

“MANUAL DE MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO”



GERENCIA DE OPERACIONES
Departamento: MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO.

IQUITOS-DICIEMBRE 2014

MANUAL DE MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

CONTENIDO

	Pag. N°
1. ASPECTOS GENERALES	1
2. LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO	1
2.1. AREA DE ACTUACION	1
2.1.1. Componentes del Sistema – Parque de Equipos	1
2.1.2. Equipos de Reserva	3
2.2. ESTRUCTURA BÁSICA DE LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO	3
2.3. NIVEL DE ACTUALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD DEL MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO	4
2.4. ELEMENTOS DE LA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO	4
2.5. CARACTERISTICAS DE LA ACTIVIDAD	5
2.5.1. Mantenimiento preventivo	5
2.5.2. Mantenimiento correctivo	7
2.5.3. Operación del sistema	8
2.6. CRITERIOS TÉCNICOS DE EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO	8
2.6.1. Disponibilidad	8
2.6.2. Confiabilidad	9
2.6.1.1. Definición	9
2.6.1.2. Estimadores de confiabilidad	9
2.6.3. Criterios de decisión para mantenimiento	13
2.7. CAUSAS Y COMPONENTES DE LA INDISPONIBILIDAD	13
2.7.1. Clasificación de las fallas	13
2.7.2. Proceso de evolución de una falla	14
2.7.3. Fuentes de no eficacia	15
2.8. CALIDAD EN LA ACTIVIDAD ELECTROMECHANICA	16
2.8.1. Programa 5S'	16
2.8.2. El abordaje científico	16
2.9. SUBSTITUCIÓN DE EQUIPOS	20
2.9.1. La decisión de substituir	20
2.9.2. Costo promedio anual de mantenimiento de un equipo	21
2.10. POLITICAS DE IMPLANTACIÓN	22
2.10.1. Condiciones necesarias para la implantación	22
2.10.2. Las estrategias de implantación	23
3. PROCEDIMIENTOS	24
3.1. BASICOS	24
3.1.1. Mantenimiento electromecánico	25
3.1.2. Mantenimiento preventivo	42
4. TIPOS DE MANTENIMIENTO A EJECUTAR	69
4.1. Mantenimiento preventivo tipo 1	69
4.2. Mantenimiento preventivo tipo 2	69
4.3. Mantenimiento preventivo tipo 3	69
4.4. Mantenimiento preventivo (MP)	69
5. ANEXOS (Formatos usados para el registro de los tipos de mantenimientos realizados en los equipos electromecánicos)	70
5.1. Captación	71
5.2. Distribución	81
5.3. Filtros	86
5.4. Dosificación	
5.5. Clorinador	106

1.- ASPECTOS GENERALES

Este Manual presenta la conceptualización, la estructura y recomendaciones para que la EPS SEDALORETO S.A, efectúe los ajustes necesarios, organice los trabajos ejecutados por la Actividad Mantenimiento de Equipos Electromecánicos. Conforme se define en el Modelo Conceptual del Sistema Operacional.

Manual que sirve como base para el desarrollo de las actividades de Mantenimiento de los equipos electromecánicos.

2.- LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO ELECTROMECANICO

2.1 AREA DE ACTUACION

2.1.1 Componentes del Sistema – Parque de Equipos.

La actividad de Mantenimiento de Equipos Electromecánicos es responsable por la conservación de una gama variada de equipos, localizados a lo largo de todo el Sistema de Tratamiento de Agua y Desagüe. A continuación se presenta un flujo simplificado que reproduce una EPS hipotética, con los posibles componentes del sistema y los tipos de equipos probables que participan en el proceso. Como puede observarse muchos de los equipos como Bomba, Motor Eléctrico, Reductor de Velocidad y otros, participan en varios de los componentes del sistema. Este hecho favorece la elaboración de Normas Técnicas, Instrucciones de Servicio, y permite profundizar el conocimiento técnico mejorando los métodos de ejecución del mantenimiento, de las especificadas para nuevas adquisiciones, etc.

CUADRO 1

CAPTACION SUPERFICIAL	EQUIPOS
Canal de Entrada de Agua Cruda	Rejilla, Compuerta, Reductor de Velocidad, Motor Eléctrico. Tablero
Caseta de Bombas	Bomba; Motor Eléctrico; Tablero; Válvula; Puente; Rodante; Reductor de Velocidad.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA (PTA)	EQUIPOS
Canal de Entrada de Agua	Compuerta; Reductor de Velocidad; Motor Eléctrico; Tablero
Floculador	Reductor de Velocidad; Motor Eléctrico; Tablero
Decantador	Reductor de Velocidad; Motor Eléctrico; Tablero
Filtro	Válvulas; Compuertas; Mesas de Comando
Galerías	Bomba; Motor Eléctrico, Válvula
Casa de Productos Químicos	Bomba; Bomba Dosificadora; Motor Eléctrico; Reductor de Velocidad; Válvula; Tablero
Subestación	Transformador; Disyuntor; Tablero

Sala de Bombas	Bomba; Motor Eléctrico; Tablero; Válvula; Puente Rodante; Reductor de Velocidad
Caseta de Válvulas	Válvula; Motor Eléctrico; Reductor de Velocidad; Tablero
RESERVORIO	EQUIPOS
Caseta de Válvulas	Válvula; Motor Eléctrico; Reductor de Velocidad; Tablero
PLANTA DE BOMBEO DE DESAGUE	EQUIPOS
Canal de Entrada	Compuerta; Motor Eléctrico; Reductor de Velocidad; Tablero
Caseta de Bombas	Bomba; Motor Eléctrico; Tablero; Válvula; Puente Rodante; Reductor de Velocidad
PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESAGUES	EQUIPOS
Canal de Entrada	Rejilla; Compuerta; Motor Eléctrico; Reductor de Velocidad; Tablero
Sala de Bombas	Bomba; Motor Eléctrico; Tablero; Válvula; Puente Rodante; Reductor de Velocidad
Descantador Primario / Secundario	Bomba; Reductor de Velocidad; Motor Eléctrico; Válvula; Tablero; Puente Removedor de Lodo
Digestor	Bomba; Motor Eléctrico; Tablero; Válvula
Desarenador	Compuerta; Motor Eléctrico; Reductor de Velocidad; Tablero; Válvula; Puente Removedor; Vertedero
Tanque de Aireación / Laguna Aireada	Compuerta; Vertedero; Aireador
Filtros Biológicos	Compuertas; Válvulas; Bomba; Brazo Distribuidor (Puente Giratorio)
Lechos de Secado	Compuerta; Válvula
Bombeo de Lodo	Bomba; Compuerta; Válvula
RED DE DISTRIBUCION	Válvulas; Grifo Contra Incendio

2.1.2 Equipos de Reserva

Equipos de Reserva son aquellos mantenidos para cubrir necesidades que ocurren por falla de un equipo, o también para posibilitar el mantenimiento preventivo del mismo, con la mínima paralización de la operación. Básicamente pueden estar en el stock del mantenimiento o instalados “Stand – by” (en paralelo y preparados para entrar en funcionamiento ante la falla del que ésta en operación).

Para la definición de aquellos equipos que deben tenerse como reserva, deben ser tomados en consideración:

- Equipos o componentes críticos, vitales, cuya paralización impida el abastecimiento de agua tratada en áreas específicas (hospitales, cuarteles, etc.) o que afecten su producción en el volumen requerido para todo, o parte importante del sistema de abastecimiento de agua.
- Equipos que estén instalados en local de difícil acceso, por consiguiente, una intervención de mantenimiento requiere, mucho tiempo de interrupción de la operación, además del montaje de estructuras de auxilio y apoyo (grúas, caballetes, etc.)
- Costo del Capital Inmovilizado.

Basado en estas consideraciones, un factor que ejerce una gran influencia en la minimización de los costos de mantenimiento de equipos de reserva es la estandarización de los mismos. Por estandarización se debe entender no solamente las características operacionales del equipo sino también sus características de forma (dimensiones externas, fijación, etc.) de tal forma que un equipo pueda ser sustituido por el de reserva sin adaptaciones que prolonguen los tiempos de intervención (y por lo tanto de paralización de la operación) y los costos de intervención. Con estas medidas, es posible tener solamente equipos en el stock de mantenimiento (y atender a toda la EPS) en vez de instalarse equipos en “stand-by”. Un equipo de reserva, que haya sido recomendado, podrá ser instalado en diversos locales.

De los equipos que forman parte del sistema, deben ser analizados con prioridad los siguientes tipos para componer el parque de equipo de reserva:

- Bomba
- Motor Eléctrico
- Tablero de Control
- Válvulas

2.2 ESTRUCTURA BASICA DE LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO

La Función de Mantenimiento debe contener y cumplir tres funciones básicas: La función Métodos, la función Planeamiento y la función Ejecución.

La ejecución de las actividades del Mantenimiento Electromecánico parte de las siguientes premisas básicas:

- Centralización de los recursos principales;
- Descentralización de equipos que por razones geográficas propicien una mejor atención a la operación;
- Traslados de equipos desde el Taller Fijo.

Basado en estas premisas la ejecución de las actividades de mantenimiento se dará a través del Taller Fijo. Talleres Móviles y Equipos Locales.

2.3. NIVEL DE ACTUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DEL MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO.

El funcionamiento de la Organización del Mantenimiento de Equipos Electromecánico a nivel central, deberá concentrar los recursos de instalaciones y de personal para enfrentar la ejecución de los principales servicios atribuidos a ella, respetando los niveles de intervención definidos en las políticas de la EPS.

Deberá estar dimensionada para solucionar problemas que exijan personal, equipos y recursos de infraestructura fija y móvil en todos los niveles de intervención.

El nivel central ejecutará, cuando sea requerido, los mantenimientos más complejos y que exijan el concurso tanto de equipos o instrumentos específicos, como de personal especializado.

Deberá evaluarse el grado de recursos que serán dispuestos a nivel zonal y local. Como parámetros para esta evaluación deberán ser considerados:

- Frecuencia y gravedad de los problemas en los equipos electromecánicos.
- Alternativas operacionales para no interrumpir la operación y prestación de los servicios.
- Distancia y condiciones de traslado del nivel central hasta el nivel zonal y local.
- Gravedad de la interrupción de la prestación de los servicios.

2.4. ELEMENTOS DE LA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

Taller Fijo: Instalación que dispone en equipos, mano de obra especializada y plataformas de Intervenciones para donde los diversos equipos del sistema de agua y desagüe pueden ser llevados para ser reparados. Son responsables por las reparaciones más complejas, revisiones generales, renovaciones, confección de piezas y servicios pesados de mantenimiento preventivo.

