



Nº 237-DG/HHV-2016

Resolución Directoral

Santa Anita, 23 de Agosto del 2016

Visto el Expediente 16MP-09602-00, sobre aprobación de la "Guía Técnica de Operación y Mantenimiento de Grupo Electrónico en el Hospital Hermilio Valdizán";

CONSIDERANDO :

Que, el Artículo VI del Título Preliminar de la Ley N° 26842, Ley General de Salud, establece que es responsabilidad del Estado promover las condiciones que garanticen una adecuada cobertura de prestaciones de salud a la población, en términos socialmente aceptables de seguridad, oportunidad y calidad;

Que, el Artículo 22° del Reglamento de Organización y Funciones del Hospital "Hermilio Valdizán", aprobado con Resolución Ministerial N° 797-2003-SA/DM, establece que la Oficina de Servicios Generales y Mantenimiento es la unidad orgánica encargada de lograr que el Hospital cuente entre otros con el soporte de servicios de asepsia, seguridad, mantenimiento y los servicios generales necesarios; y tiene asignados como objetivos funcionales, lograr el mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura, mobiliario, equipos y vehículos del Hospital así como mantener la operatividad de los equipos, sistemas e instalaciones del Hospital, entre otros;

Que, mediante Memorando N° 248-OSGM-HHV-2016, de fecha 27 de junio del 2016, el Jefe de la Oficina de Servicios Generales y Mantenimiento remite a la Directora Ejecutiva de Administración del Hospital, la "Guía Técnica de Operación y Mantenimiento de Grupo Electrónico en el Hospital Hermilio Valdizán", a fin de ser aprobado mediante el acto resolutivo respectivo; el mismo que desarrolla en su contenido, finalidad, objetivos, ámbito de aplicación, procedimiento a estandarizar, consideraciones generales, consideraciones específicas, entre otros;

Que, la referida Guía tiene como objetivo, definir y regular procesos y procedimientos que permitan que el equipo de emergencia brinde la disposición inmediata de reponer el suministro de energía eléctrica, debido al corte de fluido que pudiera suceder por fallas del concesionario eléctrico del distrito, de tal forma que los servicios asistenciales estratégicos del Hospital, no colapsen y que el suministro se reincorpore en el término de 5 a 8 segundos por la tecnología de automatización que posee el equipo de la institución. Además, la presente guía técnica dispondrá que la Oficina de Servicios Generales y Mantenimiento ejecute de manera programada y planificada la operatividad, la conservación y la disponibilidad del equipo frente a cualquier evento de corte de fluido eléctrico que pudiera suceder, resultando pertinente su aprobación mediante el respectivo acto resolutivo; por cuyo motivo resulta necesario expedir el respectivo acto resolutivo;

De conformidad con la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, y en uso de las facultades conferidas por el Artículo 11° inciso c) del Reglamento de Organización y Funciones del Hospital "Hermilio Valdizán", aprobado por R.M. N° 797-2003-SA/DM; y, contando con la visación de la Oficina Ejecutiva de Administración, Oficina de Servicios Generales y Mantenimiento y Oficina de Asesoría Jurídica del Hospital;



Nº 237 -DG/HHV-2016

Resolución Directoral

Santa Anita, 23 de Agosto del 2016

SE RESUELVE:

Artículo 1º.- Aprobar el documento denominado "Guía Técnica de Operación y Mantenimiento de Grupo Electrógeno en el Hospital Hermilio Valdizán", que en documento adjunto forma parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 2º.- La Oficina de Servicios Generales y Mantenimiento es la responsable del cabal cumplimiento establecido en la citada Guía Técnica.

Artículo 3º.- Disponer a la Oficina de Estadística e Informática la publicación de la presente Resolución conjuntamente con la citada Guía, a través del portal web del Hospital.

Regístrese, Comuníquese y Publíquese;

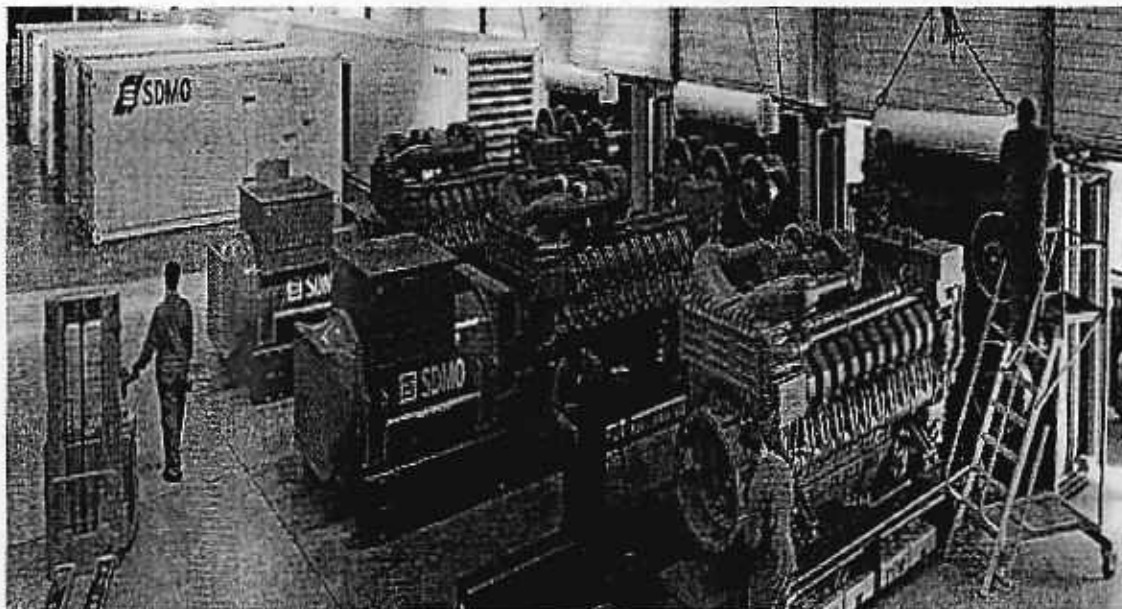

DISTRIBUCIÓN
OEA.
OSG.
OAJ.
OCL.
INFORMÁTICA.
CASC/MRV/WPF/yam


MINISTERIO DE SALUD
Instituto de Gestión de Servicios de Salud
Hospital Hermilio Valdizán
Dr. Carlos Alberto Saavedra Castillo
Director General
C.M.P.N. 16004 R.N.E. B-01

MINI-
HOSPITAL HERMILIO VALDIZÁN
OFICINA DE ESTADÍSTICA
E INFORMÁTICA
20 OCT. 2016



PERÚ

Ministerio
de SaludInstituto de Gestión
de Servicios de Salud*Hospital
Hermilio
Valdizan*

PROYECTO DIRECTIVA TECNICA:

“GUIA TECNICA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRUPO ELECTROGENO EN EL HOSPITAL HERMILIO VALDIZAN



JUNIO 2016



Victor Astohuayhua Pacheco
INGENIERO
Reg. C.I.P. 79288

I. FINALIDAD

Contribuir a mejorar la calidad de los Servicios de Salud, estableciendo los requisitos y procedimientos mínimos para efectuar la operación y el mantenimiento preventivo del Equipo de Generación Eléctrica de Emergencia en el Hospital Hermilio Valdizan.

II. OBJETIVOS

Presentar pautas para realizar acciones de operación, mantenimiento y conservación del grupo electrógeno CROSLAN, a fin reducir los riesgos de fallas en el equipo.

III. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este documento normativo es de aplicación obligatoria en el Hospital Hermilio Valdizan.

IV. PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR

El proceso a estandarizar es la operación y el mantenimiento preventivo del equipo grupo electrógeno en el HHV.

V. CONSIDERACIONES GENERALES

DEFINICIONES OPERATIVAS.-

Para un mejor entendimiento, se describe a continuación la definición, componentes, clasificación; puesta en funcionamiento y problemas técnicos en operación;

Grupo Electrógeno.-

El grupo electrógeno es una unidad productora de electricidad formada por un motor de combustión interna, acoplado directamente a un generador eléctrico, denominada máquina prima.

Los motores o máquinas primas pueden ser de encendido por compresión (diésel) o las de encendido por chispa (gasolina, gas), los generadores usados son los síncronos y los asíncronos, la selección de estos componentes está sujeta a una serie de criterios determinados por el uso particular del equipo.

El uso extensivo del motor diésel como máquina prima de los grupos electrógenos obedece a las siguientes razones:

- Bajo consumo específico de combustible.
- Alta eficiencia térmica a cargas parciales.
- Bajo precio del combustible.
- Operación más confiable por su diseño simple.
- Excelente durabilidad por su construcción robusta y su capacidad de restauración hasta la condición de nuevo.
- Bajas emisiones de CO e hidrocarburos a carga baja y moderada.

- Uso de combustibles de menor riesgo y cuidado en su manipulación y almacenaje.
- Rapidez en el arranque y la aceptación de carga que garantiza su aplicación en sistemas de emergencia.

Es bueno indicar, como desventaja relativa, su mayor costo, consecuencia de su manufactura más precisa y de su mayor relación peso/kW por el uso de materiales más resistentes y pesados.

En cuanto al generador sincrónico, independiente de la máquina prima, su aplicación es general, no así el generador asíncrono que su uso está limitado solamente a trabajar donde haya una red comercial.

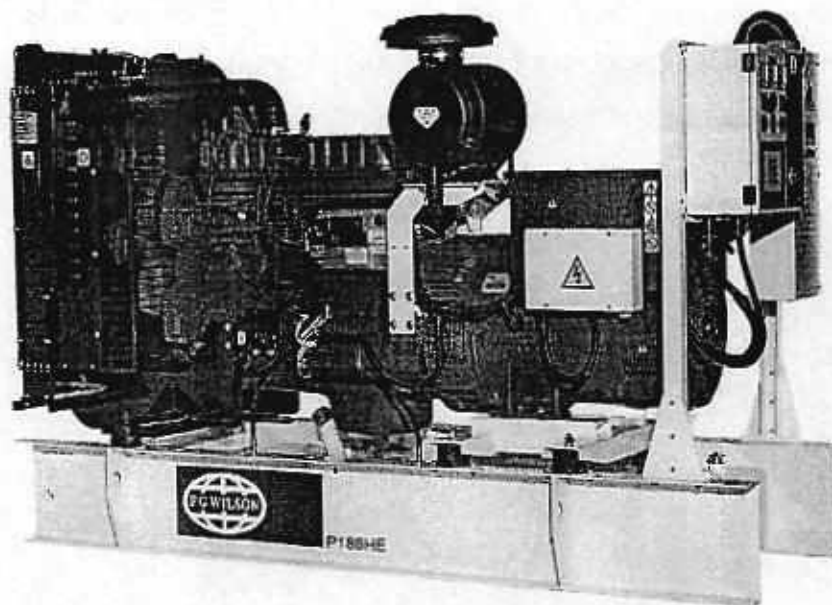


Fig. 1 Grupo electrógeno

Componentes.-

- El motor diésel
- El Generador
- El Tablero de control eléctrico
- El tablero de transferencia
- Las instalaciones eléctricas
- Las instalaciones mecánicas

El Motor Diésel.-

Principio de operación.-

Este motor utiliza como combustible, desde aceite de baja volatilidad obtenido por destilación, hasta petróleo crudo, toma el nombre de *encendido por compresión* por realizar la combustión comprimiendo aire que se mezcla con el combustible antes de finalizar la compresión.

La operación tiene lugar dentro de la cámara formada por un cilindro y un pistón, con la siguiente secuencia:

- Aspiración de aire del ambiente.
- Compresión de la masa de aire por el pistón.
- Inyección del combustible pulverizado (atomizado) antes que el pistón alcance el máximo recorrido de compresión (PMS = Punto Muerto Superior).
- Combustión, el aire comprimido a alta temperatura ($700\text{ }^{\circ}\text{C}$) inflama al combustible.
- Expansión de los gases de la combustión realizando trabajo mecánico en el interior del cilindro. Los gases a la temperatura aproximada de $2500\text{ }^{\circ}\text{C}$ se convierten también en fluido activo del motor, el pistón se desplaza hasta su máximo recorrido de expansión (PMI = Punto Muerto Inferior).
- Expulsión al ambiente de los gases de la combustión.

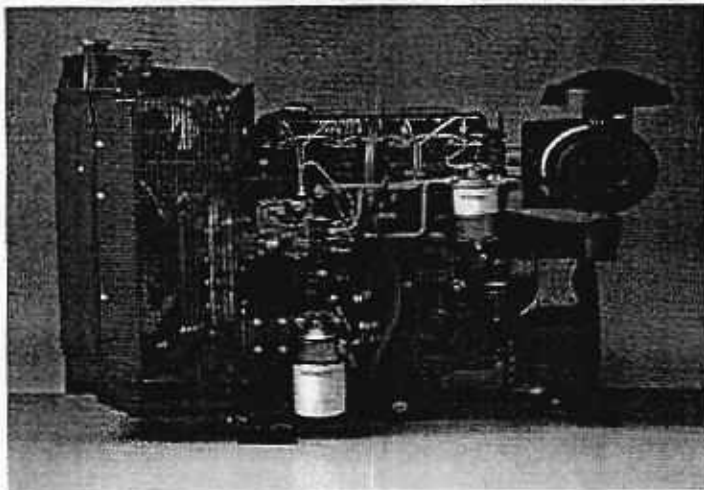


Fig. 2 El motor Diésel

Ciclo Operativo.-

Es la sucesión de operaciones que el fluido activo realiza en el cilindro y que se repiten periódicamente. Los principales ciclos operativos que también sirven como primer criterio de clasificación de los motores son: de 4 tiempos y de 2 tiempos según se realice cada ciclo en 4 carreras o en 2 carreras del pistón.

El Motor Diésel de 4 Tiempos.-

Carrera de admisión:

Se abren las válvulas de admisión, el pistón avanza aspirando aire fresco al interior del cilindro hasta la posición de máximo volumen (PMI).

