



0006352

MANUAL N° 18

GUIA PARA LA MANTENCION DE EQUIPOS DE IMPREGNACION



INFOR

infor
stituto forestal



CORPORACION
DE FOMENTO
DE LA PRODUCCION

INSTITUTO FORESTAL
División Industrias

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
Gerencia Filiales de Fomento

MANUAL N° 18

GUIA PARA LA MANTENCION DE EQUIPOS DE IMPREGNACION

Santiago, Octubre de 1994

Registro de Propiedad Intelectual N°93.767

INDICE

	Página
INTRODUCCION	1
DESCRIPCION DEL PROCESO Y DISTRIBUCION DE LOS EQUIPOS EN UNA PLANTA IMPREGNADORA	3
Descripción del Proceso	3
Distribución de los Equipos en una Planta Impregnadora ..	4
Recomendaciones de Mantenición	6
Fuerza y energía	6
Estructura	6
Control	7
Operador	7
Comunicaciones	8
Inspecciones y Pruebas Obligatorias	9
Mantenición Preventiva	10
Mantenición Preventiva de los Estanques de Almacenamiento y Mezcla	11
Mantenición Preventiva del Circuito de Fluidos	12
Mantenición Preventiva del Autoclave	15

Mantenimiento Preventiva y Correctiva del Sistema de alimentaci3n y descarga	18
RECOMENDACIONES GENERALES	20
Programa de Mantenimiento	20
Historial de Averías	20
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	22
GLOSARIO	
ANEXO N° 1	Programa de Mantenimiento para Equipos de Plantas Impregnadoras
ANEXO N° 2	Ejemplo de Llenado de un Historial de Averías

PROLOGO

Con financiamiento de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), el Instituto Forestal (INFOR) desarrolló el proyecto "INVESTIGACION Y DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NACIONAL DE PRESERVACION DE MADERA". Durante su ejecución pudo apreciarse la conveniencia de que administradores y operadores de las plantas de tratamiento cuenten con material escrito que sistematice y facilite su operación y mantención. Tal es el origen y el objetivo central de esta publicación.

En el desarrollo del proyecto participaron los ingenieros Sres. Alex Eriz C., Aldo Parodi B., Carlos Bizama V. y Wilfried Maser L. de la Universidad Técnica Federico Santa María, sede Talcahuano, y por parte del Instituto Forestal, la ingeniero forestal Sra. Griselda Lemus M. La dirección estuvo a cargo del Sr. Nelson Vergara R., jefe de la División Industrias de INFOR.



INTRODUCCION

Disminuir los costos de producción y los efectos negativos sobre el ambiente, elevando al mismo tiempo la calidad de los productos, es un reto permanente para las industrias de hoy. En esa perspectiva, lograr la máxima eficiencia, continuidad de operación y seguridad de los equipos a través de una apropiada mantención es una tarea ineludible.

Las plantas de impregnación no escapan, por cierto, a estas circunstancias. Por el contrario, dado que sus instalaciones trabajan con fluidos tóxicos y a presión, y representan inversiones de cierta cuantía, es particularmente necesario velar por su segura operación y alta productividad.

Este manual surge de una detallada observación de la industria de la impregnación de madera en el país y tiene por objetivo contribuir a:

- Establecer, junto con un programa de producción, un sistema de mantenimiento ordenado y eficiente que reduzca los costos de operación y las probabilidades de fallas imprevistas, prolongando la vida útil de los equipos.
- Disponer de pautas para las inspecciones y los controles.
- Especificar y adquirir con la debida anticipación todos los elementos necesarios para la mantención.
- Reducir y prevenir los riesgos inherentes al manejo de productos tóxicos y recipientes a presión.

- Disponer de un sistema de archivo e información útil en el análisis y mejoramiento del sistema productivo y en la capacitación de sus operadores.

DESCRIPCION DEL PROCESO Y DISTRIBUCION DE LOS EQUIPOS EN UNA PLANTA IMPREGNADORA

Descripción del Proceso

La madera, por ser un producto de origen vegetal, siempre estará expuesta a los efectos de distintos tipos de agentes destructores que determinan su durabilidad natural. Esta depende de las propiedades, características y contenidos de extraíbles de cada especie en particular.

Ante la necesidad práctica y económica de prolongar su durabilidad, se han investigado y creado productos y tecnologías para la preservación de la madera. En la actualidad se dispone de productos preservantes de diversas composiciones, que pueden aplicarse mediante procedimientos, como simple tratamiento superficial hasta la introducción a presión en los espacios intercelulares de la madera.

Los métodos de preservación que utilizan fases de presión y vacío difieren básicamente en su secuencia durante el proceso de impregnación. El método más difundido en el país está basado en las siguientes etapas en el autoclave de tratamiento :

Vacío inicial, con el objeto de extraer el aire contenido tanto en el autoclave como en el interior de la madera y un cierto porcentaje de humedad de ésta.

