PERÚ

MINISTERIO DE GUERRA Y MARINA

REGLAMENTO

PARA LA

CONSERVACION Y MANEJO

DE LAS

Máquinas a Vapor de la Escuadra

LIMA

Imprenta del Estado Mayor General del Ejército

1916

El Presidente de la República

CONSIDERANDO:

Que es necesaria la expedición del Reglamento para la Conservación y Manejo de las Máquinas a Vapor de la Escuadra; he venido en expedir el siguiente:

CAPÍTULO I

Preparativos que deben hacerse en las máquinas antes de zarpar

Artículo 1° — Salvo casos excepcionales se deberá prevenir al Ingeniero Jefe, de la hora en que debe tener lugar la partida, sea que el buque actúe independientemente o en Escuadra, para que éste tome las disposiciones convenientes a fin de evitar todo retardo.

Art. 2° — *Medidas que debe tomar el Ingeniero Jefe preparativas para un viaje.* — Varias horas antes de la partida, la víspera si es posible, el Ingeniero Jefe deberá hacer preparar las máquinas convenientemente siguiendo las prescripciones siguientes:

a). Cada una de las máquinas será virada, a brazo o a vapor, teniendo cuidado de hacerles dar más de una vuelta, a fin de tener la seguridad de que ninguna de sus piezas tenga obstáculos en sus movimientos;

b). Se verificarán los órganos de seguridad, como son: frenos, clavijas, etc., aceitando las articulaciones ligeramente;

c). Se desembragará el virador, asegurando todas las piezas que se pueda temer caigan con el balance, revisando luego las cajas de las aceiteras y llenándolas de aceite;

d). Se verificará el funcionamiento de los trasmisores de órdenes;

e). Se recubrirá de una capa de grasa mezclada con pintura, todas las piezas difíciles de limpiar en funcionamiento y que se puedan oxidar;

f). Se constatará que tanto las herramientas como las piezas de repuesto estén en lugar cercano del sitio en donde se pueden emplear;

g). Hecho todo lo que se acaba de indicar, el Ingeniero Jefe determinará el número de las calderas y la hora en que se deben encender los fuegos en éllas, lo que dependerá de la hora de partida y del tiempo que demoren los generadores para ponerse en presión. Eso sí, deberá tener en cuenta, que la máquina deberá estar lista para funcionar, cuando menos, media hora, antes de la puesta en marcha.

Art. 3°.—Desde que se encienden los fuegos en las calderas, el Ingeniero Jefe procederá a establecer el servicio de cuarto entre sus subordinados.

Art. 4°.—*Del régimen de caldeo y calderas que se deben encender.*—El número de las calderas que mandará encender el Ingeniero Jefe dependerá del caldeo que vaya a emplear en relación con la potencia que las máquinas tienen que desarrollar.

Siempre que las exigencias del servicio lo permitan deberá disponer todo para emplear un caldeo moderado por metro cuadrado de emparrillado.

El consumo de combustible por metro cuadrado de emparrillado, lo deducirá del consumo total por hora que averiguará merced a las curbas características de las máquinas, dándole el correspondiente porcentaje de aumento, en razón de la suciedad

de la carena del buque y de la calidad del combustible.

Art. 5°.—*Medidas que se deben tomar con los tubos.*—Hará abrir todas las purgas de los tubos, cajas de distribución, cilindros, etc.; a fin de que no permanezca agua en los diversos conductos y de que se forme escape rápidamente a medida que llegue el vapor, evitando así los golpes de ariete tan perjudiciales a las canalizaciones.

Art. 6°.—*De las máquinas que se deben poner a funcionar antes de calentar la máquina.*—Por medio del vapor de la caldera auxiliar, si ésta existe en funcionamiento o cuando el vapor haya alcanzado una tensión de dos o tres atmósferas en las calderas encendidas, hará poner en funcionamiento todas las máquinas de servidumbre; tales como la bomba de sentina, sanitaria de circulación y de aire, cuando esta última existe independientemente de la máquina, lo mismo que las bombas alimentadoras que ha designado para el funcionamiento; teniendo en cuenta, que ninguna de las máquinas auxiliares que se acaban de mencionar deberá ponerse en movimiento, sin que antes se haya calentado todos sus órganos receptores de vapor y que sus llaves de aspiración y de expulsión estén completamente abiertas.

Art. 7°.—*Del calentamiento de las máquinas.*—Desde que se han formalizado el funcionamiento de todas las máquinas auxiliares, el Ingeniero Jefe pondrá a calentar la máquina o máquinas auxiliares; operación que, como se sabe, tiene por objeto poner todos los órganos receptores de vapor a la misma temperatura que este flúido, para lo cual procederá, según la clase de motor, como sigue:

a)—Si la máquina es alternativa y sus cilindros tienen el vuelta o chaqueta de vapor, calentará los cilindros por el exterior, es decir, por la envuelta, en razón de que un calentamiento de la camisa más rápido que el de la envuelta del cilindro, puede dar lugar a una rotura por la diferencia de dilataciones que se producirían, y además, por-

que así tendrá la ventaja de no tener condensaciones interiores que podrían dar lugar a una avería, cuando por descuido no se han abierto las llaves de purga y las válvulas de seguridad de los cilindros que no funcionan bien.

