEUMATICO	CATERPILLAR	3516	7C-3372/4W-5732
37C 03 0	ARRANCADOR NEUMATICO	CATERPILLAR	3406	2L-6220
75X 06 0	BIELA	GENERAL MOTOR	6-71	SN
75X 07 0	BIELA	CATERPILLAR	3406	SN
41M 03 0	BIELA	CATERPILLAR	3406	SN
75X 01 0	BIELA	JOHN DEERE	6068	SN
75X 05 0	BIELA	JOHN DEERE	4039	SN
37N 09 0	BIELA	GENERAL MOTOR	12V-149	SN
41M 02 0	BIELA	CATERPILLAR	3306	SN
37N 05 0	BIELA	CATERPILLAR	3606	SN
37N 07 0	BIELA	GENERAL MOTOR	12V-71	SN
75X 04 0	BIELA	LISTER	HR	SN
41M 04 0	BIELA	CATERPILLAR	3408	SN
41M 01 0	BIELA	CATERPILLAR	3304	SN
75X 03 0	BIELA	LISTER	HL	SN
37N 08 0	BIELA	GENERAL MOTOR	16V-92	SN
37N 02 0	BIELA	CATERPILLAR	379/398	1P-0009
37N 01 0	BIELA	CATERPILLAR	353	95-8492/7M-4923
37N 03 0	BIELA	CATERPILLAR	3412	160-8178/8N-1728
75X 02 0	BIELA	LISTER	TR	SN
37N 04 0	BIELA	CATERPILLAR	3500	161-2500/101-328/118-1654
37N 06 0	BIELA	GENERAL MOTOR	8V-71/16V-71	SN
75L 01 0	BLOWER	GENERAL MOTOR	3-53	SN
75L 03 0	BLOWER	GENERAL MOTOR	6-71	SN
37G 04 0	BLOWER	GENERAL MOTOR	12V-149	SN
37G 02 0	BLOWER	GENERAL MOTOR	8V-71/16V-71	5121731
37G 03 0	BLOWER	GENERAL MOTOR	12V-71	SN
37G 01 0	BLOWER	GENERAL MOTOR	110	SN
75L 02 0	BLOWER	GENERAL MOTOR	4-53	SN
37G 05 0	BLOWER	GENERAL MOTOR	16V-92	SN
71A 07 0	BOMBA AUTOCEBANTE	HIDROSTAL	4"	SN
71A 06 0	BOMBA AUTOCEBANTE	MECASERVICE	3"	SN
71A 04 0	BOMBA AUTOCEBANTE	M.B.C.	3"	SN
71A 01 0	BOMBA AUTOCEBANTE	VARISCO	J40TP3	SN
71A 02 0	BOMBA AUTOCEBANTE	HIDROSTAL	2"	sn
71A 05 0	BOMBA AUTOCEBANTE	M.B.C.	4"	SN
71A 03 0	BOMBA AUTOCEBANTE	HIDROSTAL	3"	SN
37M 03 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	5L-3022
37M 02 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	379 SERIE ALTA	5N-7890
37M 01 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	353	6N-2460
37M 05 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	379	3N-5554
37M 04 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	5L-5993
37M 06 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	398	5N-7894
41I 01 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	3304	6I-1346
75J 03 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	6-71	5109194
75J 05 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	3406	SN
75J 04 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	6-71	5146588
37M 17 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	16V-71	5129876
41I 04 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	3408	SN
37M 18 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	12V-149	SN
37M 12 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	110	SN
41I 02 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	3306	SN
37M 19 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	16V-92	SN

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
41I 04 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	3408	SN
37M 18 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	12V-149	SN
37M 12 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	110	SN
41I 02 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	3306	SN
37M 19 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	16V-92	SN
41I 03 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	3406	SN
75J 02 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	4-53	SN
37M 16 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	12V-71	5128241
75J 01 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	3-53	SN
37M 13 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	8V-71	SN
37M 09 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	3512 SERIE ALTA	4P-5638
37M 14 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	12V-71	5117754
37M 08 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	3508/3512 SERIE BAJA	7W-0053
37M 10 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	3516	106-9872
37M 11 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	3606	4W-4598
37M 15 0	BOMBA DE ACEITE	GENERAL MOTOR	12V-71	5122233
37M 07 0	BOMBA DE ACEITE	CATERPILLAR	3412	1W-0729
38C 13 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-521	4L-6649 / M2271B
75P 05 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-5050	SM
75P 06 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	ALLISON	SM	SN
75P 07 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	BLACK STONE	3G	SN
75P 04 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-5050	SN
38C 14 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-527	SN
75P 08 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	HURT	SM	SN
38C 15 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	REINTJES	WAV-540	SN
38C 11 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-514C	SN
75P 03 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-5202	SN
38C 04 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	REINTJES	WAF-741	SN
38C 07 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	CATERPILLAR	3192	4L-7221
89C 01 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	HY-TECK	SM	SN
38C 12 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-516C	XB6239A
75P 01 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-506	SN
75P 02 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-509	SN
38C 08 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	CATERPILLAR	7231	SN
38C 09 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	CATERPILLAR	7251	SN
38C 03 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	REINTJES	WAF-740	RE151602 (E19)
38C 01 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	REINTJES	WAF-540	RE659681
38C 02 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	REINTJES	WAF-541	RE-506338
38C 06 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	REINTJES	WAF-640	SN
38C 05 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	REINTJES	WAF-841	SN
38C 10 0	BOMBA DE ACEITE DE CAJA	REINTJES	WAV-400	RE506338
75I 10 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	3306	SN
75I 08 0	BOMBA DE AGUA	JOHN DEERE	4039	RE54167
75I 07 0	BOMBA DE AGUA	ISOTTA FRANCHINI	SM	SN
75I 06 0	BOMBA DE AGUA	JOHN DEERE	6068	RE54168
75I 04 0	BOMBA DE AGUA	VOLVO	TAMD 122A	SN
75I 03 0	BOMBA DE AGUA	GENERAL MOTOR	6-71	Z3506790
75I 02 0	BOMBA DE AGUA	GENERAL MOTOR	4-53	SN
41H 01 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	3304	SN
75I 01 0	BOMBA DE AGUA	GENERAL MOTOR	3-53	SN
41H 03 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	3406	SN
41H 04 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	3408	SN
41H 02 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	3306	SN
34A 17 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	353	4L-5788
34A 15 0	BOMBA DE AGUA	GENERAL MOTOR	16V-71	Z3506046
34A 14 0	BOMBA DE AGUA	GENERAL MOTOR	12V-71	25506763
34A 08 0	BOMBA DE AGUA	GENERAL MOTOR	12V-149	SN
34A 10 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	3516 (PRINCIPAL)	166-4378/122-0500/ZW-9726
34A 13 0	BOMBA DE AGUA	GENERAL MOTOR	8V-71	SN
34A 12 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	3606 (AGUA SALADA)	7E-4358
34A 09 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	3508/3512 (PRINCIPAL)	166-4377/122-0501/2W-9725
34A 07 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	3412	117-4955/1N-4558
34A 11 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	3606 (AGUA DULCE)	7E-3172
34A 06 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	3500 (AUXILIAR)	7E-9781
34A 05 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	379398 (AUXILIAR)	2N-0955
75I 05 0	BOMBA DE AGUA	JOHN DEERE	4039	RE54167
34A 16 0	BOMBA DE AGUA	GENERAL MOTOR	12V-149	SN
34A 03 0	BOMBA DE AGUA	GENERAL MOTOR	16V-92	SN

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
75I 09 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	3406	SN
34A 02 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	353 (AUXILIAR)	3N-69372N-9047
34A 04 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	379/398 (PRINCIPAL)	4L-8880
34A 01 0	BOMBA DE AGUA	CATERPILLAR	353 (PRINCIPAL)	2N-5649/5L-1936
37E 01 0	BOMBA DE CARGA AUTOMATICA	CATERPILLAR	RPA-300/308-0	6L-8720/4L-6085
37F 01 0	BOMBA DE CARGA MANUAL	CATERPILLAR	HPA-300118	2L-8342/2L-3341
89D 11 0	BOMBA DE CONDENSADO	DESMY	SA-200-235	SN
89D 09 0	BOMBA DE CONDENSADO	DESMY	SA125-235	SN
89D 07 0	BOMBA DE CONDENSADO	DESMY	SA-80-220	SN
89D 10 0	BOMBA DE CONDENSADO	DESMY	SA-150-260	SN
89D 02 0	BOMBA DE CONDENSADO	DESMY	SA-25-122	SN
89D 08 0	BOMBA DE CONDENSADO	DESMY	SA-100-235	SN
89D 05 0	BOMBA DE CONDENSADO	DESMY	SA-65-250	SN
89D 06 0	BOMBA DE CONDENSADO	DESMY	SA-80-160	SN
89D 03 0	BOMBA DE CONDENSADO	DESMY	SA-35-135	SN
89D 04 0	BOMBA DE CONDENSADO	DESMY	SA-50-180	SN
89D 01 0	BOMBA DE CONDENSADO	DESMY	SA-20-90	SN
41P 01 0	BOMBA DE INYECCION	CATERPILLAR	3304	2W-1736/2W-3371
75G 07 0	BOMBA DE INYECCION	CATERPILLAR	3406	SN
75G 08 0	BOMBA DE INYECCION	CATERPILLAR	3306	SN
75G 04 0	BOMBA DE INYECCION	JOHN DEERE	6068	SN
75G 03 0	BOMBA DE INYECCION	JOHN DEERE	4039	RE49161
41P 05 0	BOMBA DE INYECCION	JOHN DEERE	4045	SN
75G 06 0	BOMBA DE INYECCION	LISTER	HL4	SN
41P 02 0	BOMBA DE INYECCION	CATERPILLAR	3306	2W-0056
32B 06 0	BOMBA DE INYECCION	VOLVO	TAMD 122A	849673
32B 05 0	BOMBA DE INYECCION	CATERPILLAR	3412	4W-8680
41P 03 0	BOMBA DE INYECCION	CATERPILLAR	3406	SN
32B 02 0	BOMBA DE INYECCION	CATERPILLAR	353 SERIE ALTA	4N-5111
32B 03 0	BOMBA DE INYECCION	CATERPILLAR	379	7L-0912
32B 01 0	BOMBA DE INYECCION	CATERPILLAR	353 SERIE BAJA	3S-5456
32B 04 0	BOMBA DE INYECCION	CATERPILLAR	398	6L-9358
41P 04 0	BOMBA DE INYECCION	CATERPILLAR	3408	SN
75G 02 0	BOMBA DE INYECCION	LISTER	HL6 ROTATIVA	SN
75G 01 0	BOMBA DE INYECCION	LISTER	HL6 LINEAL	SN
75M 02 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	GENERAL MOTOR	4-53	SN
75M 01 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	GENERAL MOTOR	3-53	SN
41O 04 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	CATERPILLAR	3408	SN
32D 08 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	GENERAL MOTOR	110	SN
32D 13 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	GENERAL MOTOR	16V-92	SN
32D 12 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	GENERAL MOTOR	12V-149	SN
32D 10 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	GENERAL MOTOR	12V-71	SN
32D 09 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	GENERAL MOTOR	8V-71	SN
32D 11 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	GENERAL MOTOR	16V-71	5199735
41O 01 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	CATERPILLAR	3304	SN
32D 07 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	CATERPILLAR	3606	7W-1282
41O 02 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	CATERPILLAR	3306	SN
32D 06 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	CATERPILLAR	3500	169-8615/1N-4478
32D 05 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	CATERPILLAR	3412	4W-5477/4N-1111
32D 04 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	CATERPILLAR	379 SERIE ALTA/398	3N-2078
32D 03 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	1N-5415/6L-9697
32D 02 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	CATERPILLAR	353 SERIE ALTA	3N-0653
41O 03 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	CATERPILLAR	3406	SN
75M 03 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	GENERAL MOTOR	6-71	5199560
32D 01 0	BOMBA DE TRANSFERENCIA	CATERPILLAR	353 SERIE BAJA	4M-9274
66C 09 0	BOMBA HIDRAULICA	SAUER SUNSTRAND	2918798	SN
66C 08 0	BOMBA HIDRAULICA	SM	35VQ38	SN
66C 07 0	BOMBA HIDRAULICA	VICKERS	VTM-42	SN
66C 04 0	BOMBA HIDRAULICA	VICKERS	51	SN
66C 05 0	BOMBA HIDRAULICA	VICKERS	60 GAL	SN
66C 03 0	BOMBA HIDRAULICA	REXROTH	A4VS01501	SN
66C 02 0	BOMBA HIDRAULICA	REXROTH	A4VS01500	SN
66C 01 0	BOMBA HIDRAULICA	DENINSON	51 GAL	SN
22A 02 0	BOMBA HIDRAULICA	VICKERS	V-20	SN
22A 01 0	BOMBA HIDRAULICA	VICKERS	V-10	SN
66C 06 0	BOMBA HIDRAULICA	VICKERS	60/38 GAL	SN
22E 03 0	BOMBA MANUAL DE TIMON	WAGNER	B3	SN
22E 04 1	BOMBA MANUAL DE TIMON	1212	1212	1212

