

INFORME TÉCNICO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

INGENIERÍA MECÁNICA

PRESENTA:

ÁNGEL RAFAEL ROSALES GRAJALES

N. CONTROL: 11270215

NOMBRE DEL PROYECTO:

“ELABORACIÓN DE BASE DE DATOS PARA DIAGNOSTICAR LA DISPONIBILIDAD Y CONFIABILIDAD DE LOS EQUIPOS CRÍTICOS, A FIN DE ASEGURAR LA CONTINUIDAD OPERATIVA DE LA PLANTA DE SERVICIOS PRINCIPALES DEL COMPLEJO PETROQUÍMICO MORELOS”.

PERIODO DE REALIZACIÓN:

ENERO-JUNIO 2015

ÍNDICE

1.-INTRODUCCIÓN.....	3
2.-JUSTIFICACIÓN.....	4
3.-OBJETIVOS: GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	5
4.-CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA EN QUE PARTICIPO.....	6
5.-PROBLEMAS A RESOLVER CON SU RESPECTIVA PRIORIZACIÓN.....	8
6.-ALCANCES Y LIMITACIONES.....	13
7.-FUNDAMENTO TEÓRICO.....	14
8.-PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	19
9.-RESULTADOS Y (PLANOS, GRAFICAS, PROTOTIPOS Y PROGRAMAS).....	20
10.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
11.-FUENTES DE INFORMACIÓN.....	34
12.-ANEXOS.....	35

INTRODUCCIÓN

Este documento detalla la metodología utilizada para desarrollar el proyecto: elaboración de base de datos para diagnosticar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos críticos, a fin de asegurar la continuidad operativa de la planta de servicios principales del complejo petroquímico Morelos, inicia desde el conocimiento del área general de trabajo para el funcionamiento de los equipos, del proceso que se lleva a cabo para mantener en actividad al complejo y de la elaboración de la base de datos para la continuidad operativa del área de servicios principales.

En el presente estudio se presentan una serie de equipos del área de generación de vapor y generación de energía eléctrica de la Planta de Servicios Principales del Complejo Petroquímico Morelos. Estas áreas se encargan de generar vapor y electricidad para el funcionamiento de todo el complejo petroquímico. Existen dos tipos de equipos: mecánicos-dinámicos y mecánicos estáticos, los equipos que se analizaron en esta planta son de tipo mecánicos-dinámicos. Al llevar a cabo el estudio de todos los equipos se tomaron ciertos criterios establecidos para identificar si un equipo es crítico o no, así como identificar cada una de sus partes, funcionamiento, el tipo de mantenimiento al que se debe someter cada cierto tiempo y los daños que ocasionan al medio ambiente.

Para garantizar el buen funcionamiento de la base de datos se pone en práctica los diferentes tipos de mantenimientos para optimizar la seguridad de la planta en su totalidad, esto conlleva a tener un mejor control del área, mayor supervisión, situaciones en las que ocurren paros inesperados pero que se pueden corregir a tiempo para disminuir las pérdidas. De esta manera se pretende obtener una memoria considerando a las unidades que están dentro de los requerimientos debidamente críticos para su estudio, así mismo se extienden los censos de las áreas de vapor y eléctrica para el manejo de la planta ubicando a cada elemento en un área, esto permite a los operarios tomar decisiones del porque esos equipos necesitan mayor prioridad en cuestión de monitoreo, y esto se da gracias al estudio prioritario de cada elemento crítico de trabajo.

JUSTIFICACIÓN

El proyecto se origina dada la necesidad de llevar un control y resguardo de todos los equipos críticos del área de generación de vapor y energía eléctrica de la planta de servicios principales del Complejo Petroquímico Morelos. La operación actual es ineficiente, los equipos que se encuentran en estas áreas no tienen un registro completo y la jerarquía entre ellos.

Se pretende agilizar la búsqueda, una descripción que proporcione información relevante de cada uno de los equipos críticos, así se mantiene un registro detallado donde los operadores efectúen los diferentes tipos de mantenimiento adecuadamente.

Con esta base de datos se dan a conocer los equipos críticos de la planta de servicios principales, la orientación de los recursos económicos y mano de obra que van direccionados a las áreas donde sea necesario mejorar la confiabilidad operacional.

Llevar a cabo esta metodología para la aplicación de los equipos críticos lleva consigo una serie de atenciones altamente favorables para la empresa PEMEX, la organización se vuelve eficiente por el uso correcto de materiales que se utilizan, contribuyen al desarrollo y bienestar de los recursos aportados, así como el cuidado del medio ambiente.

OBJETIVOS

General

Establecer los criterios que permiten definir la jerarquía o prioridad para lograr la confiabilidad operacional de procesos, sistemas y/o equipos críticos basados en la realidad actual, con el fin de que el esfuerzo y los recursos se direccionen a las áreas donde sea necesario mejorar la confiabilidad operacional.

Específicos

- Asegurar que se encuentre actualizada la base de datos de los procesos, sistemas y/o equipos críticos en las instalaciones.
- Asegurar que el personal operativo esté capacitado en la aplicación del trabajo para los equipos críticos.
- Llevar a cabo la elaboración y ejecución del proyecto para verificar si se estableció lo prometido.
- Disminuir el índice de paros no programados (IPNP)

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA EN QUE PARTICIPO

Área de generación de vapor y generación de energía eléctrica

La planta de servicios principales del complejo petroquímico Morelos es el motor de todo el complejo, ¿Por qué es el motor? Porque en esta planta lo que se genera es vapor y electricidad para todas las plantas en existencia dentro del mismo complejo.

En la planta de servicios principales existen dos áreas: área de generación de vapor y área de generación eléctrica, estas dos áreas son las encargadas de producir vapor y electricidad respectivamente. En el área de generación de vapor se encuentran equipos mecánicos-dinámicos como son: bombas que suministran agua caliente a las calderas, bombas de succión del autotanke a tanque de almacenamiento, bombas que suministran hexametáfosfato para reducir el PH en las calderas, ventiladores de tiro forzado, ventiladores de tiro inducido, las calderas, turbina de tiro forzado, precalentadores y otros equipos que conforman la conexión del área, como son las tuberías, reductores etc. Para producir vapor a alta temperatura se lleva a cabo un proceso. Existen tanques de almacenamiento de agua que se utiliza en el proceso, el agua que se almacena en estos depósitos se transporta con bombas hacia un precalentador, este precalentador calienta el agua a una temperatura de 150 °C, las bombas de alta presión se encargan de llevar este flujo caliente a las calderas. Existen dos suministros de agua hacia las calderas, el primero es el suministro de agua # 650 y el segundo es el suministro de agua # 850. El suministro # 650 va dirigido hacia las calderas numeradas del 1 a la 6, (CB-1, CB-2, CB-3, CB-4, CB-5, CB-6) que son calderas de baja presión, el suministro # 850 va dirigido a las calderas de alta presión (CB-7, CB-8, CB-9), las bombas que suministran agua del suministro # 650 a las calderas, pasan por un proceso de calentamiento a alta temperatura para generar vapor, este vapor es enviado a las plantas que están en el complejo para su funcionamiento. Las bombas del suministro # 850 se direccionan a las calderas de alta presión, el vapor que se genera ahí se utiliza para mover a los turbogeneradores, este vapor pasa al área de generación de fuerza que conecta con los turbogeneradores para producir energía eléctrica.

El C.P. Morelos produce su propia energía eléctrica, esta operación se lleva a cabo en el área de generación eléctrica. El área está conformada de equipos mecánicos-dinámicos, los cuales

son: motores, turbinas auxiliares de lubricación a chumaceras de los turbogeneradores, extractores de aire de edificios de tubos, condensadores, turbogeneradores etc. Esta área proporciona la energía eléctrica, el proceso esta aunado al área de generador de vapor, las dos áreas hacen que el complejo camine, hablando en términos de funcionamiento.

Estas áreas operan cada día del año, un día que la planta deje de funcionar le produce a la empresa PEMEX pérdidas económicas de gran valor. Es por ello que para sacar adelante los trabajos que se realizan en esta planta, es necesario la buena organización que los mandos y el buen desempeño de los trabajadores.

PROBLEMAS A RESOLVER CON SU RESPECTIVA PRIORIZACIÓN

En la planta de servicios principales del C.P. Morelos tienen como problema el índice de paros no programados de equipos que son sumamente importantes y que a la vez son dispositivos críticos, debido a su funcionamiento estos deben de estar en constante trabajo para mantener en marcha las áreas de generación de vapor y generación de energía eléctrica, así como las áreas aledañas del mismo complejo petroquímico. Los equipos críticos de estas áreas suelen tener paros inesperados que preocupan al personal de trabajadores por el proceso de producción y las pérdidas económicas que esto conlleva. Un dispositivo crítico necesita de la supervisión periódica para llevar un control de ellos y del proceso. De esta manera se pretende llevar a cabo un plan de mantenimiento para diagnosticar la confiabilidad operacional y asegurar la continuidad operativa de la planta de servicios principales. Los tipos de mantenimiento que se van a implantar en estas áreas son de tipo preventivo y predictivo.

Los equipos críticos necesitan del mayor cuidado posible para prevenir los paros inesperados dentro del complejo. Básicamente las unidades con las que cuenta la planta de servicios principales se registran en la tabla 1 y 2. La mayoría de los equipos suelen dispararse de un momento a otro y más cuando la temperatura del medio ambiente es muy alta, esto provoca que el índice de paros no programados se vea en aumento por el descontrol que ocurre en los dispositivos, es corregible, pero la importancia de esto es llevar un control eficiente dentro de la planta.

Tabla 1. Censo general de los equipos mecánicos dinámicos del área de generación de energía eléctrica del C.P. Morelos

PLANTA	TAG EQUIPO	DESCRIPCION DEL SERVICIO	CRITICO (SI / NO)
GEN. ELECTRICA	BA100-A	CONDENSADO A ALMACEN	
GEN. ELECTRICA	BA100-B	CONDENSADO A ALMACEN	
GEN. ELECTRICA	BA200-A	CONDENSADO A ALMACEN	
GEN. ELECTRICA	BA200-B	CONDENSADO A ALMACEN	
GEN. ELECTRICA	BA300-A	CONDENSADO A ALMACEN	
GEN. ELECTRICA	BA300-B	CONDENSADO A ALMACEN	
GEN. ELECTRICA	EOP-1	B.AUX.ACEITE LUBRC.A CHUMACERAS TG1	
GEN. ELECTRICA	EOP-2	B.AUX.ACEITE LUBRC.A CHUMACERAS TG2	
GEN. ELECTRICA	EOP-3	B.AUX.ACEITE LUBRC.A CHUMACERAS TG3	
GEN. ELECTRICA	MDAGP-1	B.AUX.LUBRICACION A CHUMACERAS TG-1	
GEN. ELECTRICA	MDAGP-2	B.AUX.ACEITE LUBRC.CHUMACERAS TG-2	
GEN. ELECTRICA	MDAGP-3	B.AUX.ACEITE LUBRC.A CHUMACERAS TG3	
GEN. ELECTRICA	SDAOP-1	B.EMERG.LUBRC. A CHUMACERAS TG-1	
GEN. ELECTRICA	SDAOP-2	B.DE EMERG.LUBRC.A CHUMACERAS TG-2	
GEN. ELECTRICA	SDAOP-3	B.DE EMERG.LUBRC.A CHUMACERAS TG-3	
GEN. ELECTRICA	TG-1	GENERADOR TG-1	
GEN. ELECTRICA	TG-2	GENERADOR TG-2	
GEN. ELECTRICA	TG-3	GENERADOR TG-3	
GEN. ELECTRICA	TG-5	GENERADOR TG-5	
GEN. ELECTRICA	EVA-1	EXTRAC.DE VAPORES DE ACEITE DE TG-1	
GEN. ELECTRICA	EVA-2	EXTRAC.DE VAPORES DE ACEITE DE TG-2	
GEN. ELECTRICA	EVA-3	EXTRAC.DE VAPORES DE ACEITE DE TG-3	
GEN. ELECTRICA	EA-1	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS	
GEN. ELECTRICA	EA-2	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS	
GEN. ELECTRICA	EA-3	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS	
GEN. ELECTRICA	EA-4	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS	
GEN. ELECTRICA	EA-5	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS	
GEN. ELECTRICA	EA-6	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS	
GEN. ELECTRICA	EA-7	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS	
GEN. ELECTRICA	EA-8	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS	
GEN. ELECTRICA	EC-1	CENTRIFUGA DE ACEITE DEL TG-1	
GEN. ELECTRICA	EC-2	CENTRIFUGA DE ACEITE DEL TG-2	
GEN. ELECTRICA	EC-3	CENTRIFUGA DE ACEITE DEL TG-3	
GEN. ELECTRICA	EC-5	CENTRIFUGA DE ACEITE DEL TG-4	