Taller Móvil: Conjunto formado por mano de obra especializada, vínculos adecuado para la carga y la naturaleza del servicio e ejecutar, herramientas apropiadas, equipos requeridos y radio comunicación. Son encargadas de los servicios del mantenimiento preventivo y correctivo (Eliminación de fallas) trasladándose hasta el local donde se encuentran instalados los equipos de los sistemas de agua y desagüe. Ejerce sus actividades en el campo, aunque esta localizada en el Taller Central y su composición obedece a criterios de especialidades (equipo mecánico, equipo eléctrico y equipos mixtos.), requeridas para el tipo de intervención.

Equipo Local: Motivos geográficos o de concentración de equipos, pueden recomendar la existencia de funcionarios ejecutores de los servicios de mantenimiento, especialmente destacados para hacer servicios en el local donde los mismos están instalados. En este refuerzo del Taller Fijo, a través de sus equipos móviles, para los servicios mas complejos y para los equipos no trasladables.

Almacén de Taller: Su función es almacenar y poner a disposición durante todas las horas de atención de los servicios de mantenimiento, los materiales utilizados en la ejecución de los servicios. Mantiene la custodia y el control de los Materiales de Consumo. Materiales Especiales, Piezas y Componentes, Materia Prima, Productos de Conservación en general y Productos de Lubricación. Como el almacén trabaja con estos productos en consignación del Almacén Central, debe proceder a todos los registros y controles de Subsistema de Logística.

Sistema de Comunicación: Sistema que permite la intercomunicación a distancia entre la Programación, Control y Métodos y un Taller Móvil que está en el campo.

2.5. CARACTERISTICAS DE LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO DE ELECTROMECHANICO

Las actividades de mantenimiento básicamente se dividen en Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Correctivo.

2.5.1. Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento Preventivo dentro de la Electromecánica, presenta un conjunto de tareas bien definidas.

La metodología para el tratamiento de las Actividades de Mantenimiento Preventivo se inicia con el catastro de los equipos de la EPS. Sigue con la división del Equipo en sus componentes, y para cada componente se definen las Acciones de Mantenimiento que los mismos reciben. Este conjunto componentes + Acción, se constituye en una tarea de Mantenimiento. Un conjunto de Tareas de Mantenimiento para un equipo, incluyendo datos como Herramientas, Repuestos Standard, Instrucciones Especiales, etc. se constituye en el Banco de Esquemas de Mantenimiento. De esta forma, la emisión de una Orden de Servicio de Mantenimiento Preventivo se basa en dos parámetros básicos:

- Ciclos de Revisión Programada del Equipo (Periodicidad de Mantenimiento)
- Banco de Esquemas de Mantenimiento.

A cada periodo conforme sub ítem a) a seguir, el sistema de Mantenimiento seleccionará los equipos, conforme su Periodicidad de Mantenimiento, y emitirá las Ordenes de Servicio de Mantenimiento Preventivo para los mismos. La orden incluyendo la relación de herramientas, repuestos, etc.

a) Ciclos de Revisión Programada

Los ciclos de Revisión Programada recomendados para ser utilizados en el Mantenimiento Electromecánico son los siguientes:

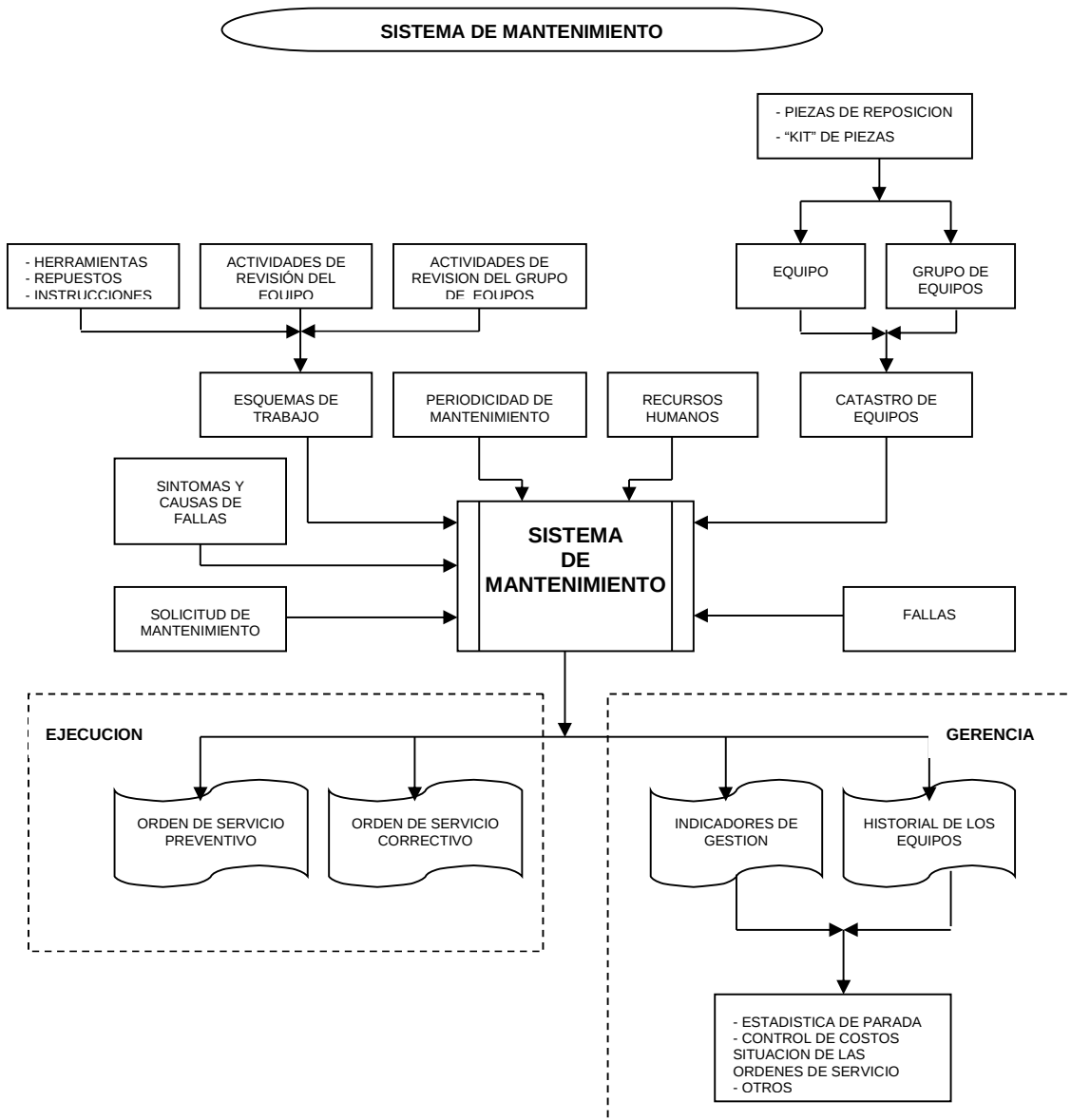
- Revisión Semanal: ejecutada cada 7 días
- Revisión Mensual: ejecutada en la 4^o semana del ciclo
- Revisión Trimestral: ejecutada en el 3^{er} mes del ciclo (12^a semana del ciclo)
- Revisión Semestral: ejecutada en el 6^o mes del ciclo (24^a semana del ciclo)
- Revisión Anual: ejecutada en el 12^o mes del ciclo (48^a semana del ciclo)

Así, a cada vencimiento de ciclo de un equipo, automáticamente es emitida la Orden de Servicio con su Esquema de Mantenimiento a ejecutarse.

Sin embargo los ciclos del Mantenimiento Preventivo deben ser adecuados a la necesidad de cada equipo electromecánico y del sistema.

El siguiente diagrama representa un sistema básico de gerenciamiento del Mantenimiento Electromecánico:

Diagrama 1



b) Componentes Básicos del Sistema de Mantenimiento.

b1) Tareas

Catastro de las Tareas que serán ejecutadas en el equipo. En las tareas pueden estar asociadas las respuestas esperadas, además de los procedimientos necesarios para ejecutarla.

b2) Equipos

Catastro de los equipos, sus datos técnicos, valores de respuesta, componentes, piezas de repuestos asociadas, procedimientos asociados.

b3) Piezas de Repuesto

En este ítem, son catastradas informaciones sobre piezas de repuesto para los equipos.

b4) Orden de Servicio (OS) de Mantenimiento Preventivo

El sistema emite las OS según un sistema que considere o el tiempo transcurrido (como la periodicidad del ítem a), o la cantidad de uso (horas de funcionamiento, kilómetros recorridos, etc.). La hoja de la OS debe contener el código del equipo, su ubicación, las tareas necesarias, herramientas, piezas de repuestos, etc.

b5) Síntomas y Causas.

Conjunto de síntomas asociados a la causa probable, que ayudan a corregir los defectos en el mantenimiento.

Un sistema que cumple las funciones básicas y que pueden ser adoptados para gerenciamiento del Mantenimiento es:

MAPRE: Mantenimiento Preventivo, desarrollado por CEPIS – Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

c) Componentes Deseables del Sistema de Mantenimiento

c1) Kit de Tareas

Las Tareas pueden ser agrupadas en kits de manera a facilitar la programación de su ejecución. Por ejemplo, el kit *“Cambio del Motor”* puede ser compuesto de un conjunto de tareas individuales.

c2) Grupo de Equipos

Posibilidad de catastrar un equipo Standard, cuyos datos comunes a todo grupo se transfieren para cada equipo individual a través de un vínculo entre ellos.

c3) Kit de Piezas

Las piezas de repuestos pueden ser agrupadas en kits de manera a facilitar su referencia en una tarea de mantenimiento. Por ejemplo, en la tarea *“Cambiar empaquetadura de la bomba”*, en un kit están contenidos los tipos de empaquetadura utilizados en este equipo.

c4) Planes de Trabajo

El sistema debe permitir seleccionar a través de diferentes tipos de criterios, los servicios pendientes de ejecución. Para cada equipo debe mostrar los servicios futuros para orientar las decisiones.

c5) Histórico de los Equipos

Presentación del histórico de las ocurrencias del equipo, registrado en el Mantenimiento Correctivo.

c6) Herramientas Adicionales

Control de costos, estadística de paradas, rutas de mantenimiento, personal involucrado en las Tareas, visualización gráfica de los equipos.