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
22E 02 0	BOMBA MANUAL DE TIMON	WAGNER	B2	SN
22E 01 0	BOMBA MANUAL DE TIMON	HELM PUMP	701	SN
89B 01 0	BOTELLA DE AMONIACO	SM	68KG	SN
37D 02 0	BOTELLA DE ARRANQUE	KOCSIS TECNOLOGIES	SM	SN
37D 01 0	BOTELLA DE ARRANQUE	CATERPILLAR	AKB30A12PNT	3N-9503/2L-8343
37J 02 0	BRACKET	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	5N-2861
37J 01 0	BRACKET	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	5N-2864
75N 14 1	CAJA DE TRANSMISION	BLACK STONE (LISTER)	HL6	SN
75N 13 0	CAJA DE TRANSMISION	ZF	SM	SR
75N 12 0	CAJA DE TRANSMISION	ALLISON	SM	SR
75N 11 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	DD-514V	4.13:1
75N 10 1	CAJA DE TRANSMISION	GENERAL MOTOR	DD5091-V	2.95:1
75N 09 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	MG-509	2.95:1
75N 08 1	CAJA DE TRANSMISION	HURT	HSW-630A	2.8:1
75N 06 1	CAJA DE TRANSMISION	BORG WARNER	10-18012	2.91:1
75N 04 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	MG-5202S	2.92:1
75N 01 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	MG-506	2.961:1
75N 03 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	MG-5202D	4.03:1
38A 21 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	MG 521	5.17:1
38A 20 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	MG-514M	3:1
38A 19 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	MG-514C	4.5:1
75N 05 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	MG-5050	3.0:1
38A 18 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	MG-520-1	4.03:1
38A 17 1	CAJA DE TRANSMISION	REINTJES	LAF-1941	3.952:1
38A 16 1	CAJA DE TRANSMISION	REINTJES	WAF-741	3.952:1
38A 15 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	MG-521	4.09:1
38A 14 1	CAJA DE TRANSMISION	CATERPILLAR	7251	SN
38A 13 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	MG-527	5.17:1
75N 02 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	MG-509	4.5:1
38A 04 1	CAJA DE TRANSMISION	REINTJES	WAF-741	3.95:1
38A 09 1	CAJA DE TRANSMISION	REINTJES	MG-521	4.087:1
38A 08 1	CAJA DE TRANSMISION	CATERPILLAR	7231	2.94:1
38A 07 1	CAJA DE TRANSMISION	CATERPILLAR	3192	3.95:1
75N 07 1	CAJA DE TRANSMISION	BLACK STONE (LISTER)	3G2	SN
38A 06 1	CAJA DE TRANSMISION	REINTJES	WAF-640	3.95:1
38A 05 1	CAJA DE TRANSMISION	REINTJES	WAF-841	3.905:1
38A 12 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	MG-521	3.034:1
38A 03 1	CAJA DE TRANSMISION	REINTJES	WAF-740	3.95:1
38A 02 1	CAJA DE TRANSMISION	REINTJES	WAF-541	3.955:1
38A 01 1	CAJA DE TRANSMISION	REINTJES	WAF-540	3.95:1
38A 11 1	CAJA DE TRANSMISION	TWIN DISC	MG-516	SN
89A 01 1	CAJA DE TRANSMISION	HY-TECK	SM	SN
38A 10 1	CAJA DE TRANSMISION	REINTJES	WAV-400	4.0:1
69A 01 0	CAJA MULTIPLICADORA	ITALMECANICA	3 SALIDAS	SN
69A 02 0	CAJA MULTIPLICADORA	ITALMECANICA	2 SALIDAS	SN
62F 06 0	CAJA REDUCTORA	ITALMECANICA	IT-1600	SN
62F 05 0	CAJA REDUCTORA	MARCO PERUANA	1600	sn
62F 03 0	CAJA REDUCTORA	COTTA	SR3A	SN
62F 01 0	CAJA REDUCTORA	MARCO PERUANA	1100	SN
62F 04 0	CAJA REDUCTORA	ITALMECANICA	IT 1500	SN
62F 02 0	CAJA REDUCTORA	MARCO PERUANA	1500	SN
62B 30 0	CARRETE	ITALMECANICA	IT-40	SN
62B 29 0	CARRETE	ITALMECAN	40F	sn
62B 27 0	CARRETE	MARCO PERUANA	42-2M	SN
62B 26 0	CARRETE	PETREL	56 (NET WINCH)	SN
62B 25 0	CARRETE	PETREL	46 (NET STACKER)	SN
62B 23 0	CARRETE	PETREL	42 (NET STACKER)	SN
62B 21 0	CARRETE	MARCO PERUANA	42	SN
62B 19 0	CARRETE	MARCO PERUANA	35	SN
62B 22 0	CARRETE	MARCO PERUANA	42F	SN
62B 18 0	CARRETE	MARCO PERUANA	31(NO USAR)	SN
62B 17 0	CARRETE	ITALMECANICA	56F	SN
62B 16 0	CARRETE	ITALMECANICA	48F	SN
62B 15 0	CARRETE	ITALMECANICA	42A	SN
62B 14 0	CARRETE	ITALMECANICA	40A	SN
62B 13 0	CARRETE	ITALMECANICA	38F	SN

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
62B 12 0	CARRETE	ITALMECANICA	IT35/C35/H35	SN
62B 11 0	CARRETE	ITALMECANICA	31(NO USAR)	SN
62B 09 0	CARRETE	HIDRATECO	40	SN
62B 20 0	CARRETE	MARCO PERUANA	38	SN
62B 07 0	CARRETE	HIDRATECO	35 (NO USAR)	SN
62B 06 0	CARRETE	FUNDICION	42	SN
62B 08 0	CARRETE	HIDRATECO	38F	SN
62B 24 0	CARRETE	PETREL	46 (NET WINCH)	SN
62B 05 0	CARRETE	FUNDICION	40	SN
62B 04 0	CARRETE	FUNDICION	38	SN
62B 03 0	CARRETE	FUNDICION	35	SN
62B 28 0	CARRETE	ITALMECANICA	38A	SN
62B 10 0	CARRETE	ITALMECANICA	24	SN
62B 02 0	CARRETE	ITALMECANICA	42F	SN
62B 01 0	CARRETE	CROSLAND	38	SN
75D 09 0	CIGUENAL	CATERPILLAR	3406	SN
75D 08 0	CIGUENAL	LISTER	HR3	SN
75Y 02 0	CIGUEÑAL	LISTER	TR2	SN
75Y 01 0	CIGUEÑAL	LISTER	TR3	SN
37H 14 0	CIGUEÑAL	GENERAL MOTOR	16V-92	SN
37H 13 0	CIGUEÑAL	GENERAL MOTOR	12V-149	SN
37H 12 0	CIGUEÑAL	GENERAL MOTOR	16V-71	SN
37H 11 0	CIGUEÑAL	GENERAL MOTOR	12V-71	SN
37H 10 0	CIGUEÑAL	GENERAL MOTOR	8V-71	SN
37H 09 0	CIGUEÑAL	GENERAL MOTOR	110	SN
37H 08 0	CIGUEÑAL	CATERPILLAR	3606	SN
37H 07 0	CIGUEÑAL	CATERPILLAR	3516	128-6788/7E-3916
37H 06 0	CIGUEÑAL	CATERPILLAR	3512	128-6786/7E-3914
37H 05 0	CIGUEÑAL	CATERPILLAR	3508	153-3928/7E-4899
37H 04 0	CIGUEÑAL	CATERPILLAR	3412	2W-4088/4W-T412
37H 02 0	CIGUEÑAL	CATERPILLAR	379	3N-2957/5L-6286
37H 01 0	CIGUEÑAL	CATERPILLAR	353	2P-2800/1M-2800/1P-95
37H 03 0	CIGUEÑAL	CATERPILLAR	398	4W-7615/3N-3002
75D 06 0	CIGÜEÑAL	LISTER	HL4	SN
75D 05 0	CIGÜEÑAL	JOHN DEERE	6068	SN
75D 04 0	CIGÜEÑAL	JOHN DEERE	4039	SN
41E 05 0	CIGÜEÑAL	JOHN DEERE	4045	SN
41E 02 0	CIGÜEÑAL	CATERPILLAR	3306	SN
41E 01 0	CIGÜEÑAL	CATERPILLAR	3304	SN
41E 03 0	CIGÜEÑAL	CATERPILLAR	3406	SN
41E 04 0	CIGÜEÑAL	CATERPILLAR	3408	1W-6209
75D 01 0	CIGÜEÑAL	GENERAL MOTOR	3-53	SN
75D 03 0	CIGÜEÑAL	GENERAL MOTOR	6-71	SN
75D 07 0	CIGÜEÑAL	LISTER	HL6	SN
75D 02 0	CIGÜEÑAL	GENERAL MOTOR	4-53	SN
51D 01 0	COMPAS MAGNETICO	RITCHIE	MS-1400F	SN
81A 02 0	COMPRESOR	VILTER	NORWAY ARK	SN
81A 01 0	COMPRESOR	VILTER	458-L	SN
52G 01 0	CONSOLA DE SONAR	WESMAR	HD-670	SN
49B 04 0	CONVERTIDOR	NEWMAR	HDM 24V X 80AMP	SN
49B 03 0	CONVERTIDOR	ICOM	PS-66	SN
49B 02 0	CONVERTIDOR	NEWMAR	32-12-35A	SN
49B 01 0	CONVERTIDOR	NEWMAR	35-A	SN
75E 11 0	CULATA	CATERPILLAR	3306	SN
75E 10 0	CULATA	CATERPILLAR	3406	SN
75E 09 0	CULATA	LISTER PETER	TR	SN
75E 08 0	CULATA	LISTER PETER	SR	SN
75E 06 0	CULATA	LISTER	HL6	SN
75E 05 0	CULATA	JOHN DEERE	6068	SN
75E 04 0	CULATA	JOHN DEERE	4039	SN
75E 02 0	CULATA	GENERAL MOTOR	4-53	SN
75E 01 0	CULATA	GENERAL MOTOR	3-53	SN
41F 07 0	CULATA	RUSTOM	YWA-10011/A	SN
41F 05 0	CULATA	ISOTTA FRANCHINI	SM	SN
41F 04 0	CULATA	CATERPILLAR	3408	SN
41F 03 0	CULATA	CATERPILLAR	3406	SN