Tabla 2. Censo general de los equipos mecánicos dinámicos del área de generación de vapor del C.P. Morelos

PLANTA	TAG EQUIPO	DESCRIPCION DEL SERVICIO	CRITICO (SI / NO)
GEN. VAPOR	BA-3303-A	CONDENSADO CALIENTE ALMACENAMIENTO	
GEN. VAPOR	BA-3303-B	CONDENSADO CALIENTE ALMACENAMIENTO	
GEN. VAPOR	BA-3303-C	CONDENSADO CALIENTE ALMACENAMIENTO	
GEN. VAPOR	BA-3401-A	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	
GEN. VAPOR	BA-3401-B	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	
GEN. VAPOR	BA-3401-C	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	
GEN. VAPOR	BA-3401-D	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	
GEN. VAPOR	BA-3401-E	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	
GEN. VAPOR	BA-3401-F	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	
GEN. VAPOR	BA-3401-G	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	
GEN. VAPOR	BA-3401-H	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	
GEN. VAPOR	BA-3402-A	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 850#	
GEN. VAPOR	BA-3402-B	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 850#	
GEN. VAPOR	BA-3402-C	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 850#	
GEN. VAPOR	BA-3402-D	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 850#	
GEN. VAPOR	BA-3407-A	ACEITE DE LAVADO DIESEL	
GEN. VAPOR	BA-3407-B	ACEITE DE LAVADO DIESEL	
GEN. VAPOR	BA-3408	TRASIEGO DE DIESEL	
GEN. VAPOR	BA-5002-A	SUCC.DE AUTOTANQUE A TANQUE ALMAC.	
GEN. VAPOR	BA-5002-B	SUCC.DE AUTOTANQUE A TANQUE ALMAC.	
GEN. VAPOR	BP-3403-A	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS	
GEN. VAPOR	BP-3403-B	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS	
GEN. VAPOR	BP-3403-C	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS	
GEN. VAPOR	BP-3403-D	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS	
GEN. VAPOR	BP-3403-E	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS	
GEN. VAPOR	BP-3403-F	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS	
GEN. VAPOR	BP-3403-G	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS	
GEN. VAPOR	BP-3403-H	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS	
GEN. VAPOR	BP-3403-I	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS	
GEN. VAPOR	BP-3404-A	INYECC.HEXAMETAFOSFATO CALDERAS 850	
GEN. VAPOR	BP-3404-B	INYECC.HEXAMETAFOSFATO CALDERAS 850	
GEN. VAPOR	BP-3404-C	INYECC.HEXAMETAFOSFATO CALDERAS 850	
GEN. VAPOR	BP-3404-D	INYECC.HEXAMETAFOSFATO CALDERAS 850	
GEN. VAPOR	BP-3405-A	INYECCION HIDRAZINA A DESAREADORES	
GEN. VAPOR	BP-3405-B	INYECCION HIDRAZINA A DESAREADORES	
GEN. VAPOR	BP-3405-C	INYECCION HIDRAZINA A DESAREADORES	
GEN. VAPOR	BR-1100	LUBRICACION A PRECALENTADOR CB-1	
GEN. VAPOR	BR-1101	BB.AUX.LUB.TURB.TIRO FORZADO CB-1	
GEN. VAPOR	BR-1200	LUBRICACION A PRECALENTADOR CB-2	
GEN. VAPOR	BR-1201	BBA.AUX.LUB.TURB.TIRO FORZADO CB-2	
GEN. VAPOR	BR-1300	LUBRICACION PRECAL.TIRO FORZADO CB3	
GEN. VAPOR	BR-1301	BBA.AUX.LUB.TURB.TIRO FORZADO CB-3	
GEN. VAPOR	BR-1400	LUB.A PRECALENTADOR DE CB-4	
GEN. VAPOR	BR-1401	BBA.AUX.LUB.TURB.TIRO FORZADO CB-4	
GEN. VAPOR	BR-1500	LUBRICACION A PRECALENTADOR CB-5	
GEN. VAPOR	BR-1501	BBA.AUX.LUB.TURBINA DE TIRO FORZADO	
GEN. VAPOR	BR-1600	LUB.A PRECALENTADOR CB-6	
GEN. VAPOR	BR-1601	BBA.AUX.LUB.TURBINA DE TIRO FORZADO	
GEN. VAPOR	BR-1700	LUBRICACION A PRECALENTADOR CB-7	
GEN. VAPOR	BR-1701	BBA.AUX.LUB.TURBINA DE TIRO FORZADO	
GEN. VAPOR	BR-1800	LUBRICACION A PRECALENTADOR CB-8	

GEN. VAPOR	BR-1801	BBA.AUX.LUB.TURBINA TIRO FORZADO	
GEN. VAPOR	BR-1900	LUBRICACION A PRECALENTADOR CB-9	
GEN. VAPOR	BR-1901	B.AUX.LUB.TURBINA DE TIRO FORZADO	
GEN. VAPOR	BR-3406-A	COMBUSTOLEO A CALDERAS	
GEN. VAPOR	BR-3406-B	COMBUSTOLEO A CALDERAS	
GEN. VAPOR	BR-3406-C	COMBUSTOLEO A CALDERAS	
GEN. VAPOR	BA-3406-D	DIESEL (Y, ACEITE) RECUPERADO	
GEN. VAPOR	BR-3801	B.AUX.DE LUB.TURBINA COMP.DE AIRE	
GEN. VAPOR	BC-3801-D	COMPRESOR AIRE INSTR	
GEN. VAPOR	TVAP1100-B	VENTILADOR BV1100B	
GEN. VAPOR	TVTF1101-B	VENTILADOR BV1101B	
GEN. VAPOR	TVAP1200-B	VENTILADOR BV1200B	
GEN. VAPOR	TVTF1201-B	VENTILADOR BV1201B	
GEN. VAPOR	TVAP1300-B	VENTILADOR BV1300B	
GEN. VAPOR	TVTF1301-B	VENTILADOR BV1301B	
GEN. VAPOR	TVAP1400-B	VENTILADOR BV1400B	
GEN. VAPOR	TVTF1401-B	VENTILADOR BV1401B	
GEN. VAPOR	TVAP1500-B	VENTILADOR BV1500B	
GEN. VAPOR	TVTF1501-B	VENTILADOR BV1501B	
GEN. VAPOR	TVAP1600-B	VENTILADOR BV1600B	
GEN. VAPOR	TVTF1601-B	VENTILADOR BV1601B	
GEN. VAPOR	TVAP1700-B	VENTILADOR BV1700B	
GEN. VAPOR	TVTF1701-B	VENTILADOR BV1701B	
GEN. VAPOR	TVAP1800-B	VENTILADOR BV1800B	
GEN. VAPOR	TVTF1801-B	VENTILADOR BV1801B	
GEN. VAPOR	TVTF1901-B	VENTILADOR BV1901B	
GEN. VAPOR	MVAP1100-A	VENTILADOR BV1100A	
GEN. VAPOR	MVTF1101-A	VENTILADOR BV1101A	
GEN. VAPOR	MVAP1200-A	VENTILADOR BV1200A	
GEN. VAPOR	MVTF1201-A	VENTILADOR BV1201A	
GEN. VAPOR	MVAP1300-A	VENTILADOR BV1300A	
GEN. VAPOR	MVTF1301-A	VENTILADOR BV1301A	
GEN. VAPOR	MVAP1400-A	VENTILADOR BV1400A	

GEN. VAPOR	MVTF1401-A	VENTILADOR BV1401A	
GEN. VAPOR	MVAP1500-A	VENTILADOR BV1500A	
GEN. VAPOR	MVTF1501-A	VENTILADOR BV1501A	
GEN. VAPOR	MVAP1600-A	VENTILADOR BV1600A	
GEN. VAPOR	MVTF1601-A	VENTILADOR BV1601A	
GEN. VAPOR	MVAP1700-A	VENTILADOR BV1700A	
GEN. VAPOR	MVTF1701-A	VENTILADOR BV1701A	
GEN. VAPOR	MVAP1800-A	VENTILADOR BV1800A	
GEN. VAPOR	MVTF1801-A	VENTILADOR BV1801A	
GEN. VAPOR	MVAP1900-A	VENTILADOR BV1900A	
GEN. VAPOR	TVAP1900-B	VENTILADOR BV1900B	
GEN. VAPOR	MVTF1901-A	VENTILADOR BV1901A	
GEN. VAPOR	PJ-1	PRECALENTADOR	
GEN. VAPOR	PJ-2	PRECALENTADOR	
GEN. VAPOR	PJ-3	PRECALENTADOR	
GEN. VAPOR	PJ-4	PRECALENTADOR	
GEN. VAPOR	PJ-5	PRECALENTADOR	
GEN. VAPOR	PJ-6	PRECALENTADOR	
GEN. VAPOR	PJ-7	PRECALENTADOR	
GEN. VAPOR	PJ-8	PRECALENTADOR	
GEN. VAPOR	PJ-9	PRECALENTADOR	

ALCANCES Y LIMITACIONES

El proyecto tiene como alcance llevar a cabo el plan de mantenimiento con sus respectivos procedimientos en cada uno de los equipos críticos de la planta de servicios principales, tomando en consideración que se lleve a cabo tal como se establece para alcanzar la eficiencia esperada, que es la de prevenir paros inesperados. El Complejo Petroquímico Morelos dispone de recursos económicos limitados para la puesta en marcha de equipos y el constante trabajo de estos para la fabricación y distribución de productos que generan los recursos monetarios. Sin embargo es un trabajo sumamente continuo debido a que se requiere personal altamente capacitado para disponer del manejo de ellos.

El llevar a cabo este proyecto lleva consigo una serie de monitoreo constantes dentro de la planta de servicios principales, por lo que la disponibilidad de los trabajadores será una de las limitaciones para llevar en correcto funcionamiento las operaciones. Esto es debido a que la falta de mano de obra en los demás equipos resulta un tanto desequilibrante para los operarios que necesitan del personal para apoyos en cuanto a labores que surjan en el complejo, como darles mantenimiento a los equipos que se requieran. El tiempo y los recursos económicos son otras de las limitaciones para poder implementar este plan, si algo de lo que la empresa requiere es de tiempo completo para poder seguir siendo productivos.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Bombas multietapas

Se considera una bomba multietapas, aquella que tiene varios impulsores (turbinas) de agua montadas en un eje (ver imagen 1), trabajan en serie es decir la primer etapa chupa el agua le levanta la presión y se la pasa a la otra que le vuelve a levantar la presión y así sucesivamente. Es decir son de gran presión. Por ejemplo para levantar agua a los edificios, para la alimentación de calderas, y todo trabajo donde necesito presión. El caudal es el mismo pues es el agua que puede tomar la primera etapa.

