



... 4TO CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERIA
NAVAL, INGENIERIA PORTUARIA Y TRANSPORTES
MARITIMOS

TRABAJO TECNICO

TITULO EL MANTENIMIENTO PLANEADO EN LOS BUQUES
DE LA MARINA MERCANTE

AUTOR GUILLERMO PAREJA LECAROS

PAIS PERU

1975

RESUMEN

Uno de los problemas que más inquietud causa a los Armadores es el "lucro cesante" que se origina por la no disponibilidad del buque, dentro de la fecha prevista para el término del recorrido o reparación menor. Lo que dá lugar a que, para reducirlo o evitarlo, se den pasos que afectan el rendimiento del personal del Taller de Reparaciones Navales y por ende, su productividad. A pesar de aparentar ser solo un mayor gasto para los Armadores.

La gran mayoría de la literatura existente sobre los problemas de Planificación de las reparaciones navales, coinciden en recalcar sobre la necesidad de mejorar la coordinación Armadores - Talleres con el fin, de obtener resultados bastante óptimos en CALIDAD - TIEMPO - PRECIO, deseado por todos los Armadores y PRESTIGIO - PRODUCTIVIDAD que esperan los Talleres para los trabajos que le solicitan.

En el presente trabajo se hace un breve análisis de los componentes que dan origen a los problemas que impiden, en la mayoría de las veces, el cumplimiento por parte de los Talleres del plazo para entregar los trabajos en la fecha prometida inicialmente, así como los factores que influyen en los intereses económicos de los Armadores y Talleres de Reparaciones Navales.

RESUMEN .- 2 pag.

Se expone en forma resumida, una metodología preparada especialmente para la Planificación y Control de los trabajos de reparaciones con recursos limitados.

GUILLEMO PAREJA LECAROS



'MANTENIMIENTO PLANEADO DE UN BUQUE (*)

Una de las aspiraciones que desean alcanzar los Armadores, es la de lograr la explotación del buque con el mínimo de gastos. El mantenimiento y conservación de un buque en buenas condiciones de operatividad es un proceso cíclico, que se inicia el día en que lo recibe del Astillero y termina con la existencia del buque.

Los economistas han estimado que, los costos del ciclo de mantenimiento y reparaciones del buque asciende muchas veces hasta el 125 % del valor de reposición y, el 20 % de los costos anuales de operación, razón por la que se hace necesario que los Armadores cuenten con un sistema de Planificación y Control, que les permita conocer las principales causas del "lucro cesante" que deben absorber por no terminarse los trabajos en los Talleres de Reparaciones Navales en la fecha prevista, y un elemento que los ayude a reducir racionalmente los costos.

El ambiente naviero industrial moderno, acepta los gastos que representan los programas de mantenimiento preventivo, es decir, un sistema de inspecciones, reemplazo periódicos de piezas y reparaciones menores, así como, los que

corresponden a los programas rígidos que, para su conservación por regulaciones existentes y leyes establecidas, debe someterse el buque.

El establecimiento y seguimiento de un sistema de Planificación y Control, es una labor bastante compleja para este tipo de proyecto de largo alcance y cuyos resultados se miden a corto plazo; sin embargo, no es lo bastante difícil de realizar para los beneficios que pueden obtener los Armadores.

El sistema de Planificación y Control para el mantenimiento planeado de un buque, debe permitir integrar en forma bastante significativa las dos fases, ligadas entre sí, que afectan la operatividad y explotación del buque dentro de la máxima productividad.

Estas fases son:

1. Mantenimiento preventivo
2. Recorridos periódicos

La fase del Mantenimiento preventivo, generalmente es ejecutado por el propio personal de los Armadores. En la mayoría de las veces es el mismo personal operativo el que lo realiza, cuenta para ello con las normas establecidas por los fabricantes de los equipos que tiene instalado el buque o las que son producto de la experiencia de los operadores.

Sin embargo, sobre el mantenimiento preventivo es conveniente indicar que por análisis de la realidad se muestra que, muchas de las recomendaciones del fabricante no son las más adecuadas para el servicio que el equipo debe cumplir a bordo y, que sería una pérdida de tiempo y dinero el querer mantener siempre el equipo en óptimas condiciones de funcionamiento cuando la operabilidad no lo requiera.