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
41F 02 0	CULATA	CATERPILLAR	3306	SN
41F 01 0	CULATA	CATERPILLAR	3304	SN
35A 14 0	CULATA	GENERAL MOTOR	12V-71	2350426
35A 13 0	CULATA	VOLVO	TAMD 122A	SN
35A 12 0	CULATA	GENERAL MOTOR	16V-92	SN
41F 06 0	CULATA	JOHN DEERE	4045	SN
35A 11 0	CULATA	GENERAL MOTOR	12V-149	SN
35A 10 0	CULATA	GENERAL MOTOR	12V-71	5102770
35A 09 0	CULATA	GENERAL MOTOR	8V-71/16V-71	5102771
75E 03 0	CULATA	GENERAL MOTOR	6-71	SN
35A 08 0	CULATA	GENERAL MOTOR	110	SN
35A 07 0	CULATA	CATERPILLAR	3606	4P-2334
35A 06 0	CULATA	CATERPILLAR	3500	4W-9560
75E 07 0	CULATA	LISTER PETER	HR	SN
35A 05 0	CULATA	CATERPILLAR	3412 SERIE BAJA	7W-2242
35A 04 0	CULATA	CATERPILLAR	3412 SERIE ALTA	141-3228
35A 03 0	CULATA	CATERPILLAR	379398	5N-8882
35A 02 0	CULATA	CATERPILLAR	353 SERIE BAJA	7S-6326
35A 01 0	CULATA	CATERPILLAR	353 SERIE ALTA	5N-8336
52D 10 0	DOMOSONICO DE SONAR	FURUNO	CH-250	SN
52D 09 0	DOMOSONICO DE SONAR	FURUNO	CSH-5	SN
52D 08 0	DOMOSONICO DE SONAR	WESMAR	C-70	SN
52D 07 0	DOMOSONICO DE SONAR	KAIJO	SM	SN
52D 06 0	DOMOSONICO DE SONAR	FURUNO	CH 36	SN
52D 05 0	DOMOSONICO DE SONAR	FURUNO	CH 32	SN
52D 04 0	DOMOSONICO DE SONAR	FURUNO	CH 24	SN
52D 03 0	DOMOSONICO DE SONAR	FURUNO	CH 16	SN
52D 02 0	DOMOSONICO DE SONAR	FURUNO	CH 14	SN
52D 01 0	DOMOSONICO DE SONAR	FURUNO	CH 18	SN
75T 10 0	EJE DE LEVAS	LISTER	HL-4	SN
75T 09 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	3406	SN
75T 04 0	EJE DE LEVAS	JOHN DEERE	6068	SN
75T 06 0	EJE DE LEVAS	LISTER	HR3	SN
75T 05 0	EJE DE LEVAS	LISTER	TR2	SN
75T 03 0	EJE DE LEVAS	LISTER	HL6	SN
75T 01 0	EJE DE LEVAS	GENERAL MOTOR	6-71	SN
75T 07 0	EJE DE LEVAS	LISTER	TR3	SN
41S 01 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	3306	SN
370 21 0	EJE DE LEVAS	GENERAL MOTOR	16V-92	SN
370 20 0	EJE DE LEVAS	GENERAL MOTOR	12V-149	SN
370 19 0	EJE DE LEVAS	GENERAL MOTOR	16V-71	SN
370 18 0	EJE DE LEVAS	GENERAL MOTOR	12V-71	SN
370 17 0	EJE DE LEVAS	GENERAL MOTOR	8V-71	SN
370 15 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	3606	SN
370 10 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	3512	7C-0672/4W-2024/4W-2031
370 12 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	3516	7C-0662/4W-2038
370 11 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	3516	7C-0661/4W-2039
370 14 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	3516	7C-0665
370 09 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	3512	7C-0670/4W-2030/4W-2034
370 08 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	3512	7C-0668/4W-2033
370 07 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	3512	7C-0667/4W-2032
75T 02 0	EJE DE LEVAS	GENERAL MOTOR	3-53	SN
370 16 0	EJE DE LEVAS	GENERAL MOTOR	110	SN
75T 08 0	EJE DE LEVAS	JOHN DEERE	4039	SN
370 13 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	3516	7C-0653/4W-2035/4W/2036
370 06 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	3508	7C-0674/4W-2027
370 05 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	3508	7C-0673/4W-2028
370 04 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	3412	2W-5289/4N-9053
370 03 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	398	102-1582/1W-1854/5L-2880
370 01 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	353	129-8364/4P-3342
370 02 0	EJE DE LEVAS	CATERPILLAR	379	128-2397/1W-1853/5L-2864
89D 12 1	EJE NAVAL	ASA	SAS	ASAS
75S 02 0	EJE NAVAL	SM	2 1/2"X3M	SN
75S 01 0	EJE NAVAL	TRELLEX	1 1/2"X3M	SN
21B 04 0	EJE NAVAL	SM	5"X1.67M	SN
21B 03 0	EJE NAVAL	SM	4 1/2"X5M	SN
21B 05 0	EJE NAVAL	SM	5"X3M	SN
21B 02 0	EJE NAVAL	SM	1 1/4"X1.10M	SN
21B 01 0	EJE NAVAL	SM	5"X6M	SN
21B 06 0	EJE NAVAL	SM	5 1/2"X3M	SN

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
79A 04 0	ELECTROBOMBA	HIDROSTAL	3KW/220V	SN
79A 03 0	ELECTROBOMBA	GENERAL ELCTRIC	115/230V-1/2HP	SN
79A 02 0	ELECTROBOMBA	SM	220V-2HP	SN
79A 01 0	ELECTROBOMBA	MECASERVICE	1 1/2"	SN
75K 09 0	ENFRIADOR DE ACEITE	LISTER	HL-4	SN
75K 07 0	ENFRIADOR DE ACEITE	CATERPILLAR	3406	SN
75K 06 0	ENFRIADOR DE ACEITE	JOHN DEERE	4039	SN
75K 05 0	ENFRIADOR DE ACEITE	JOHN DEERE	6068	SN
75K 04 0	ENFRIADOR DE ACEITE	ISOTTA FRANCHINI	SM	SN
75K 03 0	ENFRIADOR DE ACEITE	GENERAL MOTOR	4-53	8547563
75K 02 0	ENFRIADOR DE ACEITE	GENERAL MOTOR	3-53/6-71	8547548/8514600
75K 01 0	ENFRIADOR DE ACEITE	LISTER	HL6	SN
41J 03 0	ENFRIADOR DE ACEITE	CATERPILLAR	3406	SN
41J 02 0	ENFRIADOR DE ACEITE	CATERPILLAR	3306	SN
41J 01 0	ENFRIADOR DE ACEITE	CATERPILLAR	3304	7N-0110
34B 17 0	ENFRIADOR DE ACEITE	GENERAL MOTOR	SIMPLE 13 PLACAS	8547547 / 8547581
34B 16 0	ENFRIADOR DE ACEITE	VOLVO	TAMD 122A	SN
34B 15 0	ENFRIADOR DE ACEITE	GENERAL MOTOR	SIMPLE 16 PLACAS	8547547
34B 14 0	ENFRIADOR DE ACEITE	GENERAL MOTOR	12V-149	SR
34B 13 0	ENFRIADOR DE ACEITE	GENERAL MOTOR	SIMPLE 12 PLACAS	8547547
34B 12 0	ENFRIADOR DE ACEITE	GENERAL MOTOR	DOBLE 24 PLACAS	8547236/8528885/8547543
34B 11 0	ENFRIADOR DE ACEITE	GENERAL MOTOR	DOBLE 26 PLACAS	8547236/8528885/8547543
34B 10 0	ENFRIADOR DE ACEITE	GENERAL MOTOR	DOBLE 30 PLACAS	8547236/8528885/8547543
41J 04 0	ENFRIADOR DE ACEITE	CATERPILLAR	3408	SN
34B 09 0	ENFRIADOR DE ACEITE	GENERAL MOTOR	DOBLE 32 PLACAS	8547236/8528885/8547543
34B 08 0	ENFRIADOR DE ACEITE	CATERPILLAR	3606	7C-6914
34B 07 0	ENFRIADOR DE ACEITE	CATERPILLAR	3516	4W-5405
34B 06 0	ENFRIADOR DE ACEITE	CATERPILLAR	3512	4W-4980
34B 05 0	ENFRIADOR DE ACEITE	CATERPILLAR	3508	124-5142/4W-5409
34B 04 0	ENFRIADOR DE ACEITE	CATERPILLAR	3412	7C-0145/6N-9114
34B 03 0	ENFRIADOR DE ACEITE	CATERPILLAR	398	4W-5549
75K 08 0	ENFRIADOR DE ACEITE	CATERPILLAR	3306	SN
34B 02 0	ENFRIADOR DE ACEITE	CATERPILLAR	379	4W-5550
34B 01 0	ENFRIADOR DE ACEITE	CATERPILLAR	353	125-2728/7N-0125/3N-70
41J 05 0	ENFRIADOR DE ACEITE (NO USAR)	CATERPILLAR	3408	SR
38B 06 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-516	SN
38B 05 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-521	sn
38B 04 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	REINTJES	WAV-400	SN
38B 03 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	REINTJES	WAF-640	SN
38B 02 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	REINTJES	WAF-740/WAF-741/WAF-841	SN
38B 01 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	REINTJES	WAF-540	RE255424
750 07 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	5091	SN
750 05 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	BORG WARNER	SM	SN
750 04 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-5050	SN
750 03 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-5202	SN
750 02 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-509	SN
750 01 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-506	SN
38B 16 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	REINTJES	WAF 841	SN
38B 15 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	CATERPILLAR	3408	SN
38B 14 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	REINTJES	WAF-541	SN
38B 13 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	CATERPILLAR	7231	7E-5487
38B 12 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	CATERPILLAR	3192	7L-2262
38B 11 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-516C	SN
38B 10 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	CATERPILLAR	7251	SN
38B 09 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-514	SN
750 06 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	ISOTTA FRANCHINI	SM	SN
38B 08 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-527	SN
38B 07 0	ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	TWIN DISC	MG-514	6N-9854
75Z 01 0	ENFRIADOR DE AIRE	CATERPILLAR	3406	SN
41K 04 0	ENFRIADOR DE AIRE	CATERPILLAR	3408	SN
41K 03 0	ENFRIADOR DE AIRE	CATERPILLAR	3406	SN
41K 02 0	ENFRIADOR DE AIRE	CATERPILLAR	3306	SN
41K 01 0	ENFRIADOR DE AIRE	CATERPILLAR	3304	SN
34C 09 0	ENFRIADOR DE AIRE	VOLVO	TAMD 122A	SN
34C 08 0	ENFRIADOR DE AIRE	GENERAL MOTOR	16V-92	SN
34C 07 0	ENFRIADOR DE AIRE	CATERPILLAR	3606	7C-6914
34C 06 0	ENFRIADOR DE AIRE	CATERPILLAR	3512 SERIE ALTA/3516 SERIE BAJA	7W-5455
34C 05 0	ENFRIADOR DE AIRE	CATERPILLAR	3508/3512 SERIE BAJA/3516 SERIE ALT	7W-5456

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
34C 04 0	ENFRIADOR DE AIRE	CATERPILLAR	3412	2W-6593
34C 03 0	ENFRIADOR DE AIRE	CATERPILLAR	379/398	3N-4364/2N-9840
34C 02 0	ENFRIADOR DE AIRE	CATERPILLAR	379/398	3N-4363/6L-6396
34C 01 0	ENFRIADOR DE AIRE	CATERPILLAR	353	3N-0751
34D 01 0	ENFRIADOR DE PETROLEO	CUMMINS	X-8255	SR
41D 06 1	EQUIPO MOTOR	ISOTTA FRANCCINI	SM	SR
31A 12 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	3606	SN
75C 11 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	LISTER	HL-4	SN
75C 10 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	LISTER	HL6	SN
75C 09 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	JOHN DEERE	4039	SN
75C 08 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	JOHN DEERE	6068	SN
75C 07 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	GENERAL MOTOR	4-53	SN
75C 05 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	GENERAL MOTOR	6-71	SN
75C 04 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	340E(MARINIZADO)	SN
75C 03 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	340R(MARINIZADO)	SN
75C 01 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	3304(MARINIZADO)	SN
41D 05 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	JOHN DEERE	4045	SN
41D 04 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	340E(GENERADOR)	SN
41D 02 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	330E(GENERADOR)	SN
41D 01 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	3304(GENERADOR)	SN
31A 20 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	VOLVO	TAMD 122A	SN
31A 19 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	GENERAL MOTOR	16V-92	SN
31A 18 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	GENERAL MOTOR	16V-149	SN
31A 17 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	GENERAL MOTOR	12V-149	SN
31A 16 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	GENERAL MOTOR	16V-71	SN
31A 15 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	GENERAL MOTOR	12V-71	SN
31A 14 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	GENERAL MOTOR	8V-71	SN
41D 03 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	340E(GENERADOR)	SN
31A 13 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	GENERAL MOTOR	110	SN
31A 11 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	3516	1600HP
31A 10 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	3516	1410HP
75C 02 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	330E(MARINIZADO)	SN