Carrera de compresión:

Las válvulas de escape están cerradas, las válvulas de admisión se cierran y el pistón avanza hacia la posición de mínimo volumen del cilindro (PMS). El aire se comprime con el correspondiente incremento de la temperatura.

Carrera de potencia:

Antes que el pistón alcance el PMS comprimiendo al aire el inyector pulveriza el combustible dentro de la cámara. Por la elevada temperatura del aire el combustible se inflama con una fuerte explosión, la expansión de los gases obligan al pistón a desplazarse hacia el otro extremo del cilindro o PMI.

Carrera de escape:

Las válvulas de escape se abren antes que el pistón llegue al PMI. El pistón invierte el sentido de avance expulsando de la cámara a los gases de la combustión. Llegando el pistón al PMS se repite la carrera de admisión.

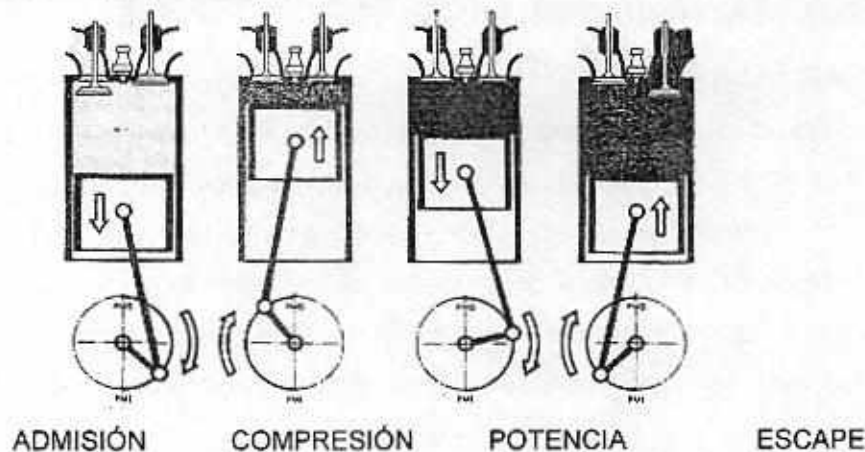


Fig. 3 Motor de 4 tiempos - Esquema

Componentes Principales del Grupo electrógeno

Tiene los siguientes componentes básicos:

Componentes mecánicos	Componentes eléctricos
- Motor diésel - Bomba hidráulica de inyección - Inyectores de alta presión - Tanque diario de combustible - Turbo cargador de motor - Radiador de enfriamiento - Silenciador - Bastidor de acero tipo patin - Ventilador - Bomba de agua - Acoplamiento campana de generador - Precalentador de agua de motor - Filtros de: aire, aceite, combustible y agua.	- Generador eléctrico - Arrancador eléctrico de arranque - Alternador de carga de batería - Tablero control de motor - Tablero de Transferencia - Batería de arranque - Sensores periféricos de motor - Cableado eléctrico de interface - Módulo AVR - Módulo gobernador de velocidad - Interruptor termo magnético de generador - Cargador flotante de baterías - Sistema de alarmas de protección.

Sistemas y Componentes Funcionales del Motor

Los mecanismos básicos de funcionamiento del motor son:

- Biela-manivela que transforma el movimiento alternativo lineal del pistón en movimiento rotativo del cigüeñal.

Q

- Distribución de gases que conduce el ingreso de aire fresco a la cámara de combustión y la evacuación de los gases producto de la combustión.

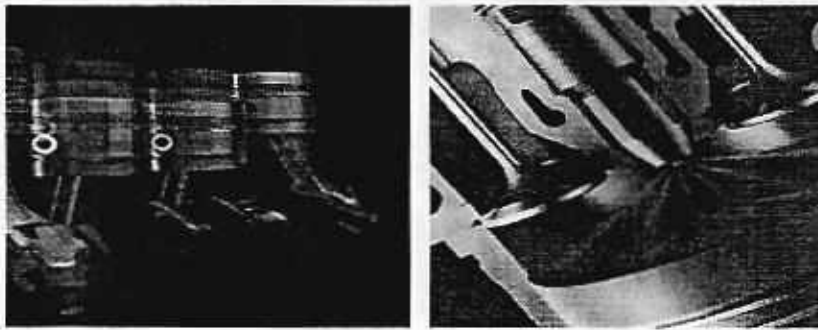


Fig. 4

Biela – Manivela
(cigüeñal, biela, pistón) y
distribución de gases
(válvulas, culata) e
Inyector.

Sistema de Combustible:

El combustible contenido en un recipiente o tanque es aspirado por la bomba de transferencia (bomba de baja presión) e impulsado a través de tuberías que descargan en el cuerpo de la bomba de inyección (bomba de alta presión) o en el émbolo del inyector bomba. En esta etapa se presuriza el combustible en forma permanente y uniforme haciéndole circular por las tuberías de alta presión hasta el inyector, este último pulveriza o atomiza el combustible dentro de la cámara de combustión.

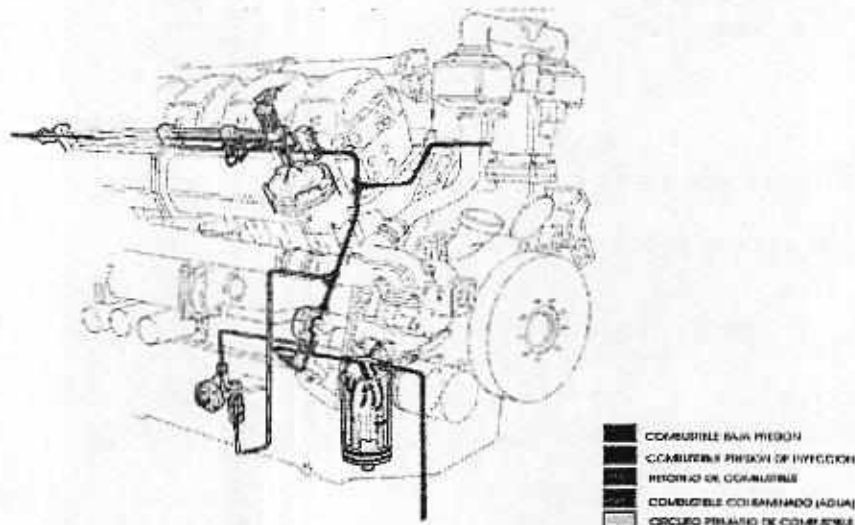


Fig. 5 Sistema de combustible

Sistema de Lubricación:

La función es limitar el desgaste, aminorar la fricción y proteger a las partes móviles en contacto usando aceite lubricante presurizado que se hace circular como una película delgada entre los huelgos de las superficies en movimiento.

El aceite está contenido en un sumidero o cárter y es impulsado por una bomba hacia el intercambiador de calor (enfriador), pasa por el filtro, las galerías y los drenes internos del motor. Recorre el cigüeñal, las paredes interiores del cilindro, el sistema de levas, balancines y válvulas, la bomba de inyección, el turbo alimentador y los ejes de accionamiento auxiliares. Los filtros de este sistema tienen válvulas internas en derivación; una para dejar pasar el aceite cuando el filtro está saturado y otra para

evitar que el aceite pase por el enfriador cuando el motor está en el proceso de arranque.

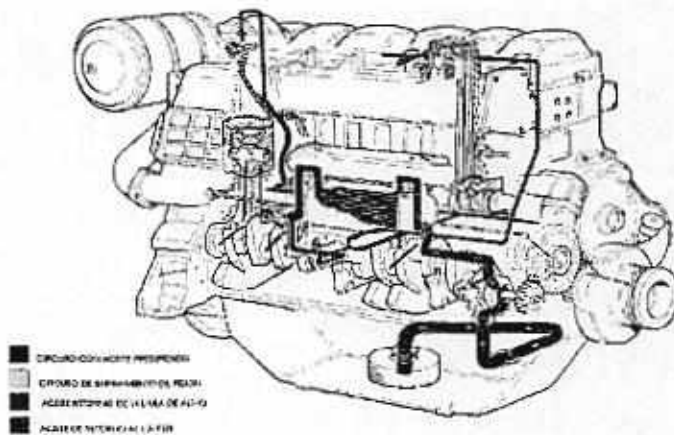


Fig. 6 Sistema de lubricación

Sistema de Refrigeración:

La función de la refrigeración es mantener la temperatura correcta en el motor extrayendo el calor generado por la combustión y por la fricción.

Una bomba accionada por el mismo motor impulsa el fluido de enfriamiento o refrigerante, le hace pasar por el enfriador del aceite lubricante, los ductos en la bancada que circundan los cilindros, las culatas, la válvula termostática (controla el nivel de temperatura) y el radiador. Este último transfiere el calor a la atmósfera por el flujo de aire forzado de un ventilador.

Este sistema es bastante importante en la vida útil del equipo; considere que de él provienen más del 40% de las fallas del motor.

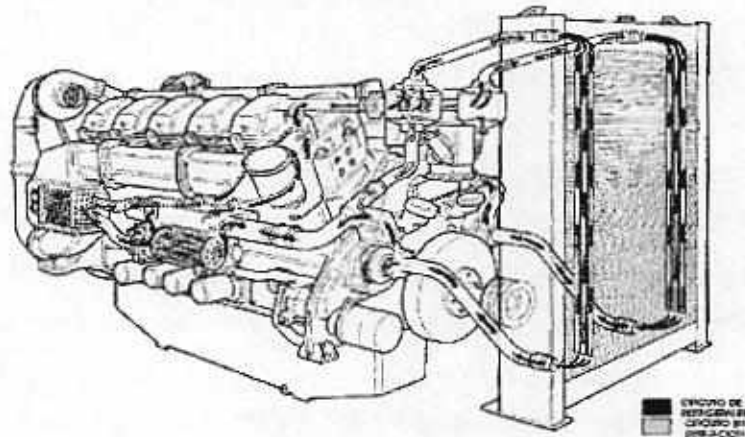


Fig. 7 Sistema de enfriamiento

Sistema de Arranque Eléctrico de motor diésel.-

La función principal de este sistema es arrancar al motor diésel, y complementariamente es suministrar electricidad para los dispositivos de protección, medición, iluminación y sistemas de control (regulación de velocidad, e inyección de combustible).

La alimentación eléctrica es a través de una batería de tracción de plomo ácido, el cual suministra tensión eléctrica continua al motor eléctrico, que hace posible girar a la manivela del motor a unos 100 rpm y producir inyección de combustible para el arranque inicial.

Sistema de Carga de Batería.-

Para mantener la carga eléctrica de reserva de la batería, el equipo cuenta con un alternador de carga de batería, para batería de 12 V ó 24 V DC, para que el grupo electrógeno pueda disponer de arranques sucesivos y de alimentación a todo el sistema eléctrico de control y mando del grupo electrógeno.

EL GENERADOR SÍNCRONO.-

Es una máquina eléctrica rotativa que genera corriente alterna, su funcionamiento se rige por las leyes de la inducción magnética.

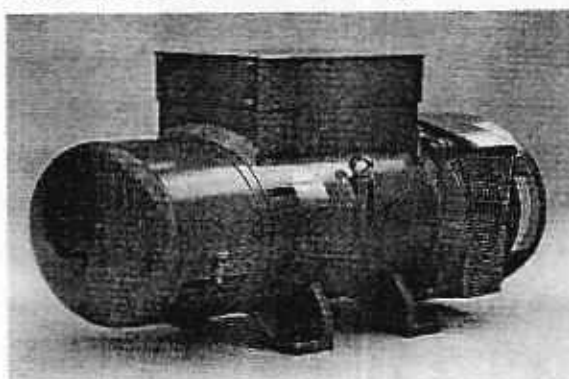
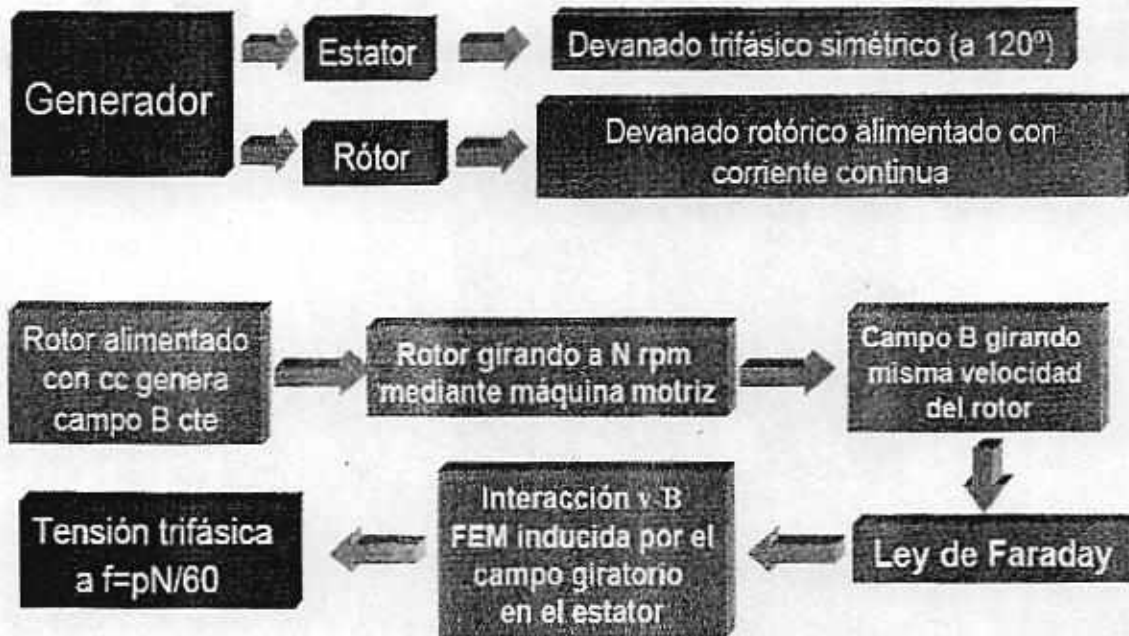


Fig. 8 Generador síncrono

Definición del Generador Síncrono.-

El generador síncrono es un tipo de máquina eléctrica rotativa capaz de transformar energía mecánica (en forma de rotación) en energía eléctrica. El generador síncrono está compuesto principalmente de una parte móvil o rotor y de una parte fija o estator. El rotor gira recibiendo un empuje externo desde (normalmente) una turbina. Este rotor tiene acoplada una fuente de "corriente continua" de excitación independiente variable que genera un flujo constante, pero que al estar acoplado al rotor, crea un campo magnético giratorio (por el teorema de ferraris) que genera un sistema trifásico de fuerzas electromotrices en los devanados estatóricos. Los generadores síncronos se clasifican por su construcción en: campo giratorio y armadura giratoria, por su tipo de excitación en auto excitados y excitación separada, y por su tipo de rotor en: polos salientes; para velocidades iguales o menores de 1800 rpm y polos lisos; para velocidades iguales a 3600 rpm. La principal diferencia entre los diferentes tipos de generadores síncronos, se encuentra en su sistema de alimentación en continua para la fuente de excitación situada en el rotor.