Deberá regular la temperatura del vapor que atraviesa las envueltas de los cilindros a un grado un poco más elevado que la temperatura del vapor que ha de trabajar en los cilindros; lo cual lo conseguirá regulando convenientemente las válvulas reductoras de presión de que deben estar provistas las envueltas a excepción de la del cilindro de alta presión;

b)—Cuando la máquina no tenga chaqueta de vapor en cada uno de sus cilindros, se hará el calentamiento de ella por el interior de los cilindros, para lo cual se pondrá el mecanismo de cambio de marcha adelante unas veces y atrás otras, abriendo ligeramente el registro o llave de cuello del distribuidor de alta presión, así como las llaves auxiliares de vapor de los otros cilindros; teniéndose cuidado además de que las llaves de purga estén completamente abiertas;

c —Si el motor es de turbina se procederá también a hacer el calentamiento lo más lentamente posible, procediéndose de la manera siguiente:

Despegará la válvula de toma de vapor para que se introduzca este flúido en las turbinas, abriendo para el caso todas las purgas de estos aparatos;

Pondrá a funcionar las bombas de circulación, de aire y la de aceite muy lentamente;

Realizará la introducción, a muy poca presión a las admisiones de los obturadores de vapor hasta que sus manómetros marquen una pequeña presión de una o dos libras por pulgada cuadrada;

Comprobar a los huelgos del empaquetado antes y después del calentamiento;

Procediendo de la manera que antes se ha indicado, después de una hora u hora y media las máquinas deberán tener todos los órganos receptores de vapor a una temperatura uniforme.

Art. 8°.—*Pruébase la máquina.*—Despues de haber realizado el calentamiento, el Ingeniero Jefe deberá realizar la prueba de las máquinas para cerciorarse de su buen funcionamiento.

La prueba o balanceo de las máquinas se realizará imprimiendo a éstas un movimiento lento; primero, en un sentido y después en el opuesto, de modo tal que el corto número de vueltas que dé el propulsor hacia avante o hacia atrás no baste para vencer la inercia del buque.

La indicada maniobra no se realizará sin que antes haya dado el aviso correspondiente y tener la seguridad que no existe obstáculo en el propulsor. Lo mismo deberá tener el convencimiento que los grifos de purga, válvulas de retención de alimentación, etc., estén convenientemente abiertas.

Para la prueba de las turbinas, tendrá cuidado de abrir también las llaves de purga de la tubería de vapor, haciendo luego progresivamente idéntica operación con la llave de admisión o registro de vapor de la turbina de alta presión para la puesta en marcha avante, realizando después la misma maniobra con las turbinas de ciar.

Art. 9°.—*Lubricación de la máquina antes de la prueba.*—Momentos antes de proceder a la prueba hará realizar la lubricación de las articulaciones y la del vapor si la cree necesaria. Si la máquina es de turbina deberá regular la presión del aceite en los coginetes, antes de todo movimiento y de modo que la presión sea aproximadamente igual a la empleada en funcionamiento por unidad de superficie.

CAPITULO II

Cuidados que se deben tener con las máquinas en funcionamiento

Art 10.—*Medidas que se deben tomar al dar el telégrafo la voz de atención.*—Al recibir la orden de atención el Ingeniero Jefe mandará reglar los fuegos de los hornos de las calderas, disponiendo las

cargas que se han de hacer en vista del régimen de caldeo que ha escogido para la navegación.

Hará que sus subordinados ocupen sus puestos respectivos.

Mandará que se establezca la lubricación y que todos los escapes de vapor al condensador auxiliar sea pasado al condensador principal para evitar toda pérdida de vacío.

Hará anotar además el número que indica el contador de revoluciones.

Art. 11.—*Puesta en marcha de la máquina.*—Apenas el telégrafo de órdenes indique que la máquina debe ponerse en movimiento, llevará el cambio de marcha a la posición conveniente para obtener el sentido de rotación pedido, abriendo en seguida el registro gradualmente, lo mismo que las llaves o grifos auxiliares de vapor de los cilindros si la máquina está en posición inconveniente para arrancar el movimiento; cerrando pocos momentos después los grifos de purga. La velocidad de la máquina sólo se acentuará a medida que se reciban las órdenes trasmitidas desde el puente, hasta que la máquina realice el número de vueltas necesario para obtener la velocidad pedida.