Descripción

La bomba MSND-H 4X11 -11 STG marca UNITED es una bomba de sección anular, de alta presión, partida radialmente, horizontal. Es especialmente adecuada para agua de alimentación de caldera en calderas grandes industriales y en plantas de ciclo combinado donde el funcionamiento de ciclo severo es habitual.

- **Aplicaciones:**

Procesamiento químico, desalinización, abastecimiento de agua, tratamiento del agua, Irrigación, explotación de petróleo, transporte de petróleo, refinación y producción de petróleo, agua de alimentación de la caldera

- **Industrias:**

Abastecimiento y distribución de agua, desarrollo e irrigación de agua subterránea, tratamiento del agua, desalinización

El diseño de primera etapa de succión simple o doble ha sido diseñado por expertos para garantizar un desempeño confiable en todo el rango de operación.

Disposición de anillo o interetapa superior no cizalla los anillos durante el armado, eliminando los daños debido al mantenimiento de rutina.

Sub-base separada que permite la extracción más rápida y la mejor realineación a la vez que facilita el mantenimiento.

Tambor de equilibrio con bridas estándar o tambor de equilibrio directo opcional disponible para adaptarse a la aplicación. Los espacios de funcionamiento están serrados para reducir las fugas del tambor y optimizar la eficiencia.

Las cámaras del sello tienen las dimensiones para aceptar sellos mecánicos simples, dobles y tándem.

Características:

- Boquillas de acero cromado
- Parámetros de operación
 - Presiones de hasta 310 bar (4500 psi)
 - Temperaturas de hasta 200°C (400°F)



Imagen 1. Bomba United vista en sección de corte

TURBINA DE VAPOR

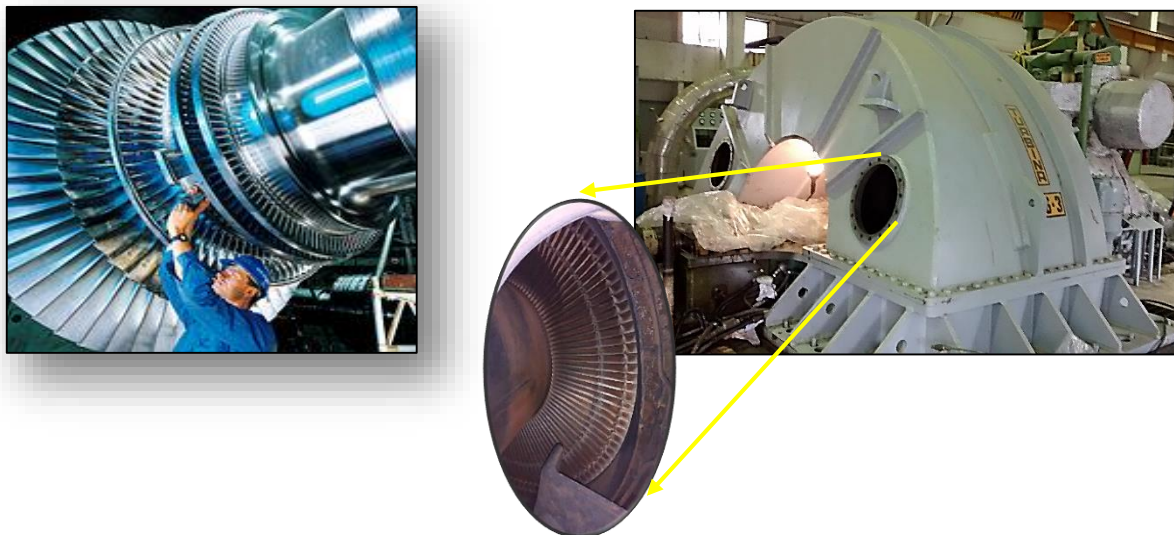


Imagen 2. Turbina de vapor del turbogenerador TG-3

Una turbina de vapor es una turbomáquina motora (ver imagen 2), que transforma la energía de un flujo de vapor en energía mecánica a través de un intercambio de cantidad de movimiento entre el fluido de trabajo (entiéndase el vapor) y el rodete, órgano principal de la turbina, que cuenta con palas o álabes los cuales tienen una forma particular para poder realizar el intercambio energético. Las turbinas de vapor están presentes en diversos ciclos de potencia que utilizan un fluido que pueda cambiar de fase, entre éstos el más importante es el Ciclo Rankine, el cual genera el vapor en una caldera, de la cual sale en unas condiciones de elevada temperatura y presión. En la turbina se transforma la energía interna del vapor en energía mecánica que, normalmente, se transmite a un generador para producir electricidad. En una turbina se pueden distinguir dos partes, el rotor y el estator. El rotor está formado por ruedas de álabes unidas al eje y que constituyen la parte móvil de la turbina. El estator también está formado por álabes, no unidos al eje sino a la carcasa de la turbina.

El término turbina de vapor es muy utilizado para referirse a una máquina motora la cual cuenta con un conjunto de turbinas para transformar la energía del vapor, también al conjunto del rodete y los álabes directores.

Que son las turbinas de vapor y como se clasifican

Las turbinas se clasifican en turbinas hidráulicas o de agua, turbina de vapor y turbinas de combustión. Hoy la mayor parte de la energía eléctrica mundial se produce utilizando generadores movidos por turbinas. Una turbina de vapor es una turbo máquina que transforma la energía de un flujo de vapor en energía mecánica. Este vapor se genera en una caldera de vapor, de la que sale en unas condiciones de elevada temperatura y presión. En la turbina se transforma la energía interna del vapor en energía mecánica que, típicamente, es aprovechada por un generador para producir electricidad.

Al pasar por las toberas de la turbina, se reduce la presión del vapor (se expande) aumentando así su velocidad. Este vapor a alta velocidad es el que hace que los álabes móviles de la turbina giren alrededor de su eje al incidir sobre los mismos. Por lo general una turbina de vapor posee más de un conjunto tobera-álabe (o etapa), para aumentar la velocidad del vapor de manera gradual. Esto se hace ya que por lo general el vapor de alta presión y temperatura posee demasiada energía térmica y, si ésta se convierte en energía cinética en un número muy reducido de etapas, la velocidad periférica o tangencial de los discos puede llegar a producir fuerzas centrífugas muy grandes causando fallas en la unidad.

En una turbina se pueden distinguir dos partes, el rotor y el estator. El rotor está formado por ruedas de álabes unidas al eje y que constituyen la parte móvil de la turbina. El estator también está formado por álabes, no unidos al eje sino a la carcasa de la turbina.

El Éxito obtenido con las turbinas de agua condujo a utilizar el principio de la turbina para extraer energía del vapor de agua. Mientras que la maquina a vapor de vaivén desarrollada por el inventor e ingeniero escocés James Watt utilizaban la presión del vapor, la turbina consigue mejores rendimientos al utilizar también la energía cinética de este. La turbina puede ser más pequeña, más ligera y más barata que una máquina de vapor de vaivén de la misma potencia, y puede ser de un tamaño mucho mayor que las máquinas de vapor convencionales.

La turbina de vapor no fue inventada por una única persona, sino que fue el resultado del trabajo de un grupo de inventores a finales del siglo XIX. Algunos de los participantes más notables en este desarrollo fueron el británico Charles Algernon Parsons, responsable del denominado principio de escalones, mediante el cual el vapor se expandía en varias fases

aprovechándose su energía en cada una de ellas y de Laval fue el primero en diseñar chorros y palas adecuadas para el uso eficiente de la expansión del vapor.

Primeras turbinas de vapor

Históricamente, la primera turbina de vapor de la que se tiene constancia fue construida por Herón de Alejandría alrededor del año 175 A. C., la cual consistía en una esfera metálica con dos toberas en sus polos y orientadas en el mismo sentido por donde escapaba el vapor. La esfera giraba diametralmente, apoyada sobre la caldera por los conductos de entrada del vapor.

Uso de las Turbinas de vapor

Las turbinas de vapor se emplean principalmente en las centrales eléctricas de generación de energía eléctrica, cuyos componentes principales son:

- **Caldera:** su función es la de generar el vapor necesario para el funcionamiento de la turbina.
- **Turbina:** es la encargada de utilizar la energía del vapor de la caldera y transformarla en trabajo útil para mover un generador eléctrico.
- **Condensador:** se emplea para condensar el vapor que sale de la turbina.
- **Bomba:** usada para alimentar la caldera con el agua que proviene del condensador.

PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Las actividades que se realizaron en las instalaciones del C.P. Morelos fueron de forma teórica- práctica. Para llevar un control de los equipos críticos de la planta de servicios principales, se tuvo que hacer una investigación previa, es decir hacer un censo de todos los equipos mecánicos-dinámicos para ver las especificaciones de cada uno de ellos. De esta manera se logra ver físicamente cada equipo en el área, la forma en que estos ejecutan el trabajo y el tipo de mantenimiento que se le dan.

El censo fue parte de la investigación de campo. Primeramente se empezó por conocer el área de bombas de reactivo, conociendo las bombas que suministran hexametáfosfato hacia las calderas para reducir el PH. Después se llevó a cabo un recorrido para ver las turbinas de los ventiladores de aire primario de las calderas CB-1 hasta la CB-9 y de las bombas multipasos (multietapas). Cabe señalar que al paso de ir viendo los equipos en el área se fue tomando nota de las especificaciones de estos y del mantenimiento que se les hace.

El recorrido de inspección fue de manera cotidiana al igual que el mantenimiento que se le dan algunos equipos. El trabajo de campo fue muy importante para conocer los equipos, las condiciones en las que opera y sobre todo el proceso que se lleva a cabo para generar vapor en el área susodicha.

Una vez que se llevó a cabo la investigación física de los dispositivos y se vio completamente toda la instalación se pasó a la segunda parte de la investigación, la parte teórica. Aquí se buscó en manuales especificaciones de los equipos y mantenimiento de ellos, esto sirvió para reforzar la investigación de campo y poder conocer detalladamente los componentes de los mecanismos, de esta manera se pudo recabar información y poner en marcha un plan de mantenimiento estratégico para prevenir el índice de paros no programados de la planta de servicios principales.

RESULTADOS

Tag (identificación de los equipos). Las siguientes nomenclaturas indican el Tag de los motores de ventiladores de tiro forzado Hitachi General Induction Exterior. MVTF1101-A, MVTF1201-A, MVTF1301-A, MVTF1401-A, MVTF1501-A, MVTF1601-A, MVTF1701-A, MVTF1801-A, MVTF1901-A.

MOTOR DE INDUCCIÓN TIPO HITACHI GENERAL EXTERIOR

En términos generales, el motor de inducción es simplemente construido de máquinas rotativas, por ejemplo, una máquina de e.g. a DC, por lo que su mantenimiento y la manipulación son comparativamente simple. Sin embargo, algunos casos en que un problema inesperado ha ocurrido y dio lugar a un gran daño debido al descuido del mantenimiento designado. Se enumeran a continuación en un resumen la necesidad de mantenimiento para el motor de inducción tomando de ejemplos encontrados hasta el momento que se utiliza como guía para el mantenimiento y la manipulación.