Principio físico de funcionamiento:



COMPONENTES PRINCIPALES DEL GENERADOR.-

GENERADOR PRINCIPAL.

Es el generador de corriente alterna que produce la potencia para alimentar a la carga. Se compone de un campo rotativo (**rotor**) principal con su bobinado de corriente continua y una armadura (**estator**) principal con los bobinados de corriente alterna.

EXCITATRIZ.

Es el generador auxiliar que se monta sobre el mismo eje del generador principal y que suministra la potencia de excitación para formar el campo (inductor) del generador principal. Los componentes son el estator o campo de excitatriz con el núcleo magnético conteniendo un bobinado de corriente continua y el rotor o armadura de excitatriz con el bobinado de corriente alterna.

RECTIFICADOR ROTATIVO.

Formado por un puente rectificador de diodos y un elemento para protección de sobre tensiones. Los rectificadores convierten la tensión alterna generada en el rotor de excitatriz en tensión continua que se inyecta al campo principal.

Como se observa, para la alimentación desde la excitatriz de la corriente de excitación del campo principal no se usan escobillas ni colectores de rozamiento, por esta razón se denomina al conjunto generador sin escobillas.

REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSIÓN.

En el generador sin escobillas se usan tarjetas electrónicas por el bajo consumo de potencia que demandan los campos de excitatriz. La aplicación de la regulación de tensión electrónica se ha extendido hacia los generadores de campo rotativo de gran

potencia constituyendo los llamados *excitadores estáticos* que corrigen la excitación conectándose directamente al campo mediante colectores.



Fig. 9 Regulador

GENERADOR DE IMÁN PERMANENTE.

Alternador auxiliar usado como fuente de potencia para alimentar al campo de excitatriz. Conformado por un imán permanente como campo rotativo y una armadura estática que se conecta al AVR, este último se encarga de rectificar y controlar la corriente que se envía a la excitatriz.

AUTOEXCITACIÓN - AUTO REGULACIÓN.

El rotor principal es un imán permanente muy débil, inicialmente, al ser girado por el motor, induce en el estator principal una tensión alterna de bajo valor denominada tensión remanente o remanencia. Esta tensión, que es de menor valor que el calibrado para la operación es sensada por el AVR, quién envía una corriente continua correctora al estator de excitatriz induciéndole a su rotor una tensión alterna.

El rectificador rotativo toma la señal alterna del rotor de excitatriz y la transforma en corriente continua que hace pasar por el campo principal. Al paso de la corriente rectificada el campo principal crece induciendo una mayor tensión generada en el estator principal. Este lazo se repite sucesivamente y termina cuando el AVR sensa en el estator principal el valor de la tensión de operación previamente calibrada.

Al paso de la corriente de carga por el bobinado del estator principal se produce el efecto de reacción de armadura que se opone al campo magnético formado en el rotor principal consecuentemente se aminora la cantidad de tensión generada, nuevamente el AVR sensa y corrige de modo que se mantenga el valor de la tensión de operación.

TABLERO DE CONTROL

Este componente hace posible el trabajo confiable del grupo electrógeno porque a través de este componente se monitorea la operación del motor, se verifican las variables de la generación y se conecta el equipo al consumidor usuario.

Se diseña para que, funcionalmente, sea compatible con los requerimientos del usuario como: características del sistema eléctrico, ubicación, características

constructivas (grado de protección, cableado), número de funciones, requerimientos de la instrumentación, facilidades de operación.

Los gabinetes o cubículos que contienen el equipamiento de los tableros son:

- **Montados:** es el más común de los arreglos especialmente en los grupos generadores de potencias menores. Se soportan sobre el bastidor de estas unidades formando equipos generadores autónomos.
- **Murales:** soportados sobre la pared, cercanas al grupo electrógeno o en ubicaciones distantes (remotas).
- **Auto soportado:** muy usados en equipos de potencias mayores como módulos de control centralizado.

Funciones del Tablero de Control:

- Realizar la secuencia de arranque del motor de modo manual o remoto.
- Medir las variables de generación como: tensión, frecuencia, corriente, potencia activa, factor de potencia, etc.
- Medir las variables de operación del motor como: horas de operación, presión del lubricante, temperatura del refrigerante, nivel de carga de la batería.
- Recoger las señales de los elementos de protección del motor y de la generación para alertar, continuar en operación o comandar la paralización del equipo.
- Regular la tensión de generación y la velocidad de giro del motor.
- Señalizar la acción de los elementos de protección y maniobra.
- Comunicarse con centros de control.
- Conectar y desconectar la carga.
- Realizar la secuencia de paralización del grupo electrógeno.

Funciones de Protección del Tablero de Control:

- Sensar los parámetros de operación del motor: baja presión del lubricante, alta temperatura del refrigerante, bajo nivel del refrigerante en el radiador, bajo nivel del combustible, baja carga de las baterías, sobre velocidad.
- Sensar los niveles de las variables eléctricas generadas: mínima tensión, sobre tensión, baja frecuencia, sobre frecuencia, potencia inversa.
- Cortar el suministro de electricidad en caso de sobrecargas o de cortocircuitos.

Accesorios del Tablero de control:

- **Accesorios de Medición:** instrumentos: voltímetro, frecuencímetro, amperímetro, analizadores de redes. Vatímetro, cosfímetro, medidor de energía activa, transformadores de corriente y de tensión.
- **Accesorios de Señalización:** lámparas, bocinas, pantallas (display).
- **Accesorios de Maniobra:** pulsadores, conmutadores, reóstatos, cursores, teclados.

Q

- **Accesorios de Comando:** Relés, temporizadores, tarjetas electrónicas, unidades microprocesadores, módulos programables.
- **Accesorios de Protección:** interruptor termo magnético, relés de protección de variables eléctricas, fusibles.
- **Accesorios de Conexión:** barrajes, aisladores, conductores, borneras.
- **Accesorios Auxiliares de Generación:** AVR, gobernadores electrónicos.
- **Gabinetes:** montados, murales, auto soportados.



Fig. 10 Tablero de control

Tablero de conmutación TTA.

Esta unidad tiene la función de conmutar la carga desde una fuente normal a otra fuente alternativa. La fuente normal usualmente es la red pública o comercial y la fuente alternativa es un grupo electrógeno.

Respecto a la carga esta puede ser el total de la instalación o parte de ella denominada *carga de emergencia*, la magnitud y características de estas definen la capacidad del grupo electrógeno y del tablero de conmutación o transferencia.

La conmutación puede ser automática, manual o mixta según los requerimientos de la carga. El equipo generador será comandado remotamente desde el tablero para ponerse en marcha y abastecer la carga por cortes intempestivos o programados del suministro normal.

La instalación de un tablero de conmutación implica que el grupo electrógeno debe estar preparado para realizar acciones remotas de arranque y de parada, contar con dispositivos auxiliares para facilitar el arranque en frío, conservar el aislamiento, mantener la carga de las baterías.

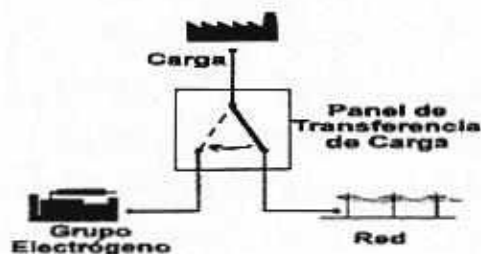
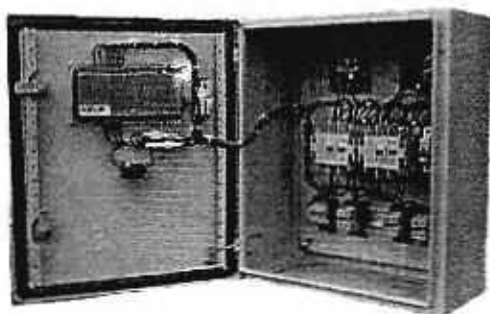


Fig. 11 Tablero de Transferencia Automática TTA - De Conmutación

Componentes del Tablero.-

COMPONENTES	ACCESORIOS
Medición	Instrumentos, transformadores
Señalización	Lámparas, pantallas
Maniobra	Pulsadores, conmutadores, cursores.
Comando	Relés, controladores.
Protección	Interruptor principal, relés de protección, fusibles.
Conexión	Barras, cableados.
Auxiliares de generación	AVR, gobernadores.
Gabinets	Montados, murales, auto soportados.
Auxiliares externos	Sensores de medida, protección, solenoides.

Módulos del Tablero TTA.-

Los tableros de conmutación están compuestos por los siguientes módulos:

Módulo de fuerza:

Formado por contactores o interruptores termo magnéticos motorizados que transfieren la potencia eléctrica.

Módulo de control:

Se complementa con el tablero del grupo electrógeno y realizan acciones de monitoreo.

CONCEPTOS BASICOS.- **AISLAMIENTO:**

Todo material usado para aislar eléctricamente un dispositivo, circuito o componente conductor de corriente eléctrica.

BIENES PARA EL MANTENIMIENTO:

Se denomina así, a los repuestos (partes, piezas y accesorios), materiales y herramientas para el Mantenimiento Hospitalario.

CALIDAD DEL SERVICIO:

Es el grado de satisfacción que se logra dar a una necesidad asistencial (usuario y paciente).

CICLO DE VIDA:

Tiempo durante el cual un equipo, instalación o infraestructura conserva su capacidad de utilización. El periodo abarca desde su adquisición, hasta que es sustituido o es objeto de Rehabilitación.

CONDICION DE FUNCIONALIDAD DE EQUIPOS:

Es la calificación que recibe un determinado equipo (Operativo o Inoperativo), luego de evaluar la confiabilidad, rendimiento, operatividad, aspecto y limpieza, seguridad y medio ambiente.

CONFIABILIDAD O FIABILIDAD:

Es la probabilidad de que un equipo no falle, es decir, funcione satisfactoriamente dentro de los límites de desempeño establecidos, en una determinada etapa de su vida útil y para un tiempo de operación estipulado, teniendo como condición que el equipo se utilice para el fin y con la carga para la que fue diseñado.

CONSERVAR:

Se define como mantener una cosa en buen estado, preservada de alteraciones.

COSTO DE UTILIZACIÓN:

Gastos de Operación, Mantenimiento, Mejora y Modificación de un equipo, instalación o infraestructura hospitalaria.

DAÑO Y/O DETERIORO:

Desgaste o afectación de los equipos debido al uso continuo.

DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS:

Es la capacidad de un equipo para desarrollar su función en un determinado momento, o durante un determinado periodo de tiempo, en unas condiciones y con un rendimiento definido.

Representa el porcentaje del tiempo en que quedó a disponibilidad del servicio para desempeñar su actividad

CIRCUITO:

Conductor o sistemas de conductores a través de los cuales fluye una corriente eléctrica.

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA:

Conductor usado para conectar el electrodo de puesta a tierra al conductor de protección y/o al conductor puesto a tierra del circuito en el tablero, en el equipo de conexión o en la fuente de un sistema derivado separadamente y destinado a conducir la corriente eléctrica de descarga a tierra.

CONEXIÓN A TIERRA:

Conectar una instalación, construcción o equipo determinado a un sistema de puesta a tierra adecuado al tipo de servicio.

CORRIENTE DE TIERRA:

Es la corriente que fluye o circula por el conductor de tierra desde el Colector de tierra al Electrodo de tierra.

FICHA HISTORICA:

(History record) – Registro de las incidencias, Averías, Reparaciones y actuaciones en general que conciernen a un determinado Item. Equivale al término Historial.

GESTIÓN DE MANTENIMIENTO:

(Maintenance management) – Actuaciones con las que la dirección de una organización de Mantenimiento sigue una política determinada.

INSPECCIÓN:

Consiste en la observación de los recursos, con objeto de obtener información sobre su estado físico o de su funcionamiento.

INFORME DE AVERIAS:

(Failure report) – Comunicación escrita dando cuenta de la avería de un ítem.

INFORME DE TRABAJO:

(Job report) – Comunicación escrita dando cuenta del trabajo realizado y del estado en que queda el ítem objeto de una intervención de Mantenimiento.

INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO:

(Maintenance Engineering) – Organismo consultivo que constituye el sistema de control de la dirección del Mantenimiento para corregir y mejorar la gestión. Su misión es perfeccionar las técnicas organizativas y los métodos y procedimientos de trabajo, favoreciendo la implantación de la Política de Mantenimiento más adecuada y el desarrollo de nuevas ideas.

MASA:

Un cuerpo conductor cuyo potencial es tomado como referencia.

MAQUINA:

(Machine) – Unidad compleja de orden superior integrada por Conjuntos, Componentes y Piezas, agrupadas para formar un sistema funcional (torno, compresor). Equivale al término equipo.

MAQUINARIA:

(Machinery) – Grupo de Máquinas.