2.5.2. Mantenimiento Correctivo

La ocurrencia de una falla en un equipo, genera la necesidad de una atención de Mantenimiento Correctivo. La intervención para la corrección de la falla se inicia con una Solicitud de Mantenimiento, se ejecuta una rutina de análisis, donde están presentes los siguientes factores para su atención:

- Existencia de recursos internos.
- Determinación del Grado de Prioridad.

De estos dos elementos, la priorización requiere que sean definidos criterios para la clasificación de los servicios. Se deben considerar dos grupos de información para la determinación de las prioridades:

- Función del Equipo en el Sistema
- Característica de la instalación

a) Función del Equipo en el Sistema

Instalaciones de inicio del proceso, o que durante el proceso, son responsables por el gran volumen de agua procesada y, cuya paralización se refleja perjudicialmente en todo el sistema o subsistema.

Inicio de proceso: Captación; Tratamiento.

Sistema de Transición: Plantas de Bombeo, Línea de Impulsión, Reservorios.

Instalaciones Sectoriales: Equipos cuya paralización perjudica un sector importante de la ciudad atendida por la EPS.

2.5.3. Operación del Sistema

Con la utilización de un Sistema Informatizado de Mantenimiento, se transforma al proceso de emisión de Órdenes de Servicio del Mantenimiento Preventivo totalmente automatizado, inclusive, un equipo que pase por una intervención de Mantenimiento Correctivo, podrá, conforme a la cantidad de servicios que deban ser realizados, darse una de las siguientes decisiones:

- Completar todas las actividades que faltan para cumplir la próxima intervención de Mantenimiento Preventivo de grado mayor que los servicios que están realizando por la intervención correctiva, y después reprogramarlo;
- Retirar las actividades que ya fueron realizadas en el Mantenimiento Correctivo y que corresponden a la próxima intervención de Mantenimiento Preventivo del equipo

2.6. CRITERIOS TECNICOS DE EVALUACION DEL MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

Existen diversos criterios técnicos y económicos para la evaluación de la actividad de Mantenimiento Electromecánico. Dentro de los criterios técnicos, los de Disponibilidad y Confiabilidad son los más importantes.

2.6.1 Disponibilidad

El siguiente cuadro es una representación de los tiempos importantes para la definición del concepto de Disponibilidad.

Cuadro 2

TIEMPO CALENDARIO (A)				
TIEMPO DISPONIBLE (B)		TIEMPO INDISPONIBLE (C)		
TIEMPO DE OPERACIÓN	TIEMPO DE INDISPONIBILIDAD DE LA OPERACION	TIEMPO DE PREPARACION O ESPERA	TIEMPO DE REPARACION	TIEMPO DE INACTIVIDAD DEL MANTENIMIENTO
B1	B2	C1	C2	C3
MTBF		MTTR		

MTBF = Promedio de Tiempo de Buen Funcionamiento (*Médium Time Between Failure*). Es un parámetro que ofrece un estimativo de la Confiabilidad.

MTTR = Promedio de Tiempos Técnicos de Reparación (*Médium Time To Repair*). Es el parámetro que ofrece un estimativo de la Mantenibilidad.

Ecuación 1

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$$

La disponibilidad se puede definir como la aptitud de un equipo de estar operativo y que le permita cumplir una función en las condiciones establecidas, por un intervalo de tiempo dado, suponiendo que los medio externos estén garantizados.

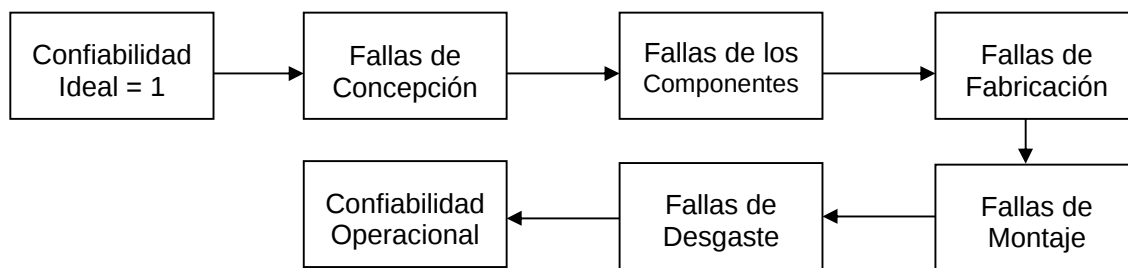
2.6.2. Confiabilidad

2.6.2.1 Definición

La confiabilidad es la característica de un equipo que se expresa por la probabilidad que dicho equipo tiene de cumplir una función requerida en condiciones de utilización y por un período de tiempo determinado.

La confiabilidad operacional de un equipo se obtiene después de considerar una serie de fallas potenciales, como muestra el siguiente diagrama:

Diagrama 2



2.6.2.2. Estimadores de Confiabilidad

El tratamiento matemático del tema Confiabilidad escapa al propósito de este Anexo. Entretanto, en términos prácticos se puede trabajar con estimadores de los parámetros con que se calcula la confiabilidad de un equipo.

a) Tasa de Falla

La tasa de falla se utiliza como un estimador de la confiabilidad a través de la forma general:

Ecuación 2

$$r = \frac{r}{T}$$

Donde

r = Tasa de Falla

r = Número de fallas en el período T

T = Duración de uso.

También es posible, en términos prácticos, caracterizar la confiabilidad por la tasa media de falla en un instante t:

Ecuación 3

$$\lambda(t) = \frac{N(t) - N(t + \Delta t)}{N(t) \cdot \Delta t}$$

Donde

$N(t)$: Número de equipos funcionando en el instante t

$N(t + \Delta t)$: Número de equipos funcionando en el instante $t + \Delta t$

$N(t) - N(t + \Delta t)$: Número de fallas en el intervalo Δt , cuando los defectos son reparados, es decir, los equipos son repuestos.

Ejemplo 1:

Están en uso 70 motores eléctricos, entre 800h y 900h de funcionamiento. Ocurrieron 41 fallas y los motores fueron reparados. ¿Cuál es la tasa de fallas en el periodo?

Respuesta:

$$\lambda(t) = \frac{N(t) - N(t + \Delta t)}{N(t) \cdot \Delta t} = \frac{41}{70 (900-800)} = 0,585 \cdot 10^{-2} \text{ fallas / hora}$$

Ejemplo 2:

Fueron evaluados un lote de 50 dispositivos: En las 50 horas restan 33 dispositivos; en las 60 horas restan 27. ¿Cuál es la tasa de falla, teniendo en cuenta que no hubo reposición?

Respuesta:

$$N(t) = 33$$

$$N(t + \Delta t) = 27$$

$$\Delta t = 10$$

$$\lambda(t) = \frac{N(t) - N(t + \Delta t)}{N(t) \cdot \Delta t} = \frac{33 - 27}{33 \cdot (60 - 50)} = 18 \cdot 10^{-3} \text{ fallas / hora}$$

c) Mtbf

La duración promedio entre dos fallas es un estimador del MTBF a través de la forma general:

Ecuación 4

$$MTBF = \frac{T}{R}$$

Donde

r = Número de fallas en el período T

T = Duración de uso

Como se considera la tasa de falla constante en el período considerado, se tiene:

Ecuación 5

$$MTBF = 1 / \lambda$$

O sea, el MTBF es lo inverso de la tasa de falla.

c) Leyes de Acompañamiento

Tres leyes estadísticas se utilizan para estimación de la confiabilidad:

- La Normal
- La Exponencial
- La de Weibull

De estas, la Normal y la Exponencial son las más utilizadas.

e1) Normal

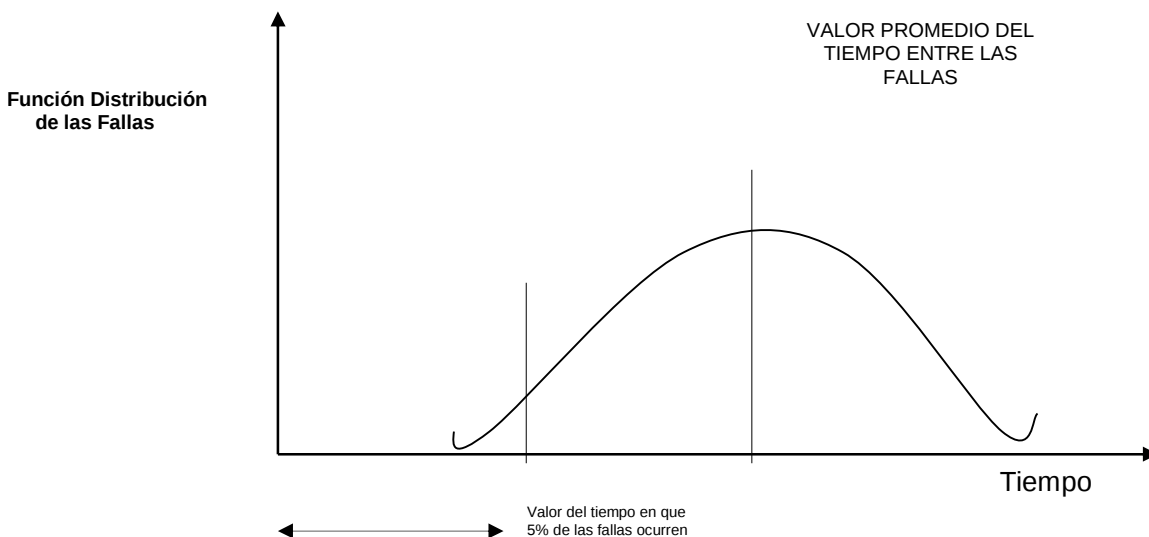


Diagrama 3

La distribución de fallas aparece centrada en torno de un valor promedio. Las variables de esta distribución son:

μ = Valor del MTBF (valor promedio entre las fallas)

δ = Valor del Desvío Standard de la variable μ

t_d = Fecha de la aparición de una falla.