Relaciones de rodamiento

1. - Bola y rodamiento de rodillos

- Grasa de alimentación regularmente en el período designado; negligencia de este incurre lubricación defectuosa y directamente contribuye a la quema del metal. En particular, para la máquina y una máquina de gran tamaño de cuatro polos, el suministro periódico de la grasa es necesario.
- Utilice grasa de la marca y la calidad designada.
- El uso de la grasa gruesa inducirá lubricación defectuosa resultante en la quema del cojinete.

2.- Buje liso (metal)

- Cambiar el aceite lubricante del suministro regularmente
- En algunos casos donde el aceite lubricante no se suministró durante varios años, los cojinetes se han quemado y, además, el rotor y el estator han entrado en contacto.

-
- Reducir el juego axial de la máquina cargada a menos de 1 mm.

Los motores de inducción en general no se construyen para recibir de empuje (empuje en la dirección del eje), el juego tan excesivo aplicado a la máquina cargada hará que la superficie de empuje de recepción sea dañada. El juego axial se define como la dimensión móvil en la dirección del eje.

Relaciones de anillos colectores

- Limpie el polvo de carbono que se adhiere a cada parte al menos una vez al mes. Hay muchos casos donde los accidentes intermitentes fueron causados por tensión secundaria en el arranque debido a la negligencia de la limpieza.
- Utilice el cepillo designado dentro del límite de desgaste admisible. De lo contrario, las chispas se emitirán, el anillo colector será dañado.

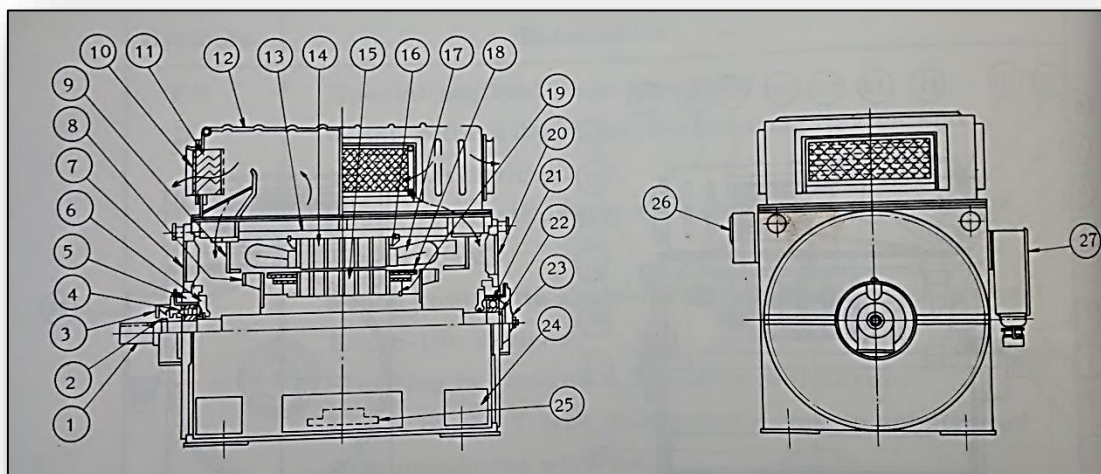
Las relaciones de la bobina

- Realizar el desmontaje periódico, inspeccionar el interior y limpiarlo. Cuando se adhiere polvo en el interior del motor y la admisión en el escape, el aire de refrigeración disminuye, y como resultado, el efecto de enfriamiento disminuye notablemente, y la bobina se sobrecalienta que conduce al agotamiento. Si no, la vida de servicio al menos se acorta notablemente.
- No realizar la operación sobrecargada. La vida de servicio del aislante depende en gran medida de la temperatura de trabajo. En general, la vida del aislante se reduce a la mitad si la temperatura de trabajo se ha incrementado en 10 ° C. Utilice la bobina en la corriente prescrito en la placa.

En la imagen 3 y 4 se puede apreciar el motor Hitachi General Outdoor Type Induction Motor y las partes del equipo.



Imagen 3. Motor Hitachi General Outdoor Type Induction Motor



N. del elemento	Designación	N. del elemento	Designación
1	Eje	14	Núcleo del estator
2	Arrojador	15	Núcleo del rotor
3	Tapa del rodamiento exterior	16	Placa final del estator
4	Cojinete de rodillo	17	Estator de bobina
5	Caja de rodamiento	18	Anillo final del rotor
6	Tapa del rodamiento interior	19	Placa final del rotor
7	Soporte final	20	Soporte
8	Ventilador	21	Cojinete de bola
9	Guía del ventilador	22	Accesorio de cojinete
10	Filtro	23	Tapa del rodamiento exterior
11	Puerta de la lumbrera	24	Cubierta de la placa
12	Caja ventiladora	25	Espacio calentador
13	Cubierta	26	Termómetro redondo (para mediciones de escape de aire a temperatura)
		27	Caja de bornes

Imagen 4. Partes del equipo Hitachi General Type Induction Motor

Tabla 3. Control diario

Partes que deben controlarse	Compruebe los elementos	Detalle de chequeo de partes	Comprobación de los procedimientos	Criterios y precauciones
1.- cojinetes	Lubricación	Cantidad de aceite	Verifique el sentido que fluye del medidor de aceite y el flujo de la vista.	El nivel de aceite debe mantenerse en las líneas que marca el medidor. Para comprobar el nivel de aceite con el motor parado, compruebe el nivel de condición detenido.
		presión de aceite	Medir la presión con un manómetro de aceite montado en el orificio de suministro de aceite del cojinete o que esté instalado en el dispositivo de lubricación.	La presión debe estar $\pm 20\%$ de la especificada. Generalmente, es de 0,8 a 2 kg / cm ² .
		La rotación del anillo de aceite	Compruébelo usted mismo a través de una ventana de inspección.	Está bien si el anillo gira suavemente en la misma posición. No debe haber rotación irregular y / o la rotación sólo en un lado.
	Fuga de aceite	Eje a través de piezas de laberintos empalmes de tuberías de tapa de inspección	Compruebe visualmente o toque con los dedos. Además, verifique el anillo colector que cubre el interior e interior principal del cuerpo.	Si el aceite se gotea, limpie y observar la condición resolutoria. Si las gotas de aceite se quedan en la parte inferior, dar un paso adecuado.
	Temperatura	Termómetro	Compruebe si la indicación del termómetro es la misma que en el caso usual. Si no se proporciona termómetro, compruebe por tocar con la mano.	La temperatura debe mantenerse a 80 ° C o menos.
	Juego axial	Balanceándose eje en dirección axial Centro magnético	Compruebe visualmente y al tocar con la mano. Mida la gama oscilante por una escala. (tenga cuidado de no tocar el cuerpo giratorio) Compruebe si la aguja de centro magnético instalado en el lado fijo del cojinete es conforme a la marca del eje.	Si los contactos del eje del empuje reciben la cara de metal antifricción mientras se están balanceándose, y como resultado se genera ruido o el eje se recalienta porque está en contra de la cara de empuje en gran medida, no está permitido. Fin de juego de menos de ± 1 mm puede ser aceptado. (Aplicado al rodamiento provisto de una aguja centro magnético).
	Sonido trabajando	Sonido raro	Compruebe por tocar o usar un sonido para localizar varilla.	Si la parte fija está en contacto con la parte giratoria, no está permitido. Si el rodamiento de rodillos está generando sonido inusual no debe utilizarse.

Partes que deben controlarse	Compruebe los elementos	Detalle de chequeo de partes	Comprobación de los procedimientos	Cráterios y precauciones
1.-Cojinetes	Vibración	Cambios de vibración intensamente	Inspeccionar tocando con la mano si la vibración es intensiva, revisar con el vibrómetro	Si se detecta la vibración inusual o sonido de trabajo, buscar la causa cuidadosamente.
	Enfriador de agua	La cantidad de agua, la presión del agua, drenado del agua y la temperatura del agua de alimentación	Compruebe si la cantidad especificada de agua está fluyendo en el puerto de drenaje. También, cheque el dren y la temperatura del agua.	Si la cantidad de agua es menos, en caso habitual o el agua drenada es más caliente, tal vez la cantidad de agua es poca. Entonces, chequear eso.
2. –Anillo colector	Condición de Recopilación	Condición que chispea	Compruebe visualmente chispas en un momento de la operación de arranque y durante el funcionamiento.	Si las chispas, incluso si son leves, si se están generando continuamente, no está permitido. Está bien si no se reconocen chispas.
	Cara de Recopilación	Suavidad	Compruebe la suavidad visualmente o por tocar con la mano mientras que el anillo se detiene. Compruebe rugosidad debido a chispas.	Tal anillo colector debe repararse ese rastro de deslizamiento en la dirección circunferencial, está formando un surco profundo con la depresión de más de 1 mm. Además, si la cara de recogida tiene cualquier daño debido a las chispas, no está permitido.
		Condición de la película	Compruebe visualmente	Cuando la superficie tiene latón o cejas brillo de color, está bien.
3.- Tenedor y pala		Gas	Compruebe oliendo	Si el ambiente de la atmósfera contiene gases corrosivos tales como gas sulfuroso, hidrógeno sulfuroso, cloro, etc., de más de 0,5 ppm, se puede impedir la formación de película favorable.
	condición de Contactarse	Temperatura	Compruebe visualmente la decoloración	Si de rojizo parte a morado o púrpura se encuentra incluso a nivel local, se demuestra el sobrecalentamiento en funcionamiento. Esto no se puede aceptar.
		Suavidad	Compruebe la cara de contacto visual	Aquellos derretidos, llevado con abolladura de más de 0,2 mm y / o tener la cara de contacto en la pared no se puede aceptar.
4. Cepillo y portaescobillas		Condición de Contactarse	Vibración	Si la vibración se encuentra inusual, no se puede aceptar. Al comprobar tocando con la mano, que sea mediante el uso de una varilla aislante.

	Cepillos	Seguimiento	Trate de mover cada cepillo hacia arriba y abajo por la celebración de las coletas.	Si los cepillos se mueven sin problemas, está bien. Pinceles que no logran pasar sin problemas a causa de polvo de carbón, etc. alisador no son aceptables.
		Longitud	Compruebe visualmente por llevar subsidio y tamaño.	Incluso si el cepillo se lleva a un lugar de 3 mm desde el pigtail apropiado, todavía es utilizable. Tenga cuidado de no frotar la superficie del anillo de deslizamiento, mediante la instalación de la coleta.
		Decoloración	Compruebe el color de los accesorios de la coleta visualmente.	Si las conexiones están presentando latón o de color cobre está bien, si se reconoce rojizo o color púrpura, se puede considerar que los cepillos están siendo operados en el estado sobrecalentado.
		Pigtails	Verificar el estado apretado de cada terminal coleta al tocar con la mano.	La tornillos de fijación no deben estar suelto
5.- Estator	Temperatura	Núcleo y la bobina	Si se proporciona un termómetro incorporado, tomar la lectura del termómetro. Si el termómetro no está equipado, comprobar tocando con la mano o mediante la instalación de un termómetro bar.	Está bien si la temperatura se mantiene dentro del valor límite indicado en la tabla. Si no es así, busque la causa y tome la acción apropiada tan pronto como sea posible. Si hay cualquier diferencia de temperatura en caso habitual, examinar.
		De admisión y de escape	Tome la lectura del termómetro de escape. Si el termómetro de escape no está disponible, compruebe por tocar con la mano o con un termómetro bar. También revise si hay olor inusual.	No debería haber ninguna diferencia en comparación con los valores de temperatura en caso habitual. La temperatura de entrada debe ser menor de 40 ° C. si excede de 40 ° C, se aplicará especificación especial.
	Carga	Tensión y corriente	Tome las lecturas de indicaciones del voltímetro y amperímetro cada 2 horas de funcionamiento.	El voltaje debe ser inferior a $\pm 5\%$ de lo nominal y la corriente bajo la nominal. En tal caso que el motor es operado con sobre intensidad de corriente, póngase en contacto con Hitachi.
6.- Filtro de aire	Función de recogida de polvo	Obstrucciones	Compruebe visualmente. Si un termómetro de escape disponible, siga la indicación.	Si el filtro de aire se detiene con el polvo, retire el filtro y soplar con aire o del grifo por un pedazo de madera para eliminar el polvo.
7.- Generador tacómetro	Condición de Conectado	Cinturón	Compruebe la tensión de la correa y el daño visual tocando con la mano.	Cuando la polea del generador de tacómetro se gira a mano con el cinturón se mantiene retenido por los lados, si la polea se enciende fácilmente, no es aceptable. Si la banda se encuentra deshilachado, sustituya.