MANTENIMIENTO:

Conjunto de actividades, operaciones y cuidados necesarios para que la infraestructura, maquinaria, equipos y procesos conserven su condición normal de operación.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

Se define como la programación planificada de una serie de inspecciones de funcionamiento, actividades y reemplazo de partes o piezas que debe llevarse a cabo a cabo en forma periódica en base a un plan y no a una demanda del operario y/o usuario. Su objetivo es prever el funcionamiento del equipo, según intervalos de tiempos, o según determinados criterios, prefijados para reducir la probabilidad de falla (avería) o pérdida de rendimiento de un equipo.

MANTENIMIENTO

Conjunto de actividades, operaciones y cuidados necesarios para que la infraestructura, maquinaria, equipos y procesos conserven su condición normal de operación.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Son aquellas actividades realizadas en los equipos hospitalarios cuando la avería o falla ya se ha producido, restituyéndola a la Condición Admisible de utilización. El mantenimiento correctivo puede, o no, ser planificado.

MANTENIMIENTO HOSPITALARIO:

Es el que comprende el Mantenimiento de Equipos, Instalaciones e Infraestructura Hospitalaria.

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES HOSPITALARIAS:

Es el que consiste en desarrollar actividades de carácter y/o correctivo, destinadas a mantener la operatividad y conservación de los equipos y redes de distribución que componen los diversos sistemas de instalaciones existentes.

MANTENIMIENTO ONEROSO:

Cuando el costo del mantenimiento y/o reparación de un bien es significativo, en relación a su valor real.

MEJORA:

(Improvement) – Alteración efectuada a un ítem de la que se espera/obtiene un perfeccionamiento en su función.

META:

Fin al que se dirigen las acciones emprendidas por una unidad. La característica principal es que son mensurables.

ORDEN DE TRABAJO:

(Work order, Job card) – Instrucción escrita que define el trabajo que debe llevarse a cabo por la organización de Mantenimiento.

ORGANIGRAMA:

(Organigramme) – Representación gráfica de una estructura funcional. Gráfico de una organización que muestra los diferentes niveles orgánicos de la empresa, sus relaciones, niveles de autoridad, de responsabilidad, de coordinación y funciones principales.

PLANIFICAR:

La función de gestión que determina los objetivos de la organización y establece las estrategias adecuadas para el logro de dichos objetivos.

PLANEACION o PLANIFICACIÓN:

Selección de misiones y objetivos, y estrategias, políticas, programas y procedimientos para lograrlos; toma de decisiones; selección de un curso de acción entre varias opciones.

PRESUPUESTO:

(Budget) – Valoración estimada de los gastos en mano de obra propia, materiales de repuesto y servicios contratados prevista por la organización de Mantenimiento para un periodo, generalmente anual.

PROCEDIMIENTO:

Forma o modo que enuncia en el ámbito de detalle, la secuencia de las actividades o acciones correspondiente a un proceso u operación respectivamente.

PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO:

Descripción de las Actividades de Mantenimiento Hospitalario, Preventivas o Correctivas, a ejecutarse en el período anual; indicándose la frecuencia y el costo referencial de cada actividad.

PUESTA A TIERRA:

Comprende toda ligazón metálica sin fusibles ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una de una instalación y un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo, con el objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios, equipos y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falla o la de descarga de origen atmosférico.

REPARACION GENERAL:

(Overhaul) – Revisión minuciosa y, en su caso, Reparación extensa de un ítem o de una parte importante del mismo para que recupere su Condición Admisible de utilización. Equivale al término Parada General se aplica a una Instalación o Planta con carácter periódico.

REPUESTO:

(Apare part) – Pieza, componente, conjunto, equipo o máquina perteneciente a un ítem de orden superior que sea susceptible de sustitución por rotura, desgaste o consumo. Equivale al término Recambio.

SISTEMA COMPUTARIZADO PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO: (Computerized Maintenance Management System) CMMS : Es un sistema (software) que nace para atender la administración del mantenimiento y abarca materiales (generalmente con mucha profundidad) y personal, más bien enfocado a la disponibilidad de recursos, para atender las necesidades de mantenimiento.

TASA DE FALLAS:

(Failure rate) – Número de averías de un ítem por unidad de tiempo. Es inverso al Tiempo Medio Entre Fallas – MTBF

TECNOLOGÍA:



Conjunto de medios utilizados para proveer de bienes y servicios a las personas. La totalidad de los medios empleados por las personas para proporcionar bienestar y subsistencia humana. Suma total de conocimientos sobre las formas de hacer las cosas ;incluye inventos, técnicas y el vasto acervo de conocimientos organizados sobre cómo hacer las cosas.

TIEMPO DE CARGA:

Es el total de tiempo que se espera que el equipo o la planta opere. Se obtiene restando del tiempo programado, el tiempo de las paradas programadas por mantenimiento planificado y otras actividades programadas por el personal. Otra definición es, el tiempo máximo de producción de una determinada máquina, es decir la jornada de trabajo menos el tiempo planificado.

TIEMPO EN VACIO:

Es el tiempo que el equipo o la planta de generación eléctrica opera sin el suministro o carga eléctrica aplicada. También se denomina al tiempo en que el equipo alcanza las condiciones de operación de velocidad, temperatura, presión entre otros. Este tiempo no puede ser muy prolongado, pudiendo ser de 1 a 2 minutos.

RUTINAS:

Son los trabajos de preservación y mantenimiento que es necesario realizar periódicamente para obtener una buena apariencia, duración y funcionamiento del equipamiento.

VIDA ÚTIL:

Periodo de tiempo en el cual el equipo, instalación o infraestructura es utilizable. El periodo abarca desde su adquisición, hasta que es sustituido o es objeto de Rehabilitación.

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA:

Conductor o conjunto de conductores, desnudos, en contacto eléctrico directo con el pozo puesta a tierra, concebido y utilizado para dar al sistema de referencia neutra o cero y dispersar las corrientes eléctricas de fallas por el terreno.

5.1 REQUERIMIENTOS BASICOS:

5.1.1 Recurso Humano

a) Perfil del Profesional

- Cargo: Responsable del Mantenimiento de Establecimiento de Salud
- Formación: Ing. Mecánico-Electricista ó Ing. Electricista.
- Especialidad: Mantenimiento Eléctrico y Mecánico en Establecimientos de Salud
- Experiencia:
 - Ing. Electricista o Ing. Mecánico-Electricista Colegiado
 - Experiencia en mantenimiento de Equipos Electromecánicos,

- Experiencia en Sistemas de Generación eléctrica.
- Idioma Ingles nivel técnico.
- Capacitación:
 - Bioseguridad.
 - Procedimientos de Calidad.
 - Seguridad Industrial.
 - Mantenimiento de equipos electromecánicos.
 - Mantenimiento de instalaciones electromecánicas, etc.
- Cualidades:
 - Honestidad/ Honradez
 - Responsabilidad
 - Confiabilidad / Rapidez en la ejecución.
 - Capacidad de Planeamiento / Cantidad de trabajo.
 - Capacidad de decisión.
 - Cumplimiento de metas, Calidad de trabajo y Creatividad / Iniciativa.

b) Perfil del Técnico

- Cargo: Responsable del Mantenimiento de Instalaciones Eléctrico-mecánicas.
- Formación: Técnico Titulado de Instituto Tecnológico Superior.
- Especialidad: Mantenimiento Eléctrico.
- Experiencia:
 - Técnico en Mantenimiento Eléctrico Titulado
 - 02 años mínimos en mantenimiento de Establecimiento de Salud (II-1 o más).
 - Experiencia mínima de un (01) año en mantenimiento de grupos electrógenos.
 - Experiencia en mantenimiento de Equipos Electromecánicos.
 - Conocimiento Básico del Idioma Ingles.
 - Capacitación:
 - Bioseguridad y Seguridad Industrial.
 - Mantenimiento de equipos electromecánicos.
 - Mantenimiento de instalaciones mecánicas y eléctricas.
- Cualidades:
 - Honestidad/ Honradez
 - Responsabilidad
 - Confiabilidad / Rapidez en la ejecución.
 - Capacidad de Planeamiento / Cantidad de trabajo.
 - Capacidad de decisión.
 - Cumplimiento de metas, Calidad de trabajo y Creatividad / Iniciativa

Q

5.1.2 Relación de Herramientas y Equipos necesarios para la operación y el Mantenimiento:

Item	Descripción	Características	Cantidad
1	Megohmetro	Megohmetro Digital 1KV (5 Rangos) 4 GOHM 600V AC/DC	01
2	Pinza Amperometrica, multifunción	Para AC y DC, en media tensión	01
3	Extractor de filtros	Metálico tipo cadena	
4	Medidor de vibraciones mecánicas	Para uso industrial, tipo Fluke	01
5	Tester termo gráfico	Digital en de -40 °C a 2000 °C con una exactitud de $\pm 2\%$	01
8	Herramientas de mano para mecánica automotriz	Kit completo de herramientas de mano para mecánico automotriz	01
9	Herramientas de mano para electricista industrial	Kit completo de herramientas de mano para electricista industrial	01
11	Tacometro de mano	Laser sin contacto	01
12	Multimetro digital	Para AC/DC	01
13	Densímetro test para Bateria	Análogo tipo pipeta	01
14	Guantes dieléctricos	Para 1000 voltios para baja tensión.	02
15	Lentes de protección	Para uso industrial	02

5.1.3 Relación de Materiales e Insumos necesarios para el Mantenimiento Preventivo:

Item	Descripción	Características
1	Aceite lubricante para motor diésel	20 – 50W Serie 3, multigrado o lo que indique el fabricante
2	Líquido refrigerante para radiador	Agua tratada para motor
3	Aditivo limpia barnices para inyección diésel	Líquido para elementos de bomba inyección
4	Filtro para aceite	Según requerimiento de fabricante
5	Filtro para combustible	Según requerimiento de fabricante
6	Filtro para aire	Según requerimiento de fabricante
7	Filtro para agua de radiador	Según requerimiento de fabricante
8	Spray limpia contacto eléctrico	Del tipo 3M

14

9	Spray limpia contacto electrónico	Del tipo 3M
10	Terminal para batería	De material plomo y codificado en color: verde y rojo
11	Trapo industrial	Según requerimiento
12	Solución electrolítica	Para batería, según requerimiento
13	Cinta aislante	Para electricista de calidad 3M
14	Señalética de aviso de mantenimiento	En material acrílico

VI. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

6.1 DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCEDIMIENTO RUTINARIO Y EL MANTENIMIENTO PROGRAMADO DEL GRUPO ELECTROGENO.-

A continuación se describe las actividades básicas de mantenimiento preventivo de los grupos electrógenos, son diez actividades y constituyen la base de la rutina para cada equipo; su aplicabilidad es determinada por las características específicas de cada equipo y son las siguientes:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD
1	Mantenimiento rutina
2	Limpieza e inspección de condiciones del ambiente de casa de fuerza de generación eléctrica de emergencia
3	Ejecución del Plan programado mantenimiento
4	Inspección externa del equipo
5	Limpieza integral interna
6	Lubricación y engrase
7	Reemplazo de partes
8	Ajuste y calibración
9	Revisión de seguridad eléctrica
10	Pruebas funcionales completas

Nota: las actividades 3, 5, 6, 8, 9 y 10 son actividades que involucran una posible verificación funcional.

A. MANTENIMIENTO RUTINARIO:

Se realizarán en el horario establecido por la oficina de servicios Generales del establecimiento o los que hagan sus veces. La frecuencia del control, e inspección de las condiciones de uso del equipo y de la infraestructura se deberán de ejecutar semanalmente y después de cada operación de funcionamiento del grupo electrógeno.

Finalizada la actividad rutinaria semanal, deberá de llenar la Ficha Técnica de Mantenimiento Rutinario. Si hay observaciones técnicas encontradas por el técnico responsable deberá de remitir oportunamente la ficha sellada y firmada al:

- Jefe de la oficina de servicios Generales para conocimiento y con copia de acción inmediata para el Técnico del Servicio de Mantenimiento (si lo hubiese en el Centro), quien ejecutara el servicio preventivo.
- Solucionado las observaciones encontradas, se consignara la información anotará en el Libro de Control análogo o informático del Grupo Electrónico, de la ocurrencia encontrada y su solución, adjuntado la Ficha Técnica de Mantenimiento Preventivo respectivo.

a. Limpieza e inspección de las condiciones del ambiente de casa de fuerza del grupo electrógeno:

- Inspección de las condiciones ambientales:

Observar las condiciones del ambiente en las que se encuentra el equipo, ya sea en funcionamiento o en almacenamiento. Los aspectos que se recomienda evaluar son: humedad, exposición a vibraciones mecánicas, presencia de polvo, seguridad de la instalación y temperatura (para equipos eléctricos, mecánicos y electrónicos). Cualquier anomalía o no cumplimiento de estas condiciones establecidas, debe ser notificado como observación en la rutina, o inmediatamente dependiendo de la situación, y siguiendo el procedimiento especificado por el Jefe del Departamento de Mantenimiento. Considerando los siguientes:

- **Humedad:** La humedad del ambiente de trabajo del equipo, no debe ser mayor a la que especifica el fabricante (debe encontrarse en condiciones normales de funcionamiento). Si las condiciones son adversas debido al lugar geográfico donde se encuentra el equipo, el grupo electrógeno debe contar con un deshumecedor para el generador.

Y si no hay información o los medios adecuados de medición, se puede evaluar por sus efectos, por ejemplo oxidación de la carcasa, levantamiento de pintura de paredes o del equipo, bajo aislamiento del bobinado del generador, etc. Este aspecto está relacionado con la inspección visual del equipo (mantenimiento rutinario).