Art. 12.—*Medidas que deben tomar al poner en marcha una turbina.*—A los pocos instantes de poner en marcha una turbina, el Ingeniero Jefe hará cerrar las purgas y regular la presión en las cajas estancas de los empaquetados, lo mismo que en la lubricación forzada; acelerando la marcha de las bombas de circulación y de aire para un máximo vacío en el condensador.

Al poner en marcha las turbinas debe hacer vigilar particularmente la presión y el nivel del agua en las calderas, pues el esfuerzo necesario, al par de partida de las turbinas, es tal que necesita la llegada de una gran cantidad de vapor. Además, al poner en marcha las turbinas abrirá dulcemente el registro para que no se vayan a producir proyecciones de agua que serían perjudiciales para las paletas de los rotores y envueltas y

podrían ocasionar averías en las calderas, condensadores y bombas de aire.

Art. 13. — *Cuidados que deben tener con las articulaciones al poner la máquina en movimiento.* — Desde que se inicia la partida el Ingeniero Jefe debe hacer que sus subordinados revisen muy activamente todas las articulaciones y cojinetes de la máquina y particularmente aquellas partes que han sido reajustadas. Deberá precaver los recalentamientos que se producen al principio de la marcha a causa de una lubricación mal regulada o de un ajuste defectuoso, ordenando una lubricación suplementaria para reducirla poco a poco a medida que se normalice la marcha. Hará abrir los grifos que conducen el agua para la refrigeración interior de las piezas.

Art. 14. — *Clases de aceites que se deben emplear según sea el órgano de la máquina.* — Se podrá emplear para la lubricación de las piezas exteriores de la máquina aceites de origen orgánico o aceites minerales refinados; pero queda completamente prohibido emplear los primeros en la lubricación del vapor, debiendo únicamente emplearse con este objeto aceites minerales pesados, indescomponibles a 200° C.

Art. 15. — *Disposiciones que deben darse desde que se comienza a navegar a la velocidad indicada.* — Desde que se trasmita la orden de caminar a toda fuerza o a la velocidad conveniente para el régimen de navegación que se va a seguir, coloca el Ingeniero Jefe el registro de apertura conveniente y dará a los distribuidores por medio del cambio de marcha o del graduador de expansión la posición conveniente para obtener el mayor rendimiento y amortiguar los choques y vibraciones.

Art. 16. — *Presión que debe reinar en la envuelta de los cilindros.* — Constatará que la presión en la envuelta sea un poco superior que la presión máxima que reina en el cilindro correspondiente.

Si los cilindros carecen de envuelta, procurará que la presión en la válvula de alta presión sea lo

más cercana posible de la presión que existe en las calderas.

Art. 17.—*Recomendaciones al personal.*—El Ingeniero Jefe está encargado de tener la más exquisita vigilancia, exigiendo a sus subordinados el cumplimiento estricto de sus deberes, pues esto constituirá una de las garantías para prevenir o disminuir en mucho ciertas averías que se producen durante el funcionamiento de las máquinas y calderas, muchas de las cuales no se efectúan sin que antes no se realicen ciertos indicios, tales como ruidos anormales, cambios injustificados de velocidad, escapes de vapor y agua, indicaciones alarmantes de los monómetros y tubos de nivel, etc.

Art. 18.—*Medidas que debe observar el ingeniero de servicio con respecto al caldeo.*—El ingeniero de servicio vigilará al partir y una vez que se ha dado a la máquina la velocidad conveniente al régimen de navegación que se va a seguir, que los individuos del cuarto en las calderas conserven activa la combustión en todos los hogares, observando el régimen de caldeo establecido.

Si se emplea el tiro forzado, regulará los ventiladores para tener una sobre-presión en la cámara conveniente al caldeo que se emplee y que referirá a una columna de agua.

Art. 19.—*Medidas que debe observar el ingeniero de servicio en las máquinas.*—El ingeniero de servicio constatará personalmente, cuando menos de hora en hora, si todas las piezas de la máquina en movimiento permanecen a una temperatura normal; observando para esto las prescripciones siguientes:

a).—Procurará, si la lubricación es natural por medio de mechas de lana, que éstas no entren muy ajustadas en las embocaduras de los tubos que han de conducir el lubricante a las chumaceras de las manivelas, travesaños, cojines, etc.: a fin de que el aceite mane fácilmente;

b)—En caso de lubricación natural empleará de preferencia aceite de manteca, esperma, olivo en las articulaciones;

c)—Recorrerá metódicamente de proa a popa, por ejemplo, tocando todas las piezas en movimiento, constatando si el aceite llega a éllas y si su temperatura es normal, lo cual se comprueba además por el aspecto claro y lechoso del aceite que las lubrica. La falta de esta condición en el lubricante, el olor característico que despide al quemarse y la pérdida del brillo en las superficies deslizantes, hará ver desde el primer momento que en tal o cual pieza se está realizando un aumento de temperatura que es necesario combatir desde el primer momento;