Llenado, donde se permite el paso del líquido preservante desde el estanque de almacenamiento al autoclave.

Presurizado, a fin de lograr la penetración del preservante en el interior de la madera.

Vaciado o retorno, donde se extrae el líquido del autoclave.

Vacío final, para recuperar el preservante sobrante y dejar la madera con un contenido de humedad menor.

En otros métodos no se realiza el vacío inicial sino que se introduce inmediatamente el líquido en el autoclave, o también se aplica una presión inicial con aire para seguir con el procedimiento antes descrito. De esta forma el aire contenido inicialmente en la madera se comprime por efecto de la presión, expandiéndose con gran fuerza al desaparecer ésta, con lo que se logra una recuperación mayor del preservante excedente. Otros métodos sólo usan vacío y llenado del autoclave sin presión y son recomendables para maderas muy permeables.

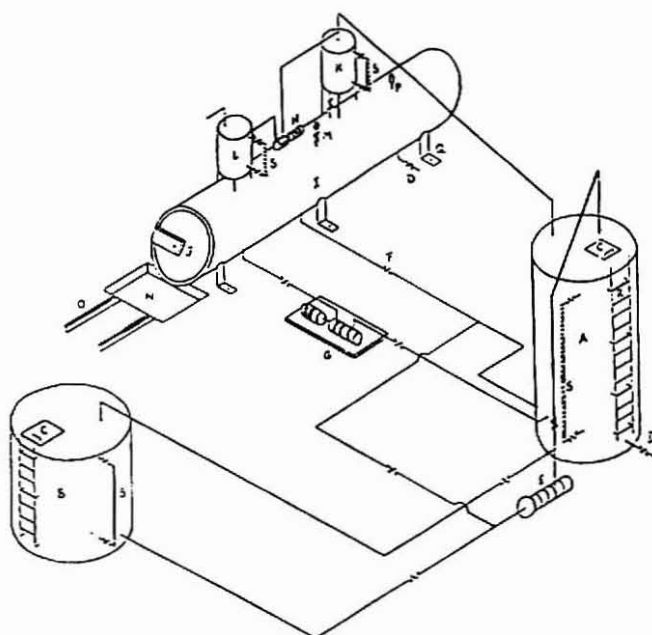
Distribución de los Equipos en una Planta Impregnadora

El diseño, la distribución, la instalación y el número y tipo de piezas y partes de un equipo de impregnación (Figura N° 1) varía de acuerdo al fabricante. Sin embargo, en todo proceso industrial de impregnación que utilice métodos a presión se debe contar con un equipamiento básico que contemple:

- Estanque para la preparación de la mezcla de líquido preservante y estanque de almacenamiento de la sustancia ya preparada.
- Circuito de fluidos compuesto por ductos, válvulas y bombas de vacío, caudal y presión, diseñado e instalado de tal forma que

permita producir un vacío inicial, llenar el autoclave con el líquido preservante, presurizarlo y finalmente extraer el líquido sobrante mediante vacío.

- Autoclave, donde se introduce la madera a impregnar.
- Sistema de alimentación y descarga, consistente en carros donde se ordenan las piezas de madera y luego se introducen al (o sacan del) interior del autoclave deslizándose sobre rieles o en forma manual.



A = Estanque de almacenamiento
 B = Estanque de mezcla
 C = Escotilla
 D = Llave de purga
 E = Bomba de caudal
 F = Válvulas
 G = Bomba de presión
 H = Bomba de vacío
 I = Autoclave
 J = Puerta del autoclave

K = Pulmón de vacío
 L = Estanque de refrigeración
 M = Mano-vacuómetro
 N = Foso de descarga
 O = Rieles
 P = Válvula de seguridad
 Q = Fundaciones y apoyos del autoclave
 R = Escala
 S = Tubo nivel
 T = Circuito de fluido

Figura N° 1

ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE UNA PLANTA IMPREGNADORA DE MADERA

Recomendaciones de Mantención

Una de las técnicas de utilidad en el mantenimiento preventivo es analizar los equipos como sistemas, descomponiéndolos en subsistemas y componentes críticos. Los puntos de mayor riesgo se pueden encontrar en cada uno de los subsistemas y en sus interrelaciones. Una planta de impregnación de madera se puede analizar como un sistema, considerándose los siguientes subsistemas principales :

Fuerza y Energía

El sistema opera con energía eléctrica, presión hidráulica y fuerza manual, en consecuencia los principales problemas para los cuales se deben tener soluciones previas son :

Corte de energía eléctrica.

Exceso de presión hidráulica de impregnación.

Atascamiento de los carros o sistema de alimentación y descarga de madera.

Estructura

Es importante tener identificadas las fallas, averías o accidentes que pudieran originarse en las estructuras estáticas (autoclave, estanques y tuberías) y en las estructuras móviles (carros, puertas del autoclave).