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
31A 09 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	3512	1200HP
31A 08 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	3512	1060HP
31A 07 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	3508	600HP
75C 06 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	GENERAL MOTOR	3-53	SN
31A 06 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	3412	SN
31A 05 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	398	SN
31A 04 0	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	379 SERIE ALTA	SN
31A 03 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	379	SN
31A 02 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	353 SERIE ALTA	SN
31A 01 1	EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	CATERPILLAR	353 SERIE BAJA	SN
41C 03 0	GENERADOR	FURUNO	AD-21	SN
41C 02 0	GENERADOR	DELCO REMY	24VX65A	SN
41C 01 0	GENERADOR	TRANSMOTOR	24VX6,5KW	SN
75W 01 0	GOBERNADOR	GENERAL MOTORS	3-53	SN
41L 05 0	GOBERNADOR	GENERAL MOTOR	6-71	SN
41L 04 0	GOBERNADOR	CATERPILLAR	3408	SN
41L 02 0	GOBERNADOR	CATERPILLAR	3306	SN
41L 01 0	GOBERNADOR	CATERPILLAR	3304	SN
32C 15 0	GOBERNADOR	GENERAL MOTORS	16V-92	SN
32C 14 0	GOBERNADOR	GENERAL MOTOR	12V-149	SN
32C 13 0	GOBERNADOR	GENERAL MOTOR	16V-71	SN
32C 12 0	GOBERNADOR	GENERAL MOTOR	12V-71	SN
32C 11 0	GOBERNADOR	GENERAL MOTOR	8V-71	5102825
32C 10 0	GOBERNADOR	GENERAL MOTOR	110	5111763
32C 09 0	GOBERNADOR	CATERPILLAR	3606	108-6488
32C 07 0	GOBERNADOR	CATERPILLAR	3508/3512	9Y-2651/7E-8949
32C 06 0	GOBERNADOR	CATERPILLAR	3500	124-3174/6I-0665/7E-453
41L 03 0	GOBERNADOR	CATERPILLAR	3406	SN
32C 04 0	GOBERNADOR	CATERPILLAR	3412	4W-8678
32C 03 0	GOBERNADOR	CATERPILLAR	379/398	3N-4078/7L-8787
32C 02 0	GOBERNADOR	CATERPILLAR	353 SERIE BAJA	5L-4917
75W 02 0	GOBERNADOR	CATERPILLAR	3406	SN
32C 01 0	GOBERNADOR	CATERPILLAR	353 SERIE ALTA	8N-4859
32C 08 0	GOBERNADOR (NO USAR)	CATERPILLAR	3508/3512	7E-8949
32C 05 0	GOBERNADOR (NO USAR)	CATERPILLAR	3500	6I-0665/7E-4537
75R 09 0	HELICE	SM	44X30 PASO	SN
75R 08 0	HELICE	SM	43 1/2X49 1/2 PASO	SN
75R 07 0	HELICE	SM	40X35 PASO	SN
75R 05 0	HELICE	MECASERVICE	32X24 PASO	SN
75R 04 0	HELICE	SM	31X19 PASO	SN
75R 03 0	HELICE	MECASERVICE	30X20 PASO	SN
75R 02 0	HELICE	MECASERVICE	29X18 PASO	SN
75R 01 0	HELICE	SM	27X20 PASO	SN
21A 20 0	HELICE	FG	FG	fg
21A 19 0	HELICE	SM	80X62 PASO	CI-004
21A 18 0	HELICE	SM	80X60 PASO	SN
21A 17 0	HELICE	SM	80X58 PASO	CI-003
21A 16 0	HELICE	SM	75X58 PASO	CI-005
21A 15 0	HELICE	SM	74X52 PASO	CI-021
21A 14 0	HELICE	SM	72 1/2X52 PASO	CI-019
21A 13 0	HELICE	SM	68X57 PASO	SN
21A 12 0	HELICE	SM	68X54 PASO	CI-015
21A 11 0	HELICE	SM	68X42 PASO	CI-007
21A 10 0	HELICE	SM	67X57 1/2 PASO	CI-011

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
21A 09 0	HELICE	SM	67 1/2X50 3/8 PASO	CI-006
21A 08 0	HELICE	SM	60X40 PASO	CI-013
21A 07 0	HELICE	SM	60X38 PASO	CI-008
21A 06 0	HELICE	SM	59X58 PASO	CI-020
21A 05 0	HELICE	SM	59 1/2X47 PASO	CI-017
75R 06 0	HELICE	SM	40X34 PASO	SN
21A 04 0	HELICE	SM	58X44 PASO	CI-016
21A 03 0	HELICE	SM	58X43 PASO	CI-001
21A 02 0	HELICE	SM	57X64 PASO	CI-018
75R 10 0	HELICE	SM	24X16 PASO	SN
21A 01 0	HELICE	SM	56X45 PASO	CI-009
22C 01 0	INDICADOR DE ANGULO	WAGNER	SM	SN
49C 02 0	INVERSOR	FURUNO	TR2407	SN
49C 01 0	INVERSOR	SM	20V-DC/100V-AC	SN
75F 03 0	INYECTOR	GENERAL MOTOR	4-53	SN
75F 02 0	INYECTOR	GENERAL MOTOR	N-45	5228773
75F 01 0	INYECTOR	GENERAL MOTOR	N-40	SN
32A 18 0	INYECTOR	GENERAL MOTOR	HV7	SR
32A 16 0	INYECTOR	GENERAL MOTOR	S60	SN
32A 15 0	INYECTOR	GENERAL MOTOR	S55	SN
32A 14 0	INYECTOR	GENERAL MOTOR	9275	SN
32A 13 0	INYECTOR	GENERAL MOTOR	16V-92	SN
32A 12 0	INYECTOR	GENERAL MOTOR	N-120	5229635
32A 11 0	INYECTOR	GENERAL MOTOR	N-60	5228610
32A 10 0	INYECTOR	GENERAL MOTOR	N-55	5228655
32A 09 0	INYECTOR	GENERAL MOTOR	N-70	5228670
32A 08 0	INYECTOR	GENERAL MOTOR	N-90	5228350
32A 07 0	INYECTOR	CATERPILLAR	3606	1374729
32A 06 0	INYECTOR	CATERPILLAR	3512	7E-3381
32A 17 0	INYECTOR	GENERAL MOTOR	HV6	SR
32A 05 0	INYECTOR	CATERPILLAR	3512/3516	4P-9075/7E-3381
32A 04 0	INYECTOR	CATERPILLAR	3508	7C-4173/7C-0341
32A 03 0	INYECTOR	CATERPILLAR	3508	6I-4355/7C-4173/7C-0341
32A 02 0	INYECTOR	CATERPILLAR	3508	7C-0341
32A 01 0	INYECTOR	CATERPILLAR	3412	4W-7019/4W-T013
27A 05 2	MACHINAS DE VULCANIZADO	SM	NS 46	SN
27A 04 2	MACHINAS DE VULCANIZADO	SM	NW 46	SN
27A 03 2	MACHINAS DE VULCANIZADO	SM	NW 46	SN
27A 02 2	MACHINAS DE VULCANIZADO	SM	NW 68	SN
27A 01 2	MACHINAS DE VULCANIZADO	SM	NW 56	SN
37I 03 0	MAINFOLD DE ESCAPE	CATERPILLAR	398	7N-3175
37I 02 0	MAINFOLD DE ESCAPE	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	1N-7481
37I 01 0	MAINFOLD DE ESCAPE	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	1N-7482
37I 04 0	MANIFOLD DE ESCAPE	CATERPILLAR	398	SN
68A 02 0	MASTIL COMPLETO DE IZAJE DE RED	PETREL	NET WINCH 46	SN
68A 01 0	MASTIL COMPLETO DE IZAJE DE RED	PETREL	NET STAKER 42	SN
53E 01 0	MICROFONO	FURUNO	DM1996FZ	SN
75U 01 0	MOTOR COMPLETO	LISTER	HR3	SN
41Q 10 0	MOTOR COMPLETO	RUSTON	SM	SN
41Q 09 0	MOTOR COMPLETO	MANEKIAL AND SONS	SM	SN
41Q 08 0	MOTOR COMPLETO	LISTER	TR3	SN
41Q 07 0	MOTOR COMPLETO	LISTER	TR2	SN
41Q 06 0	MOTOR COMPLETO	LISTER	TR1	SN
41Q 05 0	MOTOR COMPLETO	LISTER	ST2	SN
41Q 04 0	MOTOR COMPLETO	LISTER	ST1	SN
41Q 03 0	MOTOR COMPLETO	LISTER	SR3	SN
41Q 02 0	MOTOR COMPLETO	LISTER	SR2	SN
75U 02 0	MOTOR COMPLETO	LISTER	HR4	SN

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
41Q 01 0	MOTOR COMPLETO	LISTER	SR1	SN
52B 01 0	MOTOR DE ISADO DE SONAR	DC MOTOR	DM-60026	SN
46A 06 0	MOTOR ELECTRICO	REXROTH	ECKERLE-6	SR
46A 05 0	MOTOR ELECTRICO	BETLER	12HP	SN
46A 04 0	MOTOR ELECTRICO	C.I.M.A.	220V	SN
46A 03 0	MOTOR ELECTRICO	FURUNO	CH 24	DM-1996F2
46A 02 0	MOTOR ELECTRICO	SM	115/230V	SN
46A 01 0	MOTOR ELECTRICO	WEG	22KWX220V	3229
66B 22 0	MOTOR HIDRAULICO	SAUER SUNSTRAND	2918797	NS
66B 21 0	MOTOR HIDRAULICO	VICKERS	50M	SN
66B 19 0	MOTOR HIDRAULICO	VICKERS	46M	SN
66B 18 0	MOTOR HIDRAULICO	VICKERS	36M	SN
66B 17 0	MOTOR HIDRAULICO	CHAR-LYNN	120-1015	SN
66B 14 0	MOTOR HIDRAULICO	CHAR-LYNN	6000	SN
66B 13 0	MOTOR HIDRAULICO	CHAR-LYNN	121-1013	SN
66B 12 0	MOTOR HIDRAULICO	CHAR-LYNN	121-1014	SN
66B 11 0	MOTOR HIDRAULICO	CHAR-LYNN	121-1021	SN
66B 10 0	MOTOR HIDRAULICO	VICKERS	51M	SN
66B 09 0	MOTOR HIDRAULICO	CHAR-LYNN	121-1011	SN
66B 08 0	MOTOR HIDRAULICO	CHAR-LYNN	121-1010	SN
66B 07 0	MOTOR HIDRAULICO	CHAR-LYNN	121-1009	SN
66B 06 0	MOTOR HIDRAULICO	CHAR-LYNN	10 000	SN
66B 05 0	MOTOR HIDRAULICO	VICKERS	50M	SN
66B 04 0	MOTOR HIDRAULICO	CHAR-LYNN	121-1028	SN
66B 03 0	MOTOR HIDRAULICO	CHAR-LYNN	121-1027	SN
66B 02 0	MOTOR HIDRAULICO	CHAR-LYNN	120-1014	SN
66B 01 0	MOTOR HIDRAULICO	CHAR-LYNN	121-1012	SN
62A 07 0	MOTOR HIDRAULICO RADIAL	SAI	L3-700	SN
62A 06 0	MOTOR HIDRAULICO RADIAL	SAI	L3-700	SN
62A 05 0	MOTOR HIDRAULICO RADIAL	SAI	L5-1600	SN
62A 04 0	MOTOR HIDRAULICO RADIAL	KAWASAKI	MA-95	SN
62A 03 0	MOTOR HIDRAULICO RADIAL	SAI	L3-500	SN
62A 02 0	MOTOR HIDRAULICO RADIAL	SAI	M4-800	SN
62A 01 0	MOTOR HIDRAULICO RADIAL	STAFFA	B030	SN
75H 07 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3306	SN
75H 06 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3406	SN
75H 04 0	MULTIPLE DE ESCAPE	JOHN DEERE	4039	R108726
75H 03 0	MULTIPLE DE ESCAPE	GENERAL MOTOR	6-71	SN
75H 02 0	MULTIPLE DE ESCAPE	GENERAL MOTOR	4-53	SN
75G 05 0	MULTIPLE DE ESCAPE	JOHN DEERE	4039 (NO USAR)	R108726
41G 06 0	MULTIPLE DE ESCAPE	JOHN DEERE	4045	SN
41G 05 0	MULTIPLE DE ESCAPE	ISOTTA FRANCHINI	SM	SN
41G 03 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3406	SN
41G 02 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3306	SN
41G 01 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3304	1W-8354
37L 23 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	7L-5331
37L 22 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	7L-5332
37L 21 0	MULTIPLE DE ESCAPE	GENERAL MOTOR	18V-92	SN
37L 20 0	MULTIPLE DE ESCAPE	GENERAL MOTOR	12V-149	5143123
37L 19 0	MULTIPLE DE ESCAPE	GENERAL MOTOR	12V-71	SN
37L 18 0	MULTIPLE DE ESCAPE	GENERAL MOTOR	8V-71/16V-71	5163809
37L 17 0	MULTIPLE DE ESCAPE	GENERAL MOTOR	110	SN
37L 16 0	MULTIPLE DE ESCAPE	VOLVO	TAMD 122A	SN
37L 15 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3606	SN
37L 14 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3516	6I-0048/9Y-8685
37L 13 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3516	6I-0049/9Y-8686
37L 12 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3512	6I-0047/9Y-8684
37L 11 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3512	6I-0046/9Y-8683
37L 10 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3508	6I-0045/9Y-8682
41G 04 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3408	SN
37L 09 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3508	6I-0044/9Y-8681
37L 08 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3412	4N-7048
37L 07 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	3412	8N-8184/4N-7047
75H 01 0	MULTIPLE DE ESCAPE	GENERAL MOTOR	3-53	SN
37L 06 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	398	3N-5800
37L 05 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	398	3N-5799/7N-3175
37L 04 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	379 SERIE ALTA	4L-9151
75H 05 0	MULTIPLE DE ESCAPE	JOHN DEERE	6068	SN