d)—Reducirá al mínimum la lubricación de los cilindros y de los distribuidores, ejerciendo la mas extricta vigilancia para que no se vaya a emplear otro aceite que el indicado en el Artº. 14; teniendo en cuenta que el aceite para la lubricación interior pueda casi suprimirse porque es reemplazado por el agua en suspensión que arrastra el vapor;

e)—En las máquinas provistas de lubricación forzada, a más del tocamiento de los cojinetes cada cierto tiempo, no mayor que una hora, el ingeniero de servicio está obligado a constatar la presión que soporta el aceite antes y después del filtro, la temperatura del lubricante que no debe elevarse más allá de 50 a 60°, y además el tubo de nivel en el colector para darse cuenta si el aceite ha disminuído de nivel o se ha mezclado con agua.

El ingeniero de servicio no debe olvidar, que si las máquinas son de turbina, el mantenimiento de una lubricación regular es de vital importancia para ellas, pues si ella cesara por cualquier circunstancia, a más de la fusión de las chumaceras, se tendría el descenso del rotor sobre el tambor, lo que produciría la rotura de las paletas.

Art. 20.—*Economías de lubricantes.*—El ingeniero de servicio no sólo mantendrá una vigilancia grande en la lubricación bajo el punto de vista del funcionamiento de la máquina, sino también bajo el punto de vista del gasto que origina.

Vigilará con cuidado que el consumo del aceite para la lubricación interior se mantenga entre los más estrechos límites, y que el consumo para la lubricación exterior no pase de dos litros por tonelada de carbón quemado.

Art. 21. — *Medidas contra las fugas de agua o de vapor.* — El ingeniero de servicio está obligado a impedir que se pierda vapor o agua por los distintos prensa-estopas de los cilindros, cajas de válvulas, juntas de expansión, bombas; lo mismo que por las juntas de las tuberías, etc. No debe olvidar que no sólo por razón de funcionamiento sino también por economía que estos defectos se deben evitar.

Desde que se observe algún escape de agua o de vapor por algún prensa-estopa o brida, procederá a ajustar con cuidado las tuercas del prensa-estopa o brida en donde éste se manifieste.

Art. 22. — *Cuidados con las bombas de alimentación.* — El ingeniero de servicio, a más de estar obligado a vigilar que el nivel de agua no sufra en las calderas ninguna alteración, debe constatar constantemente el buen funcionamiento de las bombas de alimentación que se hallen en los distintos cuartos de calderas, así como las bombas nodrizas que funcionan acopladas a la máquina.

Art. 23. — *Cuidados con el agua de repuesto para la alimentación.* — Deberá vigilar cuál es la cantidad de agua existente en los tanques para el repuesto del agua de alimentación, tomando oportunamente medidas para poner a funcionar las evaporadoras a fin de que no vaya a faltar el agua pura para la alimentación de las calderas.

Cuando funcionen las evaporadoras regulará la alimentación y extracción en estos aparatos de modo de tener el mejor rendimiento.

Asimismo constatará que el agua producida es completamente pura.

Art. 24. — *Cuidados con la inyección y el agua de alimentación.* — El ingeniero de servicio observará frecuentemente por medio de los barómetros metálicos y de la temperatura del agua de la cis-

terna si es necesario aumentar o disminuir la cantidad de agua refrigerante al condensador.

En las instalaciones que no exista calentador, el agua de alimentación debe ser tomada por la bomba de alimentación a una temperatura no menor de 40°, lo que se conseguirá graduando el agua de refrigeración y observando el barómetro metálico respectivo.

Vigilará la presión de los filtros, del agua de alimentación y de la lubricación, si los hay, a fin de cambiar o limpiar los paños cuando sea necesario.

Art. 25.—*Cuidados con las sentinas.*—El ingeniero de servicio está obligado a mantener las sentinas completamente secas, para lo cual vigilará el buen funcionamiento de las bombas de sentina y hará mantener limpios los canastillos de los tubos de absorción y de las cajas de distribución de achique.

Art. 26.—*No se debe alterar la posición del cambio de marcha establecido.*—El ingeniero de servicio no deberá alterar una posición del cambio de marcha ni el grado de expansión que ha sido establecido. Eso sí, deberá tener el servo-motor del mecanismo del cambio de marcha en condiciones de funcionar inmediatamente.

Art. 27.—*Cuidados con las piezas y herramientas de repuesto.*—El ingeniero de servicio mantendrá en lugar cercano a cada una de las piezas respectivas las herramientas de uso ordinario y frecuente para realizar su desarme, teniendo cuidado de que estén suficientemente aseguradas para que no puedan caer con el movimiento del buque.

Art. 28.—*Cuidados con las carboneras.*—Tanto el ingeniero jefe como el de servicio, están obligados a vigilar las carboneras no sólo con el fin de comprobar el consumo anotado sino también cerciorarse si en ellas se manifiestan indicios de una elevación de temperatura y si se siente olor a ácido sulfuroso, lo cual como se sabe, revelaría descomposición de las piritas que puede tener el carbón, y por lo tanto el peligro inmediato de combustiones expontáneas.