		Engranajes	Compruebe visualmente por los daños en los engranajes. También, comprobar el sonido que trabaja en la operación de oído.	Engranajes dañados y aquellos de los que se genera el sonido inusual no deben utilizarse más.
		Clavos y placas flexibles	Compruebe visualmente para doblar en pasadores y para la deformación en cuero o goma placas flexibles.	No debe haber ninguna flexión, deformación y / o ruptura de los clavos y placas flexibles. Juego en el sentido de giro debe ser de 2 mm como máximo. En el agujero de alfiler.
8.- Enfriador	Enfriamiento del agua	Importe de la presión del agua y la temperatura del agua drenada, temperatura del agua de alimentación	Compruebe si la cantidad especificada de agua está fluyendo en el puerto de drenaje. Por la presión del agua, tomar la lectura del medidor de presión.	La cantidad especificada de agua debe fluir correctamente. Además, la cantidad no debe ser menor que en el caso habitual.
			Compruebe la temperatura del agua de drenaje en el puerto de drenaje. Además, medir la temperatura del agua de alimentación conectando un termómetro en el tubo de alimentación.	Si la temperatura del agua de drenaje es alto, puede ser atribuible a la cantidad insuficiente. Entonces, echa por ello. La temperatura del agua de alimentación debe estar bajo la especificada.
9.- Otros	Se aprecian ruidos extraños y el olfato	Se aflojan los tornillos y tuercas en cada sección de vibración	Compruebe si hay flojedad de los tornillos y tuercas en cada sección. Compruebe si hay algún sonido inusual que se genera a partir de puertas de persiana, placas laterales, cubierta de anillos colectores, tuberías, etc.	Si se encuentra tuerca o perno sueltos, vuelva a apretar. Si se sospecha que el sonido es un poco más ruidoso que en el caso habitual, medir utilizando un medidor de vibrómetro y el ruido.
	Cinturón	Tensión de la correa	Compruebe la tensión de la correa y la deflexión en funcionamiento visualmente y al tocar con la mano.	Si no hay ninguna diferencia en comparación con la tensión y la deflexión en el caso usual, está bien. Si los defectos de la correa para contactar con la cubierta están mal, hacer la corrección.
		Daño	Compruebe si el caucho de la superficie está desgastado y el hilo central es la excursión.	Si el hilo de núcleo está fuera y deshilachados, sustituir la correa por una nueva.

OBJETIVO GENERAL DE TURBINAS DE VAPOR

El propósito general de Westinghouse, turbina de vapor tipo impulso que consiste en una velocidad-etapa con dos filas de cuchillas giratorias y una fila de álabes estacionarios de marcha atrás (ver imagen 5). Esta unidad es adecuada para una amplia gama de aplicaciones de accionamiento mecánico. Es de construcción robusta y proporcionalmente diseñado para obtener una capacidad de potencia máxima. Las características generales y características principales de la turbina se describen en los párrafos siguientes.

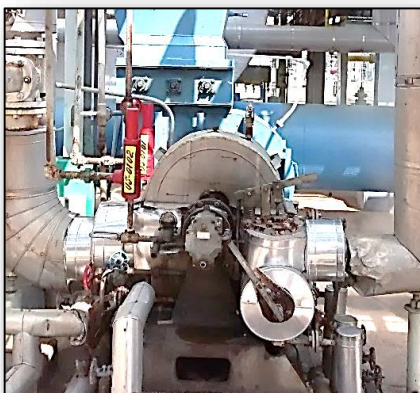


Imagen 5. Equipo de Turbina Westinghouse

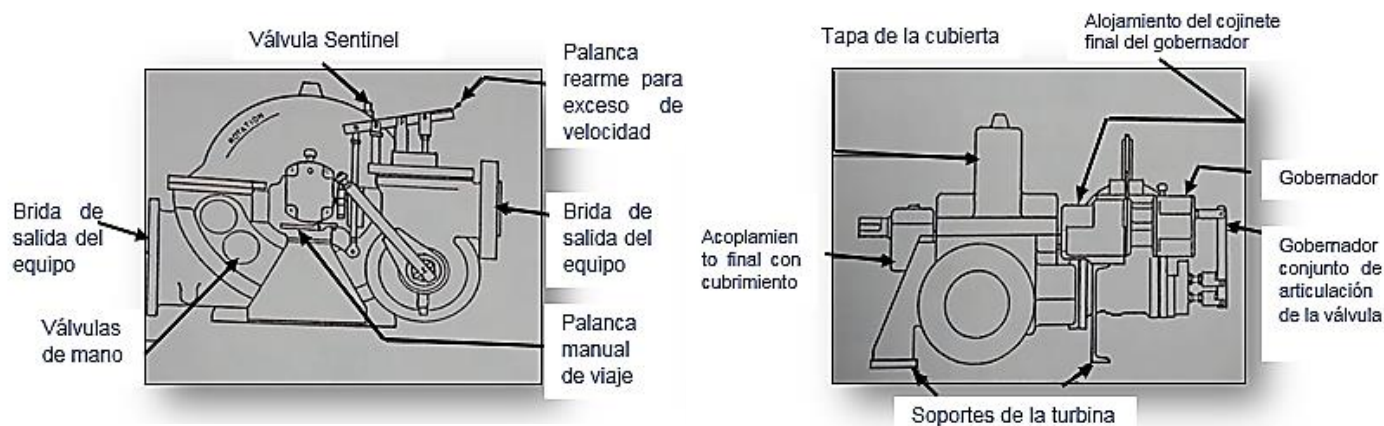


Imagen 6. Partes del Equipo de Turbina Westinghouse

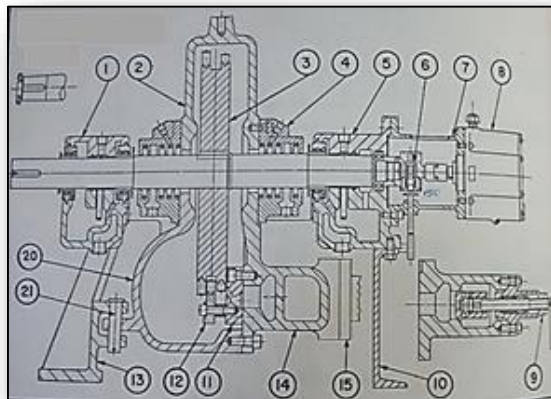


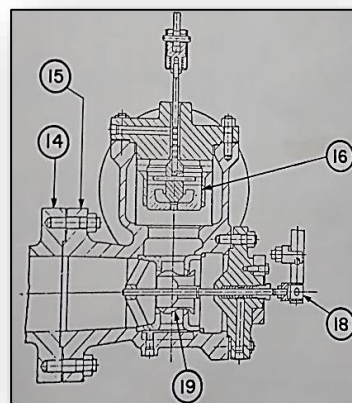
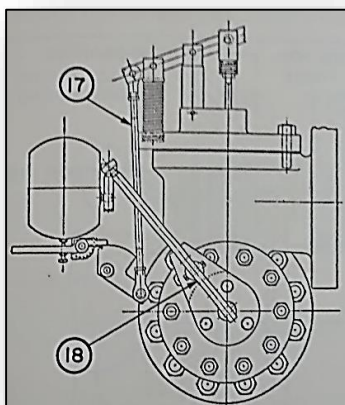
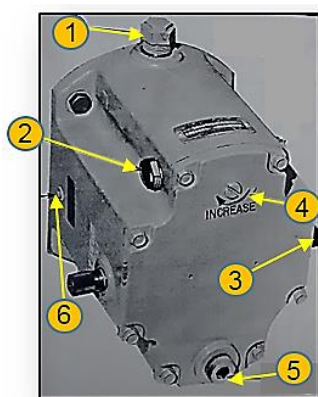
Imagen 7. Sección longitudinal de la turbina montada

Elementos	Descripción
1	Unión final de la cubierta de cojinetes
2	Tapa de cubierta
3	Montaje del eje del rotor
4	Glándula sellada de la cubierta montada
5	Alojamiento del cojinete final del gobernador
6	Dispositivo de detención de exceso de Vel.
7	Transmisión del gobernador montado
8	Gobernador (Woodward TG-10)
9	Válvula de mano montada
10	Gobernador y soportes montados
11	Conjunto de bloque de boquilla
12	Cuchillas estacionarias montadas
13	Soportes montados de las uniones finales
14	Anillo del equipo montado
15	Válvula de pecho montada
16	Válvula de viaje montada
17	Conexión de montaje del exceso de velocidad de viaje
18	montaje de conexión de la válvula del gobernador
19	Montaje de la válvula del gobernador
20	Cubierta de la base
21	Perno real

La carcasa de la turbina consta de una base, conjunto de anillo de vapor y cubrirá el atornillado junto en el acoplamiento horizontal. El escape de vapor es una parte integral de la base y el conjunto de entrada de anillo de vapor que está atornillado a la base. No hay conexiones de la tubería, se hacen para la cubierta facilitando así su retirada para la inspección. El campo de las posiciones de soporte de acoplamiento de fin de la turbina axial y transversalmente, mientras que permitir que las fuerzas de vapor y tuberías (como limitado por NEMA estándar SM 22-1970) y la expansión de la carcasa para ser transferido directamente a la fundación. El alojamiento del cojinete gobernador final está atornillado a la base de la carcasa y el soporte extremo gobernador está atornillado a la caja de cojinetes del gobernador final. El soporte de acoplamiento de extremo y el alojamiento del cojinete están atornilladas individualmente a la base de la carcasa. En las Imágenes 8 y 9 se Muestra el gobernador (Woodward TG-10) y sus partes respectivamente.



Imagen 8. Gobernador (Woodward TG-10)



Elemento	Descripción
1	Respiradero y tapa de llenado
2	indicador de aceite visual
3	Eje terminal
4	Tuerca ajustadora de velocidad
5	Purgador
6	Indicador de presión en la conexión

Imagen 9. Componentes del Gobernador (Woodward TG-10)

MANTENIMIENTO

Aunque la turbina está diseñada para funcionar durante largos períodos de tiempo con una cantidad mínima de la atención, la importancia del mantenimiento preventivo no se puede exagerar. La turbina debe ser atendida con regularidad cuando está en funcionamiento y, además, un programa regular de inspección y el mantenimiento debe ser puesto en marcha y se adhirió a fin de que las pequeñas irregularidades o defectos pueden detectarse y eliminarse antes de que se agraven.