Lo expuesto anteriormente, es una de las razones por la que el mantenimiento preventivo de algunos equipos se rigen de acuerdo a la experiencia que tienen los operadores de los mismos.

Por otro lado, el contacto que existía entre la tripulación del buque y éste, es cada día menor, lo que está originando que el valor de almacenamiento de la experiencia por la operación de un mismo equipo se está perdiendo, produciendo una falta de información que necesita el personal técnico de Planificación de los Armadores, para que puedan prever con más detalle los trabajos de reparaciones a que van a someter a su buque, dentro del tiempo disponible y los programas de mantenimiento preventivo que se deben ejecutar.

Esto se debe generalmente, a la discontinuidad de la dotación en el buque y en el mismo puesto de trabajo, producido por la carestía de per-

sonal especializado, problema que se incrementará con la actual tendencia a la automatización.

Todo lo indicado con relación al mantenimiento preventivo, no quiere decir que se debe abandonar el ciclo que recomiendan los fabricantes, ni que el personal de abordó no tengan los conocimientos y experiencia para realizar el mantenimiento preventivo o reparaciones menores a los equipos, sino que, si los equipos que se instalan a bordo, en estos tiempos, son cada vez más complicados y especializados, y que requieren que se les preste una consideración especial, mayor que en el pasado para reducir al mínimo las probabilidades de su paralización por averías, cuando está operando el equipo. Se están perdiendo los conocimientos que se adquieren con la experiencia de operación, mantenimiento y reparación de los equipos y hace necesario que los Armadores cuenten con un sistema que permita a su personal técnico de Planificación dé información realista y apropiada sobre el estado de los equipos, a fin de que puedan preparar los programas de mantenimiento y reparación que se acomoden mejor a la explotación del buque, ya que hay bastante flexibilidad para establecer fechas de ejecución y que varía con el número de años de operación que tenga el equipo.

Por las razones que se han indicado anteriormente, y con el fin de salvar lagunas existen

tes en la información del estado real del equipo o sistema y las limitaciones de recursos de los Talleres de reparaciones navales, se ha preparado una metodología para el mantenimiento planeado de un buque, como un instrumento de ayuda para los Armadores y el Sistema y Técnica "G.P.L." para el personal del Taller de Reparaciones Navales que les permita precisar en forma más realista el TIEMPO/COSTO de los trabajos de reparación que deben realizar.

El empleo racional de la metodología sobre el mantenimiento planeado, origina una reducción a los costos operativos de los equipos con que cuenta el buque. Permite al personal técnico de los Armadores seleccionar el curso de acción que mejor cuadre a sus necesidades, para la preparación y desarrollo de sus programas. Da una buena solución al problema que tiene doble aspecto, el de conservar al buque durante el mayor tiempo posible en buenas condiciones operativas de explotación (lo que suele representar una inversión), y el de evitar pérdida de tiempo y dinero que el desperfecto del equipo puede significar por reparaciones imprevistas.

Además, permite efectuar una mejor coordinación Armadores - Talleres, mitigando los efectos de las alteraciones en la programación de los trabajos, lo que se traduce en una economía de gastos al reducirse el empleo indiscriminado del "sobretiempo" y

terminar los trabajos dentro del tiempo previsto, salvo causas inevitables

El proceso del mantenimiento planeado de un buque se inicia con los programas de mantenimiento preventivo y es el que proporciona la mayor parte de la información técnica que requieren los programas de reparaciones periódicas, anuales y cuatrimestrales. Además se emplea para el acopio de los repuestos y materiales especiales que se estiman utilizar en las reparaciones de los equipos, los que por razones económicas no es justificativo tenerlos en stock.

La base para la metodología del mantenimiento planeado, es la coordinación de la información que se emplea para la preparación de los programas. Puede cumplir además con los siguientes objetos:

1. Da a conocer a los Armadores las condiciones operativas del buque, en un momento determinado.
2. Permite fijar la importancia y utilidad que tiene el mantenimiento preventivo de los equipos que tiene el buque, reduciendo el lucro cesante que origina la reparación mal planificada y se cuenta con un tiempo fijo de estadía en el Taller de reparación naval.
3. Da a conocer, en forma práctica y beneficiosa para los Armadores, el potencial humano que dispone para la conservación del buque durante su explotación.