Art. 29. — *Diagramas que se deben tomar.* — Cada 12 horas o antes si se altera el régimen de marcha, el ingeniero de servicio tomará simultáneamente los diagramas altos y bajos de los cilindros de la máquina para deducir con éllos el fin de la facción, la potencia media desarrollada por la máquina durante ese tiempo, el consumo de carbón por caballo-hora, el de agua, cuando sea preciso, y observar además los defectos a que puede estar sujeto el funcionamiento interior de la máquina.

Iguales observaciones hará el ingeniero de facción si las máquinas son de turbina, valiéndose del tersiómetro.

Art. 30. — *Indicaciones que se deben poner en los diagramas.* — Al pie de cada uno de los diagramas obtenidos deben ir las siguientes indicaciones:

Abordo del.....

Viaje N.º....del puerto de.....
al.....

Fecha y hora.....

Tiempo reinante.....

Calado a popa y a proa.....

Andar del buque por la corredera y por la hélice..
.....

———

Diagrama N.º....del cilindro de.....de la máquina de.....

Diámetro del cilindro.....

Carrera del émbolo.....

Revoluciones por minuto.....

Presión del vapor en el reservorio.....

Vacío en el condensador.....

Flexión del resorte del indicador.....

Presión atmosférica.....

Ordenada media.....

Caballos indicados correspondientes a este cilindro.....

Caballos indicados combinados con los demás cilindros.....

Carbón consumido por caballos, hora.....
Observaciones.....

Art. 31.—*Reducción de los diagramas a una sola escala.*—El Ingeniero Jefe está obligado a escoger por singladura uno o más juegos de diagramas reduciéndolos todos a una misma escala, haciendo luego en éllos las anotaciones sobre el rendimiento y el buen funcionamiento del motor.

Art. 32.—*Comparación de los consumos.*—Es de obligación del jefe de máquina comparar los consumos, velocidades, etc., obtenidos; con los que indican las curvas características obtenidas en el establecimiento de la máquina, a fin de averiguar y corregir, en cuanto se pueda, el mayor gasto, cuando lo haya.

Art. 33.—*Cuidados con la regulación de los distribuidores.*—Es obligación del ingeniero jefe tener los diagramas respectivos que le permitan estudiar la regulación de los distribuidores, a fin de llegar a determinar la más perfecta distribución del vapor en los cilindros y llegar en funcionamiento a posiciones en las cualés la máquina experimente menos vibraciones y se utilice más convenientemente la expansión.

Art. 34.—*Medidas que debe tomar el ingeniero de servicio en caso de avería.*—Cuando el ingeniero de servicio constate una avería debe a la vez dar parte al Ingeniero Jefe, tomar las medidas del caso procediendo sin vacilación y de una manera perentoria, según la manera como se presente el accidente. Parará o disminuirá la velocidad, según la avería que se haya presentado en la máquina, y si el accidente es alguna caldera podrá apagar inmediatamente los fuegos en élla, dando parte en el acto.

El ingeniero de servicio deberá siempre tener en cuenta que toda dilación en sus procedimientos, en caso de avería, puede exponer a fatales consecuencias, no sólo al personal de cuarto sino al buque todo, dando lugar a accidente de una magnitud mayor que el que se ha presentado.

Art. 35.—*Cuidados que se deben tener con los ruidos que se producen en la máquina.*—Para el mejor cumplimiento del artículo anterior y en razón del buen funcionamiento de los aparatos que tiene a su cargo, el ingeniero de servicio prestará particular atención a todos los ruidos que se produzcan en la máquina, los cuales si son consecuencia de su buen funcionamiento se le revelan por un ritmo especial conocido; pero ~~todo~~ otro que se inicie será originado por causas anormales, que inmediatamente deberá averiguar de dónde proceden, dando parte al superior para que éste haga la anotación conveniente y ordene la revisión de esa parte de la máquina a la llegada a puerto; pero si los choques requieren la disminución de velocidad o la parada de la máquina, procederá en el acto, dando parte inmediatamente.

Art. 36.—*Medidas que se deben tomar en caso de calentamiento de una pieza de máquina.*—Cuando al tocar alguna de las piezas en movimiento sienta el ingeniero de servicio una temperatura alarmante, deberá aumentar la lubricación de dicha pieza y si lo juzga necesario acortará la velocidad de la máquina; podrá en este caso emplear el aceite mezclado con azufre y plombajina, con fluidez suficiente para correr por los conductos; pero si el calentamiento persiste, podrá acudir al empleo del agua, prefiriendo en este caso la dulce a la salada, sola o mezclada con jabón.