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
37L 03 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	379 SERIE ALTA	3N-5794
37L 02 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	379 SERIE ALTA	3N-5793
37L 01 0	MULTIPLE DE ESCAPE	CATERPILLAR	353	2N-7073
51C 07 0	NAVEGADOR	GARMIN	GPSMAP 210	011-00103-00
51C 06 0	NAVEGADOR	FURUNO	GP-310	SR
51C 05 0	NAVEGADOR	JRC	JLU-128	SN
51C 04 0	NAVEGADOR	GARMIN	MAP-2000	SN
51C 03 0	NAVEGADOR	KODEN	GTD-07	SN
51C 02 0	NAVEGADOR	FURUNO	GP-1250	SN
51C 01 0	NAVEGADOR	FURUNO	GP-300	SN
52A 11 0	PANTALLA DE ECOSONDA	FURUNO	FCV - 1000	SN
52A 10 0	PANTALLA DE ECOSONDA	FURUNO	FCV-665	SN
52A 09 0	PANTALLA DE ECOSONDA	INTERFASE TECNOLOGI	ECHO 600	SN
52A 08 0	PANTALLA DE ECOSONDA	FURUNO	CVS-882	SN
52A 07 0	PANTALLA DE ECOSONDA	FURUNO	CVS-801	SN
52A 06 0	PANTALLA DE ECOSONDA	FURUNO	FE 4200	SN
52A 05 0	PANTALLA DE ECOSONDA	FURUNO	FCV-667	SN
52A 04 0	PANTALLA DE ECOSONDA	FURUNO	FCV-661	SN
52A 03 0	PANTALLA DE ECOSONDA	FURUNO	FCV-552	SN
52A 02 0	PANTALLA DE ECOSONDA	FURUNO	FCV-582	SN
52A 01 0	PANTALLA DE ECOSONDA	FURUNO	FCV-551	SN
51A 09 0	PANTALLA DE RADAR	JRC	JMA-2253	SN
51A 08 0	PANTALLA DE RADAR	JRC	JMA-3610-6	SN
51A 07 0	PANTALLA DE RADAR	KODEM	3000	SN
51A 06 0	PANTALLA DE RADAR	FURUNO	1832	SN
51A 05 0	PANTALLA DE RADAR	RAYTHEON	R20-X	SN
51A 04 0	PANTALLA DE RADAR	FURUNO	FR 7040	SN
51A 03 0	PANTALLA DE RADAR	FURUNO	FR 1831	SN
51A 02 0	PANTALLA DE RADAR	FURUNO	FR 1830	SN
51A 01 0	PANTALLA DE RADAR	FURUNO	FR 1800	SN
52C 08 0	PANTALLA DE SONAR	LG	45V	003AC60877
52C 07 0	PANTALLA DE SONAR	SAMSUMG	CVM-4867P	SN
52C 06 0	PANTALLA DE SONAR	KAIJO	SM	SN
52C 05 0	PANTALLA DE SONAR	FURUNO	CH 36	SN
52C 04 0	PANTALLA DE SONAR	FURUNO	CH 32	SN
52C 03 0	PANTALLA DE SONAR	FURUNO	CH 24	SN
52C 02 0	PANTALLA DE SONAR	FURUNO	CH 16	SN
52C 01 0	PANTALLA DE SONAR	FURUNO	CH 14	SN
22D 03 0	PILOTO AUTOMATICO	FAP	3301	1911
22D 02 0	PILOTO AUTOMATICO	ROBERTSON	AP-45	SN
22D 01 0	PILOTO AUTOMATICO	NAVITRON	925G	SN
62H 08 0	PISTON HIDRAULICO	PETREL	NS-GC	C278-0690
62H 07 0	PISTON HIDRAULICO	PETREL	NS-GC	C127-7881
62H 06 0	PISTON HIDRAULICO	PETREL	NS-GC	C127-1514
62H 05 0	PISTON HIDRAULICO	PETREL	NW-GM/NS-LM	C120-2882
62H 04 0	PISTON HIDRAULICO	PETREL	GIRO DE MASTIL	C120-1191
62H 03 0	PISTON HIDRAULICO	PETREL	NW-LC	C122-1192
62H 02 0	PISTON HIDRAULICO	PETREL	NW-LC	C122-2460
62H 01 0	PISTON HIDRAULICO	PETREL	NW-LM	C122-2282
53D 02 0	PREAMPLIFICADOR	WESMAR	SN	SN
53D 01 0	PREAMPLIFICADOR	FURUNO	CSH5020	SN
73A 01 0	PURIFICADOR	ALFA LAVAL	MV80B 19-4	0.75Kw - 1600
53C 12 0	RADIO	RANGER	RCI 6500	SN
53C 11 0	RADIO	FURUNO	FM 2510	SN
53C 10 0	RADIO	MOTOROLA	GM-300	SN
53C 09 0	RADIO	FURUNO	1200	SR
53C 08 0	RADIO	MOTOROLLA	TRITON II	SN
53C 07 0	RADIO	MOTOROLLA	M121	SN
53C 06 0	RADIO	MOTOROLLA	M120	SN
53C 05 0	RADIO	KENWOOD	HF	SN
53C 04 0	RADIO	STAFFA	M120	SN
53C 03 0	RADIO	SEA	222	SN
53C 02 0	RADIO	FURUNO	FS-1502	SN
53C 01 0	RADIO	FURUNO	FS-1501	SN
59A 02 0	RADIOBALIZA	EPIRB	SATELITE 406	SN
59A 01 0	RADIOBALIZA	KANNAD	SM	SN
55A 02 0	RADIOGONIOMETRO	FURUNO	OG-200B	742-0525
55A 01 0	RADIOGONIOMETRO	FURUNO	FD 120	SN
62G 01 0	REDUCTOR	MARCO PERUANA	BREVINI	SN

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
66D 01 0	SEPARADOR CENTRIFUGO	SM	SM	SN
37K 08 0	SHIELD	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	5N-7953
37K 07 0	SHIELD	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	5N-7952
37K 06 0	SHIELD	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	2N-1504
37K 05 0	SHIELD	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	2N-1503
37K 04 0	SHIELD	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	2N-1502
37K 03 0	SHIELD	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	2N-1501
37K 02 0	SHIELD	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	5N-7971/3N-1546
37K 01 0	SHIELD	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	5N-7970
27B 01 2	SOPORTE DE ESTIBA DE MOTORES	SM	MOTORES 3500	SN
62I 08 0	SOPORTE LATERAL DE MACACO	MARCO PERUANA	42-2M	SN
62I 07 0	SOPORTE LATERAL DE MACACO	MARCO PERUANA	42-2M	SN
62I 06 0	SOPORTE LATERAL DE MACACO	MARCO PERUANA	38"	SN
62I 05 0	SOPORTE LATERAL DE MACACO	ITALMECAN	40	SN
62I 04 0	SOPORTE LATERAL DE MACACO	ITALMECAN	40	SN
62I 03 0	SOPORTE LATERAL DE MACACO	ITALMECAN	IT-38	SN
62I 02 0	SOPORTE LATERAL DE MACACO	ITALMECAN	IT-38	SN
62I 01 0	SOPORTE LATERAL DE MACACO	ITALMECANICA	35	SN
85A 01 0	TABLERO ELECTRONICO	SABROE	UNISAB II	SN
41R 01 0	TABLERO TRANSMOTOR	TRANSMOTOR	SM	SN
62C 05 0	TAPA LATERAL	ITALMECANICA	56	SN
62C 04 0	TAPA LATERAL	PETREL	68 (NET WINCH)	SN
62C 03 0	TAPA LATERAL	PETREL	56 (NET WINCH)	SN
62C 02 0	TAPA LATERAL	PETREL	50 (NET STACKER)	SN
62C 01 0	TAPA LATERAL	PETREL	46 (NET STACKER)	SN
69C 00 0	TAPA LATERAL DE MACACO	MARCO PERUANA	35"	SN
59B 02 0	TARJETA ELECTRONICA	SIMRAD	TRIF	382-065765
59B 01 0	TARJETA ELECTRONICA	LIPS	PCM II	SN
66A 19 0	TOMA FUERZA	CATERPILLAR	3406	SN
66A 18 0	TOMAFUERZA	CATERPILLAR	3306	1N-7309
66A 17 0	TOMAFUERZA	TWIN DISC	SP-211	SN
66A 16 0	TOMAFUERZA	TWIN DISC	SP-18	SN
66A 14 0	TOMAFUERZA	GENERAL MOTOR	16V-71	SN
66A 13 0	TOMAFUERZA	GENERAL MOTOR	12V-71	SN
66A 12 0	TOMAFUERZA	GENERAL MOTOR	8V-71	SN
66A 11 0	TOMAFUERZA	GENERAL MOTOR	110	SN
66A 10 0	TOMAFUERZA	CATERPILLAR	3606	SN
66A 09 0	TOMAFUERZA	CATERPILLAR	3516	SN
66A 08 0	TOMAFUERZA	TWIN DISC	SP214P8	SN
66A 07 0	TOMAFUERZA	CATERPILLAR	3508	SN
66A 06 0	TOMAFUERZA	CATERPILLAR	3412	SN
66A 05 0	TOMAFUERZA	CATERPILLAR	398	2N-7077
66A 15 0	TOMAFUERZA	GENERAL MOTOR	12V-149	SN
66A 04 0	TOMAFUERZA	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	SN
66A 03 0	TOMAFUERZA	CATERPILLAR	379 SERIE ALTA	SN
66A 02 0	TOMAFUERZA	CATERPILLAR	353 SERIE BAJA	5L-1017
66A 01 0	TOMAFUERZA	CATERPILLAR	353 SERIE ALTA	SN
52F 01 0	TRANCEIVER	FURUNO	CH-32	DC 24V/32V
41N 06 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	3406	9Y-7630
41N 05 0	TURBOCARGADOR	ISOTTA FRANCHINI	130812	SN
41N 04 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	3408	SN
41N 02 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	3306	2W-3556
41N 01 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	3304	SN
33A 17 0	TURBOCARGADOR	HOLSET	12V-71	SR
33A 16 0	TURBOCARGADOR	GENERAL MOTOR	8V-71/16V-71	5103760
33A 15 0	TURBOCARGADOR	HOLSET (VOLVO)	TAMD122A	SN
33A 14 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	3606	SN
33A 13 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	3516	102-0734/7W-3484
33A 12 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	3512 SERIE ALTA	120-9188
33A 11 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	3512 SERIE BAJA	7W-8010
33A 10 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	3508	7C-3821/7W-8016
33A 09 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	3412	7C-6703/6N-2931
33A 08 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA	8S-2743
33A 07 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA/353 SERIE BAJA	3S-4433