Lo siguiente es, a grandes rasgos, una forma de preparar y establecer un programa de mantenimiento planeado, en sus fases, utilizando parte de la metodología del Sistema y Técnica "G.P. L"

1. Se clasifican y agrupan los equipos, de acuerdo a la función principal que desarrollan en "Sistemas Operativos".

2. Se registran los sistemas que tengan equipos que puedan desarrollar su capacidad simultánea o alternativamente en ambos.

3. Se dá un valor ponderado a cada equipo que integra un sistema, y al sistema con relación con la operatibilidad del buque.

4. En base al estudio de las necesidades reales del buque, para el desarrollo de sus funciones operativas y de acuerdo al número de años que tiene de existencia se determina para cada sistema:

a) Qué equipos deben estar incluidos en el programa trimestral de mantenimiento preventivo?

b) Qué partes del equipo deben ser inspeccionadas durante el mantenimiento preventivo?

c) Cuántas inspecciones por mantenimiento preventivo son necesarias? . Por equipo y sistema.

d) Número y clase de piezas de repuestos que se pueden necesitar para un determinado equipo y trabajo que corresponde al programa de mantenimiento preventivo.

e) Quién debe y puede efectuar el trabajo indicado por el programa para este equipo?

f) Cuál es el servicio que ofrece la firma constructora o vendedora del equipo?

g) Posibilidad de efectuar la reparación del equipo en tierra.

h) Mantenimiento preventivo que puede ser efectuado en la mar y en puerto.

5. Tiempos aproximados que pasa el buque:

a) En el puerto

b) Amarrado al Muelle

c) Esperando que un Muelle quede vacante.

d) En operaciones de carga/descarga

Si a toda la información que obtienen, el personal técnico de los Armadores, siguiendo los pasos anteriores, se suman los reportes de las inspecciones a las instalaciones por las firmas clasificadoras, informes de reparaciones ya efectuadas, se podrá apreciar de que se dispone de una gran

cantidad de información, las que coordinadas apropiadamente se pueden preparar buenos programas que beneficien a los Armadores al lograr una buena productividad en la explotación del buque.

La fase de "recorridos periódicos se realiza en los Talleres de Reparaciones Navales, las bases utilizadas para el Planeamiento y Programación de los trabajos que le solicitan son obtenidas de:

1. Información que proporcionan los Armadores o el personal operativo de los equipos.
2. Experiencia que tiene el personal del Taller por trabajos similares.
3. Inspecciones que se pueden efectuar antes de iniciar los trabajos solicitados.

Estas bases son suficientes, en la mayoría de los trabajos que se deben efectuar. Pero es también, en muchos casos observados, el origen del incumplimiento de las fechas programadas de término y los altos costos que se producen; lo que adquiere una mayor magnitud, si el buque se encuentra realizando su recorrido cuatrinal, donde el tiempo que se dispone para efectuar la planificación de los trabajos que exigen los inspectores del buque, es nulo.

Uno de los problemas más importante que debe afrontar un Taller de Reparaciones Nava-

les, es sin duda alguna el del TIEMPO. Problema que se presenta por las limitaciones de los recursos disponibles, lo que se inicia por:

a) Divergencia que hay entre lo solicitado y lo que realmente es necesario efectuar para la reparación, especialmente en trabajos donde deben intervenir diferentes especialidades.

b) Trabajos adicionales que se presentan al desarmar el equipo o iniciar una reparación.

c) Concentración de trabajos que se deben efectuar en pocos días.

d) Falta de algunos materiales y repuestos.

Las divergencias indicadas en (a), se produce en la mayoría de las veces, no por indiferencia de los Armadores en la coordinación de los trabajos con el Taller de Reparaciones, sino más bien por la falta de información apropiada que tiene su personal técnico para ello. No cuentan con información sobre las condiciones operativas reales de los equipos que solicitan reparación y, la incidencia que tienen estos, en la condición de explotación que se encuentra el buque, en ese momento.