- **Vibraciones mecánicas:** Las vibraciones mecánicas pueden ser causa de algunos componentes, revisar el anclaje flexible, soldadura de las fajas, tornillos sueltos de carcasas, chasis, entre otros. Esto se podrá evaluar, solo si hace trabajar el equipo en vacío sin carga y en posición manual o prueba en el tablero de control eléctrico del equipo. Si en el funcionamiento del equipo, hubiere vibraciones, informar mediante la Ficha Técnica (Mantenimiento Rutinario), las acciones de mantenimiento o ajuste a ejecutarse, para evitar por las vibraciones mecánicas desgaste prematuro. Este control se puede ejecutar mediante el equipo analizador de vibraciones, y si no se cuenta en el momento con el equipo de diagnóstico, usar la observación visual y auditiva.
- **Polvo:** Tanto los equipos electrónicos, como los eléctricos y mecánicos, se ven afectados en su funcionamiento y en la duración de su vida útil, por la presencia de polvo en los componentes y sistemas funcionales. Revisar que no haya una presencia excesiva de polvo en el ambiente, visualizando los alrededores del equipo y del equipo mismo, o la existencia de zonas cercanas donde se produzca el mismo.
- **Seguridad de la instalación:** La instalación insegura de un equipo, ofrece un peligro potencial tanto al equipo mismo, como a las personas, ya sean estos operadores, pacientes, técnicos de mantenimiento, etc. Revise que la instalación del equipo ofrezca seguridad, ya sea que esté montado sobre una superficie, anclado. La tubería de desfogue de gases del motor en el ambiente de la caseta, deberá estar protegida y blindada con aislamiento según recomendaciones del fabricante.

No deberá de instalarse en la caseta del ambiente del equipo: líquidos combustibles, aceites usados, materiales químicos, materiales altamente comburentes, o materiales explosivos. Y como parte de la seguridad, el equipo deberá de contar con el equipamiento necesario de extintores que puedan sofocar incendios causados por los materiales que se señalan.

Además verifique que la instalación eléctrica de salida del generador al tablero de control, se encuentre totalmente aislado y protegidas según normas de instalación. Que se encuentren en condiciones seguras que no permita la producción de electrizamientos, cortocircuitos o falsos contactos; esto implicará verificar la conexión de un conductor de protección a tierra del equipo a un pozo de tierra exclusivo para el grupo electrógeno.

- **Temperatura:** La temperatura excesiva pueden dañar el equipo, o alterar su funcionamiento. Verifique cual es la temperatura permitida por el fabricante, si

9

este dato no está disponible, corrobore que el equipo no esté expuesto a temperaturas mayores a la del ambiente.

Es importante que la sala de máquinas del grupo electrógeno tenga un sistema de ventilación que permitan evacuar el aire caliente o la energía térmica originada por el funcionamiento del equipo. Con el tester termo gráfico se puede verificar la temperatura normal de funcionamiento del ambiente del equipo.

b. Limpieza externa en el grupo electrógeno:

- Limpieza integral externa:

Eliminar cualquier vestigio de suciedad, desechos, polvo, moho, hongos, etc., en las partes externas que componen al equipo, mediante los métodos adecuados según corresponda. Esto podría incluir: limpieza de superficie externa utilizando limpiador de superficies líquido, lija, limpiador de superficies con pastas, espray, etc.

- Inspección integral externo:

Examinar o reconocer atentamente el equipo, partes o accesorios que se encuentran a la vista, sin necesidad de quitar partes, tapas, etc. Si detecta signos de corrosión, impactos físicos, desgastes, vibración, sobrecalentamiento, fatiga, roturas, fugas, partes faltantes, o cualquier signo que obligue a sustituir las partes afectadas o a tomar alguna acción pertinente al mantenimiento preventivo o en caso necesario el correctivo. Si eso es obligatorio. Utilice la Ficha Técnica (Mantenimiento Rutinario).

B. MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMADO.-

Antes de ejecutar el servicio programado, considerar lo siguiente:

La Planificación:

Se actuará en la fecha programada en el planning de revisión anual del Plan de Mantenimiento Preventivo Programado de pruebas de Grupos Electrógenos.

Periodicidad:

Según planning.

Comunicaciones:

El operador responsable del equipo comunicara al Jefe de la oficina de Servicios Generales o Mantenimiento, las acciones preventivas a ejecutarse. A su vez el Jefe de esta oficina, comunicara al técnico de mantenimiento, las actividades de mantenimiento preventivo programadas a ejecutarse mediante una orden de servicio, en cumplimiento a la Ficha Técnica (Plan de Mantenimiento Programado del Grupo electrógeno). Esta comunicación no necesariamente debe iniciarse a través del operador, pues, la responsabilidad del monitoreo del funcionamiento del equipo recae

en el Jefe de Servicio Generales o el responsable que hace su veces de administrador de este recurso tecnológico.

Antes de intervenir en la ejecución del Servicio Programado:

Comunicar al Director o Jefe Administrador del establecimiento de salud para conocimiento de aviso de asistencia técnica, y dejar constancia que el equipo estar fuera de servicio, indicándole el tiempo que durara la ejecución del servicio.

Preparativos previos a la ejecución del servicio:

Se deberá usarse señaléticas o avisos en la caseta del Grupo electrógeno que señalen: el "GRUPO ELECTROGENO ESTA FUERA DE SERVICIO POR MANTENIMIENTO".

PROCEDIMIENTO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

- a. Antes de ejecutar el servicio de mantenimiento:
 - Evaluar la Ficha Histórica del equipo, horas de servicio y actividades realizadas, para situarse en las actividades programadas a ejecutarse. Contrastar y definir las actividades con el Plan de Mantenimiento Programado.
 - Definir y solicitar con antelación y oportunidad, los materiales, accesorios, insumos, aditivos, lubricantes y entre otros, que se usaran para la ejecución del servicio.
 - Definir herramientas y equipos a utilizarse.
 - Determinar el recurso humano para ejecutar el servicio técnico.
 - Determinar hora y fecha de la ejecución del servicio, comunicándose previamente a la institución la paralización del equipo por el servicio a ejecutarse.
- b. El personal técnico a ejecutar el servicio, debe utilizar la indumentaria de seguridad necesaria. El jefe de mantenimiento es el responsable de las condiciones de uso y seguridad del personal a su cargo.
- c. Evacuación de fluidos del motor:

Mantenimiento al sistema de lubricación de motor:

- Utilizar bandejas que proporcionen seguridad en el manejo de evacuación de aceite usado del motor. Desenroscar el tapón de drenaje de aceite del cárter del motor y dejar que se evacuen totalmente a la bandeja.
- Retirar y evacuar la bandeja con el contenido del aceite quemado y verter en el depósito cilindro de aceite quemado, que debe localizarse fuera de la sala de máquinas.

Q

- Lavar con kerosina o petróleo la zona de trabajo, incluido el tapón, cambiar el oring de cobre y ajustar manualmente.
- Retirar con el extractor de filtro, el filtro de aceite. Insertar o enroscar con la mano el nuevo filtro microtínico (según especificación de fábrica) en la base del monoblock del motor.
- Limpiar con kerosina, la zona de trabajo del sistema de lubricación del motor.
- Este servicio se efectuara cada 200 horas de servicio o cada (06) meses.

Mantenimiento al sistema de combustible del motor:

- Cerrar la llave de paso del tanque de combustible.
- Evacuar los filtros con la llave extractora de filtros.
- Insertar y enroscar los nuevos filtros, ajustándolos con la mano.
- Abrir la llave de paso del tanque de combustible.
- Purgar el aire del sistema de combustible, cebar o bombear manualmente la bomba de combustible, hasta que se evacue totalmente el aire.
- Ajustar racores de conexión de tuberías de alta presión, baja presión y retorno de combustible, para su estanqueidad.
- Limpieza y secado con trapo industrial todo vestigio de combustible desparramado en el motor y área de trabajo.
- Evacuar el filtro usado hacia un contenedor especial de residuos no orgánicos.
- Este servicio se efectuara cada 200 horas de servicio o cada (06) meses.

Mantenimiento al sistema de refrigeración del motor:

- Retirar la tapa presostática del radiador del motor.
- Retirar el tapón de drenaje de agua refrigerante del radiador hacia una cubeta o bandeja de evacuación de líquido. Drenar todo el líquido.
- Verificar tensión de faja de bomba de agua.
- Verificar estanqueidad de mangueras y conexiones.
- Este servicio se efectuara anualmente o cada 500 horas de servicio.

Mantenimiento al sistema eléctrico del motor:

- Verificación de tensión, carga y nivel electrolítico de la batería.
- Limpieza de borne y conexiones de batería.
- Desconectar de su enchufe y limpiar conexiones eléctricas y sensores de control de funcionamiento del motor (sensores: temperatura, presión de aceite, nivel, velocidad), con spray limpia contacto eléctrico.
- Aislar cables de zonas calientes del motor.
- Limpieza de contacto eléctrico de chapa de arranque.

- Revisar la periodicidad del servicio eléctrico según las actividades definidas en la Ficha Técnica (Plan de Mantenimiento del Grupo electrógeno).

Mantenimiento al sistema eléctrico del Tablero de Control del motor:

- Mantenimiento eléctrico de conexiones y accesorios eléctricos
- Verificación de funcionamiento de lámparas de control de fallas y funcionamiento del motor.
- Verificar funcionamiento de relojes de medición.
- Verificar las horas acumuladas del contador horometro del equipo.
- Realizar pruebas de arranque manual y control de parámetros de funcionamiento del equipo (esto se realizara al final del servicio técnico).
- Revisar la periodicidad del servicio eléctrico al tablero, según las actividades definidas en la Ficha Técnica (Plan de Mantenimiento del Grupo electrógeno).

Mantenimiento al sistema eléctrico del Tablero de Transferencia del Grupo electrógeno:

- El conmutador de posición del tablero de transferencia TTA, debe encontrarse en la posición de neutro (al inicio del servicio se debe de colocar en la posición de neutro o apagado).
- Mantenimiento eléctrico de conexiones y accesorios eléctricos
- Verificar funcionamiento de relojes de medición.
- Al final se debe proceder a realizar pruebas de funcionamiento de relojes de medición, tiempo de transferencia y tiempo de corte de suministro.
- Revisar la periodicidad del servicio eléctrico al tablero TTA, según las actividades definidas en la Ficha Técnica (Plan de Mantenimiento del Grupo electrógeno).
- Efectuar control y mantenimiento al pozo a tierra, periódicamente, según corresponda su regeneración.

Mantenimiento al sistema eléctrico del Generador del Grupo electrógeno:

- Limpieza en seco con aire comprimido seco por filtro, polvo o suciedad, dentro de los campos del estator, rotor y excitatriz de la carcasa del generador.
- Medición del aislamiento de campo del generador y su excitatriz, la medición mínima de aislamiento debe ser de 1.5 Mega ohm.
- Control de ajuste de conexiones de borneras de salida de alimentadores de línea. Limpieza con spray limpia contacto eléctrico (teniendo cuidado que no ingrese el líquido al interior del generador).

Q

- Verificación de parámetros de funcionamiento del generador: frecuencia, voltaje de salida por línea, voltaje de excitación, sincronismo y tensión regulada por el AVR.
- Revisar la periodicidad del servicio eléctrico al tablero TTA, según las actividades definidas en la Ficha Técnica (Plan de Mantenimiento del Grupo electrógeno).

C. PROTOCOLO DE PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL GRUPO ELECTROGENO.-

a. Antes de efectuarse la pruebas de protocolo de funcionamiento se deben de considerar lo siguiente:

- Eliminar cualquier vestigio de suciedad, desechos, vestigios de fluidos, etc., en las partes externa del equipo y del ambiente de la sala de máquina, mediante los métodos adecuados según corresponda.
- Retirar todo elemento extraño que no pertenece al ambiente del grupo electrógeno.

b. Prueba dinámica del equipo en vacío sin carga eléctrica de aplicación:

Proceder a encender el equipo hasta estabilizar todos sus sistemas funcionales, por el tiempo de 5 minutos y proceder a evaluar todos los parámetros de funcionamiento del grupo electrógeno. Si estos están dentro de lo normal según fabrica, el equipo estará dispuesto a entrar en la prueba eléctrica dinámica con carga eléctrica de suministro. Anotar todas las variables de funcionamiento usando la Ficha Técnica.

c. Prueba dinámica del equipo con carga eléctrica de aplicación:

Estabilizado y ajustado el equipo mediante el mantenimiento preventivo programado (considerar previamente todos los puntos: 2 y 3). Proceder a realizar las siguientes actividades:

- Considerar la hora propicia para las pruebas de simulación de corte de energía (no es propicio ejecutar en hora punta de servicio hospitalario). Para ello se tendrá que coordinar con el Director de Administración del establecimiento para determinar las pruebas de simulación con carga eléctrica de aplicación (normalmente estas se podrían ejecutar en las tardes, en coordinación con los servicios de urgencia y emergencia del establecimiento).
- En la simulación de corte de suministro de energía, se podrá evaluar lo siguiente:
 - Evaluación del tiempo de transferencia del TTA a la red eléctrica hospitalaria. Siendo el tiempo de 5 a 10 segundos (la calibración es de acuerdo a la necesidad del usuario).

- Evaluación del tiempo de desconexión de suministro del generador y reposición de retorno de la red comercial al establecimiento. Siendo el tiempo de desconexión de 3 a 5 segundos y el tiempo de apagado del grupo electrógeno de 2 a 5 minutos (la calibración es de acuerdo a la necesidad del usuario).
- Protocolo de prueba de funcionamiento de los sistemas funcionales del motor y generador, considerando parámetros de funcionamiento como: tensión de carga, frecuencia, sincronismo dinámico, tensión de regulación, carga plena o máxima de aplicación en KW, estabilidad en las rpm del motor, parámetros vitales de funcionamiento de protección del motor y generador, emisión de gases, emisión de ruido, nivel de vibración permitido, recalentamiento de componentes y condiciones ambientales de sala de máquinas, entre otros.