En el empleo del agua procederá con cautela cuando la temperatura ha alcanzado cierta importancia para evitar la rotura de las chumaceras, sombrero de ésta, etc., que a veces puede realizarse por la contracción brusca que entonces experimenta el metal, siendo entonces preferible parar.

Art. 37.—*Medidas que deben tomar con respecto al vacío.*—El ingeniero de servicio procurará por todos los medios que estén a su alcance mantener un buen vacío en el condensador. Cuando note que hay pérdida de vacío y que éste disminuye de máe en más, tendrá siempre en cuenta que esa pérdida puede realizarse por las siguientes causas:

por rotura de las válvulas de cabeza o pié de la bomba de aire; por rotura de la bomba de circulación, por obturación de la inyección, por rotura o falta de empaquetadura del prensa-estopa del cilindro de baja presión, por rotura o desprendimiento del diafragma de la tapa del condensador y por la apertura inconsulta de ciertas tuberías de escape que comuniquen con aparatos que están en comunicación con la atmósfera.

Cuando un accidente de esta clase se presente procederá a localizar su causa inmediatamente y procederá como sigue: tocará ambos extremos del condensador; si ambos extremos están fríos, la causa será rotura de alguna de las válvulas de la bomba de aire o el prensa-estopa del cilindro de baja presión.

Cuando uno de los extremos del condensador esté caliente y el otro frío la placa divisoria de la tapa del condensador deberá estar rota o fuera.

Cuando los dos extremos del condensador estén calientes, estará rota alguna de las válvulas de la bomba de circulación o se habrá obturado la inyección.

Art. 38.—*Causas que pueden detener la marcha de la máquina súbitamente.*-El ingeniero de servicio deberá tener en cuenta, cuando ha cumplido con las prescripciones del presente reglamento, que la disminución o detención del funcionamiento de la máquina si no es debida a un calentamiento en alguna de sus piezas o a la falta de vacío, será originada por las causas siguientes:

1ª—La excéntrica de marcha avante de cualquiera de los distribuidores se ha aflojado y gira libremente en su empotramiento del eje;

2ª—Las tuercas que aseguran alguno de los distribuidores al vástago se han aflojado completamente;

3ª—El distribuidor se ha roto;

4ª—La válvula de detención ha caído en su asiento;

5ª — La llave de admisión o registro de vapor ha girado cayendo completamente en su asiento.

Art. 39. — *Medidas que se deben tomar en la máquina en caso de avería en las calderas.* — El ingeniero de servicio tendrá siempre en cuenta que toda avería en las calderas exige que se tome ciertas medidas en las máquinas, debiendo proceder entonces como a continuación se indica:

a) — Cuando se produzcan ebulliciones en una o varias calderas procederá inmediatamente a cerrar el registro de las chimeneas y las puertas de los ceniceros y disminuirá la apertura de la llave de detención; medidas todas, que tienen por objeto disminuir la actividad del caldeo y por consiguiente la producción del vapor, dando lugar a un tranquilo funcionamiento de los generadores. Después procurará hacer desaparecer las causas que la han originado:

b) — Cuando perciba una proyección de agua a la máquina deberá disminuir la apertura del registro, abrirá los grifos de purga de los cilindros, disminuirá la velocidad de la máquina para evitar averías y por último parará si las circunstancias lo exigen; tomando además en las calderas las medidas convenientes para evitar una elevación de presión;

c) Cuando se realice alguna rotura en una caldera, a la vez que toma las medidas del caso para repararla o aislarla si es necesario, deberá tener en cuenta la reducción que debe hacer de la velocidad.

Art. 40. — *Manera cómo debe realizarse el relevo de guardias en la máquina.* — El ingeniero de servicio saliente no podrá apartarse de la máquina hasta que su relevo dé por recibida la guardia.

El relevo se hará constatando el buen funcionamiento de las calderas tanto en el régimen de caldeo como en el de nivel de agua, presión, etc., que deben haber en éllas; la presión de agua si e

tiraje es forzado, el funcionamiento de los ventiladores y las bombas en las cámaras de fuegos, la cantidad de agua de que se dispone para la alimentación suplementaria, los fuegos que deben limpiarse y las carboneras de donde se debe extraer el combustible para el consumo.

En las máquinas se deberá ver la apertura del registro, grado de expansión, presión en la válvula de admisión, vacío en los condensadores, regular funcionamiento de las bombas y aparatos auxiliares, temperatura normal de todas las articulaciones y piezas en movimiento, ajuste de los prensa-estopas, cantidad de aceite conveniente en los aparatos de lubricación y carencia de agua en las sentinas. A más de los aparatos esenciales para el funcionamiento de las máquinas motrices, deberán ser entregados en perfecto estado los que funcionan para los distintos servicios; tales como dinamos y sus respectivos motores, las evaporadoras, frigorífica, etc.