Los puntos (b) y (c), aunque parezca paradójico, en la práctica y en nuestro ambiente, son causas de tiempo perdido por mano de obra impro-

ductiva. Es otro aspecto que es necesario considerar, ya que afecta la productividad en los Talleres de Reparaciones Navales por las medidas que generalmente se toman para contrarrestar los factores indicados y que es el uso indiscriminado de horas extras o sobre tiempo.

De estudios exhaustivos, que han realizado sobre el uso del sobre tiempo por el personal de Ingeniería Naval, se ha llegado a la siguiente conclusión:

"Para un patrón particular de sobretiempo, el nivel de producción se mantiene por un tiempo dado y después comienza a deteriorarse hasta llegar a un punto irreversible, este punto es cuando el programa comienza a bajar más de lo esperado, que trabajando solo en tiempo normal".

En estos estudios, han determinado que el patrón de sobre tiempo más productivo es de dos horas sobre el tiempo normal, siempre y cuando no se prolongue para un mismo personal, más de ocho días; si uno de los elementos de trabajo es la maquinaria, aunque el rendimiento era el mismo la calidad disminuía y consecuentemente un aumento de tiempo para corregir defectos.

Basándonos en estos estudios, bastantes realistas, podemos considerar que la aplica-

ción del sobretiempo puede, en una situación dada, resultar no solo una disminución de la producción sino también en mayores alteraciones del programa, del que hubiera ocurrido sino se hubiera empleado el sobretiempo. Este debe limitarse para ejecutar solo las actividades críticas y por un tiempo determinado.

Respecto al punto (d) podemos decir que los Talleres de Reparaciones Navales, por razones económicas, carecen de miles de repuestos especialmente los que no son de industria nacional. Si se desea reducir los problemas que se generan en la programación de los trabajos por falta de material o repuestos cuando el Armador no lo puede proporcionar, sería necesario abastecer sus almacenes con ingentes cantidades de accesorios, repuestos, etc, cosa que no es útil ni aconsejable.

Otra asunto que debe considerarse, difícil de explicar pero que está demostrado ampliamente, por los casos de término de recorrido fuera de las fechas y costos previstos, es la del tipo de organización del Taller de Reparaciones Navales, con que debe trabajar el personal encargado del recorrido.

La industria de reparaciones navales abarca dos campos de producción idénticos en muchos aspectos. Pero el factor tiempo hace que la progra

mación de las actividades difiera en tal forma que, para obtener la misma productividad con el mismo rendimiento del personal, es necesario un cambio de la estructura de la organización en los Talleres de reparaciones que realizan los recorridos a los buques.

En otras palabras, la organización funcional clásica de los Talleres no es la apropiada para los que realizan recorridos.

La metodología para la Planificación que se emplea en los trabajos de reparaciones difiere en la que se debe realizar para el recorrido de un buque en la parte que corresponde a la Programación, siendo ésta más compleja para los recorridos, ya que exige una mayor y mejor coordinación de los recursos humanos.

El recorrido de un buque, puede definirse en términos de un "objetivo específico", que está integrado por un número de metas, (trabajos solicitados) que se debe alcanzar dentro de un período dado de tiempo y con un mínimo de gastos.

La programación de este objetivo en cierra dos etapas en las que se requiere habilidad, para coordinar la necesidad de los Armadores y los límites de recursos disponibles que disponen los -

centros de trabajo del Taller de Reparaciones Navales. Los problemas que generan las programaciones de estos objetivos, a pesar que tienen el mismo significado: "costos improductivos" se debe a que la organización funcional que corresponde a un Taller que se ocupa exclusivamente a los recorridos de buques, es completamente diferente a la de los Talleres dedicados a la ejecución, sólo de trabajos de reparación.

Los Talleres de Reparaciones Navales que, por disponibilidad de recursos y con el objeto de balancear los gastos que le representa, se dedican a realizar trabajos en los dos campos indicados anteriormente. Deben estructurar su organización funcional de tal manera que, la ejecución del programa de un recorrido no cause alteraciones significativas a las programaciones internas de los trabajos de reparación, en los diferentes centros de trabajo que dispone el Taller, labor que es bastante dificultosa y compleja.

Ya que los Talleres de Reparaciones Navales, con una estructura funcional clásica por "especialización" cuando realizan un recorrido pierden rápidamente la perspectiva de visión del avance y la responsabilidad de los trabajos, por efectos de la misma especialización.