La probabilidad de una falla es:

$$\Pr \{t_d < (\mu - \delta)\} = 0,16; \Pr \{t_d < (\mu - 2\delta)\} = 0,025; \Pr \{t_d < (\mu - 3\delta)\} = 0,0013$$

Ejemplo:

Si el MTBF es 2,500h y $\delta = 400$ h, adoptándose 2,100h (2,500 – 400) como intervalo de tiempo entre Mantenimiento Preventivo se tendrá una probabilidad de 16% que una falla ocurra en este intervalo.

e2) Exponencial

Corresponde a una tasa de falla constante. Las fallas obedecen una distribución de Poisson, es decir, las causas son independientes entre sí e independientes del tiempo. Su expresión es:

Ecuación 6

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

En el siguiente diagrama es una representación del comportamiento de la Confiabilidad:

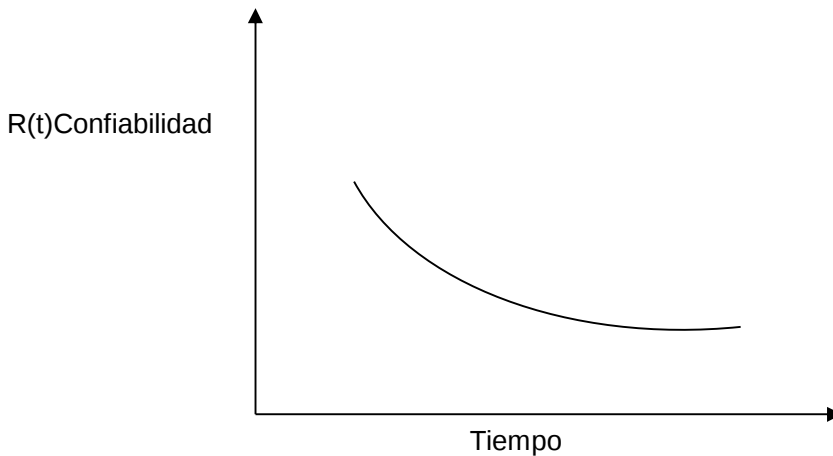


Diagrama 4

El parámetro básico de esta distribución es la tasa de falla:

λ = Tasa de Falla constante

Ejemplo:

Un equipo tiene tasa de falla $\lambda = 5 \cdot 10^{-4}$ fallas / hora

Pregunta 1: ¿Cuál es su Con fiabilidad para un tiempo de operación de 100h?

Pregunta 2: ¿Cuál es su MTNF?

Respuestas:

Pregunta 1: De la Ecuación 4: $R(100) = e^{-\lambda t} = e^{-5 \cdot 10^{-4} \cdot 100} = 0,9512 = 95\%$

Pregunta 2: De la Ecuación 3: $MTBF = 1 / \lambda = 1 / 5 \cdot 10^{-4} = 2.000h$

e3) Ley de Weibull

Trabaja con tres parámetros que permite ajustar a tasas de falla decreciente, constante y creciente. Su expresión es:

Ecuación 7

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t-\$}{\eta}\right)^\alpha}$$

$\$$ = parámetro de posición, el cual define el punto de origen de la distribución. Comúnmente se conoce como de vida mínima.

η = parámetro de escala y también conocido como vida característica.

β = parámetro de forma, controla la forma de la curva. Para $3 < \beta < 4$ y $\lambda = 0$, se tiene la curva Normal; para $\beta = 1$ y $\lambda = 0$, se tiene la Exponencial.

2.6.3. Criterio de Decisión para Mantenimiento

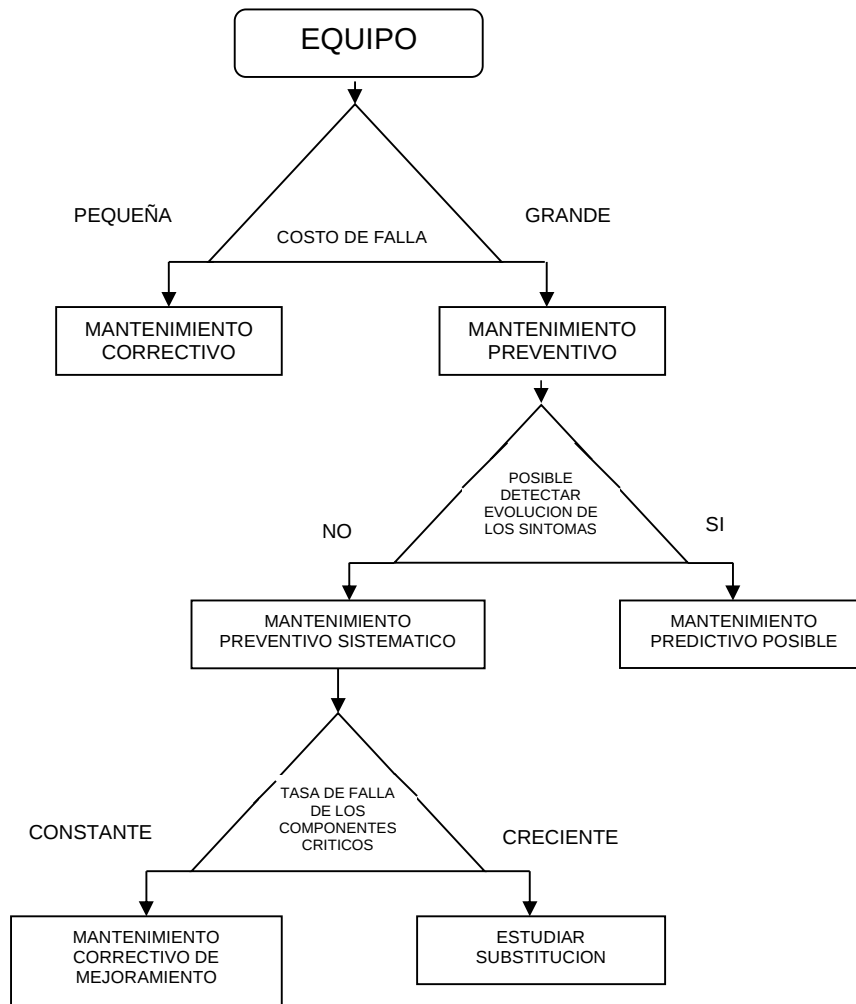


Diagrama 5

2.7 CAUSAS Y COMPONENTES DE LA INDISPONIBILIDAD

Sin duda alguna, la indisponibilidad de un equipo debida a la falla es la gran causa de la ineficacia de las empresas, y por ello es importante definir las con mejor precisión.

Una falla es el término de la capacidad de un equipo para efectuar una función exigida, y también son caracterizadas como avería, desperfecto, degradación, etc.

2.7.1. Clasificación de las Fallas

La AFNOR Asociación Francesa de Normas Técnicas clasifica las fallas como se aprecia el cuadro que sigue:

EN FUNCION DE	FALLA
Velocidad o forma de Manifestación	1. Progresiva 2. Repentina
Momento de Aparición	3. Durante el Funcionamiento 4. Al parar, cuando la función no se exige más.
Grado de Importancia	5. Parcial (No puede cumplir totalmente su función) 6. Completa (Pérdida total de su función)
Velocidad de Aparición	7. Por degradación: progresiva y parcial 8. Imprevisible: repentina y completa
Causas	9. Concepción de fabricación 10. Mala utilización 11. Mala conservación 12. Envejecimiento o desgaste 13. Primaria (No provocada por otra falla) 14. Secundaria (Consecuencia de otra falla)
Origen	15. Interna 16. Externa
Consecuencias	17. Crítica (Puede causar daños corporales o otras consecuencias) 18. No Crítica (No causan daños corporales) 19. Mayor o Principal (Capaz de influenciar una función vital) 20. Menor (Si heridas corporales, sin inmovilización)
Característica	21. Intermitente (Pérdida repetida, completa o parcial, de una función) 22. Transitoria (Pérdida de corta duración de una función) 23. Sistemática (Ligada a una causa que no puede ser eliminada) 24. Reproducible (Que puede ser simulada) 25. Común (Puede influenciar simultáneamente otros componentes)

Cuadro 3

2.7.2. Proceso de Evolución de una Falla

Cada modelo de falla degrada un ítem electromecánico de modo particular, aunque varios modos se encuadren dentro del siguiente diagrama:



Diagrama 6

En la iniciación se encuentra comúnmente un defecto de concepción, de fabricación y/o una causa como choque repentino, sobrecarga, etc.

La Propagación ocurre por modos de fallas en funcionamiento, como desgastes, fatiga.

La pérdida de “Buen Funcionamiento” ocurre frecuentemente de manera acelerada después de la propagación en el tiempo. Un modelo de Ficha de Análisis de Falla se encuentra en el cuadro que sigue:

FICHA DE ANALISIS DE FALLA																								
IDENTIFICACION		FECHA: _____		FICHA N° _____																				
EQUIPO: _____			CODIGO: _____																					
UNIDAD DE INSTALACION: _____			FUNCION: _____																					
NATURALEZA ☐																								
MECANICA ☐		ELECTRICA ☐		HIDRAULICA ☐																				
				NEUMATICA OTRAS _____ ☐																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%; padding: 5px;">DIAGNOSTICO</th> <th style="width: 50%; padding: 5px;"></th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> CAUSAS EXTERNAS ACCIDENTE MALA UTILIZACION INSTRUCCIONES NO RESPETADAS INTERVENCION ANTERIOR NO HECHA LIMPIEZA INSUFICIENTE MEDIO AMBIENTE </td> <td style="padding: 5px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> CAUSAS INTRINSECAS MATERIAL MALA CONCEPCION MALA REALIZACION MONTAJE MAL HECHO MALA UTILIZACION CORROSION FATIGA OTRA CAUSA INTERNA </td> <td style="padding: 5px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> </table> </td> </tr> </table>						DIAGNOSTICO		CAUSAS EXTERNAS ACCIDENTE MALA UTILIZACION INSTRUCCIONES NO RESPETADAS INTERVENCION ANTERIOR NO HECHA LIMPIEZA INSUFICIENTE MEDIO AMBIENTE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> </table>							CAUSAS INTRINSECAS MATERIAL MALA CONCEPCION MALA REALIZACION MONTAJE MAL HECHO MALA UTILIZACION CORROSION FATIGA OTRA CAUSA INTERNA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> </table>							
DIAGNOSTICO																								
CAUSAS EXTERNAS ACCIDENTE MALA UTILIZACION INSTRUCCIONES NO RESPETADAS INTERVENCION ANTERIOR NO HECHA LIMPIEZA INSUFICIENTE MEDIO AMBIENTE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> </table>																							
CAUSAS INTRINSECAS MATERIAL MALA CONCEPCION MALA REALIZACION MONTAJE MAL HECHO MALA UTILIZACION CORROSION FATIGA OTRA CAUSA INTERNA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> </table>																							
AMPLITUD Y VELOCIDAD DE PROPAGACION PROGRESIVA ☐ + PARCIAL ☐ = DEGRADACION REPENTINA ☐ + COMPLETA ☐ = IMPREVISIBLE																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%;">CRITICIDAD</th> <th style="width: 20%;">SEGURIDAD PERSONAL</th> <th style="width: 15%;">INMOVILIZACION</th> <th style="width: 15%;">COSTO DIRECTO</th> <th style="width: 15%;">PRODUCCION</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> CRITICA ☐ MAYOR ☐ MENOR ☐ </td> <td style="padding: 5px;"> RIESGOS GRAVES ☐ HERIDAS POSIBLES ☐ SIN HERIDAS ☐ </td> <td style="padding: 5px;"> LARGA ☐ MEDIA ☐ BREVE ☐ </td> <td style="padding: 5px;"> ELEVADO ☐ MEDIO ☐ BAJO ☐ </td> <td style="padding: 5px;"> PARADA ☐ DESACELERADA ☐ CONTINUA ☐ </td> </tr> </table>						CRITICIDAD	SEGURIDAD PERSONAL	INMOVILIZACION	COSTO DIRECTO	PRODUCCION	CRITICA ☐ MAYOR ☐ MENOR ☐	RIESGOS GRAVES ☐ HERIDAS POSIBLES ☐ SIN HERIDAS ☐	LARGA ☐ MEDIA ☐ BREVE ☐	ELEVADO ☐ MEDIO ☐ BAJO ☐	PARADA ☐ DESACELERADA ☐ CONTINUA ☐									
CRITICIDAD	SEGURIDAD PERSONAL	INMOVILIZACION	COSTO DIRECTO	PRODUCCION																				
CRITICA ☐ MAYOR ☐ MENOR ☐	RIESGOS GRAVES ☐ HERIDAS POSIBLES ☐ SIN HERIDAS ☐	LARGA ☐ MEDIA ☐ BREVE ☐	ELEVADO ☐ MEDIO ☐ BAJO ☐	PARADA ☐ DESACELERADA ☐ CONTINUA ☐																				
MANTENIMIENTO CORRECTIVO DESCRIPCION DE LA FALLA: MEDIDAS PARA CORREGIR: MEDIDAS PARA EVITAR REPETICION:																								