Control

La operación o el funcionamiento de cada subsistema puede ser controlado por un parámetro fijo, o ajustado a los requerimientos de operación o de calidad de producción. Estos parámetros son, por razones de eficiencia, de especial importancia en lo que se refiere a la presión de trabajo del sistema, por lo que se deben conocer, previamente las medidas a tomar si esta sube o baja inesperadamente.

Todos los equipos presurizados deben tener sensores que indiquen el comportamiento de variables como presión, temperatura, consumo de energía, niveles de los fluidos y otras, y se deben conocer los efectos de éstas en el funcionamiento del equipo, y los riesgos que alguna anomalía en este comportamiento puede involucrar.

Operador

Una deficiencia de operación o funcionamiento de la planta puede producir fallas, averías o accidentes, de tal forma que es importante conocer en detalle el desarrollo de cada operación. Por ejemplo, definir perfectamente la secuencia de apertura y cierre de válvulas y puesta en funcionamiento de las bombas para cada fase, y las etapas de operación del líquido de impregnación (vacío-llenado-presurizado-vaciado). Se sabe que existe una forma de operación prescrita dependiendo del sistema, pero el operador deberá reaccionar frente a :

Lecturas de instrumentos de control.

Ruidos.

Señales eléctricas (luz de tablero), etc.

Comunicaciones

La operación de plantas, equipos o sistemas, implica el control de una serie de acciones (entrada, salida, información operacional y señales de control). Si falla un enlace puede ocurrir un error en la operación, un accidente, etc. Sin embargo, estas comunicaciones pueden ser del tipo físico, como por ejemplo el circuito hidráulico de la planta de impregnación y las líneas de desplazamiento de los carros. Cuando se produce una discontinuidad en éstas, no hay operación y se pueden ocasionar fallas, averías o accidentes. Por ejemplo, si se desplazan los carros hacia el autoclave y no está colocado el puente portátil o el carro transfer, se produciría una interrupción del proceso, avería o accidente.

El mantenimiento se hace necesario debido a que :

Las partes que componen las plantas están sujetas a desgaste en función del tiempo de uso.

Toda la instalación de la planta sufre un deterioro natural independiente de su uso en el tiempo.

Los equipos presentan fallas por efecto de un mantenimiento defectuoso u operación deficiente.

Las plantas están diseñadas y construidas para una vida útil determinada.

Las ventajas del mantenimiento preventivo son, entre otras :

Menor tiempo de paralización de equipos por fallas imprevistas.

Mayor productividad.

Menor costo por : Reparaciones de emergencia

Daños en los equipos

Suministro de repuestos

Cumplimiento de los programas de producción

Mayor seguridad en la operación e integridad del personal y de la planta

Inspecciones y Pruebas Obligatorias

Todo plan de mantenimiento está basado en inspecciones y pruebas obligatorias.

Las inspecciones y revisiones consisten en un control de las condiciones generales de seguridad y de las condiciones estructurales del autoclave. Se debe tener en existencia los repuestos para eventuales reparaciones. Antes de iniciar la inspección los equipos que conforman la planta de impregnación se deben drenar y limpiar completamente.

Se recomienda realizar las inspecciones al término de cada instalación, reparación o reconstrucción y además en forma periódica, por ejemplo, cada tres años.

Las pruebas hidráulicas consisten en someter al autoclave a una presión superior a la presión máxima de trabajo (máximo a 1,5 veces), con el objeto de verificar su resistencia. Se efectúan llenando el autoclave con agua fría y sometiéndolo a presión en forma lenta y progresiva, mediante una bomba manual. Una vez lograda la presión de prueba, se desconecta la bomba y se observa un manómetro, previamente instalado, para verificar que la presión no baje durante un período de 15 minutos. A su vez, se verifica que en el conjunto no existan filtraciones, para comprobar su hermeticidad.

Se recomienda además, considerar pruebas especiales en las uniones soldadas, mediante placas radiográficas, en los casos de reparaciones o modificaciones estructurales.

En las pruebas para las válvulas de seguridad, se verifican sus condiciones de funcionamiento y calibración. Deben estar totalmente abiertas a un 10% sobre la presión máxima de trabajo del autoclave, no permitiendo por ningún motivo que ésta siga aumentando.

Mantenimiento Preventivo

En toda mantenimiento preventivo industrial es importante disponer de un diagnóstico de fallas en los equipos que permita determinar sus causas.

Los diagnósticos tienen tres características principales :

Se hacen con las **técnicas disponibles**, en base a lecturas de instrumentos establecidos para la operación de los equipos y en la mayoría de los casos visualmente, dependiendo en este

caso, de la habilidad del operador para percibir situaciones anormales.