El ingeniero saliente dará cuenta al entrante de toda innovación que debe hacerse en el funcionamiento de las máquinas o aparatos, así como de las causas por las cuales entrega algo incorrectamente y de lo cual deberá tener conocimiento el jefe de máquina.

Art. 41.—*Manera cómo debe anotarse las guardias.*—El ingeniero saliente de guardia anotará las ocurrencias realizadas durante su facción en el libro de guardias de mar de la máquina, en el cual tendrá la disposición que indique la tablilla Nº 1.

CAPITULO III

CUIDADOS QUE DEBEN TENER CON LAS MAQUINAS A LA LLEGADA A PUERTO

Art. 42.—*Preparativos que se deben hacer al acercarse a puerto.*—Desde que el jefe de máquina tenga conocimiento de la proximidad de un puerto

en donde se ha de fondear debe tomar las medidas siguientes:

a) — Ordenará al ingeniero de servicio para que haga conducir los fuegos en las calderas de modo que, cuando se reciba orden de parar, no acaben de ser cargados y haya necesidad de extraer de éllos cierta cantidad de combustible; pero eso sí, deberá conservarse en los hogares la cantidad de carbón suficiente para mantener la tensión de régimen durante la maniobra de fondeo;

b). — Hará suspender toda extracción de combustible de las carboneras y hará que los cuartos de los fuegos queden despejados de cenizas;

c). — Si la instalación no dispone de turbina de circulación hará poner en funcionamiento la bomba auxiliar destinada a realizar la circulación del condensador en puerto;

d). — Hará reducir la lubricación en todo lo posible;

e). — Hará que sus subordinados ocupen el lugar que les corresponde en la máquina;

Art. 43. — *Medidas que se deben tomar si la parada no es definitiva.* — Cuando a la llegada a puerto, el buque debe, por cualquier motivo tener sus máquinas listas para ponerlas en marcha rápidamente, se le comunicará al Ingeniero Jefe que las máquinas deben estar listas *a una hora de aviso; a dos horas*, etc., en este caso los fuegos estarán mantenidos en buen estado para que la carga de los hornos permita ponerse a las calderas en pleno funcionamiento; cuando la parada ha de durar más tiempo se procederá a respaldar o embarcar los fuegos para moderar la producción de vapor y el consumo de combustible.

En este caso se cerrará las llaves de toma de vapor; pero se procurará tener calientes los cilindros.

Art. 44. — *Medidas que se deben tomar con la lubricación a la llegada a puerto.* — Desde que ha

terminado la maniobra de fondear, se cierra la lubricación de las articulaciones y la del vapor y se cubrirán las aceiteras para evitar que pueda entrar a éllas cuerpos extraños. Si la parada es definitiva, se vacían completamente al día siguiente, lavándose tanto los recipientes como los tubos que conducen el aceite con agua caliente, expulsando todas las impurezas que puedan contener.

Idéntica operación se hará con el tanque, filtros, etc., si la lubricación es forzada.

Art. 45.—*Medidas que deben tomarse en las máquinas en caso de parada.*—Desde que se ha ordenado la parada, si ésta es por poco tiempo o definitiva, las operaciones que deberán hacerse son las siguientes:

a).—Dejar abiertas las llaves o grifos de purga de los cilindros, caja de válvula y tuberías, a fin de que el agua que resulte de la condensación del vapor se escurra al exterior;

b).—Se cerrarán las llaves de toma de vapor, la llave principal de inyección, y los grifos y llaves de las canalizaciones que no van a emplearse en ninguna función de las máquinas auxiliares en servicio. Asimismo se cierran las llaves de vapor y de avacuación de todas las máquinas auxiliares que no van a seguir funcionando, teniendo cuidado de que éstas y sus canalizaciones queden desprovistas de agua.

c).—Inmediatamente se hará realizar sobre caliente una limpieza a todas las piezas de la máquina, antes que el enfriamiento endurezca todas las sustancias grasosas;

d).—Se vaciará la turbina de circulación que no funcione; igual operación se hará con el condensador que no funcione, extrayéndole el agua dulce que contenga;

e).—Revisará los prensa-estopas de popa a fin de ajustarlos si mana agua al interior del buque;

f).—Teniendo en cuenta los ruidos anormales y las fugas en los prensa-estopas y juntas que se han anotado durante el funcionamiento, procederá el Ingeniero Jefe a hacer un recorrido general de la máquina, examinando metódicamente de un extremo a otro, cuáles son las piezas que en élla necesitan compostura, igual recorrido deberá efectuar en el departamento de calderas.

Art. 46.—*Manera como debe proceder para hacer el recorrido de la máquina.*—En previsión de un próximo viaje se harán por orden de su importancia las reparaciones que durante la navegación se ha notado y es preciso realizar.