Cuadro 4

2.7.3. Fuentes De No Eficacia

Se consideran seis formulas esenciales que disminuyen el rendimiento en una instalación industrial:

- Pérdidas por quiebra del equipo.
- Pérdida por ajustes y preparaciones.
- Pérdidas en las paradas cortas y frecuentes.
- Pérdidas por operación, por debajo de las características nominales.
- Pérdidas por producción con desperfecto.
- Pérdidas en inicio de producción (entrada en operación)

Lo que debe buscarse es maximizar el rendimiento de los equipos, a través de un enfoque sistemático, que considere el ciclo de vida del equipo y tenga la participación de todos los sectores involucrados.

2.8. CALIDAD EN LA ACTIVIDAD ELECTROMECHANICA

La actividad de buscar la calidad en el Mantenimiento Electromecánico se basa principalmente en dos procesos:

- Programa de las 5 S's.
- El Abordaje Científico de la Calidad.

Estos procesos son la base del desarrollo presentado por el Japón en la post guerra.

2.8.1. Programa 5 S's

El nombre de este programa se debe a las iniciales de las 5 palabras japonesas en las que se constituye sus actividades:

Seiri	Descarte, es decir, eliminar todo lo que no es útil.
Seiton	Orden, es decir, poner los medios materiales para que estén siempre disponibles con facilidad.
Seison	Limpieza, es decir, limpiar el equipo por el propio operador, con la finalidad de descubrir anomalías y detectar averías.
Seitsue	Limpieza General, es decir, mantener el local de trabajo limpio y ordenado.
Shitezuque	Disciplina, es decir, tener estos valores de manera normal, sin necesitar supervisión.

2.8.2. El Abordaje Científico

a) Histograma

Un histograma tiene en el eje de las abscisas X, los valores de la variable de control, dispuestos en intervalos de clase (grupo de valores que pueden ser representados en un punto central), y en el eje de las ordenadas Y, la frecuencia con la que los valores de la variable ocurre.

Estos diagramas transmiten rápidamente informaciones acerca de la distribución de los valores de la variable de control, su rango de valores, valor central y como los datos están distribuidos en relación a su valor promedio.

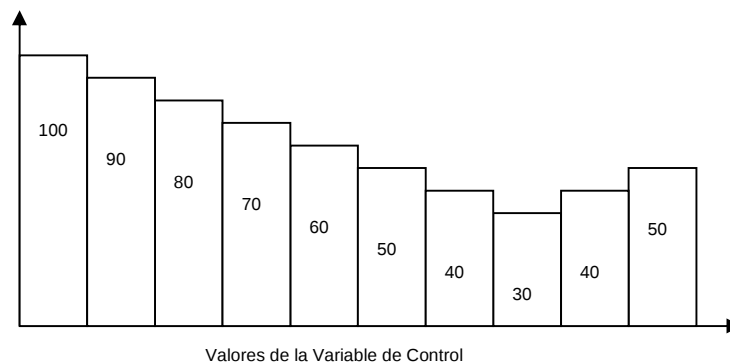


Diagrama 7

b) Diagrama de Dispersión

En cuanto que los histogramas solo permiten visualizar una característica, o una variable, el diagrama de dispersión permite visualizar la relación entre dos variables.

La forma como los puntos están dispersos muestra cómo las dos variables se relacionan.

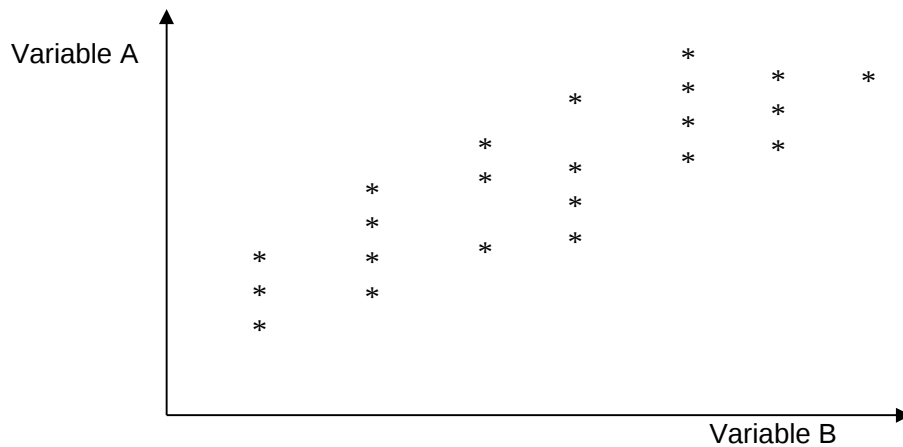


Diagrama 8

c) Diagrama de Control de Proceso

Un diagrama de control de proceso es un diagrama cronológico, con una característica extra que muestra el rango de variación de la variable de control. Los límites aceptables de variación están apuntados a través de dos líneas:

LSC = Límite Superior de Control

LIC = Límite Inferior de Control

Si los valores de la variable estuvieran entre los valores de LSC y LIC, el proceso está bajo control.

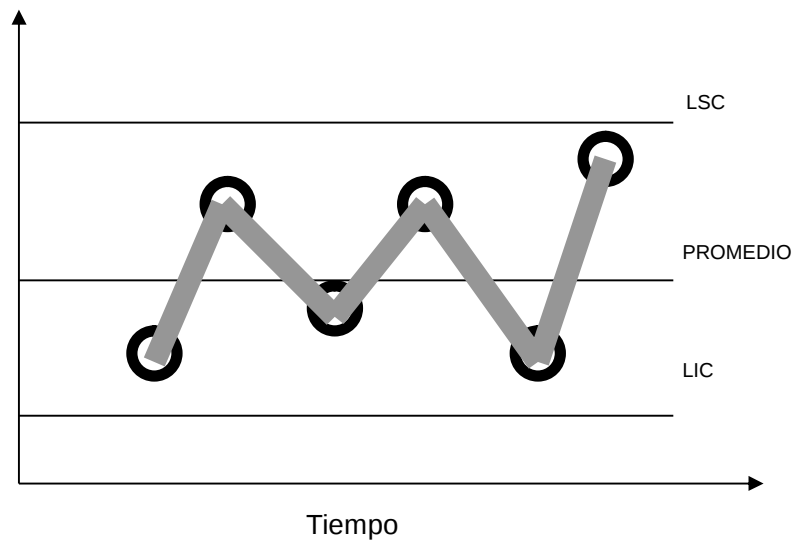


Diagrama 9

d) Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una serie de barras verticales, cuyas alturas reflejan la frecuencia, y en consecuencia, la importancia de los diversos factores causantes de problemas.

Las barras están dispuestas en orden decreciente por altura, de izquierda a derecha. Las variables representadas por las barras más altas son las más importantes. El nombre del diagrama es debido a Wilfredo Pareto, un economista que decía “80% de los problemas son debidos a 20% de causas”.

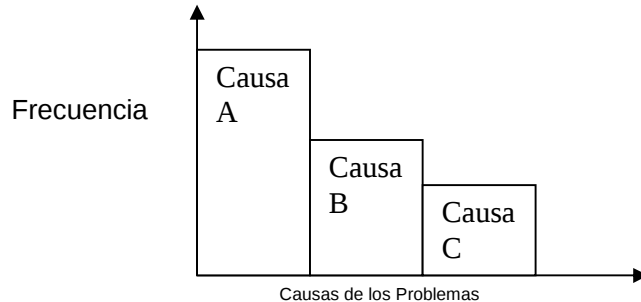


Diagrama 10

e) Matriz es / no es

Esta es una manera de separar los datos para exponer los estándares existentes. Descubrir estos estándares ayuda a localizar un problema, facilitando la identificación de la causa.

	ES Dónde, Cuándo, en Qué Medida o en Relación a Quién esta situación ocurre?	NO ES Dónde, Cuándo, en Qué Medida o en Relación a Quién esta situación no ocurre, a pesar de existir la posibilidad de ocurrir?	POR LO TANTO Lo que podría explicar el patrón de ocurrencia y no ocurrencia?
Donde Localización física o geográfica del evento o situación. Dónde ocurre es observado?			
Cuándo Hora, día, mes, año? Relación con otros eventos, Antes, Durante, Después?			
Cuánto / Qué Tipo Tipo de evento o categoría de situación. La extensión, o dimensión de la ocurrencia.			
Quién Qué relación de personas o grupos de personas tiene que ver con la situación?			

Diagrama 11

e) Diagrama de Causa / Efecto (Diagrama de Ishikawa)

Este diagrama, también conocido como “espina de pez”, debido a su apariencia, permite plantear una lista de factores que pueden originar un efecto. Este tipo de diagrama fue inventado por Kaoru Ishikawa lo cual es llamado también de “diagrama de Ishikawa”.