D. FINALIZADO EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO.-

- a. Finalizada la intervención técnica, se procederá a emitir un informe técnico detallado que adjunte las fichas técnicas:
 - La Orden de Trabajo de Mantenimiento resuelta,
 - Ficha Histórica actualizada,
 - Ficha de evaluación y diagnóstico (si hubiere)
 - Ficha de uso de materiales e insumos (adjunte acta de entrega de materiales usados)
 - Ficha de Protocolo de Pruebas de servicio
- b. Registrar la información en el libro, software o medios de la gestión del mantenimiento del grupo electrógeno, que la institución o el responsable de la Gestión del Mantenimiento Hospitalario consigne.
- c. Comunicar a la institución por correo institucional, que el servicio ha sido restablecido y Quitar el cartel de seguridad: "GRUPO ELECTROGENO FUERA DE SERVICIO".
- d. El operador, debe Dejar anotada la incidencia en el Libro análogo o digital de Control del Grupo Electrógeno a su cargo.

E. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO.-

La Jefatura de Mantenimiento, es el único nivel jerárquico autorizado técnicamente que habilita el inicio objetivo, de la ejecución del Mantenimiento Preventivo Planificado a un equipo determinado, en un establecimiento de salud, quien delegara el trabajo operativo a un técnico de mantenimiento.

F. RECOMENDACIONES Y CONSIDERACIONES EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS.-

a. Reemplazo de partes o repuestos de uso frecuente:

- La mayoría de los equipos tienen partes diseñadas para gastarse durante el funcionamiento del equipo, de modo que prevengan el desgaste en otras partes o sistemas del mismo. Ejemplo son las empaquetaduras, rodajes, sellos mecánicos, anillos oring, los dispositivos protectores, carbones, sensores, etc. El reemplazo de estas partes es un paso esencial del mantenimiento preventivo, y puede ser realizado en el momento de la inspección en lo posible de acuerdo a los manuales del fabricante.

b. Ajuste y calibración:

- En el mantenimiento preventivo es necesario ajustar y calibrar los equipos, ya sea ésta una calibración o ajuste mecánico, eléctrico, o electrónico. Para esto deberá tomarse en cuenta lo observado anteriormente en la inspección externa e interna del equipo, y de ser necesario poner en funcionamiento el equipo y realizar mediciones de los parámetros más importantes de éste, de modo que éste sea acorde a normas técnicas establecidas, especificaciones del fabricante, o cualquier otra referencia para detectar cualquier falta de ajuste y calibración.
- Luego se debe realizarse la calibración o ajuste que se estime necesaria, poner en funcionamiento el equipo y realizar la medición de los parámetros correspondientes, estas dos actividades serán necesarias hasta lograr que el equipo no presente signos de desajuste o falta de calibración. Esta calibración lo hará el técnico especializado del equipo.
- Se recomienda la calibración y ajuste de la distribución valvular (calibrar mediante gauge de laines y según fábrica).
- De ser necesario calibrar el sincronismo entre generador y motor a través de la tarjeta electrónica AVR, definiendo los parámetros de: 225 Voltios a 60 Hz con una tolerancia de regulación $\pm 1\%$ en el AVR, calibración que se realiza mediante un analizador de calidad de energía.
- Además es conveniente que en el Protocolo de Pruebas se verifique la calidad de emisión de gases del motor a través de un equipo llamado opacímetro, que mide la cantidad de emisión permitido internacionalmente en % de monóxido de carbono (CO) y ppm de óxido nítrico (ONx). Que produce recalentamiento, pérdida de potencia, consumo de combustible y desgaste prematuro del equipo.

c. Revisión de seguridad eléctrica:

- La realización de esta prueba, dependerá del grado de protección que se espera del equipo en cuestión, según lo indique el manual del fabricante.

d. Pruebas funcionales completas:

- Además de las pruebas de funcionamiento realizadas en otras partes de la rutina, es importante poner en funcionamiento el equipo en conjunto con el operador, en todos los modos de funcionamiento que éste posea, lo cual además de detectar posibles fallas en el equipo, promueve una mejor comunicación entre el técnico y el operador, con la consecuente determinación de fallas en el proceso de operación por parte del operador o del mismo técnico.
- La Descripción de las actividades técnicas principales a regir en la Rutina de Mantenimiento.- se definen de acuerdo a la frecuencia predeterminada que se desea técnicamente esperar, las cuales son mensual, trimestral y con la complementación no excluyente Diario, Semestral, Anual, dichas frecuencias propuestas guardan armonía y/o equilibrio con los procesos operativos por el usuario, en adelante se describen dichas rutinas.
- Dichas actividades en mención, son los que constituyen la base de las rutinas de mantenimiento para cada equipo; su aplicabilidad particular o adecuación es determinada de acuerdo a las características específicas de cada equipo, marca, modelo, tipo etc. y son las siguientes:

e. Inspección Periódica Reglamentaria:

- La Inspección, se realizarán inopinadamente a cargo del Jefe de Mantenimiento o Jefe de Servicios Generales, o los que hagan sus veces como responsables del servicio. El Protocolo de Inspección se realizará de acuerdo con la Guía Práctica de Inspección que el establecimiento debe de elaborar como herramienta y parte de la Gestión del Mantenimiento Hospitalario.

f. Planificación, ejecución y cumplimiento:

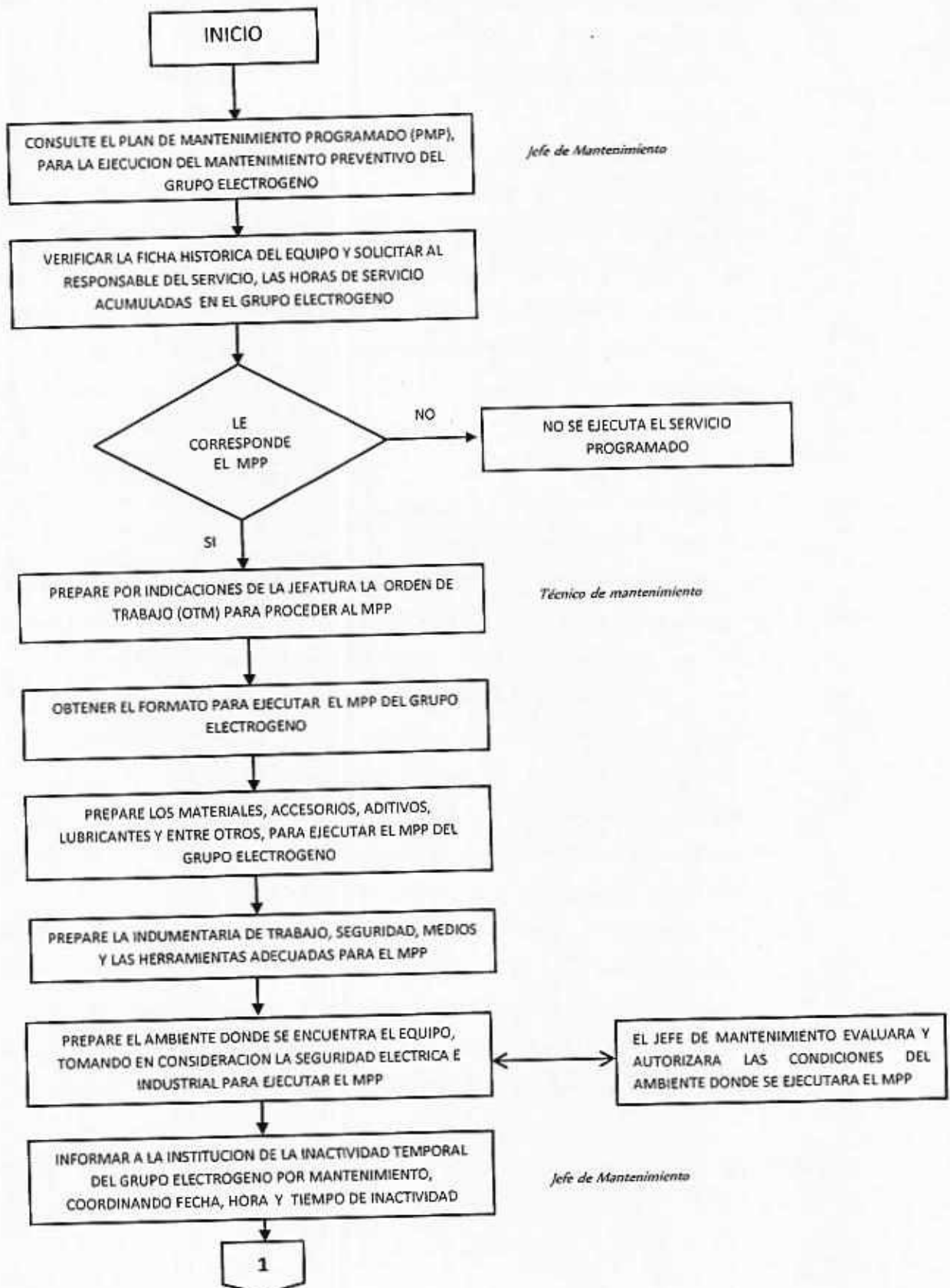
- Respetar los mantenimientos preventivos propuestos: diarios, mensuales, trimestrales, y las complementaciones: semestrales y anual.
- Para la ejecución del Mantenimientos Preventivo, deberá prever recurso humano calificado y la logística de suministros de material fungibles, repuestos mínimos, herramientas, equipos e instrumentos de medición.
- La presente guía es de conocimiento y cumplimiento obligatorio para el Jefe de Servicios Generales y Mantenimiento del Hospital Hermilio Valdizan.