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
33A 06 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	379 SERIE ALTA	6N-8221/6N-8220
33A 05 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	353 SERIE BAJA/398	6N-8464/2P-1780
41N 03 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	3406	2W-7095
33A 04 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	353 SERIE BAJA	3S-4431
33A 03 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	379 SERIE BAJA/353 SERIE BAJA	3S-4419/6N-8220
33A 02 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	353 SERIE BAJA	6N-8458/2S-2489
75Q 01 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	3406	SN
33A 01 0	TURBOCARGADOR	CATERPILLAR	353 SERIE ALTA	8N-2691
22B 04 0	UNIDAD DE GOBIERNO	WAGNER	T19	SN
22B 03 0	UNIDAD DE GOBIERNO	WAGNER	T3	SN
22B 02 0	UNIDAD DE GOBIERNO	ITALMECANICA	IT 180	SN
22B 01 0	UNIDAD DE GOBIERNO	ITALMECANICA	IT 150	SN
52E 02 0	UNIDAD HULL	FURUNO	CH-36	0677
52E 01 0	UNIDAD HULL	FURUNO	CH 32	SN
61C 04 0	VALVULA CONTRABALANCE	ITALMECANICA	IT 150	SN
61C 03 0	VALVULA CONTRABALANCE	ITALMECANICA	IT 12	SN
61C 02 0	VALVULA CONTRABALANCE	ITALMECANICA	IT 10	SN
61C 01 0	VALVULA CONTRABALANCE	BAUER	SM	SN
61C 05 0	VALVULA DE CONTRABALANCE	SM	CBIG-6	SN
69B 16 0	VALVULA DE MANDO	UCHIDA	SM	SR
69B 15 0	VALVULA DE MANDO	GREESEN	SP-4	SN
69B 14 0	VALVULA DE MANDO	GREESEN	V-90	SN
69B 13 0	VALVULA DE MANDO	GREESEN	25-P	SN
69B 12 0	VALVULA DE MANDO	GREESEN	V-24	SN
69B 11 0	VALVULA DE MANDO	SM	FC-50	SN
69B 10 0	VALVULA DE MANDO	SM	FC-51	SN
69B 09 0	VALVULA DE MANDO	PETREL	UCHIDA	SN
69B 08 0	VALVULA DE MANDO	HYDRANOR	RSHP3	103Y31
69B 07 0	VALVULA DE MANDO	REXROTH	SM	840652933
69B 06 0	VALVULA DE MANDO	HIDRANOR	H-CD-3	SN
69B 05 0	VALVULA DE MANDO	HIDRANOR	H-CD-6	SN
69B 04 0	VALVULA DE MANDO	HIDRANOR	H-CD-20	SN
69B 03 0	VALVULA DE MANDO	HIDRANOR	H-CD-25	SN
69B 02 0	VALVULA DE MANDO	GREESEN	V-70	SN
69B 17 0	VALVULA DE MANDO	GREESEN	SP-6	SR
69B 01 0	VALVULA DE MANDO	GREESEN	V-90	SN
61D 01 0	VALVULA FREE WHEEL	MARCO PERUANA	SM	SN
75V 02 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	TWIN DISC	MG-509	SN
38D 14 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	CATERPILLAR	7231	SN
38D 13 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	CATERPILLAR	3192	SN
38D 12 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	TWIN DISC	MG-516C	SN
38D 11 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	CATERPILLAR	7251	SN
38D 10 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	TWIN DISC	MG-527	SN
38D 09 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	TWIN DISC	MG-514C	SN
38D 08 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	REINTJES	WAF-640	SN
38D 07 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	REINTJES	WAF-541	SN
38D 06 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	REINTJES	WAF-741	WLS-P10
38D 05 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	REINTJES	WAF-841	SN
38D 04 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	REINTJES	WAF-740	RE463590 (V 1)
38D 03 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	TWIN DISC	MG-521	7L-7326
75V 01 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	TWIN DISC	MG-506	SN
38D 02 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	REINTJES	WAF-540	RE659681/E19
38D 01 0	VALVULA SELECTORA DE CAJA	REINTJES	WAV-400	RE523194
61B 02 1	WINCHE DE ANCLA	UNITED TECHNOLOGY	SM	SN
61B 01 1	WINCHE DE ANCLA	MARCO PERUANA	A-5150	SN
61E 12 1	WINCHE DE PESCA	HIDRATECO	H-350	SN
61E 11 1	WINCHE DE PESCA	ITALMECANICA	ITWF1500	SERIE 009
61E 10 1	WINCHE DE PESCA	ITALMECANICA	WART2T	SN
61E 09 1	WINCHE DE PESCA	ITALMECANICA	IT 12	SN
61E 08 1	WINCHE DE PESCA	ITALMECANICA	IT 10	SN
61E 07 1	WINCHE DE PESCA	ITALMECANICA	ITWF1500	SERIE 008
61E 06 1	WINCHE DE PESCA	MARCO PERUANA	W-1060	SN
61E 05 1	WINCHE DE PESCA	MARCO PERUANA	WS-256	SN
61E 04 1	WINCHE DE PESCA	MARCO PERUANA	WG-520	SN
61E 03 1	WINCHE DE PESCA	MARCO PERUANA	WG-67	SN
61E 02 1	WINCHE DE PESCA	MARCO PERUANA	WS-1095	SN
61E 01 1	WINCHE DE PESCA	KAYABA	WS-254	SN
61F 11 0	WINCHE DE RETENIDA	PULLMASTER	N50	SN
61F 10 0	WINCHE DE RETENIDA	FURUNO	TX3	SN
61F 09 0	WINCHE DE RETENIDA	MARCO PERUANA	WO-850	SN

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	No. PARTE
61F 08 0	WINCHE DE RETENIDA	MARCO PERUANA	WO-800	SN
61F 07 0	WINCHE DE RETENIDA	PULL MASTER	PL8	SN
61F 06 0	WINCHE DE RETENIDA	PULL MASTER	PL4	SN
61F 05 0	WINCHE DE RETENIDA	PULL MASTER	H12	SN
61F 04 0	WINCHE DE RETENIDA	PULL MASTER	N12	SN
61F 03 0	WINCHE DE RETENIDA	PULL MASTER	M8	SN
61F 02 0	WINCHE DE RETENIDA	PULL MASTER	M12	SN
61F 01 0	WINCHE DE RETENIDA	FURUNO	SM	SN
61G 01 0	WINCHE DE TANGON	GERMATIC	BG6	SN

TOTAL FAMILIAS DE COMPONENTES

963

ANEXO C

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS MOTORES DE LAS PANGAS DE LA FLOTA ANCHOVETERA

N°	EMBARCACION	MARCA	MODELO	SERIE	ARREGLO	POT. (BHP)	VELOC. RPM
1	AMAZONAS 10	LISTER	HR3			46.5	2200
2	AMAZONAS 2	LISTER	HR3			46.5	2200
3	ASIA 3	LISTER	HR3			46.5	2200
4	CAJAMARCA 9	LISTER	HL6			101.0	2500
5	CAPLINA 8	LISTER	HR3			46.5	2200
6	CHAO 2	JOHN DEERE	4039DFM			80.0	2500
7	COPETSA 1						
8	COPETSA 2	CATERPILLAR	3306	84Z02751	7W1395	220.0	2000
9	COPETSA 4	CATERPILLAR	3306	84Z02756	7W1395	220.0	2000
10	COSTA AZUL	GENERAL MOTOR	3-53	3DO210653	5032	73.0	2400
11	DANITZA	JOHN DEERE	4039DFM			80.0	2500
12	DON ABRAHAM	CATERPILLAR	3406TA	4TB05232	110-9698	365.0	1800
13	DOÑA BEILA	CATERPILLAR	3306T	84Z02592	7W1395	220.0	2000
14	DORIS	LISTER	HR3			46.5	2200
15	EL SOL	LISTER	HR3			46.5	2200
16	ESTRELLA	GENERAL MOTOR	6-71	6A0473375	1062-5000	174.0	1800
17	FERROL	JOHN DEERE	6068DFM	511571		130.0	2400
18	FLAMINGO	JOHN DEERE	6068DFM	494482		130.0	2400
19	GUANAPE 9	JOHN DEERE	4039DFM			80.0	2500
20	GUILLERMO	GENERAL MOTOR	6-71		1062-5000	174.0	1800
21	HUANDOY	LISTER	HL6			101.0	2500
22	HUARMEY 5	JOHN DEERE	4039DFM			80.0	2500
23	HUASCARAN	JOHN DEERE	6068DFM	507361		130.0	2400
24	IKA 1	LISTER	HR3			46.5	2200
25	INANSA 2	GENERAL MOTOR	6-71			174.0	1800
26	INDEPENDENCIA 1	GENERAL MOTOR	6-71			174.0	1800
27	INDEPENDENCIA 2	CATERPILLAR	3306			220.0	2000
28	ITJ 1	JOHN DEERE	4039DFM	469488		80.0	2500
29	JAYANCA	JOHN DEERE	6068DFM			130.0	2400
30	JEQUETEPEQUE 6	CATERPILLAR	3304 NA	13E01187	4W2184		
31	JUNIN 8	CATERPILLAR	3304				
32	LOBO1	LISTER	HR3			46.5	220
33	MANU 7	LISTER	HR3			46.5	2200
34	MAYNAS 5	JOHN DEERE	6068DFM			130.0	2400
35	MISTI 1	JOHN DEERE	6068DFM	503944		130.0	2400
36	NAPO 3	LISTER	HR3			46.5	2200
37	OLMOS 2	GENERAL MOTOR	6-71			174.0	1800
38	PESCO1	JOHN DEERE	4039DFM			80.0	2500
39	PIZARRO 10	LISTER	HL6			101.0	2500
40	PUNTA SAL	GENERAL MOTOR	3-53		5032	73.0	2400
41	RIMAC 2	JOHN DEERE	4039DFM	471064		80.0	2500
42	RIMAC 4	GENERAL MOTOR	3-53		5032	73.0	2400
43	RIMAC 9	JOHN DEERE	4039DFM	572731		80.0	2500
44	ROMINA 1	GENERAL MOTOR	4-53			100.0	2400
45	SALKANTAY	CATERPILLAR	3306T	84Z03059	7W1395	190.0	2000
46	SAMOA	GENERAL MOTOR	3-53		5032	73.0	2400
47	SAN LORENZO 2	LISTER	HR3			46.5	2200
48	SAN PEDRO 3	LISTER	HR3			46.5	2200
49	SAN PEDRO 4	CATERPILLAR	3304 TA	5B1279	3N3208	125.0	1800
50	SANTA 9	LISTER	HR3			46.5	2200
51	SECHIN 1	LISTER	HL6			101.0	2500
52	SECHIN 2	CATERPILLAR	3304 NA	13E01151			
53	SIPAN	GENERAL MOTOR	6-71			174.0	1800
54	TALARA 6	LISTER	HL6			101.0	2500
55	TARATA 3	JOHN DEERE	6068DFM			130.0	2400
56	VEGUETA	LISTER	HL6			101.0	2500
57	ZAÑA	LISTER	HL6			101.0	2500

ANEXO D

GASTOS DE EXTRACCION ANUAL CORESPONDIENTE AL PERIODO 2002 GRUPO SINDICATO PESQUERO DEL PERU S.A.

AREA : GERENCIA DE FLOTA

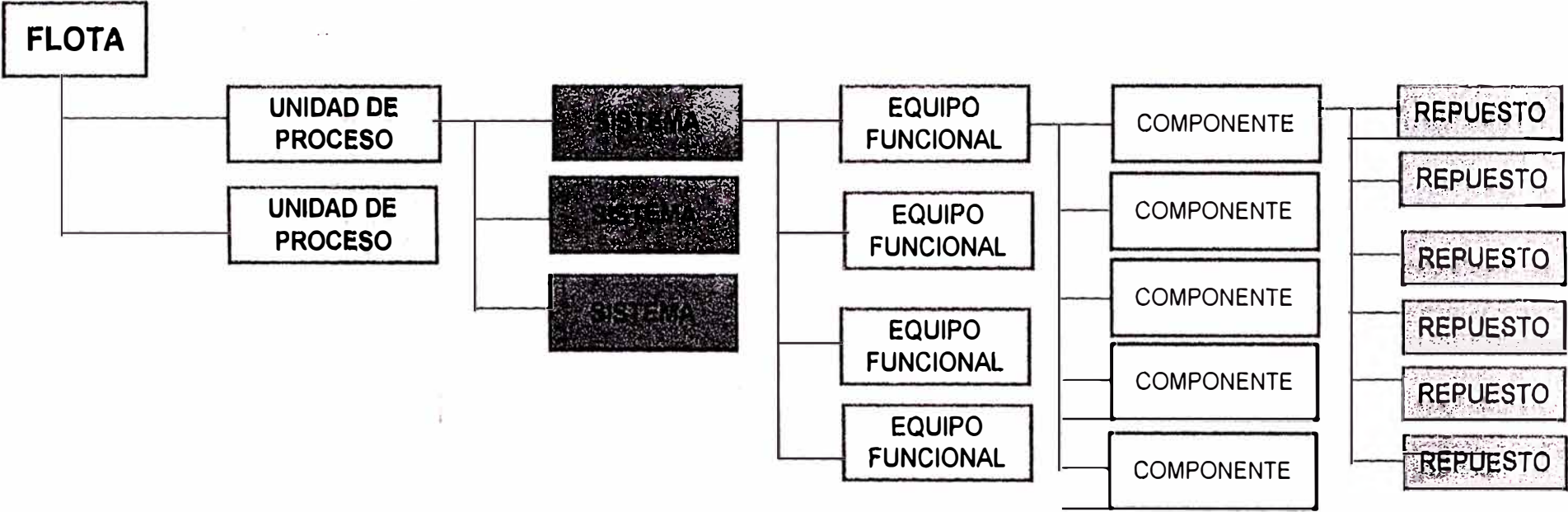
CONTROL EJECUTADO COSTO MENSUAL ACUMULADO A DICIEMBRE 2002