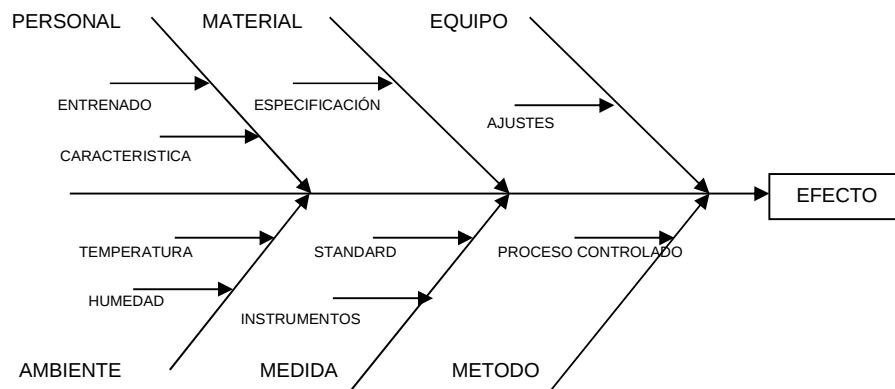


Diagrama 12

f) Flujograma

Flujograma son figuras esquemáticas, con indicaciones paso a paso, utilizados para describir etapas de un proceso. Representan una secuencia de acciones y muestran a los miembros de un equipo puntos de referencia en un lenguaje común.

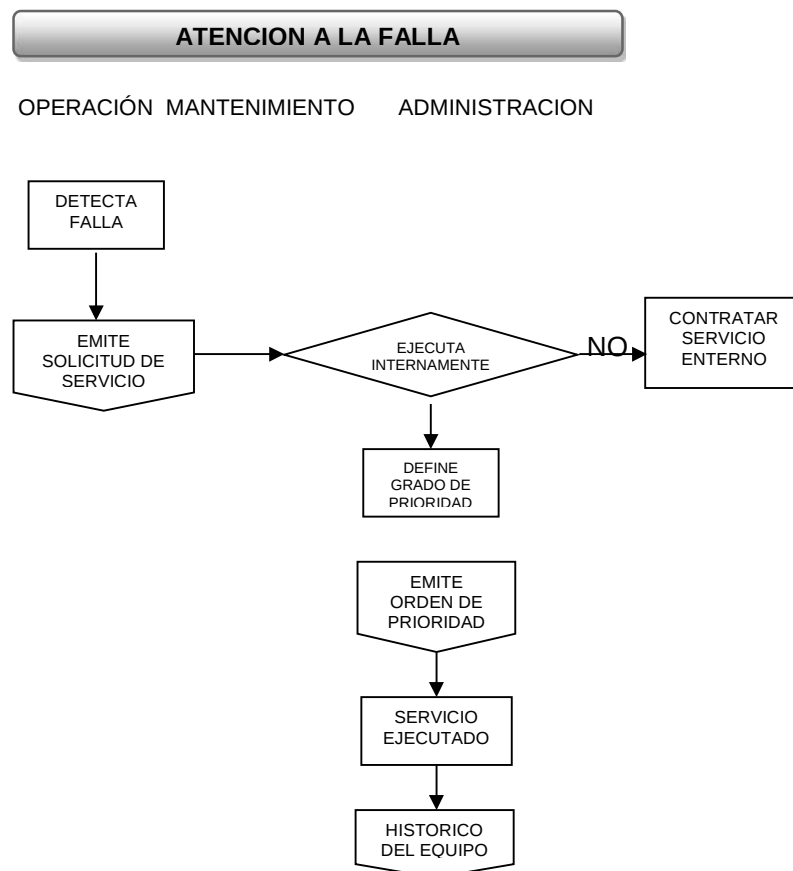


Diagrama 13

g) Diagrama Cronológico

Muchos factores afectan un proceso a lo largo del tiempo. Detectar estas alteraciones, tendencias, standards relacionados con el tiempo es una etapa esencial para mejoras de larga duración.

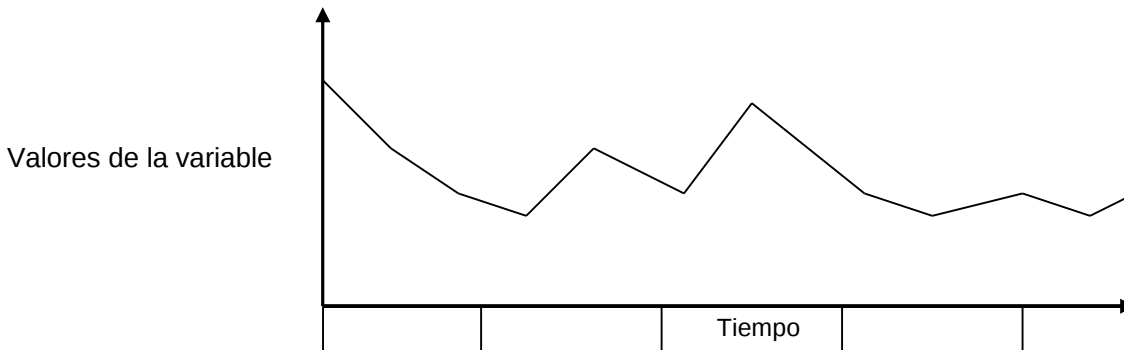


Diagrama 14

2.9 SUBSTITUCION DE EQUIPOS

Hay diversas preguntas que surgen con relación a la vida de los equipos:

- ¿Cuál es la durabilidad de un equipo?
- ¿En qué momento se debe terminar las acciones de mantenimiento?
- ¿Se debe hacer una renovación, o reconstruirlo?
- ¿Se debe hacer una sustitución por uno igual, u otro de mayor capacidad?
- ¿El equipo tiene valor de reventa?

No hay forma de dar una respuesta con precisión. Pero, hay procesos de análisis que permiten apoyar una decisión.

2.9.1. La Decisión de Substituir

Las diversas políticas de sustitución de un equipo están condicionadas por una cuestión de inversión. Entretanto, antes de tomar una decisión es importante recolectar todos los datos objetivos posibles.

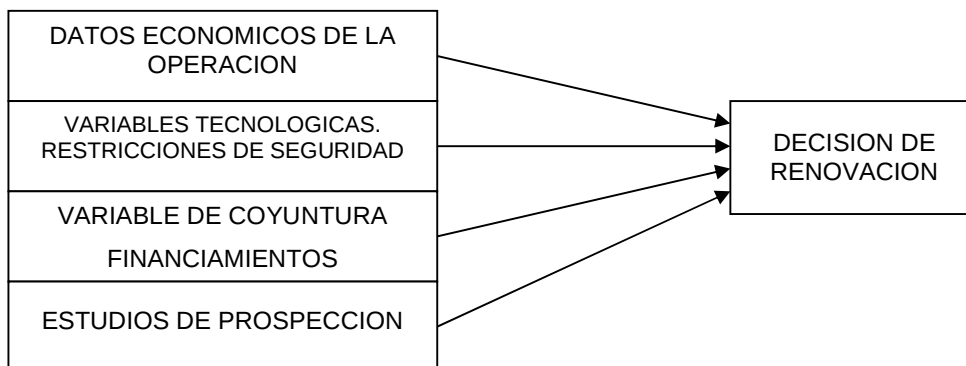


Diagrama 15

De manera simplificada, es una decisión similar al del ciudadano que debe substituir las llantas de su carro; él conoce los riesgos (la llanta se revienta, y ocurre un accidente), los costos de reposición, su situación financiera y cuál es el valor de la disponibilidad de su vehículo.

2.9.2. Costo Promedio Anual de Mantenimiento de un Equipo.

Permite detectar de una manera simple la duración óptima de un equipo, es decir, el momento en el que deben cesar las actividades de mantenimiento y ser substituido.

La representación de estos costos se verifica en el diagrama siguiente:

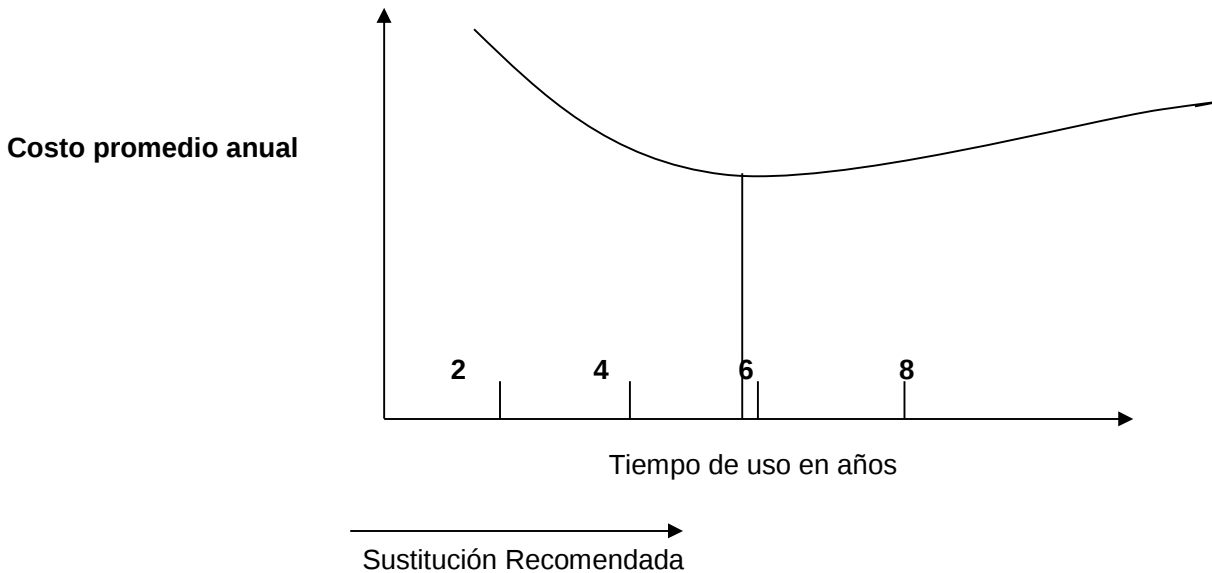


Diagrama 16

a) Cálculo de los Costos Promedio Anuales.