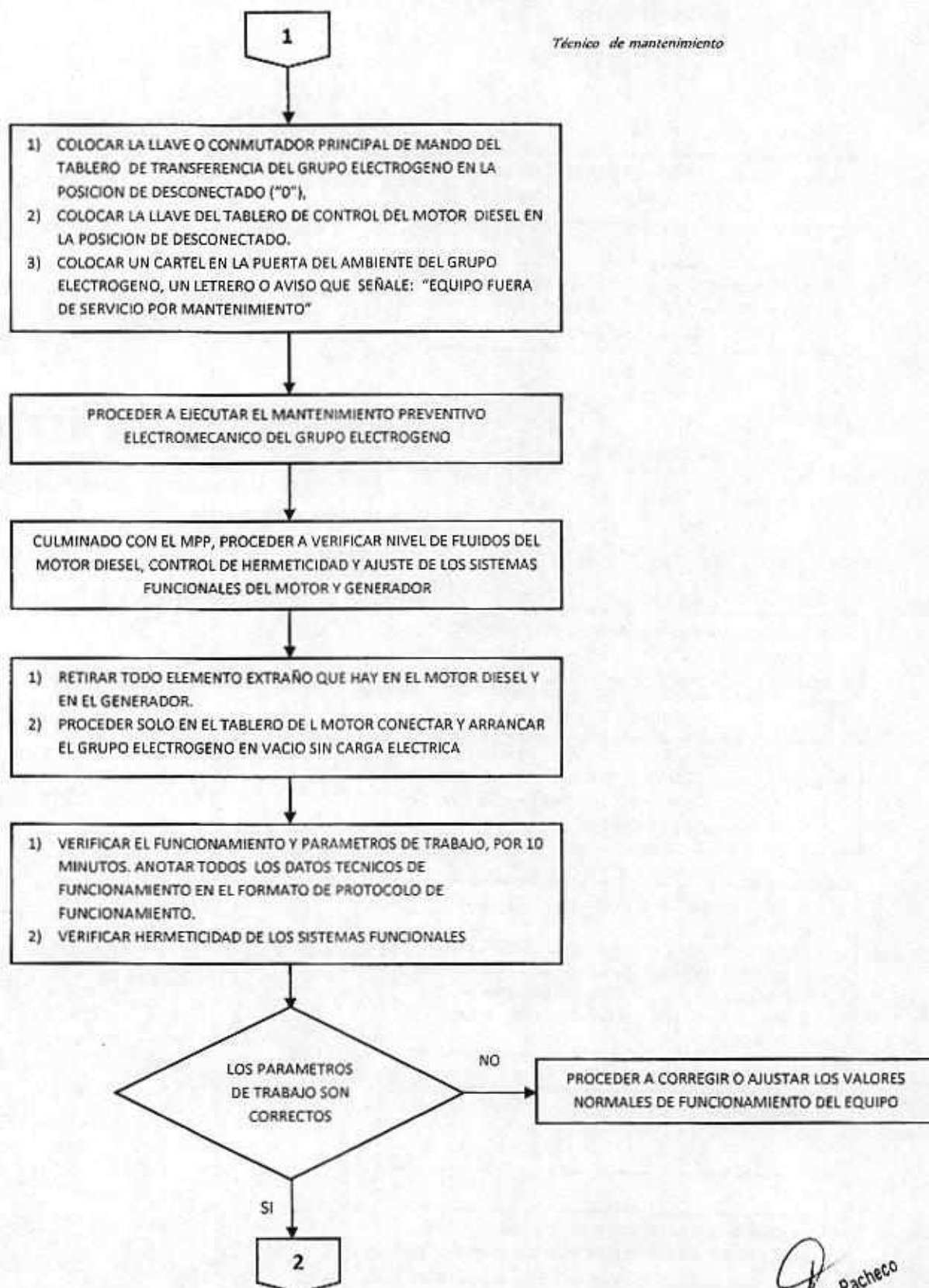
G. ANEXOS



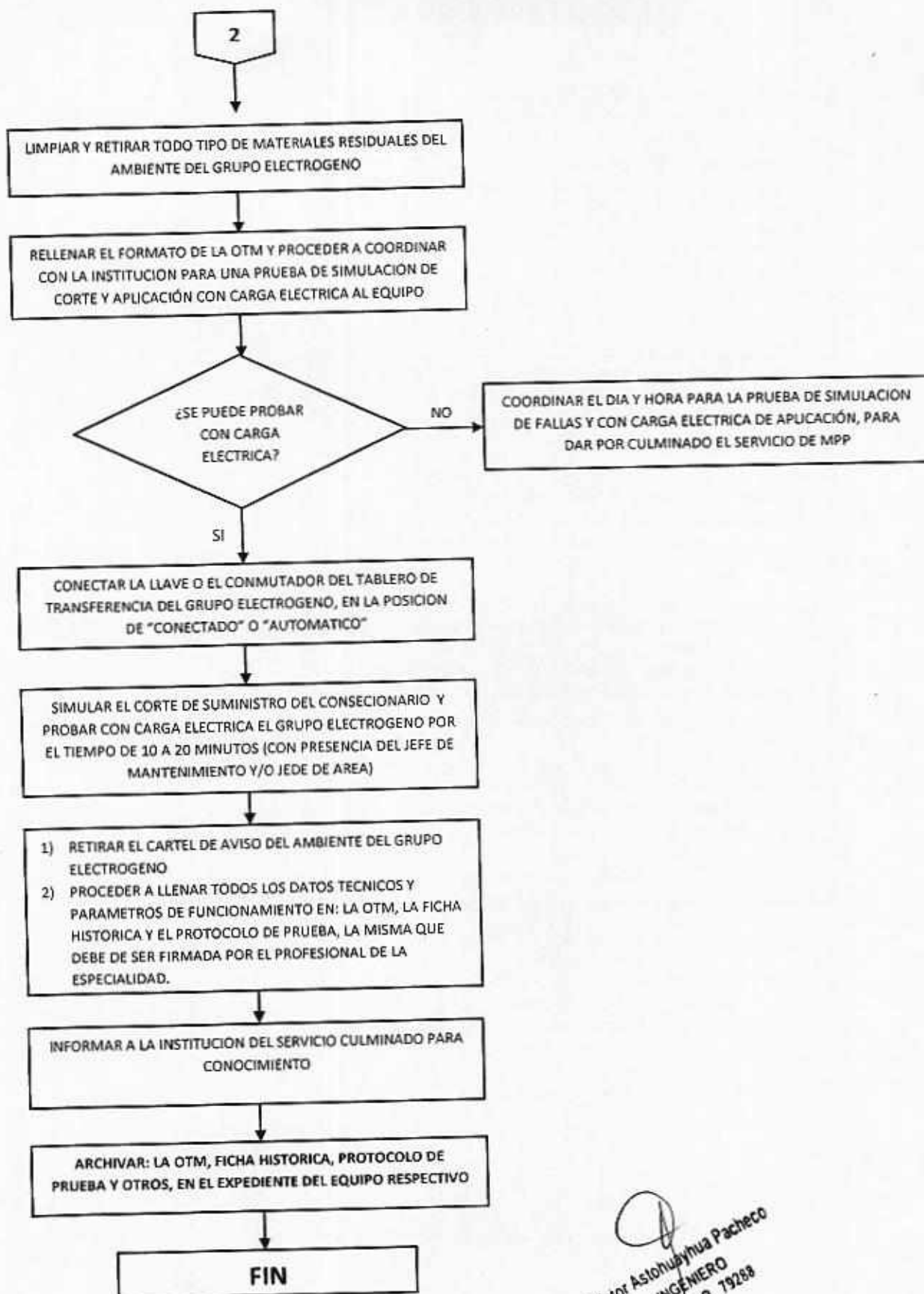
ANEXO N° 01

FLUJOGRAMA: MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO DEL GRUPO ELECTROGENO





Victor Astohuayhua Pacheco
INGENIERO
Reg. C.I.P. 79288



 Victor Astohuayhua Pacheco
INGENIERO
Reg. C.I.P. 19288

ANEXO N° 02

FORMATO DE EVALUACION DE FUNCIONAMIENTO DE GRUPO ELECTROGENO

FORMATO DE EVALUACION SITUACIONAL DE GRUPO ELECTROGENO				
INSTITUCION:			FECHA:	
I. CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO		II. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO		
Grupo electrógeno N°:		Marca de motor:		
Fecha de fabricación:		Marca de Generador:		
Patrimonio N°:		Tablero de control:		
III. CONSIDERACIONES TÉCNICAS DEL SERVICIO				
3.1 ¿Cuántas intervenciones de mantenimiento tuvo el equipo en el año?:				
3.2 Mencione la fecha del ultimo servicio de mantenimiento preventivo realizado:				
IV. EVALUACIÓN TÉCNICA				
4.1 CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR DIESEL				
Aspiración:		N° de cilindros:		
Tanque de combustible diario:				
Arranque eléctrico: 12 V ☐ 24 ☐				
Tipo de Sensores de Protección:				
¿Tiene Unidad electrónica de control de motor?		Si ☐	No ☐	
¿Tiene ventilación la caja sonora del G/E?		Si ☐	No ☐	
¿El sistema de escape tiene manguera flexible?		Si ☐	No ☐	
Sistema de Inyección de combustible Tipo de Bomba:				
Sistema de aceleración de motor:				
4.2 SISTEMAS FUNCIONALES DEL MOTOR DIESEL				
SISTEMA FUNCIONAL	CONDICION DE FUNCIONAMIENTO			SERVICIO A EJECUTAR
	BIEN	REGULAR	MAL	
SISTEMA DE COMBUSTIBLE:				
SISTEMA DE LUBRICACIÓN:				
SISTEMA DE REFRIGERACION:				
SISTEMA DE ARRANQUE ELÉCTRICO:				
SISTEMA DE CARGA DE BATERÍA:				
SISTEMA DE ADMISIÓN DE CARGA DE AIRE:				
SISTEMA VALVULAR DE MOTOR:				
SINCRONIZACIÓN Y PUESTA A PUNTO:				
CHASIS DE CAJA SONORICA				
INSTALACIONES ELÉCTRICAS PERIFÉRICAS				
CONEXIONES ELÉCTRICAS DE GENERADOR				
TRANSMISIÓN POR FAJAS DE MOTOR				

SISTEMA FUNCIONAL	CONDICION DE FUNCIONAMIENTO			SERVICIO A EJECUTAR
	BIEN	REGULAR	MAL	
BOMBA DE AGUA				
ALTERNADOR DE CARGA DE BATERIAS				
MOTOR DE ARRANQUE ELECTRICO				
RADIADOR DE ENFRIAMIENTO				
CONEXIÓN DE MANGUERAS - AGUA				
CONEXIÓN DE MANGUERAS - ACEITE				
CONEXIÓN DE MANGUERAS - PETRÓLEO				
FILTRO DE AIRE				
TAPA PRESOSTATICA				
VÁLVULA TERMOSTATICA				
EMPAQUETADURA DE MOTOR				
CONSERVACIÓN DE PINTURA DE G/E				
CONSERVACIÓN PINTURA DE TABLEROS				
CONSERVACIÓN DE TANQUE DE PETRÓLEO				
COMPRESIÓN DEL MOTOR				

4.3 SISTEMAS FUNCIONALES DEL GENERADOR

Tipo de diseño: MONOFÁSICO ☐ TRIFÁSICO ☐

Capacidad: Amperaje:

Frecuencia: Velocidad:

SISTEMA FUNCIONAL	CONDICION DE FUNCIONAMIENTO			SERVICIO A EJECUTAR
	BIEN	REGULAR	MAL	
INTERRUPTOR PRINCIPAL				
SISTEMA DE EXITACION				
REGULACION ELECTRONICA AVR				
DEVANADO DE ROTOR				
DEVANADO DE ESTATOR				
ACOPLAMIENTO Y RODAJES				
AISLAMIENTO DE GENERADOR				
FUNCIONAMIENTO TABLERO DE CONTROL				

4.4 CARACTERÍSTICAS DEL TABLERO DE CONTROL

MURAL ☐ ADOSADO AL GENERADOR ☐

¿Tiene dispositivos visuales Leds de protección? SI ☐ No ☐

¿Tiene Tarjeta de interfase de control de motor? SI ☐ No ☐

¿Tiene pulsador de parada de emergencia? SI ☐ No ☐

¿Tiene potenciómetro de calibración de tensión SI ☐ No ☐

4.5 VERIFICACION DE FUNCIONAMIENTO				
Parametro	Dato obtenido	Parametro	Dato obtenido	Condicion de Funcionamiento
Horas de servicio		°T de agua motor:		
Presión de aceite		°T de Aceite:		
Tensión de servicio		Frecuencia:		
Carga de aplicación		Tiempo		

4.6 ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS DEL GRUPO ELECTROGENO				
¿Tiene cargador estático de batería el GE?	SI	☐	NO	☐
¿Tiene un sistema de prelubricacion temporizada el motor?	SI	☐	NO	☐
¿Tiene un sistema de precalentador de agua el motor?	SI	☐	NO	☐
¿Tiene el Generador un deshumecedor eléctrico?	SI	☐	NO	☐

V. EVALUACION A LA GESTION DEL MANTENIMIENTO

5.1 ¿Cuenta el equipo con un Plan Programado de Mantenimiento? No ☐ Si ☐

5.2 ¿Cuenta el equipo con personal capacitado en la operación del equipo? No ☐ Si ☐

CONCLUSIONES:

I. ¿QUE TIPO DE MANTENIMIENTO DEBE DE EJECUTARSE CON PRIORIDAD EN EL GRUPO ELECTROGENO

Descripción	Tipo de actividad priorizada a realizar

II. ¿DEBE PROGRAMARSE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

III. ¿Cuál ES LA CONDICION REAL DE FUNCIONAMIENTO DEL GRUPO ELECTROGENO?

COMPONENTES	CONDICION DE FUNCIONAMIENTO ACTUAL			CAUSAS
	Bueno	Malo / Inoperativo	Regular / Reparar	
MOTOR				
GENERADOR				
TABLERO				
CARROCERIA UNIDAD MOVIL				

Q

ANEXO N° 03

FORMATO CONTROL RUTINARIO DE FUNCIONAMIENTO DE GRUPO ELECTROGENO

FICHA TECNICA N°		ESTABLECIMIENTO:	REVISION:	FECHA:				
		AREA:	FRECUENCIA:	CODIGO:				
CONDICIÓN DEL EQUIPO		ACTIVIDADES TECNICAS	FRECUENCIA					
ITEM	VERIFICACION		EN EL MOMENTO	DIARIO	QUINCENAL	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL
1	EQUIPO PARALIZADO	COMPROBAR EL NIVEL DE AGUA DEL RADIADOR Y FUGAS		X			X	
2		COMPROBAR EL NIVEL DE COMBUSTIBLE Y FUGAS		X			X	
3		COMPROBAR NIVEL ELECTROLITICO DE LAS BATERIA		X			X	
4		COMPROBAR BORNES Y CONEXIONES DE BATERIA		X			X	
5		VISUALIZAR SI HAY ALARMAS SEÑALIZADAS		X			X	
6		ESTADO DE TENSION DE FAJA DE MOTOR		X			X	
7		COMPROBAR POTENCIA DE ARRANQUE DE BATERIA					X	
8		COMPROBAR SISTEMA DE CARGA DE BATERIA					X	
9		COMPROBAR ESTANQUEIDAD DE SISTEMA LUBRICACION				X		
10		COMPROBAR ESTANQUEIDAD DE SISTEMA COMBUSTIBLE				X		
11		COMPROBAR ESTANQUEIDAD DE SISTEMA REFRIGERACION				X		
12		COMPROBAR ESTADO DE ESCOBILLAS DE ALTERNADOR				X		
13		VERIFICAR INSTALACION ELECTRICA DEL GRUPO					X	
14		COMPROBAR SUJECION DEL MOTOR EN BASE					X	
15		COMPROBAR SUJECION DEL ALTERNADOR					X	
16		COMPROBAR SUJECION DEL RADIADOR					X	
17		COMPROBAR SUJECION DEL DEPÓSITO					X	
18		COMPROBAR SUJECION DEL TEMPLADOR DE FAJA					X	
19		COMPROBAR SUJECION DE TABLERO					X	
20		APRIETE DE TORNILLOS					X	
21		SIMULACION DE FALLO DE SUMINISTRO DE ENERGIA Y COMPROBAR FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO				X		
22		CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO					X	
23		CAMBIO DE CORREA DEL VENTILADOR					X	
24		CAMBIO DE REFRIGERANTE Y LAVAR CIRCUITO					X	
25		CAMBIAR FILTRO DEL AIRE					X	
26	EQUIPO EN MARCHA	COMPROBAR PRESION DE ACEITE			X			
27		VERIFICAR FUGA DE AGUA			X			
28		VERIFICAR FUGA DE ACEITE			X			
29		VERIFICAR FUGA DE COMBUSTIBLE			X			
30		COMPROBAR CARGA DE LA BATERIA			X			
31		COMPROBAR TEMPERATURA DEL AGUA			X			
32		COMPROBAR FASES Y FRECUENCIA DEL GENERADOR			X			
33		COMPROBAR EQUILIBRADO DE TENSIONES ELECTRICAS			X			
34	EQUIPO EN SUMINISTRO DE CARGA ELECTRICA	SIMULAR CORTE RED COMERCIAL FUNCIONAR G/E CON CARGA				X		
35		COMPROBAR PRESION DE ACEITE				X		
36		VERIFICAR FUGA DE AGUA	X			X		
37		VERIFICAR FUGA DE ACEITE	X			X		
38		VERIFICAR FUGA DE COMBUSTIBLE	X			X		
39		COMPROBAR CARGA DE LA BATERIA	X			X		
40		CAMBIAR BATERIA DE ARRANQUE DE MOTOR						X
41		COMPROBAR TEMPERATURA DEL AGUA	X			X		
42		COMPROBAR FASES Y NEUTRO, FRECUENCIA	X			X		
43		COMPROBAR EQUILIBRADO DE TENSIONES ELECTRICAS	X			X		
44		COMPROBAR EQUILIBRADO DE INTENSIDAD ELECTRICA	X			X		
45		COMPROBAR ALARMAS DE PROTECCION	X			X		
46		COMPROBAR NIVEL DE COMBUSTIBLE	X			X		
47		COMPROBAR NIVEL DE ACEITE	X			X		
48		COMPROBAR NIVEL DE AGUA	X			X		
49		COMPROBAR SOBREVELOCIDAD	X			X		
50		COMPROBAR SOBREINTENSIDAD	X			X		