Cuando ninguna reparación seria ha sido anotada para realizar, se procederá de la manera siguiente:

(**a**).-Se procederá a examinar las válvulas y émbolo de la bomba de aire, constatándose además la impermeabilidad perfecta del condensador; en seguida las bombas de alimentación, filtros y todos los aparatos que con ellas se relacionan;

(**b**).-Se procederá a rectificar el huelgo de las articulaciones, haciendo el ajuste de las chumaceras, de las bielas de los soportes del árbol motor, collares de las excéntricas, etc.; procurando que en todos estos ajustes queden comprobados los huelgos por medio de alambre de plomo. Antes de armar definitivamente las piezas que se realiza los ajustes se deberá avivar las patas de araña de las chumaceras:

(**e**).-La chumacera de empuje deberá ser revisada cuidadosamente, procurando rectificar la unión de todos los anillos de contacto;

(**d**).-Se revisarán metódicamente las cajas, los distribuidores, corriguiendo los defectos de la distribución si los hubiere, aceitando cuidadosamente los espejos de los cilindros y las válvulas. Igual operación se hará con los cilindros, después de examinar sus émbolos; rectificando además los espacios neutros;

(e).-Hará la limpieza de los prensa-estopas de ajuste automático y se cambiará de empaquetaduras a las prensa-estopas ordinarias, terminando el recorrido de la máquina por las máquinas auxiliares;

(f).-Cuando las máquinas sean de turbina las revisiones ordenadas de los incisos anteriores se reducirán a la comprobación del huelgo, la medida del juego de los anillos del tambor de equilibrio y la revisión de los cojinetes y chumaceras de empuje. En cuanto a las máquinas y aparatos auxiliares se procederá a examinarlos en relación con su importancia.

Art. 47.—*Repuestos de los artículos de consumo.*—Desde que el buque ha llegado a puerto una de las mayores preocupaciones del ingeniero encargado de una máquina, a más del arreglo de las máquinas y calderas, deberá hacer reponer todos los artículos consumidos durante el viaje; para obtener estos repuestos y constatar los consumos realizados, así como para indicar los trabajos de maestranza que sean necesarios, deberá elevar al superior la papeleta respectiva que se hará según la fórmula número 2.

Art. 48.—*Colado de los condensadores.*—Después de un período, no mayor de seis meses, se procederá a la limpieza de los tubos del condensador, valiéndose de una lejía formada por soda cáustica, que se hará hervir durante algunas horas con un chorro de vapor; procediéndose después de esta operación a constatar la impermeabilidad de todas las prensas de los tubos.

Art. 49.—*Virar la máquina.*—A más del recorrido general que se debe realizar en las máquinas, es obligatorio diariamente al ingeniero de servicio hacer virar las máquinas principales y auxiliares, lo mismo que mover todas las válvulas y grifos.

Art. 50.—*Achique de las sentinas.*—Es obligatorio del ingeniero de guardia hacer achicar las sentinas, anotando en centímetros la cantidad de

agua que puede haber hecho el buque durante su facción; averiguando si esto se realizase, cuál es la causa.

Art. 51.—*Limpieza de las sentinas.*—Semanalmente, el Ingeniero Jefe dispondrá que el ingeniero de servicio haga lavar las sentinas del departamento de su cargo y realizar una desinfección por medio del permanganato de potasa o cualquier otro desinfectante.

Art. 52.—*Pintura de la máquina.*—Cada seis meses el Ingeniero Jefe hará realizar la pintura total del departamento de su cargo; pero está obligado a vigilar y a exigir, que constantemente sus subordinados impidan la formación de oxidaciones en cualquier parte de la máquina y calderas, asi como en los mamparos, tanques, etc.; para lo cual después de la limpieza diaria, destacará individuos que rasquen y pinten los sitios en que pueda haber temor que se realice una oxidación.

Art. 53.—*Herramientas y repuestos de máquina.*—En previsión de las averías que puedan realizarse en la navegación, el Ingeniero Jefe de máquinas de un buque, está obligado a tener en perfecto estado de conservación las herramientas y repuestos que puedan ser necesarios para realizar, tanto en las máquinas y calderas las composturas inmediatas que entonces sea preciso hacer en éllas.

Comuníquese y regístrese.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los trece días del mes de Diciembre de mil novecientos quince.

JOSÉ PARDO.

Benjamín Puente.

NAVEGANDO AL .....

DEL PUERTO ..... AL .....

DEL DIA ..... AL ..... DE 191.....

| CALDERAS | | |

ÍNDICE

Pág.

Decreto del Reglamento para la *Conservación* y *Manejo* de las Máquinas a Vapor de la Escuadra 5

CAPÍTULO I

Preparativos que deben hacerse en las máquinas antes de zarpar..... 5

CAPÍTULO II

Cuidados que se deben tener con las máquinas en funcionamiento..... 9

CAPÍTULO III

Cuidados que deben tener con las máquinas a la llegada a puerto..... 21

Cuadro.....

MUSEO NAVAL DEL PERÚ