En todo instante un equipo tiene:

- Un Valor de Inversión, cuya abreviación es **VA** (Estudio+Compra+Instalación)
- La sumatoria de sus Costos de Conservación, cuya abreviación es $\sum CC$
- Un eventual Valor de Reventa, cuya abreviación es **RV**

El costo Promedio Anual, en el año **n**, es nada por:

Ecuación 8

$$Cpa_n = \frac{VA + \sum_{1}^N CC - RV}{n}$$

b) Actualización financiera

En los estudios de costos anuales de un equipo, hay que trabajar con una moneda constante. Entre tanto, mismo para esta puede ser necesaria una actualización cuando se considera la tasa de interés. Considerándose:

- La tasa de interés como **i**
- La cantidad de años **n**

El costo promedio Anual con su valor actualizado es:

Ecuación 9

$$Cmp_n = \frac{VA (1+i)^n - RV + \sum_{x=1}^n CC_x (1+i)^{(n-x)}}{n}$$

Donde CC_x = Costo de Conservación en el año X

Cuando el valor de Cmp pasa por el punto mínimo, es tiempo de substituir en equipo.

2.10. POLITICA DE IMPLANTACION

El objetivo es garantizar la transformación de la conservación tradicional de los equipos electromecánicos, basada en mantenimiento solamente correctivo, en un mantenimiento económico y eficaz.

Se entiende por mantenimiento eficaz aquello que considera:

SELECTIVIDAD	de los equipos	Se trata de colocar de acuerdo con cada tipo de equipo (conjunto, subconjunto, parte) la parte optimizada.
OPTIMIZACION	de los costos	Mantenimiento Preventivo (Énfasis en la prevención, por lo tanto, apenas Mantenimiento Correctivo residual)
PREVENCION	de fallas	Que es requerido en función de los objetivos
OBJETIVOS	de seguridad durabilidad y disponibilidad	Humanos, Económicos Y técnicos
CONSEJO Y FORMACION		Definidos, entendidos, admitidos y realizables por el equipo de mantenimiento

2.10.1. Condiciones Necesarias para Implantación

Un cierto número de condiciones son necesarias (en el sentido matemático del término) para la implantación de una política de mantenimiento electromecánico, sin embargo, ninguna es suficiente.

a) Intención y Comprensión de la Dirección General

- Noción clara de la función mantenimiento, de sus posibilidades, de sus límites.
- Participación en la definición de objetivos y dotación de los medios correspondientes
- Admitir la necesidad de una *Inversión Inicial*, sin esperar resultados substanciales inmediatos
- Demostrar una intención de *Hacer Mantenimiento*.

b) Estructuras Compatibles con la Actividad

- Equilibrio estructural entre las funciones Producción y Mantenimiento del Dispositivo de Producción.
- Centralización en el Taller Central (Taller Fijo) de los recursos más importantes, descentralización en el campo de equipos técnicamente polivalentes.

b) Dotación de Recursos Humanos

- Competencia de la supervisión
- Revalorización de la actividad de mantenimiento electromecánico. Reacción gradual contra el empirismo.
- Formación del personal.
- Efectivo en número suficiente.

d) Dotación de Recursos Financieros

- Suficiencia de presupuestos en relación a los objetivos trazados.
- Posibilidad de inversión (mantenimiento predictivo, con instrumentación, informatización, etc.)

e) Dotación de Recursos Materiales

- Equipos del Taller Central (Taller Fijo)
- Herramientas standarizadas y especiales adaptadas a los equipos, recursos de detección, de pruebas, de ensayos no destructivos.

f) Dominio de los Flujos de Comunicación

- Los dossiers, inventarios técnicos, historiales
- Definición de los procedimientos de intervención, colocación en memoria
- Explotación de los datos operacionales: Confiabilidad, Disponibilidad; Costos; Índices Comparativos.

2.10.2. Las Estrategias de Implantación

Cada EPS debe confrontar sus problemas particulares que se oponen a la transformación en el sentido de cuidar sus equipos según los métodos de un mantenimiento eficaz.

Entre tanto, se distinguirán dos métodos de reorganización, siendo admisibles formas intermedias.

a) Implantación en Bloque

- Reestructurar el servicio (organigrama funcional)
- Definición de los objetivos y tareas de cada uno
- Informatización de los medio y procedimientos
- Formación de personal y renovación para romper la rutina
- Inversión fuerte

b) Implantación Progresiva

Consiste en seleccionar un equipo crítico y aplicarse un plan de Mantenimiento Preventivo, y después sistemático y de condición para los subconjuntos que se prestan para tal.

Los procedimientos de supervisión, de método, de intervención serán desarrolladas progresivamente.

Cuando las ventajas logradas por esta forma de actuar sean reconocidas, se extenderá para otros equipos, según una orden de prioridad suministrada por los Diagramas de Pareto, por ejemplo, permitiendo de esa manera, inversiones progresivas.

3. PROCEDIMIENTOS

3.1. BASICOS

Son pocos los procesos administrativos que ocurren en el ámbito del Mantenimiento Electromecánico. Este funciona más como un recolector de informaciones para otros subsistemas, como Contabilidad, Costos, Abastecimientos, etc.

Su documento básico es la Orden de Servicios (OS), a partir del cual se recolectan todas las informaciones relativas a la marcha de los servicios en el Mantenimiento Electromecánico. La gestión de las actividades de Mantenimiento Electromecánico, se realiza por el seguimiento de las OS encaminadas, sus plazos previstos para finalización, quien está ejecutándolas, quien solicitó el servicio, cuáles están dentro de los plazos, etc.

Los procedimientos son presentados bajo un formulario único con las siguientes características:

- **Sistema** Nombre del Sistema al que corresponde el procedimiento
- **Subsistema** Nombre del Subsistema
- **Código** Número del procedimiento según el Manual de Organización
- **Nombre** Nombre del procedimiento
- **Vistos** Firma(s) del responsable(s)
- **Versión** Número secuencial de la versión
- **Fecha** Día de elaboración / actualización del procedimiento

En las hojas que siguen a continuación están los procedimientos básicos del Mantenimiento Electromecánico

PROCEDIMIENTO**SISTEMA****OPERACIONAL****SUBSISTEMA****MANTENIMIENTO****CODIGO
MO 311 01****MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO****HOJA
1 / 17****1. OBJETIVO**

Este procedimiento se utiliza para la Emisión de OS –Orden de Servicio considerándose un sistema manual de Programación y Control. Para un Sistema Informatizado de Mantenimiento, ver sugerencia en ítem 2.5.1 B5 de este Anexo.

2. REQUISITOS

Manual de Mantenimiento

3. DESCRIPCION

Este procedimiento se utiliza para todas las actividades de Ejecución del Mantenimiento Electromecánico. Las dos principales actividades del Mantenimiento Electromecánico son:

Mantenimiento Preventivo

Mantenimiento Correctivo

Las descripciones siguientes abarcan estos tipos de actividades

3.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**3.1.1. Programación, Control y Métodos**

- a) Basada en los Cuadros de Mantenimiento Preventivo (CP), Formulario MO311 01 04, prepara la programación anual de Mantenimiento Preventivo para los quipos electromecánicos.
- b) Semanalmente, o con la frecuencia exigida, prepara las Ordenes de Servicio (OS), Formulario MO311 0101, para todos los equipos cuya fecha de revisión ocurra en la semana, en dos copias.
- c) Envía la OS para el Equipo de Ejecución, y archiva su copia hasta el cierre de los servicios.
- d) Basada en la información contenida al reverso de la OS, efectúa el control y monitoreo de los datos
- e) Reproduce una fotocopia de Anverso y Reverso de la OS y envía al Sistema Financiero para cálculo del costo
- f) Recibe los informes de Costo de Mantenimiento y mantiene las evaluaciones.

3.1.2 Ejecución

- a) Recibe la programación de los servicios y OS de Mantenimiento Preventivo
- b) Ejecuta los servicios programados, inclusive otros que el equipo requiera.
- c) Describe en el reverso de la OS y envía para la Programación, Control y Métodos, al finalizar los servicios.

VISTOS**VERSION 02****FECHA**

PROCEDIMIENTO**SISTEMA****OPERACIONAL****CODIGO
MO 311 01****SUBSISTEMA****MANTENIMIENTO****MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO****HOJA
2 / 17****3.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

Cuando ocurre una falla en un equipo, las siguientes situaciones pueden ocurrir

- El equipo puede ser atendido en su local de instalación a través del Taller Móvil
- El equipo debe enviarse al Taller Fijo para ser reparado
- Cuando el Taller Fijo no tiene capacidad para reparar el equipo y, el servicio debe ser ejecutado por una empresa externa

El diagrama presentado en el ítem 4 de este procedimiento represente estas situaciones

3.2.1. Programación, Control y Métodos

- a) Recibe del solicitante una SM Solicitud de Mantenimiento, Formulario MO311 01 02, por un equipo averiado.
 - La solicitud se puede efectuar por Teléfono, Fax o Equipo de Radio, indicando el número de la SM, si la atención puede efectuarse en campo.
 - Recibe el equipo averiado si la atención se dará en el Taller Fijo
 - Emite una OS – Orden de Servicio, en dos copias
- b) Si la atención se realiza en el campo por una unidad del Taller Móvil, que fue comunicada por Radio para atender la ocurrencia, tendrá que indicar el número de la OS. Si la unidad está en el Taller Fijo (Base), entrega una copia de OS.
 - Si la atención se realiza en el Taller Fijo, entrega el equipo y una copia de OS al equipo de ejecución
 - Si la atención se realiza a través de contratación de empresas externas, prepara las especificaciones del servicio y emite un pedido de contratación al Sistema Administrativo
- c) Recibe las informaciones de ejecución del servicio:
 - IO – Informe de Ocurrencia, Formulario MO311 01 03, si la atención fue efectuada por el Taller Móvil trasladándose directamente del campo (y con los datos del IO, completa OS), o la copia de OS con la información al reverso al finalizar los servicios, y envía una fotocopia para el Sistema Financiero para cálculo de su costo
 - OS con la información al reverso con los datos, si la atención fue efectuada por el Taller Fijo, luego envía una fotocopia para el Sistema Financiero para el cálculo de su costo
 - Datos del Contrato si la atención fue realizada por una empresa externa.

VISTOS**VERSION 01****FECHA**

SISTEMA

OPERACIONAL

CODIGO
MO 311 01

SUBSISTEMA

MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

HOJA
3 / 17

- a) Basada en las informaciones de ejecución del servicio que efectúa el monitoreo de los datos
- b) Devuelve el equipo para el solicitante del servicio
- c) Recibe los informes de Costo de Mantenimiento y mantiene las evaluaciones.