Inspección

La inspección en intervalos de tiempo dada a continuación es un promedio de las condiciones de operación. Desde que estas condiciones pueden variar extensamente en varias aplicaciones, por consiguiente los intervalos de revisión deben ser programados.

Inspección Diaria

- Inspeccionar el nivel de aceite en la cubierta de los cojinetes y gobernador, añadir aceite si es necesario.
- Si la turbina tiene presión en el sistema de lubricación, checar toda la tubería para las fugas de aceite y que la presión se libere a través de los filtros.
- Inspeccionar la temperatura de los cojinetes y donde sea aplicable, el aceite a presión en ellos.
- Inspeccionar cualquier ruido y vibración inusual.
- Inspeccionar la velocidad de operación.
- Si un paro es permisible, checar el exceso de velocidad de viaje del mecanismo manualmente con la palanca de viaje que es notable para la operación manual.

Inspección Semanal

Realizar la habitual inspección diaria además de lo siguiente:

- Inspeccionar la válvula del gobernador y la conexión del movimiento libre.

-
- Inspeccionar el equipo el cierre de fugas en la glándula de la cubierta, la válvula del gobernador y el exceso de velocidad de la válvula de viaje, donde aplique, para signos del equipo con conexiones excesivas.

Inspección mensual

Realizar la habitual inspección semanal además de lo siguiente:

- Inspeccionar la calidad de aceite en el depósito de la cubierta de los cojinetes y reemplazarlo si es necesario. Si cualquier lodo o sedimento tiene acumulado en el depósito de la cubierta del cojinete; deberán de enjuagarse con un solvente adecuado.
 - Donde sea posible, inspeccionar los anillos de aceite que están rotando. Si los anillos están defectuosos, reemplácelos.
 - Si la turbina tiene presión en el sistema de lubricación, todos los componentes del sistema deberán inspeccionarse para su adecuada operación.
-
- 1) Inspeccionar la presión que se libera a través de los filtros.
 - 2) Inspeccionar los enfriadores de aceite de entrada.
 - 3) Inspeccionar el depósito de agua, sedimento u otras formas de contaminación.

MANTENIMIENTO BOMBAS MULTITETAPAS

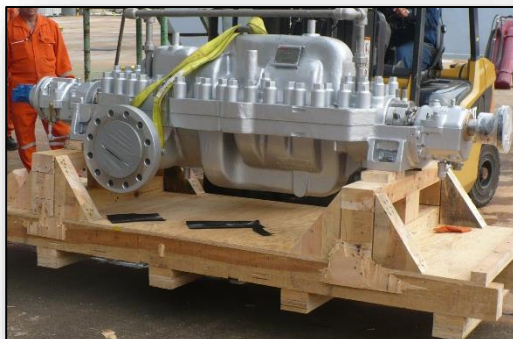


Imagen 10. Bombas multipasos (multietapas)

Bomba

La bomba (ver imagen 10) debe estar bien cuidado si se va a entregar todo su valor. Un programa de mantenimiento de conciencia asegura el funcionamiento de la bomba de alta y minimizar las paradas de la bomba.

Programa de mantenimiento recomendado

Trimestral

Escurrir las cajas de cojinetes, lávelos con un disolvente adecuado y vuelva a llenar con aceite nuevo hasta el nivel adecuado.

Cada seis meses

Inspeccione el manguito de embalaje para uso y embalar la caja de relleno. Compruebe los cojinetes de desgaste y reemplazar si es necesario.

Anualmente

Completamente desmontar la bomba. Revisar todas las piezas de desgaste, la corrosión y la erosión y reemplazar todas las piezas desgastadas, reemplace todas las juntas y el embalaje con nuevo material.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El trabajo que se llevó a cabo en las instalaciones del área de servicios principales del C.P. Morelos fue de manera coordinada y supervisada por los operarios de mantenimiento mecánico, eléctrico, de planta, así como protección y seguridad con el fin de resguardar la seguridad de los trabajadores y la continuidad operativa de los equipos críticos de la susodicha área. Esta labor se implementó con el fin de verificar el trabajo constante de los equipos, mismos que tienen que seguir el estricto orden tal y como se maneja. Si los equipos no cumplen con la supervisión adecuada, cabe la posibilidad de que estos puedan fallar y producir daños, falla en la producción que produce grandes pérdidas económicas y en el peor de los casos accidentes en la integridad física de los trabajadores. En las tablas 3 y 4 ubicadas en anexos se puede apreciar la cantidad de equipos críticos que existen en la planta de servicios principales del C.P. Morelos, al igual que de manera gráfica para su mejor comprensión.

FUENTES DE INFORMACIÓN

MANUAL DE INSTRUCCIONES, BABCOCK & WILCOX DE MÉXICO S.A. de C.V.

ENERO, 1979

MANUAL DE INSTRUCCIONES, BABCOCK & WILCOX DE MÉXICO S.A. de C.V. TOMO IV

INDUSTRIA DEL HIERRO S.A. DE C.V., DIVISIÓN TURBOMAQUINARIA

WWW.FLOWSERVE.COM

ANEXOS

Tabla 3. Censo general de equipos mecánicos dinámicos del área de generación de vapor del C.P. Morelos

PLANTA:	CENSO GENERAL DE EQUIPOS MECANICOS DINAMICOS DEL C. P. Q. MORELOS												
No. CONC.	PLANTA	TAG EQUIPO	DESCRIPCION DEL SERVICIO	CRITICO (SI / NO)	CONDUCTOR	MARCA	MODELO	SERIE	TIPO	VELOCIDAD (RPM)	POTENCIA (HP)	AMPERAJE	FLUIDO
1	GEN. VAPOR	BA-3303-A	CONDENSADO CALIENTE ALMACENAMIENTO		MOTOR					3500			CORRIENTE
2	GEN. VAPOR	BA-3303-B	CONDENSADO CALIENTE ALMACENAMIENTO		MOTOR					3500			CORRIENTE
3	GEN. VAPOR	BA-3303-C	CONDENSADO CALIENTE ALMACENAMIENTO		MOTOR					3500			CORRIENTE
4	GEN. VAPOR	BA-3401-A	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	SI	MOTOR	SIEMENS		2385241-010	CAZ	3580	1000	119	CORRIENTE
5	GEN. VAPOR	BA-3401-B	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	SI	MOTOR	HITACHI		367389-1	TFLA	3550	1000	121.6	CORRIENTE
6	GEN. VAPOR	BA-3401-C	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	SI	MOTOR	HITACHI		31030150-3	TFLA	3550	1000	126	CORRIENTE
7	GEN. VAPOR	BA-3401-D	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	SI	MOTOR	HITACHI		31030150-4	TFLA	3550	1000	126	CORRIENTE
8	GEN. VAPOR	BA-3401-E	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	SI	TURBINA	ELLIOTT	DYRPG	B-802105A-1		3560	973		VAPOR
9	GEN. VAPOR	BA-3401-F	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	SI	TURBINA	ELLIOTT	DYRPG	B-802105A-2		3560	973		VAPOR
10	GEN. VAPOR	BA-3401-G	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	SI	TURBINA	ELLIOTT	DYRPG	B-802105A-3		3560	973		VAPOR
11	GEN. VAPOR	BA-3401-H	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 650#	SI	TURBINA	ELLIOTT	DYRPG	B-802105A-4		3560	973		VAPOR
12	GEN. VAPOR	BA-3402-A	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 850#	SI	MOTOR	TOSHIBA		7910074	TIKE	3570	1500	183	CORRIENTE
13	GEN. VAPOR	BA-3402-B	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 850#	SI	MOTOR	SIEMENS		2170667-040	CAZ	3577	1500	178	CORRIENTE
14	GEN. VAPOR	BA-3402-C	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 850#	SI	MOTOR	ELLIOTT	DYRPG	B802056A-1		3560	1175		CORRIENTE
15	GEN. VAPOR	BA-3402-D	SUMINISTRO DE AGUA A CALDERAS 850#	SI	MOTOR	ELLIOTT	DYRPG	B802056A-2		3560	1175		CORRIENTE
16	GEN. VAPOR	BA-3407-A	ACEITE DE LAVADO DIESEL		MOTOR	REMSA	ED277IBB	C170534457-3		3545	40	50	CORRIENTE
17	GEN. VAPOR	BA-3407-B	ACEITE DE LAVADO DIESEL		MOTOR	NEWMAN	ED277IBB	J1302103		3600	40	50	CORRIENTE
18	GEN. VAPOR	BA-3408	TRASIEGO DE DIESEL		MOTOR	GENERAL ELECTRIC	5K184BS1	CSF	K	3510	5	6.3	CORRIENTE
19	GEN. VAPOR	BA-5002-A	SUCC.DE AUTOTANQUE A TANQUE ALMAC.		MOTOR								CORRIENTE
20	GEN. VAPOR	BA-5002-B	SUCC.DE AUTOTANQUE A TANQUE ALMAC.		MOTOR								CORRIENTE
21	GEN. VAPOR	BP-3403-A	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS		MOTOR								CORRIENTE
22	GEN. VAPOR	BP-3403-B	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS		MOTOR	BALDOR	VM3542	F994	TE	1725	1	2	CORRIENTE
23	GEN. VAPOR	BP-3403-C	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS		MOTOR	BALDOR	VM3546	F994	TE	1725	1	1.7	CORRIENTE
24	GEN. VAPOR	BP-3403-D	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS		MOTOR	BALDOR	VM3542	W993	TE	1725	0.75	1.5	CORRIENTE
25	GEN. VAPOR	BP-3403-E	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS		MOTOR	BALDOR	VM3546	F994	TE	1725	1	1.7	CORRIENTE
26	GEN. VAPOR	BP-3403-F	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS		MOTOR	BALDOR	VM3542	F993	TE	1725	0.75	1.5	CORRIENTE
27	GEN. VAPOR	BP-3403-G	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS		MOTOR	BALDOR	VM3546	F994	TE	1725	1	1.7	CORRIENTE
28	GEN. VAPOR	BP-3403-H	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS		MOTOR	BALDOR	VM3546	F994	TE	1725	1	1.7	CORRIENTE
29	GEN. VAPOR	BP-3403-I	INYECCION HEXAMETAFOSFATO CALDERAS		MOTOR	BALDOR	VM3546	F994	TE	1725	1	1.7	CORRIENTE
30	GEN. VAPOR	BP-3404-A	INYECC.HEXAMETAFOSFATO CALDERAS 850		MOTOR	BALDOR	VM3546	F994	TE	1725	1	1.7	CORRIENTE
31	GEN. VAPOR	BP-3404-B	INYECC.HEXAMETAFOSFATO CALDERAS 850		MOTOR	BALDOR	VM3546	F994	TE	1725	1	1.7	CORRIENTE
32	GEN. VAPOR	BP-3404-C	INYECC.HEXAMETAFOSFATO CALDERAS 850		MOTOR	BALDOR	VM3546	F994	TE	1725	1	1.7	CORRIENTE