Son por lo general **conflictivos**, es decir, pueden existir varias opiniones sobre la causa de un problema, lo cual queda finalmente a la vista por diagnósticos atrasados.

Debieran ser técnicos, confiables y oportunos, es decir, que se llegue a precisar y definir tempranamente la verdadera causa del problema. Ello requiere una especialización en la detección de fallas de acuerdo a las exigencia originadas por los propios equipos. De ahí que el mantenimiento de ellos debe estar apoyado por programas de capacitación para el personal, que les permitan enfrentar las situaciones de emergencia.

Mantenimiento Preventivo de los Estanques de Almacenamiento y Mezcla

La mantención de los estanques se debe realizar:

Inspeccionando el estado general de la pintura y evaluando posibles deterioros estructurales. También se debe constatar su verticalidad.

Realizando una limpieza interior de ellos (evacuando a través de llaves de purga), lavado con agua y una limpieza mecánica con escobillas de acero y con agua a presión, para lo cual se debe disponer de escalas exteriores e interiores que faciliten el acceso de las personas.

Revisando la existencia de costras de óxidos en el fondo. En el caso de haberlas, se deben eliminar completamente y pintar nuevamente con un recubrimiento anticorrosivo como el

siguiente: dos manos de antióxido, dos capas de esmalte epóxico y además una capa de poliuretano para el fondo interior.

Manteniendo limpio el tubo nivel. En caso de perder transparencia se debe cambiar por uno de plástico transparente duro, protegiéndolo contra golpes mediante la instalación de un listón paralelo, que puede ser usado para la medición graduada del nivel del estanque.

Usando el equipo de protección personal adecuado (guantes de goma, botas, etc.).

Mantenición Preventiva del Circuito de Fluidos

Mediante el diagnóstico de fallas se puede establecer un plan de mantenimiento.

En los Cuadros N^{os} 1 y 2 se resumen algunas causas probables para síntomas típicos de mal funcionamiento en la bomba de vacío y las bombas centrífugas, respectivamente.

Cuadro N° 1

MANTENCION PREVENTIVA BOMBA DE VACIO.

SINTOMAS - CAUSAS PROBABLES

SINTOMAS	CAUSAS PROBABLES
La bomba no succiona el volumen establecido para generar vacío. Las válvulas producen ruido.	- Conexiones de succión con falta de hermeticidad. - Temperatura elevada del agua de refrigeración. - Falta de agua de refrigeración, ya sea de la red o agua de recirculación. - Opera con velocidad de rotación (rpm) distinta a la establecida. - Falla del sello mecánico, se fuga el agua de refrigeración. - El motor gira en sentido inverso.
Aumento de consumo de potencia del motor en bomba de vacío.	- Eje doblado. - Falta de lubricación en rodamientos. - Rodamientos "agripados". - Desalineamiento de machones. - Velocidad de rotación (rpm) de la bomba mayor que la de servicio. En bomba de vacío con prensa estopa : - Empaquetadura muy apretada al eje. - Inadecuado material de la empaquetadura. - Falta de refrigeración de la prensa estopa. En bomba de vacío de paletas, lubricada con aceite: - Falta de lubricación. - Paletas "agripadas".

Cuadro N° 2

MANTENCION PREVENTIVA BOMBAS CENTRIFUGAS

SINTOMAS - CAUSAS PROBABLES

SINTOMAS	CAUSAS PROBABLES
Falla la bomba, no descarga liquido o entrega bajo caudal.	- Falta cebar la bomba. - Entrada de aire por la cañería de succión. - Bajo nivel del liquido en el estanque. - Filtro obstruido por impurezas (sedimentos, desechos de maderas, etc.). - Rodete suelto o parcialmente obstruido. - La bomba gira en sentido inverso. - Velocidad de rotación (rpm) menor que la de servicio. - Cavitación (entrada de burbujas de aire conjuntamente con el liquido). - Bolsa de aire en la succión.
Aumento consumo potencia del motor.	- Eje doblado. - Desalineamiento de machones de acoplamiento. - En el caso de ser de prensa estopa, esta pieza está demasiado apretada en el eje. - Falta lubricación en rodamientos, "agripamiento". - Velocidad de rotación (rpm) mayor que la especificada. - Dirección de rotación invertida. - Cuerpos extraños en el impulsor o rodete. - Anillo gastado. - Empaquetadura incorrectamente instalada.

También se debe tener presente que el manómetro, vacuómetro o manovacómetro, se deberá cambiar cuando :

El vidrio esté quebrado.

Marque vacío o presión estando abierta la puerta del autoclave.

Existan filtraciones en la base del instrumento.

Tenga borrada la numeración o escala de la esfera.

Mantenimiento Preventivo del Autoclave (Inspección visual e instrumental)

Se debe inspeccionar y valorar el estado de deterioro general de la estructura del autoclave para determinar zonas con corrosión, deformaciones y grietas.