EXPRESADO : DOLARES

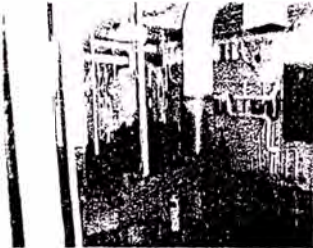
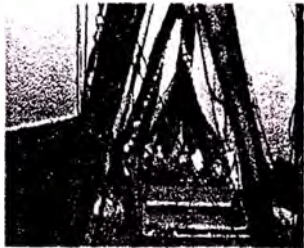
C/C	COSTOS-GASTOS	DEL MES		ACUMULADO ANUAL			
		GASTOS	C/TONELADA	GASTOS	C/TONELADA	PRESUPUESTADO	VARIACION
93	EXTRACCION	3,530,591	39.87	34,952,163	43.45	27,815,280	25.66%
931	TRIPULACION	904,011	10.21	9,967,937	12.39	8,878,932	12.27%
9311	REMUNERACIONES FIJAS	71,684	0.81	550,036	0.68	546,075	0.73%
9312	PARTICIPACION DE PESCA	443,562	5.01	5,198,943	6.46	4,481,153	16.02%
9313	INCENTIVOS Y BONIFICACION	110,738	1.25	1,069,319	1.33	1,104,933	-3.22%
9314	BENEFICIOS SEGURIDAD SOC	256,992	2.90	2,844,474	3.54	2,588,181	9.90%
9315	SEGUROS	10,941	0.12	136,203	0.17	115,728	17.69%
9316	MOVILIDAD Y VIATICOS	4,778	0.05	138,990	0.17	42,862	224.27%
9317	LIQUIDACIONES	0	0.00	0	0	0	0.00%
9319	OTROS	5,316	0.06	29,972	0.04	0	
932	OPERACION	1,520,608	17.17	14,916,385	18.54	11,555,297	29.09%
9321	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTE	1,055,725	11.92	8,682,177	10.79	7,014,652	23.77%
9322	AVITUALLAMIENTO	75,830	0.86	825,528	1.03	623,522	32.40%
9323	SERVICIOS DE BAHIA	37,944	0.43	389,539	0.48	287,510	35.49%
9324	INVESTIGACION	13,386	0.45	215,649	0.27	318,452	-32.28%
9325	APAREJOS DE PESCA Y MANI	22,857	0.19	308,375	0.38	137,781	123.82%
9326	ARTES DE DE PESCA	225,898	0.52	3,666,174	4.56	2,567,150	42.81%
9327	EQUIPAMIENTO	10,382	0.16	156,399	0.19	118,973	31.46%
9328	DOCUMENTACION	70,389	0.67	610,824	0.76	487,257	25.36%
9329	OTROS	7,747	0.00	61,721	0.08	0	
933	MANTENIMIENTO	604,942	5.70	5,450,498	6.78	3,705,735	47.08%
9331	CASCO	210,006	1.23	1,200,882	1.49	484,486	147.87%
9332	PROPULSION Y GOBIERNO	48,553	0.14	2,340,369	0.29	344,110	580.12%
9333	MOTOR PRINCIPAL	175,177	1.71	1,921,217	2.39	1,195,626	60.69%
9334	SISTEMA ELECTRICO	13,337	0.47	155,747	0.19	150,700	3.35%
9335	EQUIPOS DE COMANDO	33,531	0.47	229,432	0.29	203,746	12.61%
9336	EQUIPOS DE SISTEMA PESCA	47,923	0.88	895,643	1.11	587,479	52.46%
9337	AUXILIARES Y PANGA	67,152	0.72	723,778	0.9	603,716	19.89%
9338	SISTEMA DE FRIO	6,258	0.05	54,530	0.07	114,775	-52.49%
9339	OTROS	3,006	0.04	34,900	0.04	21,112	65.31%
934	SEGUROS	194,668	2.11	1,712,920	2.13	1,535,140	11.58%
9341	SEGURO DE EMBARCACION	168,133	1.76	1,474,536	1.83	1,280,814	15.12%
9342	SEGURO DE RED	21,535	0.28	193,572	0.24	206,886	-6.44%
9343	SEGURO DE PANGA	5,000	0.07	44,632	0.06	47,440	-5.92%
936	ADMINISTRACION FLOTA	304,236	3.86	2,870,964	3.57	2,120,176	35.41%
9361	ADMIN GERENCIA DE FLOTA	58,802	1.26	617,880	0.77	620,435	-0.41%
9362	ADMIN FLOTA PUERTOS	119,789	1.64	1,144,995	1.42	792,157	44.54%
9363	CENTRO DE MANT. MECANICO	74,760	0.59	728,272	0.91	430,171	69.30%
9364	CENT MANT REDES	32,519	0.13	200,813	0.25	92,083	118.08%
9365	ALMEX	16,327	0.25	160,650	0.2	185,330	-13.32%
9368	GASTOS NO DOCUMENTADOS	2,039	0.00	16,065	0.02	0	0.00%
937	GASTOS DE VENTAS	2,126	0.03	33,459	0.04	20,000	67.30%

APENDICE E

JERARQUIA ESTRUCTURAL DEL CATASTRO DE MANTENIMIENTO



Flota Embarcacion Sistema de Izaje Motor Componente Repuestos



ANEXO F

MOTORES PROPULSORES DE LA FLOTA PESQUERA

(INFORMACION A FEBRERO DE 2003)

N°	EMBARCACION	MARCA	MODELO	SERIE	ARREGLO	CALIF. SERIE	(BHP)	RPM
1	AMAZONAS 10	CATERPILLAR	353	47B1577		BAJA	375 ó 400	1225
2	AMAZONAS 2	GENERAL MOTOR	12V-71	12VA90068			360	1800
3	ASIA 3	CATERPILLAR	353	47B4979		ALTA	425	1225
4	CAJAMARCA 9	CATERPILLAR	3512	66Z0722	2W8868	ALTA	1060	1200
5	CAPLINA 8	GENERAL MOTOR	12V-71	12VA71045	7122-7001		360	1800
6	CHAO 2	CATERPILLAR	353	NO DISPONIBLE		BAJA		1225
7	COPETSA 1	CATERPILLAR	3516	72Z00495	2W8870		1410	1200
8	COPETSA 2	CATERPILLAR	3516	72Z00494	2W8870		1410	1200
9	COPETSA 4	CATERPILLAR	3516	72Z00497	2W8870		1410	1200
10	COSTA AZUL	CATERPILLAR	379	68B4921	3N1130	ALTA	565	1225
11	DANITZA	GENERAL MOTOR	12V-71	12VA3601	7122-7200		360	1800
12	DON ABRAHAM	CATERPILLAR	3606	8RB00584	7E7006		2480	1000
13	DOÑA BEILA*	CATERPILLAR	3516	72Z00534	2W8870		1410	1200
14	DORIS	CATERPILLAR	3412	60M7132	1W0733	ALTA	425	1200
15	EL SOL	GENERAL MOTOR	12V-71	12VA87075	7122-7000		360	1800
16	ESTRELLA	CATERPILLAR	3512	66Z0487	2W8868	BAJA	1060	1200
17	FERROL	CATERPILLAR	379	69B2197	3N1130	ALTA	565	1225
18	FLAMINGO	CATERPILLAR	379	68B4920	3N1130	ALTA	565	1225
19	GUAÑAPE 9	CATERPILLAR	353	47B1432		BAJA	400	1225
20	GUILLERMO	CATERPILLAR	3512	66Z0707	2W8868	ALTA	1200	1200
21	HUANDOY	CATERPILLAR	3508	69Z0478	1W4213		600	1200
22	HUARMEY 5	CATERPILLAR	3508	69Z0481	1W4213		600	1200
23	HUASCARAN	CATERPILLAR	3508	69Z0480	1W4213		600	1200
24	IKA 1	CATERPILLAR	353	47B3202		BAJA	375 ó 400	1225
25	INANSA	CATERPILLAR	3512	66Z0515	2W8868	BAJA	1060	1200
26	INDEPENDENCIA 1	CATERPILLAR	3512	66Z0483	2W8868	BAJA	1060	1200
27	INDEPENDENCIA 2	CATERPILLAR	3512	66Z0486	2W8868	BAJA	1060	1200
28	ITJ 1	CATERPILLAR	3508	69Z0486	1W4213		600	1200
29	JAYANCA	CATERPILLAR	3508	69Z0482	1W4213		600	1200
30	JEQUETEPEQUE 6	CATERPILLAR	3412	60M7048	1W0733	ALTA	425	1200
31	JUNIN 8	CATERPILLAR	398	67B2493	3N1128		850	1225
32	LOBO 1	GENERAL MOTOR	16V-92	16VF010762				
33	MANU 7	CATERPILLAR	353	47B2035		BAJA	400	1225
34	MAYNAS 5	CATERPILLAR	379	NO DISPONIBLE		BAJA	545	1225
35	MISTI 1	CATERPILLAR	3508	69Z0484	1W4213		600	1200
36	NAPO 3	CATERPILLAR	3412	60M2822	1W0733	BAJA	425	1200
37	OLMOS 2	CATERPILLAR	3512	66Z0484	2W8868	BAJA	1060	1200
38	PESCO 1	GENERAL MOTOR	16V-71				478	1800
39	PIZARRO 10	CATERPILLAR	379	69B0837		BAJA	545	1225
40	PUNTA SAL	CATERPILLAR	379	68B4919	3N1130	ALTA	565	1225
41	RIMAC 2	CATERPILLAR	3412	60M2830	1W0733	BAJA	425	1200
42	RIMAC 4	CATERPILLAR	353	NO DISPONIBLE		BAJA	400	1225
43	RIMAC 9	CATERPILLAR	353	NO DISPONIBLE		BAJA		1225
44	ROMINA 1	GENERAL MOTOR	12V-149	NO DISPONIBLE			675	1800
45	SALKANTAY	CATERPILLAR	3512	66Z0776	2W8868	ALTA	1200	1200
46	SAMOA	CATERPILLAR	379	68B4489	3N1130	ALTA	565	1225
47	SAN LORENZO 2	CATERPILLAR	353	47B2538		BAJA	375 ó 400	1225
48	SAN PEDRO 3	CATERPILLAR	353	47B1227		BAJA	400	1225
49	SAN PEDRO 4 (BR)	CATERPILLAR	3412	60M7050	1W0733	ALTA	425	1200
50	SAN PEDRO 4 (ER)	CATERPILLAR	3412	60M7049	1W0733	ALTA	425	1200
51	SANTA 9	CATERPILLAR	353	47B1187		BAJA	400	1225
52	SECHIN 1	CATERPILLAR	379	69B2196	3N1130	ALTA	565	1225
53	SECHIN 2	CATERPILLAR	3512	66Z0485	2W8868	BAJA	1060	1200
54	SIPAN	CATERPILLAR	3512	66Z0744	2W8868	ALTA	1200	1200
55	TALARA 6	GENERAL MOTOR	16V-71	16VA2853	7162-7200		478	1800
56	TARATA 3	CATERPILLAR	398	67B2047	3N1128		850	1225
57	VEGUETA	CATERPILLAR	3508	69Z0485	1W4213		600	1200
58	ZAÑA	CATERPILLAR	3508	69Z0483	1W4213		600	1200