33	GEN. VAPOR	BP-3404-D	INYECC. HEXAMETAFOSFATO CALDERAS 850		MOTOR	BALDOR	VM3546	F994	TE	1725	1	1.7	CORRIENTE
34	GEN. VAPOR	BP-3405-A	INYECCION HIDRAZINA A DESAREADORES		MOTOR	BALDOR	VM3558	F1180		1725	2	3.1	CORRIENTE
35	GEN. VAPOR	BP-3405-B	INYECCION HIDRAZINA A DESAREADORES		MOTOR	BALDOR	VM3546	39E0227635	TE	1725	1	4	CORRIENTE
36	GEN. VAPOR	BP-3405-C	INYECCION HIDRAZINA A DESAREADORES		MOTOR	BALDOR	VM3542	W3-93	TE	1725	0.5	3.9	CORRIENTE
37	GEN. VAPOR	BR-1100	LUBRICACION A PRECALENTADOR CB-1		MOTOR					1745			CORRIENTE
38	GEN. VAPOR	BR-1101	BBA.AUX.LUB.TURB.TIRO FORZADO CB-1		MOTOR	LINCOLN		1859331	TEFC	1745	5	6.6	CORRIENTE
39	GEN. VAPOR	BR-1200	LUBRICACION A PRECALENTADOR CB-2		MOTOR								CORRIENTE
40	GEN. VAPOR	BR-1201	BBA.AUX.LUB.TURB.TIRO FORZADO CB-2		MOTOR	MARATHON	Y6184TTHS886ATL		TFS	1735	5	6.6	CORRIENTE
41	GEN. VAPOR	BR-1300	LUBRICACION PRECAL.TIRO FORZADO CB3		MOTOR								CORRIENTE
42	GEN. VAPOR	BR-1301	BBA.AUX.LUB.TURB.TIRO FORZADO CB-3		MOTOR	LINCOLN	3391	1859318		1745	5	6.8	CORRIENTE
43	GEN. VAPOR	BR-1400	LUB.A PRECALENTADOR DE CB-4		MOTOR								CORRIENTE
44	GEN. VAPOR	BR-1401	BBA.AUX.LUB.TURB.TIRO FORZADO CB-4		MOTOR	LINCOLN	3391	1859288		1745	5	6.8	CORRIENTE
45	GEN. VAPOR	BR-1500	LUBRICACION A PRECALENTADOR CB-5		MOTOR								CORRIENTE
46	GEN. VAPOR	BR-1501	BBA.AUX.LUB.TURBINA DE TIRO FORZADO		MOTOR	LINCOLN	3391	1859290	TEFC	1745	5	6.8	CORRIENTE
47	GEN. VAPOR	BR-1600	LUB.A PRECALENTADOR CB-6		MOTOR								CORRIENTE
48	GEN. VAPOR	BR-1601	BBA.AUX.LUB.TURBINA DE TIRO FORZADO		MOTOR	LINCOLN	3391	1859337	TEFC	1745	5	6.8	CORRIENTE
49	GEN. VAPOR	BR-1700	LUBRICACION A PRECALENTADOR CB-7		MOTOR								CORRIENTE
50	GEN. VAPOR	BR-1701	BBA.AUX.LUB.TURBINA DE TIRO FORZADO		MOTOR	LINCOLN	3391	1859319	TEFC	1745	5	6.8	CORRIENTE
51	GEN. VAPOR	BR-1800	LUBRICACION A PRECALENTADOR CB-8		MOTOR								CORRIENTE
52	GEN. VAPOR	BR-1801	BBA.AUX.LUB.TURBINA TIRO FORZADO		MOTOR	LINCOLN	3391	1859333	TEFC	1745	5	6.8	CORRIENTE
53	GEN. VAPOR	BR-1900	LUBRICACION A PRECALENTADOR CB-9		MOTOR								CORRIENTE
54	GEN. VAPOR	BR-1901	B.AUX.LUB.TURBINA DE TIRO FORZADO		MOTOR	LINCOLN	3391	1859332	TEFC	1745	5	6.8	CORRIENTE
55	GEN. VAPOR	BR-3406-A	COMBUSTELED A CALDERAS		MOTOR	SIEMENS	VDE0530	319127	1LA4223B3	1770	60	76	CORRIENTE
56	GEN. VAPOR	BR-3406-B	COMBUSTELED A CALDERAS		MOTOR	SIEMENS	VDE0530	319128	1LA4223B3	1770	60	76	CORRIENTE
57	GEN. VAPOR	BR-3406-C	COMBUSTELED A CALDERAS		MOTOR	I.E.M	896168183	1808008	TCCVE	1035	1	1.7	CORRIENTE
58	GEN. VAPOR	BA-3406-D	DIESEL (Y, ACEITE) RECUPERADO		MOTOR	TOSHIBA		00180362	TIKK	3525	40	50	CORRIENTE
59	GEN. VAPOR	BR-3801	B.AUX.DE LUB.TURBINA COMP.DE AIRE		MOTOR	LINCOLN	3389-C	2410169		1750	3	4.2	CORRIENTE
60	GEN. VAPOR	BC-3801-D	COMPRESOR AIRE INSTR										
					TURBINA	TURBODYNE		36475		3780	500		AIRE
61	GEN. VAPOR	TVAP1100-B	VENTILADOR BV1100B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-116S	25S8603-10	CE-116S	3520	50		VAPOR
62	GEN. VAPOR	TVTF1101-B	VENTILADOR BV1101B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-125M	25S8602-10	CE-125M	4500	1500		VAPOR

63	GEN. VAPOR	TVAP1200-B	VENTILADOR BV1200B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-116S	25S8603-20	CE-116S	3520	50		VAPOR
64	GEN. VAPOR	TVTF1201-B	VENTILADOR BV1201B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-125M	25S8602-20	CE-125M	4500	1500		VAPOR
65	GEN. VAPOR	TVAP1300-B	VENTILADOR BV1300B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-116S	25S8603-30	CE-116S	3520	50		VAPOR
66	GEN. VAPOR	TVTF1301-B	VENTILADOR BV1301B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-125M	25S8602-30	CE-125M	4500	1500		VAPOR
67	GEN. VAPOR	TVAP1400-B	VENTILADOR BV1400B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-116S	25S8603-40	CE-116S	3520	50		VAPOR
68	GEN. VAPOR	TVTF1401-B	VENTILADOR BV1401B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-125M	25S8602-40	CE-125M	4500	1500		VAPOR
69	GEN. VAPOR	TVAP1500-B	VENTILADOR BV1500B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-116S	25S8603-50	CE-116S	3520	50		VAPOR
70	GEN. VAPOR	TVTF1501-B	VENTILADOR BV1501B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-125M	25S8602-50	CE-125M	4500	1500		VAPOR
71	GEN. VAPOR	TVAP1600-B	VENTILADOR BV1600B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-116S	25S8603-60	CE-116S	3520	50		VAPOR
72	GEN. VAPOR	TVTF1601-B	VENTILADOR BV1601B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-125M	25S8602-60	CE-125M	4500	1500		VAPOR
73	GEN. VAPOR	TVAP1700-B	VENTILADOR BV1700B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-116S	25S8601-10	CE-116S	3520	50		VAPOR
74	GEN. VAPOR	TVTF1701-B	VENTILADOR BV1701B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-125M	25S8600-10	CE-125M	4500	1250		VAPOR
75	GEN. VAPOR	TVAP1800-B	VENTILADOR BV1800B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-116S	25S8601-20	CE-116S	3520	50		VAPOR
76	GEN. VAPOR	TVTF1801-B	VENTILADOR BV1801B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-125M	25S8600-20	CE-125M	4500	1250		VAPOR
77	GEN. VAPOR	TVTF1901-B	VENTILADOR BV1901B	SI	TURBINA	WESTINGHOUSE	CE-125M	25S8600-30	CE-125M	4500	1250		VAPOR
78	GEN. VAPOR	MVAP1100-A	VENTILADOR BV1100A		MOTOR	U.S	MPH3J			3550	50	56	VAPOR
79	GEN. VAPOR	MVTF1101-A	VENTILADOR BV1101A		MOTOR	HITACHI	TFOA-KK	366639-1	TFOA	1180	1500	194	VAPOR
80	GEN. VAPOR	MVAP1200-A	VENTILADOR BV1200A		MOTOR	U.S	MPH3J			3550	50	56	VAPOR

81	GEN. VAPOR	MVTF1201-A	VENTILADOR BV1201A		MOTOR	HITACHI	TFOA-KK	366639-2	TFOA	1180	1500	194	VAPOR
82	GEN. VAPOR	MVAP1300-A	VENTILADOR BV1300A		MOTOR	U.S		11702823	T / 1559		50	62.9	VAPOR
83	GEN. VAPOR	MVTF1301-A	VENTILADOR BV1301A		MOTOR	HITACHI	TFOA-KK	366639-3	TFOA	1180	1500	194	VAPOR
84	GEN. VAPOR	MVAP1400-A	VENTILADOR BV1400A		MOTOR	U.S	A12394	J12-A12394-M	TCE	3555	50	56	VAPOR
85	GEN. VAPOR	MVTF1401-A	VENTILADOR BV1401A		MOTOR	HITACHI	TFOA-KK	366639-4	TFOA	1180	1500	194	VAPOR
86	GEN. VAPOR	MVAP1500-A	VENTILADOR BV1500A		MOTOR	IEM	140585	906001	HTCCVE	3550	50	120/60	VAPOR
87	GEN. VAPOR	MVTF1501-A	VENTILADOR BV1501A		MOTOR	HITACHI	TFOA-KK	366639-5	TFOA	1180	1500	194	VAPOR
88	GEN. VAPOR	MVAP1600-A	VENTILADOR BV1600A		MOTOR	U.S		52139523	TCE	3600	50	62.9	VAPOR
89	GEN. VAPOR	MVTF1601-A	VENTILADOR BV1601A		MOTOR	HITACHI	TFOA-KK	366639-6	TFOA	1180	1500	194	VAPOR
90	GEN. VAPOR	MVAP1700-A	VENTILADOR BV1700A		MOTOR	U.S	MPH3J			3550	50	55.5	VAPOR
91	GEN. VAPOR	MVTF1701-A	VENTILADOR BV1701A		MOTOR	HITACHI	TFOA-KK	366638-1	TFOA	1180	1250	157	VAPOR
92	GEN. VAPOR	MVAP1800-A	VENTILADOR BV1800A		MOTOR	U.S		52139323	T	3600	50	62.9	VAPOR
93	GEN. VAPOR	MVTF1801-A	VENTILADOR BV1801A		MOTOR	HITACHI	TFOA-KK	366638-2	TFOA	1180	1250	157	VAPOR
94	GEN. VAPOR	MVAP1900-A	VENTILADOR BV1900A		MOTOR	U.S	A12394	J12-A12394-M	TCE	3550	50	56	VAPOR
95	GEN. VAPOR	TVAP1900-B	VENTILADOR BV1900B		MOTOR	U.S							VAPOR
96	GEN. VAPOR	MVTF1901-A	VENTILADOR BV1901A		MOTOR	HITACHI	TFOA-KK	366638-3	TFOA	1180	1250	157	VAPOR
97	GEN. VAPOR	PJ-1	PRECALENTADOR		MOTOR	GENERAL ELECTRIC	M-3110163		21-1/2-HRX-44	1750	5	90	CORRIENTE
98	GEN. VAPOR	PJ-2	PRECALENTADOR		MOTOR	GENERAL ELECTRIC	M-3110163		21-1/2-HRX-44	1750	5	90	CORRIENTE
99	GEN. VAPOR	PJ-3	PRECALENTADOR		MOTOR	GENERAL ELECTRIC	M-3110163		21-1/2-HRX-44	1750	5	90	CORRIENTE