Zonas con corrosión

Si existen zonas con corrosión uniforme, la mantención se debe realizar mediante limpieza mecánica (escobillado), aplicación de anticorrosivo y de pinturas, con características similares al esquema de pintura inicial.

Medir espesores del material y de los recubrimientos de pinturas.

Verificar el estado de las roscas (hilos) en las tuberías que conectan al autoclave. En un ambiente de humedad y presión, éstas pueden estar afectadas por un grado de corrosión intersticial,

pudiéndose romper con el tiempo. Se recomienda proteger la zona roscada expuesta al aire mediante inhibidores de la corrosión tales como: anticorrosivo sintético intersticial AS 74, compuesto galvanizador en frío Chesterton, o bien una mano de pintura epóxica, todo previa limpieza de la rosca. Para la zona roscada en contacto lo mejor es usar una cinta de teflón de buena calidad y de buen espesor.

Si existen zonas con deformación, se debe valorar la magnitud del deterioro y solicitar una inspección adicional, si es necesario. Estas deformaciones pueden ser localizadas por golpes (madera o equipos) y pueden ocasionar grietas en la soldadura y deformaciones en apoyos puntuales en las patas.

Se recomienda realizar una prueba hidráulica cada tres años de operación.

Si se encuentran grietas en el manto o casquetes, cualquiera sea su magnitud, éstas no son anomalías aceptables en recipientes que deben soportar presión. Se debe establecer un plan de reparación que contemple abrir la grieta, biselar, soldar (arco eléctrico) e inspeccionar radiográficamente.

Se deben inspeccionar las soldaduras de filete en las uniones de las llegadas de las tuberías al manto del autoclave. Se puede aplicar agua jabonosa o bien un sistema aerosol con líquidos reveladores de grietas para detectar alguna filtración en operación. En el caso de verificar una grieta en esta zona, es importante dimensionar el daño y reparar, eliminando toda la soldadura y reponiendo la unión.

Es preciso revisar y evaluar las condiciones de sellado del equipo en lo que se refiere a la puerta del autoclave. Si existe

filtración del líquido de impregnación en o a través de ella, se recomienda :

Cambiar los anillos de sello de goma si muestran deterioro de cortes, mal ajuste en su ranura o en la junta a tope (paralela) de sus extremos. Limpiar las zonas de contacto.

Ajustar el cierre rápido (en el caso que esta sea la causa) en el recorrido de la cremallera, asegurando el tope de cierre, en el recorrido que tiene el giro de ésta.

Ajustar las bisagras y nivelar la puerta.

Mantener lubricados los pasadores de las bisagras de suspensión y fijación de la puerta (evitar el agripado), especialmente en períodos largos de inactividad de la planta.

En el caso de puertas con cierre apernado, ***se deben mantener lubricadas las roscas de los pernos y los pasadores***, ya sea para efectos de servicio o para protección contra la corrosión en períodos largos en que la planta esté inactiva. El apriete de los pernos de la puerta se debe realizar con un ángulo de distribución de 180° y un ángulo de rotación de 90°, luego reapretar en forma pareja cada uno de ellos. Todos los pernos deberán tener golillas planas y gruesas, en contacto con la tuerca.

Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Alimentación y Descarga (rieles y ruedas de carros)

Problemas habituales en este aspecto son :

Diseños deficientes y montajes mal hechos que pueden originar averías por deformación de ángulos de los rieles.

Presencia de abrasivos en los rieles que origina su desgaste y el de las ruedas.

Deslizamientos de las ruedas producen también desgaste en rieles y ruedas.

Tipos de rieles.

Para las situaciones descritas se recomienda:

Verificar y corregir desniveles, variaciones de trocha (distancia entre rieles) y firmeza de las fijaciones de los rieles (ángulos).

Corregir o cambiar los elementos deteriorados (rieles, ruedas, bujes, pasadores, pernos de fijación, etc.).

Verificar que las ruedas giren libremente en su pasador (lubricar si es necesario).

Mantener la línea limpia elementos que causen obstrucción al paso de los carros.

No olvidar la colocación del puente portátil de traspaso al autoclave, al ingresar los carros a éste. Verificar su estado.

Diseñar un adecuado sistema de ruedas.

Verificar el libre desplazamiento del carro transfer y su posicionamiento frente a las líneas. Igual cuidado se debe practicar con la tornamesa.

Cuidar y mantener la separación entre líneas, con el puente portátil y con el carro transfer o tornamesa.

RECOMENDACIONES GENERALES

Programa de Mantenición

El plan de mantención debe ser adaptado en cada caso en particular, según el diseño, la configuración, el nivel de producción y las políticas o estrategias empresariales (Anexo N°1). En general se adecua en función de :

Tiempo de operación práctico, inspeccionado en terreno.

Características técnicas del equipo utilizado.