ANEXO G

**TABLA MASTER DE CLASES
DE COMPONENTES DE INTERCAMBIO**

DESCRIPCION	ABREVIATURA	CODIGO CLASE
HELICE	HLC	21A
EJE NAVAL	EJE NAV	21B
BOMBA HIDRAULICA	BOMB HID	22A
UNIDAD DE GOBIERNO	UNID GOB	22B
INDICADOR DE ANGULO	INDIC ANGULO	22C
PILOTO AUTOMATICO	PIL AUT	22D
BOMBA MANUAL DE TIMON	BOMB MAN TIM	22E
MACHINAS DE VULCANIZADO	M VUL	27A
SOPORTE DE ESTIBA DE MOTORES	ESTIBA	27B
EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	EQU MOT	31A
INYECTOR	INYECT	32A
BOMBA DE INYECCION	INYECT	32B
GOBERNADOR	GOB	32C
BOMBA DE TRANSFERENCIA	BOM TRANS	32D
TURBOCARGADOR	TURBO	33A
BOMBA DE AGUA	B AGUA	34A
ENFRIADOR DE ACEITE	ENF ACEI	34B
ENFRIADOR DE AIRE	ENF AIRE	34C
ENFRIADOR DE PETROLEO	ENF PET	34D
CULATA	CLT	35A
ARRANCADOR ELECTRICO	ARRANC ELEC	37A
ARRANCADOR HIDRAULICO	ARRANC HID	37B
ARRANCADOR NEUMATICO	ARRANC NEUM	37C
BOTELLA DE ARRANQUE	BOT ARRANQUE	37D
VACANTE	VACANTE	37E
VACANTE	VACANTE	37F
BLOWER	BLOW	37G
CIGUEÑAL	CIGUEÑAL	37H
MANIFOLD DE ESCAPE	MANIF ESC	37I
BRACKET	BRACKET	37J
SHIELD	SHIELD	37K
MULTIPLE DE ESCAPE	MULT ESC	37L
BOMBA DE ACEITE	B ACEITE	37M
BIELA	BIELA	37N
EJE DE LEVAS	E LEVAS	37O
CAJA DE TRANSMISION	C TRANSMISION	38A
ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	ENF AC CAJA	38B
BOMBA DE ACEITE DE CAJA	B AC CAJA	38C
VALVULA SELECTORA DE CAJA	VALV SELEC CAJ	38D
ACOPLAMIENTO FLEXIBLE	ACOPLAM FLEX	38E
ARRANCADOR ELECTRICO	ARRANC EL	41A
ARRANCADOR HIDRAULICO	ARRANC HID	41B
GENERADOR	GENERAD	41C
EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	EQ MOT	41D
CIGUENAL	CIGUENAL	41E
CULATA	CLT	41F
MULTIPLE DE ESCAPE	MULT ESC	41G
BOMBA DE AGUA	B AGUA	41H
BOMBA DE ACEITE	B ACEITE	41I
ENFRIADOR DE ACEITE	ENF ACEITE	41J

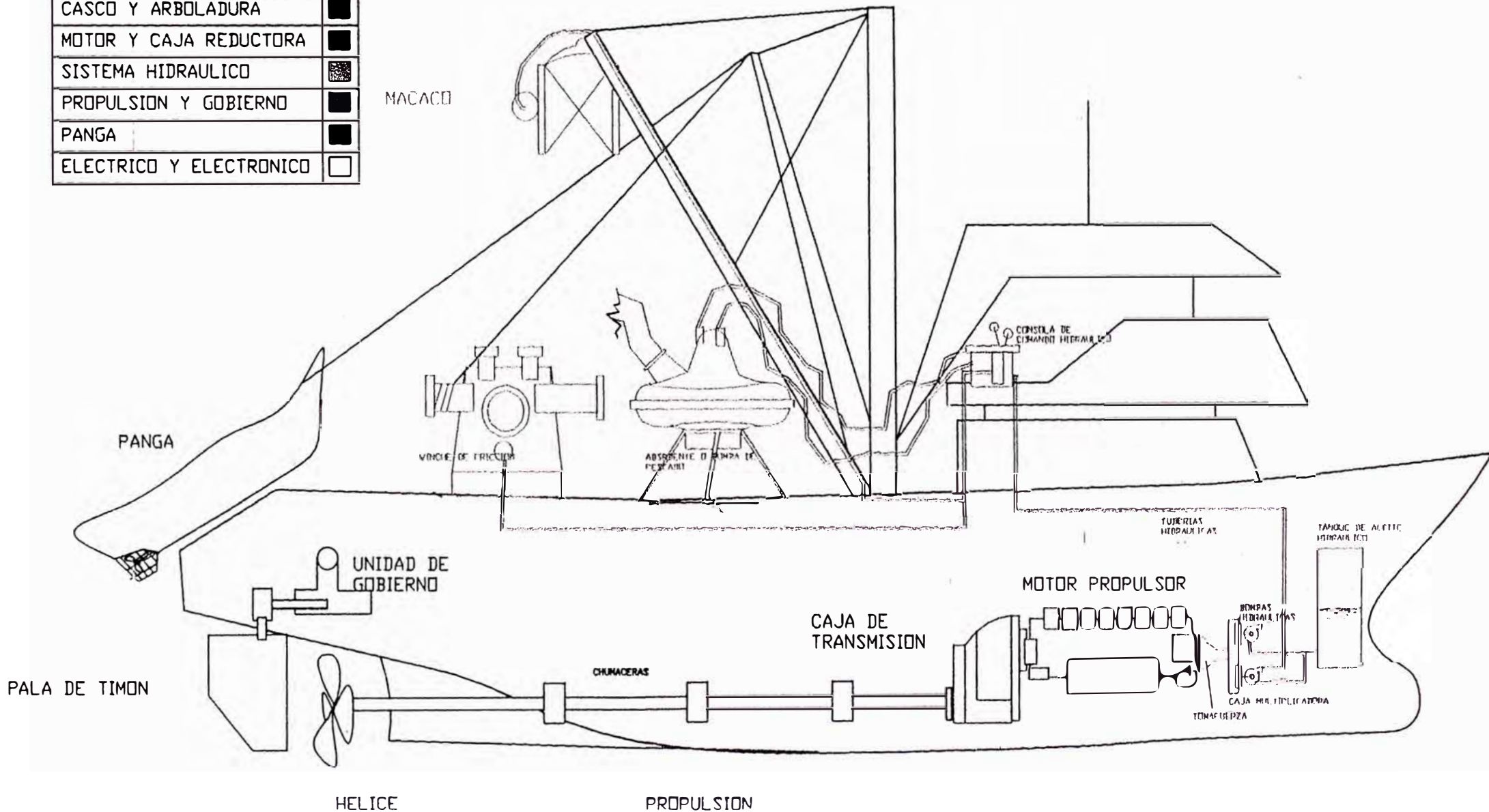
ENFRIADOR DE AIRE	ENF AIRE	41K
GOBERNADOR	GOBER	41L
BIELA	BIELA	41M
TURBOCARGADOR	TURBO	41N
BOMBA DE TRANSFERENCIA	B TRASN F	41O
BOMBA DE INYECCION	B INYEC	41P
MOTOR COMPLETO	MOT COMPL	41Q
TABLERO TRANSMOTOR	TAB TRANS	41R
EJE DE LEVAS	EJ LEV	41S
MOTOR ELECTRICO	MOT ELECT	46A
ALTERNADOR	ALTNDR	49A
CONVERTIDOR	CONVERT	49B
INVERSOR	INVER	49C
PANTALLA DE RADAR	P RADAR	51A
ANTENA DE RADAR	A RADAR	51B
NAVEGADOR	NAV	51C
COMPAS MAGNETICO	COMPAS MAG	51D
PANTALLA DE ECOSONDA	P ECOSONDA	52A
MOTOR DE IZADO DE SONAR	MOT IZAD	52B
PANTALLA DE SONAR	P SONAR	52C
DOMOSONICO DE SONAR	DOMO	52D
UNIDAD HULL	UNI HUL	52E
TRANCEIVER	TRANVR	52F
CONSOLA DE SONAR	CON SON	52G
ACOPLADOR DE ANTENA	ACOP ANTE	53A
ANTENA	ANTENA	53B
RADIO	RADIO	53C
PREAMPLIFICADOR	PAMPLIF	53D
MICROFONO	MICRO	53E
RADIOGONIOMETRO	RADIOGONOMT	55A
RADIOBALIZA	RBZA	59A
TARJETA ELECTRONICA	T ELECTRO	59B
MOTOR HDRAULICO RADIAL	M HID RAD	61A
WINCHE DE ANCLA	W ANCLA	61B
VALVULA DE CONTRABALANCE	VALV CONT	61C
VALVULA FREE WHEEL	VAL FRE WHE	61D
WINCHE DE PESCA	W PESCA	61E
WINCHE DE RETENIDA	W RETENIDA	61F
WINCHE DE TANGON	WIN RET	61G
MOTOR HIDRAULICO RADIAL	M HID RAD	62A
CARRETE	CARRT	62B
TAPA LATERAL	T LAT	62C
ANILLO CENTRAL	AN CENT	62D
CARRETE LOCO	C LOCO	62E
CAJA REDUCTORA	C REDUC	62F
REDUCTOR	REDUCTOR	62G
PISTON HIDRAULICO	P HID	62H
SOPORTE LATERAL DE MACACO	SOP LAT MAC	62I
ABSORVENTE	ABS	63A
MANGUERA DE ABSORVENTE	MAN ABS	63B
TOMA FUERZA	TMFZA	66A
MOTOR HIDRAULICO	M HID	66B
BOMBA HIDRAULICA	B HID	66C
SEPARADOR DENTRIFUGO	CENTRIFUGA	66D
MASTIL COMPLETO DE IZAJE DE RED	MAS CO IZ RE	68A
CAJA MULTIPLICADORA	C MULTIPLIC	69A
VALVULA DE MANDO	V MANDO	69B
TAPA LATERAL DE MACACO	TA LAT MAC	69C
BOMBA AUTOCEBANTE	B AUTOCEB	71A
PURIFICADOR	PURIF	73A

ARRANCADOR ELECTRICO	ARRANC ELECT	75A
ARRANCADOR HIDRAULICO	ARRANC HID	75B
EQUIPO MOTOR (MONOBLOCK)	EQU MOT	75C
CIGUENAL	CIGUENAL	75D
CULATA	CLT	75E
INYECTOR	INYECT	75F
BOMBA DE INYECCION	B INYECC	75G
MULTIPLE DE ESCAPE	MULT ESCAPE	75H
BOMBA DE AGUA	B AGUA	75I
BOMBA DE ACEITE	BOM ACE	75J
ENFRIADOR DE ACEITE	ENF AC	75K
BLOWER	BLOW	75L
BOMBA DE TRANSFERENCIA	B TRANSF	75M
CAJA DE TRANSMISION	C TRANS	75N
ENFRIADOR DE ACEITE DE CAJA	ENF AC CAJ	75O
BOMBA DE ACEITE DE CAJA	B AC CAJ	75P
TURBOCARGADOR	TURBO	75Q
HELICE	HLC	75R
EJE NAVAL	E NAV	75S
EJE DE LEVAS	EJE LEV	75T
MOTOR COMPLETO	M COMPL	75U
VALVULA SELECTORA DE CAJA	VAL SEL CAJ	75V
GOBERNADOR	GOB	75W
BIELA	BIELA	75X
CIGUEÑAL	CIG	75Y
ENFRIADOR DE AIRE	ENF AIR	75Z
ELECTROBOMBA	ELECTBMBA	79A
COMPRESOR	COMPRESOR	81A
TABLERO ELECTRONICO	TABL ELECTRO	85A
CAJA DE TRANSMISION	C TRANSM	89A
BOTELLA DE AMONIACO	BOT AMO	89B
BOMBA DE ACEITE DE CAJA	B AC CAJ	89C
BOMBA DE CONDENSADO	B COND	89D

ANEXO H

ESQUEMA SIMPLIFICADO DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE UNA EMBARCACION PESQUERA

CASCO Y ARBOLADURA	■
MOTOR Y CAJA REDUCTORA	■
SISTEMA HIDRAULICO	▒
PROPULSION Y GOBIERNO	■
PANGA	■
ELECTRICO Y ELECTRONICO	□



Lima 6 de Julio del 2005

Atención : Ing. José Silva Torres

Director (e) de Escuela de Ing. Mecánica


Aprovecho la oportunidad para saludarle y en paralelo ponerle en conocimiento acerca del avance de mi asesorado Julián Ramírez Tenorio Egresado de la especialidad de Ing. Mecánica en cuanto a los requisitos que debe de cumplir para la sustentación del informe de suficiencia correspondiente a los cursos de actualización de conocimientos:

Ha cumplido con la culminación del informe de suficiencia exigido.

Tiene conocimiento del tema abordado en dicho informe.

Ha presentado un esquema de exposición preliminar

Cumplo con lo presente para dar constancia de estos avances con el fin de que mi asesorado pueda completar el proceso de titulación.



Ing. Jorge Enciso Alvarado