Para mitigar la complejidad de la Programación y Control de los trabajos de recorrido, se ha preparado y desarrollado el Sistema y Técnica "G.P.L.", el que aplicado racionalmente puede mejorar la productividad de un Taller de Reparaciones Navales. Este sistema es el resultado de la integración heurística de técnicas que ya han probado sus ventajas en la programación y control, conocidas y utilizadas en la actualidad.

Ha sido preparado con el propósito de:

a) Eliminar dentro de lo posible el caos que se produce en la Administración del Taller cuando se ve que existe un sobregiro de costos y no es posible cumplir el plazo de término.

b) Demostrar que la coordinación de funciones, es un elemento muy importante para los proyectos de recorridos de buques.

La flexibilidad del Sistema y Técnica "G.P.L." simplifica y acelera el proceso de la Programación y Control de los recorridos, integra las dos fases del mantenimiento planeado durante el ciclo de existencia del buque; permite trabajar el proceso de la Planificación y Control que se requiere para las reparaciones y recorridos con recursos limitados, ciclos repetitivos en algunas tareas y

con caminos disyuntivo . Puntos que vedan la utilización práctica en un buque y Talleres de Reparaciones Navales de las Técnicas C.P.M. , PERT, RAMPS , etc., a pesar de que tiene el mismo punto de origen para su preparación y desarrollo, y que es el Planeamiento de los trabajos para lograr el objetivo deseado.

El grafo que utiliza para la representación del programa, que es un Gantt coordinado, ha sufrido algunas modificaciones para obtener de él mayor utilidad para la Programación y Control de los trabajos.

Asimismo, como el Sistema y Técnica "G.P.L.", considera que el Planeamiento y Programación son herramientas utilizadas no solo para indicar "qué, cuales y en que momento se debe realizar los trabajos", sino también proporcionar información que permita una mejor coordinación Armadores-Talleres, tomar medidas correctivas en caso de producirse desvíos, que, por su significancia perjudique la marcha total del recorrido y no se pueda cumplir en la fecha y costo previsto.

Referencias tomadas como base de lo que se expone sobre: "EL MANTENIMIENTO PLANEADO DE UN BUQUE DE LA MARINA MERCANTE".

TERCER CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERIA NAVAL Y TRANSPORTES MARITIMOS:

a) "Las reparaciones navales en la Republica Argentina, algunos problemas y soluciones"- Trabajo presentado por el Ing. Francisco Riesgo.

b) Conclusiones (a) y (b) del trabajo que presentaron los señores Luis Redolfo Font y el Ing. Naval Guillermo Garcia Araya.

SEGUNDO CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERIA NAVAL Y TRANSPORTES MARITIMOS:

a) "Educación Profesional de los Oficiales de la Marina Mercante"- Presentado por Arturo Jorge Giovenco

b) "Reclasificación, manutención y reparaciones de buques"- Presentado por Claudio Barreto Moraes

LA METODOLOGIA DEL SISTEMA Y TECNICA " G.P.L. "


Sr. Guillermo Pareja Lecaros

The mother ship for the Pisces II submarine, the Vickers Venturer, may not merit a Data Bridge installation aboard but does make use of the same model Mini-Ranger, working in the same frame of reference as those aboard the Piper and Surveyor. It's a simple calculator/plotter for course display and control. The Venturer crew has reported its pleasure at the performance of the Mini-Ranger especially its repeatability at locating the same spot with two different vessels at different times.

The current Viking Piper project in the North Sea is the very latest in submarine pipeline laying state-of-the-art. However, it is also a prototype in our constant learning curve in the world-wide challenge of deep water pipelaying. As noted previously we can now lay pipe in water depths of more than 1200 feet, but as we progress in marine petroleum exploration and production to meet the world's energy requirements, it is entirely possible that we could be called on to lay pipe in twice or three times that depth.

The Viking Piper was designed to provide new capabilities to overcome the sea conditions posed by the location of the oil fields of today. Already it has proven capable of laying pipe in seas of 18-foot significant height, a number that translates into 30-foot waves. Tomorrow's oil fields could conceivably present challenges that are incomprehensible today. The experience now being gained with the Viking Piper will help us meet those challenges.