Problemas que inciden en el proceso, como : Discontinuidad del trabajo, características corrosivas o tóxicas propias del preservante utilizado y factores humanos en la operación.

Equilibrar el costo de mantención.

Evitar las fallas imprevistas que puedan afectar la producción, la operación, la seguridad, la vida útil de la planta y el costo involucrado.

Historial de Averías

Cumple la función de registrar y detallar el tipo de fallas, reparaciones, materiales utilizados por el personal que intervino y costo total de la intervención (Anexo N° 2).

Estos antecedentes son útiles para :

Futuras reparaciones.

Planificar las actividades.

Analizar fallas en cuanto la frecuencia de aparición.

Definir la calidad de los materiales empleados.

Determinar la efectividad de la mano de obra empleada.

Establecer la frecuencia más adecuada de reparación de acuerdo a las características de los equipos.

Obtener una reparación efectiva, que permita determinar mejor la selección del equipo y sus materiales.

Conocer necesidades de capacitación al personal, para evitar reparaciones defectuosas.

Determinar los costos de mantención.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- Carter R.; Igor Y. y Karassik, 1974.** Bombas Centrífugas.
Editorial Continental S.A. Chile.
- Carl y Pfeidlere, 1960.** Bombas Centrífugas y Turbocompresores.
Editorial Laber, Barcelona, España.
- Hicks T., 1974.** Bombas, su Selección y Aplicación. Editorial
Continental. México.
- Hütte, 1975.** Manual del Ingeniero de Taller. Editorial Gustavo
Gili. Barcelona. España.
- Kenneth y Mc Neughton, 1967.** Bombas, Selección, Uso y
Mantenimiento. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Lionel S. y Marcks, 1967.** Manual del Ingeniero Mecánico.
Editorial Uteha. México.

GLOSARIO

ABRASIVO	:	Elemento duro, de pequeña granulometría que se mantiene sobre el riel o un eje (arena, polvo, carboncillo, óxidos, etc.) y que produce fuerte desgaste.
AGRIPADO	:	Adhesión de dos piezas de un mecanismo a causa de su dilatación por el calor de <u>ro</u> zamiento.
ANGULO	:	Perfil estructural de sección angular.
AUTOCLAVE	:	Recipiente de presurizado para la impreg <u>nación</u> .
AVERIA	:	No necesariamente es falla, puede ser un deterioro de la superficie, como desgas <u>te</u> , corrosión, etc..
BRIDA O FLANGE	:	Disco con perforaciones empleado para conectar internamente los extremos de dos cañerías. La unión de dos bridas se logra por medio de pernos y con empaquetadura entre ellas.
BY - PASS	:	Línea alternativa o derivación para conducir fluidos.

CARRO TRANSFER	:	Pequeño carro que se desplaza sobre una vía férrea llevando dos trozos de rieles sobre él y sirviendo de puente para que pase otro carro en una vía perpendicular sobre nivel.
CAVITACION	:	Presencia de burbujas de aire en el líquido, que estallan por efecto de la presión, produciendo arranque de partículas metálicas en la zona de presión.
CEBADO DE BOMBA :		Llenado de bomba con el fluido que se va a impulsar. Purga completa del aire contenido dentro de ella, que no le permitiría trabajar.
EFFECTO SIFON	:	Vacío producido por desplazamiento del líquido.
ESCOTILLA	:	Tapa de inspección de los estanques.
ESTANQUE DE REFRIGERACION	:	Suministra agua de enfriamiento y forma un anillo hidráulico para la bomba de vacío, esta agua es recirculada.
FALLA	:	Es un término usado para indicar anomalía o detención de una máquina o parte de ella. En el caso de una pieza

puede ser una deformación, fractura ó defecto de fabricación.

- FILETE** : Tipo o diseño de unión de soldadura en traslape en planchas superpuestas.
- FITTING** : Picadura profunda, originada por corrosión química localizada en las estructuras metálicas.
- FLUIDO** : Gas o líquido.
- GRIETA** : Pequeña abertura o discontinuidad en la superficie de piezas mecánicas o estructurales.
- LIMITE DE FLUENCIA** : Límite sobre el cual las deformaciones de un material son permanentes.
- LLAVE DE PURGA** : Válvula para producir salida de líquido o drenaje.
- MACHONES** : Cubos dentados montados en ejes contrapuestos que, unidos por sistemas flexibles, forman los "acoplamientos mecánicos flexibles.
- MANO VACUOMETRO** : Instrumento que mide presión efectiva o manométrica y vacío.