ANEXO N° 04

FORMATO PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMADO ELECTRICO DEL GRUPO ELECTROGENO

Establecimiento de Salud:		DISA:		Categoría:		Fecha:						
Capacidad:		Marca:		Horas servicio:		N° Patrimonio:						
Horas de servicio	Limpieza de conexiones eléctricas de generador	Limpieza de conexiones eléctricas en tablero y TTA	Mantenimiento a pozo a tierra de grupo electrogeno	Control y Mantenimiento excitatriz	Control y Mantenimiento tarjeta AVR	Limpieza de arrollamiento de campo y armadura en seco	Control de aislamiento de campo y armadura	Control del alineamiento de motor y generador	Barnizado de campo y armadura	calibración dinámica de generador y motor	Prueba de funcionamiento y transferencia	Control Balanceo de carga en las fases del tablero
200 - 400		X									X	X
400 - 600	X	X	X								X	X
800				X	X	X				X	X	X
1000	X	X					X	X			X	X
1200			X			X				X	X	X
1400	X			X	X		X				X	X
1600		X				X		X		X	X	X
1800	X		X	X					X		X	X
2000					X	X	X	X		X	X	X

ANEXO N° 05

FORMATO PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMADO MECANICO DEL GRUPO ELECTROGENO

Establecimiento de Salud:		DISA:		Categoría:		Fecha:								
Capacidad:		Marca:		Horas de servicio:		N° Patrimonio:								
Horas de servicio	Mantenimiento al Sistema de lubricación	Mantenimiento al Sistema de refrigeración	Calibración de Sistema de distribución	Mantenimiento al Sistema de combustible	Control densidad solución de batería	Control de hermeticidad de sistemas	Ajuste de fajas de transmisión	Limpieza de sensores periféricos	Calibración y ajuste de inyecciones	Calibración laboratorio de bomba inyección	Test dinámico de funcionamiento térmico	Cambio de válvula termostática motor	Cambio de tapa presostática	Cambio de fajas de transmisión
200	X	X		X	X	X								
400	X	X		X		X								
700	X			X	X	X								
900	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	
1200	X			X		X								X
1500	X	X			X	X	X	X	X				X	
1800	X		X			X			X	X	X	X		
2200	X	X		X	X	X	X	X						
2500	X			X		X			X					
2800	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
3200	X								X					

FORMATO DE DIAGNOSTICO DE FUNCIONAMIENTO ELECTROMECAÁNICO DE GRUPO ELECTRÓGENO

Establecimiento de Salud:		Equipo:		Año de fabricación:			
Servicio:		N° Patrimonio:					
Grupo electrógeno:		Capacidad:	Horas de servicio:				
Componentes y Sistemas Principales del Grupo electrógeno	Condiciones / Operatividad	Complejidad del servicio de reparación			Componentes principales internos que se deben de reparar o sustituir		
		Bueno	Regular con desgaste	Malo por reparar		Media	Parcial
MOTOR DIESEL	Monoblock motor diésel						
	Sistema de Refrigeración						
	Sistema de Combustible						
	Sistema de Distribución						
	Sistema de Lubricación						
	Sistema de evacuación de gases						
GENERADOR	Sistema Eléctrico de motor						
	Devanado de campo						
	Devanado de excitación						
	Acoplamiento y Rodajes						
TABLERO DE CONTROL	Modulo electrónico AVR						
	Tarjetas electrónica de interface						
	Relejos de control						
	Interruptores y conmutadores control						



Victor Astoñayhua Pacheco
INGENIERO
Reg. E.L.P. 79288

FORMATO FICHA DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL GIE

FICHA DE SOLICITUD DE MATERIALES E INSUMOS PARA EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL GRUPO ELECTROGENO

Area Tecnica:

Equipo:

Oficina:

Fecha:

ITEM

EQUIPO

MODELO

Lubricante para motor Diesel

Unid.

Cant.

Filtro para Agua

Unid.

Cant.

Filtro para Aceite

Unid.

Cant.

Filtro para Combustible

Unid.

Cant.

Filtro para aire de motor

Unid.

Cant.

Aditivo refrigerante para motor

Unid.

Cant.

Bateria de acido plomo

Unid.

Cant.

Solucion electrolitica para bateria

Unid.

Cant.

Spray limpia contacto electrico

Unid.

Cant.

Aditivo limpia bomba e inyectores

Unid.

Cant.

Trapo industrial

Unid.

Cant.

bornes de bateria

Unid.

Cant.

Requerimiento de materiales, lubricantes, aditivos, accesorios electromecanicos para ejecutar el mantenimiento preventivo - Correctivo

V B* Jefe de Area Tecnica

V B* Jefe de Oficina Servicios Generales

V. II. Jefe de Oficina Servicios Generales

CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS.

Se complementa al presente un programa básico de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos de emergencia. En todo establecimiento de salud se debe implementar los requerimientos necesarios de bienes y servicios, el plan operativo manual de la unidad ejecutora correspondiente es responsabilidad del hospital o instituto; de no operar correctamente los grupos electrógenos de emergencia y no efectuar el mantenimiento preventivo, ocurrirán fallas mayores con altos costos de reparación y con el consiguiente riesgo de colapsos que podrían generar daños materiales.

Así mismo se debe programar y efectuar cada año el curso de capacitación o actualización dirigidos al personal que realiza la operación y mantenimiento de grupos electrógenos de emergencia.

TABLA DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES

Presentamos una tabla de referencia de posibles causas de mal funcionamiento y sus respectivas soluciones para diagnosticar y corregir los problemas de un sistema de grupo electrógeno.

PROBLEMAS		POSIBLES CAUSAS	SOLUCIONES
1	Grupo Electrógeno no arranca	1. Batería Baja 2. No tiene combustible 3. Avería en el arrancador 4. Avería en chapa de contacto	Cargar batería por 12 horas. Suministrar combustible Mantenimiento del arrancador Cambio de chapa de contacto
2	El motor no arranca	1. Aire en las cañerías de petróleo 2. Bomba de inyección no inyecta petróleo. 3. No tiene presión en los inyectores	Purgar aire del sistema de combustible (cañerías) Realizar el mantenimiento preventivo a la bomba de inyección. Realizar mantenimiento preventivo de inyectores.
3	El motor recalienta	1. Correa de ventilación floja 2. Manguera de agua con fuga 3. Panel de radiador obstruido 4. Falta refrigerante 5. Válvula termostática averiado	Cambiar las correas y regularlas Ajustar las abrazaderas Realizar el sondeo de panel del radiador de agua Suministrar el líquido refrigerante Cambiar válvula termostática
4	El motor no mantiene su velocidad	1. Aire en las cañerías de petróleo 2. Filtro atascado 3. Defecto en el gobernador de velocidad de la bomba de inyección 4. Defecto en el módulo de rpm	Purgar aire del sistema de combustible. Cambiar filtro de combustible. Mantenimiento preventivo de bomba de inyección. Mantenimiento de módulo electrónico de velocidad de motor.



Victor Astohuayhua Pacheco
INGENIERO
Reg. C.P. 79288

Mantenimiento Rutinario en el Grupo Electr6geno:

Es la actividad que el operador del servicio ejecuta diariamente antes de poner en marcha o en funcionamiento el equipo, considerando previamente verificar los siguientes:

- Verificar controles de nivel de fluidos: nivel de combustible, nivel de lubricante de motor, nivel de liquido refrigerante de motor y nivel de soluci3n electrolitica de baterías
- Verificar la estanqueidad de los sistemas de funcionamiento del motor: lubricaci3n, refrigeraci3n, combustible, sistema de inyecci3n de combustible, y entre otros.
- Verificar los sistemas de protecci3n en el tablero de control, se encuentren operativos o activados para el sensado de los parámetros de funcionamiento del motor.
- Verificar que las conexiones eléctricas, bus de datos e interfaces de: sistemas eléctricos de control, sensores, actuadores, módulos de control y unidades electrónicas de procesamiento de datos.

PROGRAMA DE CONTROL BASICO DE OPERACI3N DEL GRUPO ELECTR6GENO

ITEM	ACTIVIDAD	FRECUENCIA CONTROL RUTINARIO			
		SEMANAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL
1	Nivel de aceite lubricante	X			
2	Nivel de agua del radiador	X			
3	Nivel de combustible	X			
4	Agua destilada de batería		X		
5	Voltaje de batería		X		
6	Limpieza de bornera de batería				
7	Mantenimiento de Sistema de lubricaci3n				X
8	Mantenimiento de Sistema de refrigeraci3n				X
9	Mantenimiento de Sistema de combustible				X
10	Limpieza de bornera de la batería	X			
11	Control de voltaje de carga de la batería	X			
12	Limpieza a las tarjetas electr3nicas y contactos				X
13	Mantenimiento preventivo del tablero eléctrico				X
14	Mantenimiento preventivo tanque combustible				X
15	Mantenimiento preventivo de bomba inyecci3n				X
16	Mantenimiento preventivo de inyectores				X
17	Ajuste cañerías baja y alta presi3n Combustible			X	
18	Mantenimiento preventivo del TTA				X
	Control de tubería del sistema de escape				X

VII. DISPOSICIONES ESPECIFICAS

a. PROVISIÓN

- La provisión de mantenimiento preventivo y correctivo es efectuada por la Oficina de Servicios Generales del HHV.
- La provisión de materiales, insumos, lubricantes y aditivos, se efectúa a petición del servicio previo informe donde sustente el requerimiento.

b. MANEJO Y ADMINISTRACIÓN

- El personal de mantenimiento de turno y/o guardia son responsables solidarios del manejo y operación del Grupo Electrógeno DELCROSA.
- La administración del recursos tecnológico, estará a cargo de la OSGyM, el mismo que debe registrar en los formatos anexos, que tiene que ver con el control del mantenimiento rutinario. Asimismo, deben de consignar la información en el software SISMAN, en la ficha histórica de funcionamiento. Por lo que es de responsabilidad de la OSGyM, mantener actualizado el registro de información digital de la gestión del mantenimiento mediante el software SISMAN.

c. CONTROL Y VIGILANCIA

- El control y el monitoreo de las acciones de la gestión del mantenimiento de la administración de la operación y funcionamiento del grupo electrógeno será la Unidad de Gestión Tecnológica, el mismo que verificara con una periodicidad semanal.
- La Unidad de Gestión Tecnológica (UGT/HHV) y el jefe de la OSGyM, tomarán medidas preventivas de hacer visitas inopinadas para supervisar acciones de control según Fichas de los Anexos N° 3, 4,5 y cuadro de Programa de control Básico de Operación.

d. SANCIONES

- Se determinara en función de no contemplar los procesos y procedimientos en la presente Guía Técnica, que recae en el personal de turno y en la Jefatura de la OSGyM. Las sanciones serán de acuerdo a la normatividad vigente.

e. RESPONSABILIDADES

- El cumplimiento de la presente Guía Técnica es de responsabilidad de la Jefatura de la OSGyM/HHV, Oficina de Logística (en gestión logística de proveer materiales, lubricantes e insumos para el mantenimiento del equipo) e incluye aquellas dependencias que se encuentran vinculados con el presente documento.

f. DISPOSICIONES FINALES

- Cualquier aspecto no contemplado en la presente Guía Técnica se sujetará a la normatividad vigente.
- Encargar la implementación y cumplimiento obligatorio de la presente Guía Técnica a los Departamentos y Servicios involucrados.

VIII. CONCLUSIONES

- El mantenimiento rutinario, la operación y el mantenimiento preventivo propuesto en la presente Directiva Técnica viene a ser una guía que debe ser aplicada por el Jefe y el personal técnico de la Oficina de Servicios Generales y Mantenimiento (OSGyM/HHV) del Hospital Hermilio Valdizan, a efectos de contribuir en el mejoramiento de la calidad de los servicios de salud.

IX. RECOMENDACIONES

- Respetar el programa de mantenimiento preventivo ya sea diario, mensual, trimestral, semestral y anual.
- Para realizar el mantenimiento preventivo propuesto se deberá prever la logística de suministro de material, lubricantes, insumos, accesorios o repuestos mínimos, herramientas e instrumentos de medición, para la ejecución del servicio programado y planificado.
- La presente guía es de estricto cumplimiento para el jefe y el personal técnico de la jefatura de la OSGyM/HHV.

X. BIBLIOGRAFIA

- Universidad de Sevilla/España - PROTOCOLO DE REVISIÓN DE PROT-004, Mantenimiento Preventivo Correctivo de Grupos Electrónicos - Servicio de Mantenimiento Unidad de C.C. y A.L.
- TESUP LIMA 1 - PERU - "Mantenimiento de Grupos Electrónicos - EMERSON - PCC". Ing. Víctor Astohuayhua Pacheco.

- TESUP LIMA 1 - PERU - "Protección de Generadores Sincronos - PCC"
Ing. Cesar Chilet León.
- MANUAL D' INSTALACION, SERVICIO Y MANTENIMIENTO PARA
GENERADORES C.A. MODELOS HCI; HCM; HCK 4, 5, 6,7 - STAMFORD
Publicación N° 2H-056S 15ª Edición 2/96.
- PPA/Cummins - Power Generation, "Modos de Transferencia Automática en
el Tablero TTA de los Grupos Electrónicos Cummins - Onan"
- Cummins ISM - Sección 2 Guía de Mantenimiento, Manual de Operación y
Mantenimiento Motor ISM - Boletín N° 3150946-00 Boletín (3666-319-00).
- Manual de Uso y Mantenimiento de los Grupos Electrónicos - SDMO -
R44C3 33504024401NE-0-1, LEROY SOMER (239/240).
- IGSA "Manual de Operación y Mantenimiento de Plantas Eléctricas
([http://es.slideshare.net/kbeman/manual-mantenimiento-plantas-electricas-
diesel](http://es.slideshare.net/kbeman/manual-mantenimiento-plantas-electricas-diesel)).
- TAIGÜER - "Manual de Operación y Mantenimiento de Grupos Electrónicos"
(<http://es.slideshare.net/Import3000/manual-grupos-electrogeneros-taiger>).



Victor Astohuayhua Pacheco
INGENIERO
Reg. C.I.P. 79288