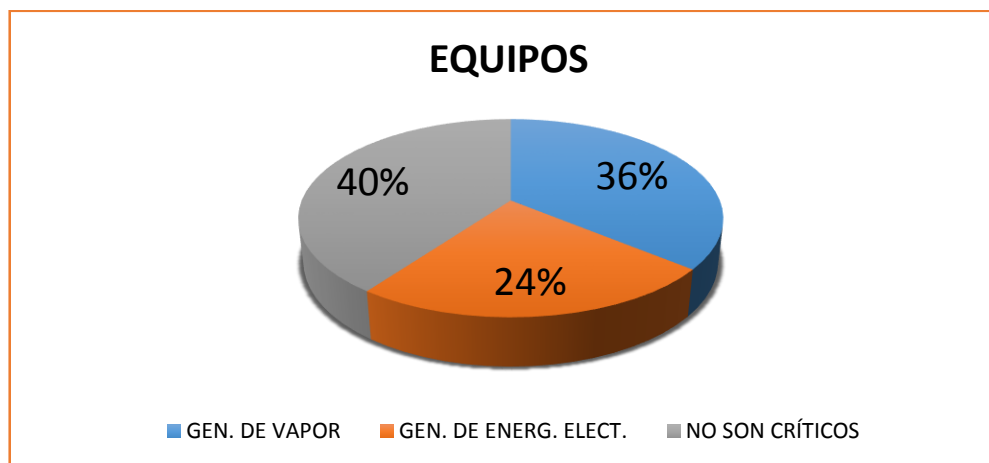
100	GEN. VAPOR	PJ-4	PRECALENTADOR		MOTOR	GENERAL ELECTRIC	M-3110163	6737	21-1/2-HRX-44	1750	5	90	CORRIENTE
101	GEN. VAPOR	PJ-5	PRECALENTADOR		MOTOR	GENERAL ELECTRIC	M-3110163	6738	21-1/2-HRX-44	1750	5	90	CORRIENTE
102	GEN. VAPOR	PJ-6	PRECALENTADOR		MOTOR	GENERAL ELECTRIC	M-3110163	6739	21-1/2-HRX-44	1750	5	90	CORRIENTE
103	GEN. VAPOR	PJ-7	PRECALENTADOR		MOTOR	GENERAL ELECTRIC	M-3110163	6734	21-1/2-HRX-39-1/2	1750	5	90	CORRIENTE
104	GEN. VAPOR	PJ-8	PRECALENTADOR		MOTOR	GENERAL ELECTRIC	M-3110163	6735	21-1/2-HRX-39-1/2	1750	5	90	CORRIENTE
105	GEN. VAPOR	PJ-9	PRECALENTADOR		MOTOR	GENERAL ELECTRIC	M-3110163	6736	21-1/2-HRX-39-1/2	1750	5	90	CORRIENTE

Tabla 4. Censo general de equipos mecánicos dinámicos del área de generación de energía eléctrica del C.P. Morelos

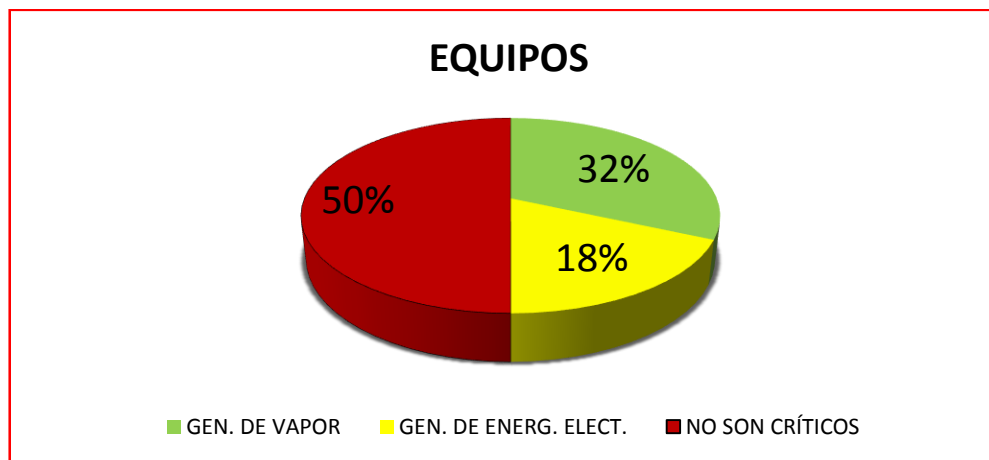
CENSO GENERAL DE EQUIPOS MECANICOS DINAMICOS DEL C. P. Q. MORELOS													
PLANTA:													
No. CONC.	PLANTA	TAG EQUIPO	DESCRIPCION DEL SERVICIO	CRITICO (SI / NO)	CONDUCTOR	MARCA	MODELO	SERIE	TIPO	VELOCIDAD (RPM)	POTENCIA (HP)	AMPERAJE	FLUIDO
1	GEN. ELECTRICA	BA100-A	CONDENSADO A ALMACEN		MOTOR	MITSUBISHI	JISC4004	H26248015	SFEV	1710	60	71	
2	GEN. ELECTRICA	BA100-B	CONDENSADO A ALMACEN		TURBINA	MITSUBISHI	EV-112				60		
3	GEN. ELECTRICA	BA200-A	CONDENSADO A ALMACEN		MOTOR	MITSUBISHI	JISC4004	H26248016	SFEV	1710	60	71	
4	GEN. ELECTRICA	BA200-B	CONDENSADO A ALMACEN		TURBINA	MITSUBISHI	EV-112				60		
5	GEN. ELECTRICA	BA300-A	CONDENSADO A ALMACEN		MOTOR	MITSUBISHI	JISC4004	H50203001	SFEV	1710	60	71	
6	GEN. ELECTRICA	BA300-B	CONDENSADO A ALMACEN		TURBINA	MITSUBISHI	EV-112				60		
7	GEN. ELECTRICA	EOP-1	B. AUX. ACEITE LUBRC. A CHUMACERAS TG1		TURBINA	MITSUBISHI	JISC4004	H26248006	SFEV	3540	60	71	
8	GEN. ELECTRICA	EOP-2	B. AUX. ACEITE LUBRC. A CHUMACERAS TG2		TURBINA	MITSUBISHI	JISC4004	H26248005	SFEV	3450	60	71	
9	GEN. ELECTRICA	EOP-3	B. AUX. ACEITE LUBRC. A CHUMACERAS TG3		TURBINA	MITSUBISHI	JISC4004	H26156003	SFEV	3450	60	71	
10	GEN. ELECTRICA	MDAGP-1	B. AUX. LUBRICACION A CHUMACERAS TG-1		MOTOR	MITSUBISHI		H26248007	SDNEFAVF	1800	10	71	
11	GEN. ELECTRICA	MDAGP-2	B. AUX. ACEITE LUBRC. CHUMACERAS TG-2		MOTOR	MITSUBISHI		H26248008	SDNEFAVF	1800	10	71	
12	GEN. ELECTRICA	MDAGP-3	B. AUX. ACEITE LUBRC. A CHUMACERAS TG3		MOTOR	MITSUBISHI		H26156004	SDNEFAVF	1800	10	71	
13	GEN. ELECTRICA	SDAOP-1	B. EMERG. LUBRC. A CHUMACERAS TG-1		MOTOR	MITSUBISHI	JISC4004	H26248010	SF-E	825	7.5	12	
14	GEN. ELECTRICA	SDAOP-2	B. DE EMERG. LUBRC. A CHUMACERAS TG-2		MOTOR	MITSUBISHI	JISC4004	H26248009	SF-E	825	7.5	12	
15	GEN. ELECTRICA	SDAOP-3	B. DE EMERG. LUBRC. A CHUMACERAS TG-3		MOTOR	MITSUBISHI	JISC4004	H26156005	SF-E	825	7.5	12	
16	GEN. ELECTRICA	TG-1	GENERADOR TG-1	SI	TURBINA	MITSUBISHI		30339			64368		VAPOR
17	GEN. ELECTRICA	TG-2	GENERADOR TG-2	SI	TURBINA	MITSUBISHI		30340			64368		VAPOR
18	GEN. ELECTRICA	TG-3	GENERADOR TG-3	SI	TURBINA	MITSUBISHI		30341			64368		VAPOR
19	GEN. ELECTRICA	TG-5	GENERADOR TG-5		TURBINA	GENERAL ELECTRIC					46935		
20	GEN. ELECTRICA	EVA-1	EXTRAC. DE VAPORES DE ACEITE DE TG-1		MOTOR	MITSUBISHI	JISC4004	H26248011	SFE	3430	2	2.9	
21	GEN. ELECTRICA	EVA-2	EXTRAC. DE VAPORES DE ACEITE DE TG-2		MOTOR	MITSUBISHI	JISC4004	H26156006	SFE	3430	2	2.9	
22	GEN. ELECTRICA	EVA-3	EXTRAC. DE VAPORES DE ACEITE DE TG-3		MOTOR	MITSUBISHI	JISC4004	H26248012	SFE	3430	2	2.9	
23	GEN. ELECTRICA	EA-1	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS		MOTOR	SIEMENS			1LA21844YK30	1730	5	7.1	
24	GEN. ELECTRICA	EA-2	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS		MOTOR	SIEMENS			1LA21844YK30	1730	5	7.1	
25	GEN. ELECTRICA	EA-3	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS		MOTOR	SIEMENS			1LA21844YK30	1730	5	7.1	
26	GEN. ELECTRICA	EA-4	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS		MOTOR	SIEMENS			1LA21844YK30	1730	5	7.1	
27	GEN. ELECTRICA	EA-5	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS		MOTOR	SIEMENS			1LA21844YK30	1730	5	7.1	

28	GEN. ELECTRICA	EA-6	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS		MOTOR	SIEMENS			1LA21844YK30	1730	5	7.1	
29	GEN. ELECTRICA	EA-7	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS		MOTOR	SIEMENS			1LA21844YK30	1730	5	7.1	
30	GEN. ELECTRICA	EA-8	EXTRACTOR DE AIRE DE EDIFICIO DE TURBOS		MOTOR	SIEMENS			1LA21844YK30	1730	5	7.1	
31	GEN. ELECTRICA	EC-1	CENTRIFUGA DE ACEITE DEL TG-1		MOTOR	ABB	MBT	M91L-51295	TCCV	1710	2	3.5	
32	GEN. ELECTRICA	EC-2	CENTRIFUGA DE ACEITE DEL TG-2		MOTOR	ABB	MBT	M91L-51297	TCCV	1675	2	3.5	
33	GEN. ELECTRICA	EC-3	CENTRIFUGA DE ACEITE DEL TG-3		MOTOR	ABB	MBT	M91L-51296	TCCV	1675	2	3.5	
34	GEN. ELECTRICA	EC-5	CENTRIFUGA DE ACEITE DEL TG-4		MOTOR	BROOK MOTOR		X497573	TCCV	1730	2	3	

Gráfica1. Equipos críticos de la planta de servicios principales del C.P. Morelos en el año 2015



Gráfica2. Equipos críticos de la planta de servicios principales del C.P. Morelos en el año 2010



En los siguientes anexos se puede apreciar la base de datos de la planta de servicios principales del C.P. Morelos.

[ANEXO A \(GENERACIÓN DE VAPOR\)](#)

[ANEXO B \(GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA\)](#)

[ANEXO C \(BOMBAS C\)](#)

[ANEXO D \(GOBERNADOR D\)](#)

[ANEXO E \(LOCALIDAD CLASE E\)](#)

[ANEXO F \(MOTORES DETORRE DE ENFTO. A-1 F\)](#)

[ANEXO G \(REDUCTORES G\)](#)

[ANEXO H \(REDUCTOR-RODAMIENTOS H\)](#)

[ANEXO Y \(SELLOS MECÁNICOS Y\)](#)

[ANEXO J \(TA- BOMBAS J\)](#)

[ANEXO K \(TRATTO DE AGUA REC A PRES K\)](#)

[ANEXO L \(TURBINAS-S-AUX L\)](#)