PERDIDA DE CARGA	:	Pérdida de presión por rozamiento, cambio de dirección o estrangulamiento de fluido.
PRENSA ESTOPA	:	Prensa de fijación de los anillos de empaquetadura en la caja de la bomba (entre carcasa y eje).
REBALSE	:	Salida del exceso de líquido.
RIEL	:	Tipo de perfil diseñado para pista de ruedas metálicas con una o doble pestaña para movimiento de carros.
RODETE	:	Impulsores de bombas centrífugas.
TORNAMESA	:	Mesa giratoria con dos trozos de vía férrea sobre ella, que al girar permite el cambio de vía férrea de un carro sobre ella.
TROCHA	:	Distancia o separación estándar entre los rieles de una vía.
VACUOMETRO	:	Instrumento que mide vacío.
VALVULA ATMOSFERICA	:	Comunica el autoclave a la atmósfera.
VALVULA BOLA Br-Cr.	:	Válvula de bronce cromado, 400 libras/pulgada, W.O.G., agua, aceite, gas.

VALVULA RETENCION : Deja pasar el fluido en una dirección en sentido contrario cierra interrumpiendo el flujo.

ANEXO N° 1

PROGRAMA DE MANTENCION PARA EQUIPOS DE PLANTAS IMPREGNADORAS

FRECUENCIA MANTENCION	DIARIA	SEMANAL	MESES	SEMIEST	ANUAL
ESTANQUE ALMACENAMIENTO Verificar estado : - Corrosión del fondo - Conexiones en el fondo - Base de asentamiento Tubo nivel - Retorno - Sistema de agitación - Espesor pared (fondo)	I	I	I		I
ESTANQUE DE MEZCLA Verificar estado : Corrosión del fondo - Conexiones del fondo - Base de asentamiento Sistema de agitación - Conexiones de alimentación de agua - Válvulas - Espesor pared (fondo)	I	I	I		I
ACUMULADOR DE VACIO (PULMON) - Verificación de válvulas Verificación del tubo nivel Protección exterior - Conexión al autoclave - Conexión a la bomba de vacío	I		I	I	R

I : Inspección y/o Limpieza.

A : Ajustar, Regular.

L : Lubricación.

R : Reparación.

FRECUENCIA MANTENIMIENTO	DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	SEBEST	ANUAL
CIRCUITO DE FLUIDOS					
BOMBA DE PRESION					
Tipo centrífuga :					R
- Hermeticidad conexión succión, empaquetadura y pernos.	I				
- Hermeticidad conexión descarga, empaquetadura y pernos.	I				
- Refrigeración prensa estopa.		A			
- Recambio estopa prensa.				R	
- Verificación sello mecánico.					R
- Filtraciones.	I				
- Lubricación rodamientos.	I	L			R
- Alineamiento machón de acoplamiento.	I				
- Verificación pernos de sujeción de bombas, motor y base.				I	
- Verificación de pernos de machón		I	A		
Motor eléctrico:					R
- Lubricación de rodamientos.		L			R
- Temperatura de los rodamientos.	I		A		
- Conexiones eléctricas.	I			I	
- Limpieza exterior.					
- Control de la intensidad.	I	I			
- Control de la tensión.		I			
- Velocidad de rotación.			I		
- Sentido de giro.	I				

I : Inspección y/o Limpieza.

A : Ajustar, Regular.

L : Lubricación.

R : Reparación.

FRECUENCIA MANTENIMIENTO	DIARIA	SEMANAL	MESES	SEST	ANUAL
BOMBA DE VACIO					
- Hermeticidad en las conexiones de la succión.	I				
- Hermeticidad en las conexiones de refrigeración.	I				
- Verificación del sello mecánico.			I		R
- Lubricación de los rodamientos.		L			
- Temperatura del agua de refrigeración (15°C).	I				R
- Filtraciones en el tubo nivel del estanque de refrigeración.		I			
- Limpieza del estanque de refrigeración.		I			
- Verificación del alineamiento de los machones.			A		
- Verificación pernos machón de acoplamiento.			A		
Motor eléctrico :					
- Lubricación rodamientos.		L			R
- Temperatura de los rodamientos.					
- Conexiones eléctricas.				I	
- Limpieza exterior.	I				
- Control de la intensidad.		I			
- Control de la tensión.		I			
- Control del número de revoluciones por minuto.	I		I		
- Sentido de giro.	I				

I : Inspección y/o Limpieza.

A : Ajustar, Regular.

L : Lubricación.

R : Reparación, Recambio

FRECUENCIA MANTENIMIENTO	DIARIA	SEMANAL	MESES	SEMIEST	ANUAL
VALVULAS					
De Bola Br-Cr :					
- Palanca de accionamiento.	I	I			R
- Sello de la bola.		I			R
- Sello del vástago.		I			R
- Estado de la bola.				I	
- Conexiones con cañería.	I				
De Compuerta :					
- Volante o rueda de accionamiento.	I				
- Estado del vástago.					
- Prensa estopa vástago.			A	R	
- Compuerta de verificación				I	R
- Asiento en el cuerpo de válvula.				R	
De Seguridad:					
- Verificación abertura.	I				
- Conexiones al autoclave.	I				
- Hermeticidad en su asiento.	I				
- Estado de los elementos obturadores.			I		R
- Estado del resorte.			I		R
- Mecanismo de accionamiento manual.	I				
- Sistema de regulación.					I
- Regulación de la válvula.					A
TUBO NIVEL					
- Limpieza exterior.	I				
- Limpieza interior.	I				
- Transparencia.	I				
Verificar :					
- Conexiones.		I		A	
- Hermeticidad.	I				
- Válvulas		I			R
- Escala de lectura.				I	

I : Inspección y/o Limpieza.

A : Ajustar, Regular.

L : Lubricación.

R : Reparación, Recambio.

FRECUENCIA MANTENIMIENTO	DIARIA	SEMANA	MES	SEMET	ANUAL
FILTROS					
- Limpieza		I			
- Recambio				R	
- Conexiones, hermeticidad				A	
- Obturación	I				
AUTOCLAVE					
- Hermeticidad de las conexiones.	I				
- Hermeticidad de la empaquetadura de la puerta.	I			R	
- Soporte de accionamiento de la puerta.	I				R
- Sistema de cierre rápido o por pernos.	I			R	
- Apoyos.			I		
- Válvulas conectadas.	I				
- Hermeticidad de válvulas.	I				
- Protección externa anticorrosiva.					R
- Protección interna anticorrosiva.					R
- Rieles internos.			I		
- Prueba hidráulica (cada 3 años).					
- Filtros.	I				
ALIMENTACION Y DESCARGA					
Verificar estado :					
- Rieles			I	A	
- Deformación			I		R
- Pernos de fijación.		I			R
- Alineamiento.			I		
- Variación de trocha.				I	

I = Inspección y/o Limpieza.

A = Ajustar, Regular.

L = Lubricación.

R = Reparación, Recambio.

FRECUENCIA MANTENIMIENTO	DIARIA	SEMANA	MES	SEMIEST	ANUAL
- Bujes ruedas.	I			R	
- Pasadores		I		R	
- Giro libre de las ruedas.	I	L			
- Deslizamiento de ruedas.		I			
- Existencia de abrasivos (en ruedas y rieles)			I		

I = Inspección y/o Limpieza.

A = Ajustar, Regular.

L = Lubricación.

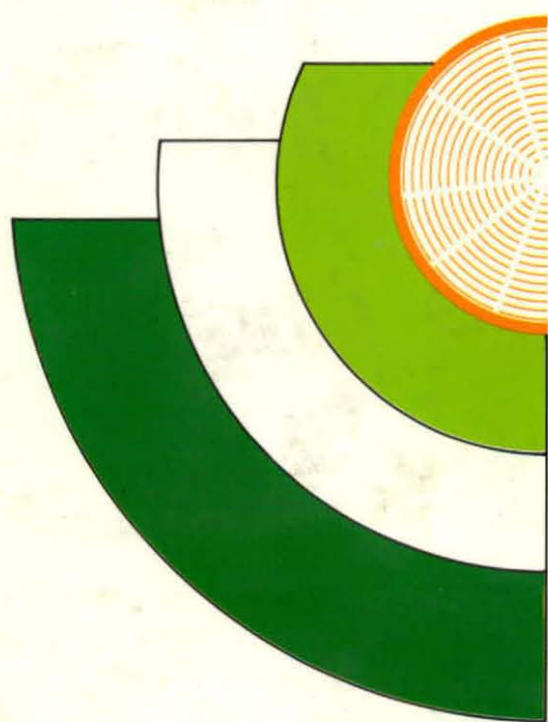
R = Reparación, Recambio.

ANEXO N° 2

EJEMPLO DE LLENADO DE UN HISTORIAL DE AVERIAS

**EJEMPLO DE LLENADO DE UN
HISTORIAL DE AVERIAS**

RAZON SOCIAL :				HISTORIAL DE AVERIAS		Equipo : <u>Autoclave</u> Fabricante : _____	
Sistemas o conjuntos de Equipos				A : Estructura B : Puerta C : Soporte			
Localización de averías				Especificación de lo que se hizo (Cambio o reparación)	Horas-Hombre ocupadas	Costo (\$)	
A	B	C	FECHA				
	*		02.04.93	Cambio sello puerta	1	5.000.-	
*			15.05.93	Reparación de grietas	4	40.000.-	
		*	23.06.93	Nivelación estructura	2	7.000.-	
*			18.12.93	Limpieza y pintado	40	35.000.-	
	*		06.01.94	Aceitado de pernos	0,8	2.000.-	
*			06.01.94	Cambio de válvulas de flujo	2	6.000.-	
*			10.01.94	Cambio de manómetro	1	5.000.-	
*			12.02.94	Reparación bomba de vacío	16	45.000.-	



instituto forestal