3.2.2. Taller Fijo

- a) Recibe la programación de los servicios y OS del Mantenimiento Correctivo
- b) Recibe el equipo para reparaciones
- c) Ejecuta los servicios solicitados, además de otros que el equipo necesite
- d) Describe al reverso las informaciones de OS y envía para la Programación, Control y Métodos, al finalizar los servicios
- e) Prepara el equipo para devolverlo al solicitante

3.2.3. Taller Móvil

- a) Recibe información de falla en el Taller Fijo (Base) y una copia de OS, o en el campo vía radio u se traslada hasta el local donde el equipo se encuentre
- b) Ejecuta los servicios solicitados, inclusive otros que el equipo requiera
- c) Describe el informe de Ocurrencia, al recibir el comunicado vía radio, o al reverso de la OS, inclusive recibe la OS en el Taller Fijo y envía esta para la Programación, Control y Métodos, al finalizar los servicios

4. DIAGRAMA

En la hoja siguiente se presenta el Diagrama de Flujo de este procedimiento

VISTOS

VERSION **02**

FECHA

PROCEDIMIENTO

SISTEMA

OPERACIONAL

CODIGO
MO 311 01

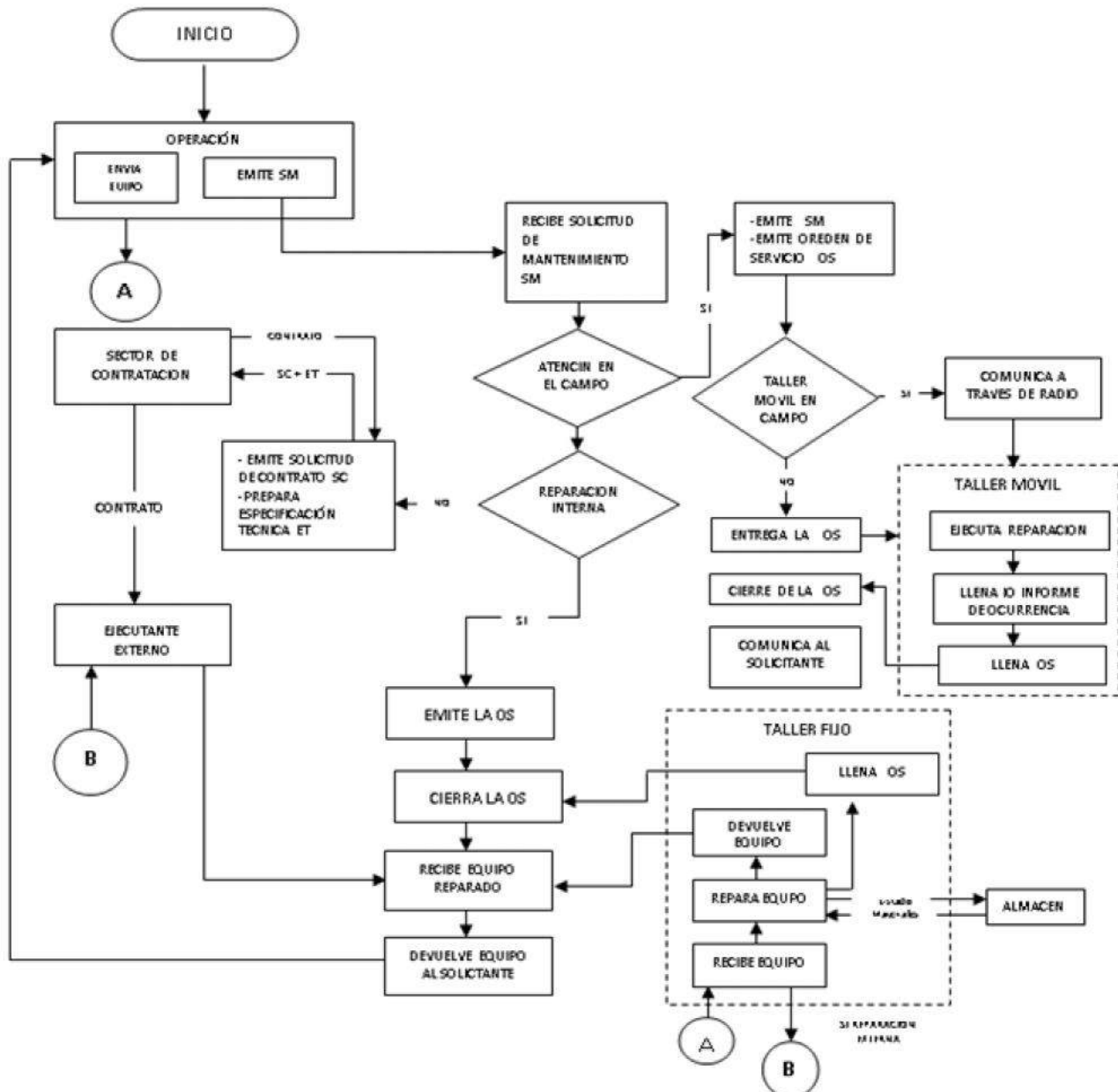
SUBSISTEMA

MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

HOJA
4 / 17

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO



VISTOS

VERSION 02

FECHA

SISTEMA

OPERACIONAL

CODIGO
MO 311 01

SUBSISTEMA

MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

HOJA
5 / 17

5. FORMULARIOS

5.1. MO311 01 01 ORDEN DE SERVICIO (OS)

5.1.1. Objetivo

Los objetivos de una OS son:

- Informar las actividades ejecutores de mantenimiento de la necesidad de ejecución de un servicio.
- Registrar y recolectar los datos relativos a la ejecución de los servicios, como: materiales utilizados, mano de obra empleada, plazos utilizados

Una OS es el documento básico de las actividades de mantenimiento, y es diseñada con Anverso y Reverso. En el anverso, la Programación, Control y Métodos transmite a las Actividades de Ejecución las tareas a ejecutarse. En el reverso, las Actividades de Ejecución informan lo que fue ejecutado y los recursos empleados

5.1.2. Distribución

Es emitido por la Programación, Control y Métodos, en dos copias:

- Una que es archivada en la Programación, Control y Métodos, con todos los datos recolectados durante la ejecución de los servicios.
- Una que sigue para las Actividades de Ejecución, con las informaciones de las tareas a ejecutarse, además para que los ejecutores describan lo que fue ejecutado y los recursos empleados.

La copia después de llenada, es fotocopiada y enviada al Sistema Financiero para cálculo de los costos

5.1.3 Llenado Anverso

1. Solicitud del Mantenimiento (SM)

- Indicar el numero de la Solicitud de Mantenimiento
- Indicar la fecha de su creación

2. Orden de Servicio (OS)

- Indicar el número de la orden de servicio
- Indicar la fecha de su creación.

VISTOS

VERSION 02

FECHA

SISTEMA	OPERACIONAL	CODIGO MO 311 01
SUBSISTEMA	MANTENIMIENTO	
MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO		HOJA 6 / 17

3. Solicitante

- Indicar el nombre del órgano solicitante
- Programación, Control y Métodos, si es Mantenimiento Preventivo

4. Centro de Costo

- Indicar el número del Centro de Costo en el que será debitado el Costo de Mantenimiento

5. Dirección

- Indicar la dirección del local donde se efectuará el Mantenimiento

6. Local

- Indicar el nombre del local central de la dirección

7. Sub – Local

- Indicar nueva dirección dentro del local central

8. Aplicación

- Indicar la función del equipo

9. Punto

- Indicar la identificación numérica de un equipo dentro del sub – local

Ej.: Bomba 1, Bomba 2

10. Ejecutante

- Indicar la sigla o el nombre de la unidad que deberá ejecutar la orden de servicio

Ej.: Mecánica, Eléctrica

11. Programa Para

- Indicar la fecha probable de la ejecución de la orden de servicio

12. Ejecutado En

- Indicar la fecha del final de la ejecución del mantenimiento

13. Nombre del Equipo

Indicar el tipo de equipo

Ej.: Bomba, Motor Eléctrico

VISTOS	VERSION 02	FECHA
--------	-------------------	-------

SISTEMA	OPERACIONAL	CODIGO MO 311 01
SUBSISTEMA	MANTENIMIENTO	
MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO		HOJA 7 / 17

14. Número del Equipo

- Indicar el número o el código del equipo
Ej.: Bomba 9875.02; Motor Eléctrico 7865.07

15. Descripción del Servicio

- Describir los servicios de mantenimiento

5.1.4. MO31101 01 Muestra del Anverso

[illegible]

VISTOS

VERSION 02

FECHA

SISTEMA	OPERACIONAL	CODIGO MO 311 01
SUBSISTEMA	MANTENIMIENTO	
MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO		HOJA 8 / 17

5.1.5 Llenado Reverso

1. Equipo Designado:

- Nombre del equipo, y modalidad (mecánica, eléctrica, etc.), que fue designada para ejecutar el mantenimiento

2. Liberación por la Operación:

- Indicar si el equipo fue liberado por la operación. Cuando el Subsistema de Operación paraliza la operación del equipo para que la actividad de Mantenimiento sea ejecutada.

SEGUIMIENTO DE LA ORDEN DE SERVICIO

3. Fecha

- Indicar la fecha de la Ocurrencia

4. Motivo de no ejecución

- Informar el motivo de la no ejecución de la Orden de Servicio

5. Fecha Reprogramación

- Nueva fecha de programación si la tarea no fue ejecutada

MANO DE OBRA

6. Cargo del Empleado:

- Indicar el cargo del empleado que efectuó el trabajo

7. Fecha de la Ocurrencia

- Indicar la fecha de la ocurrencia

8. Horario de Trabajo

- Considerar los intervalos para descanso

9. Horas Normales

10. Horas Extras

11. Subtotal

- Hombre / hora por empleador

VISTOS

VERSION 02

FECHA

SISTEMA	OPERACIONAL	CODIGO MO 311 01
SUBSISTEMA	MANTENIMIENTO	
MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO		HOJA 9/ 17

MATERIALES EMPLEADOS:

12. Indicar Código, Descripción del Material

13. La Unidad (Metro, Kilo, Litro, Etc.)

14. La Cantidad Utilizada

Transporte:

15. Tipo de Vehículo

- Indicar si es Carga Ligera, Carga Pesada.

16. Kilometraje de Ida

17. Kilometraje de Vuelta

18. Anotar Observaciones Encontradas

19. Informe del Ejecutante

- Indicar cuál fue la solución adoptada o lo que quedó pendiente, causa de la falla, visto bueno del ejecutante y fecha. Considerar los intervalos para descanso

21. Tiempo de Paralización del Equipo:

- Indicar el tiempo que el equipo quedó paralizado, o sea, fuera de operación debido a mantenimiento

22. Tiempo Real de Mantenimiento:

- Indicar el tiempo efectivo usado para ejecutar el mantenimiento

23. Visto Bueno y Fecha del Jefe de Mantenimiento.

VISTOS	VERSION 02	FECHA
---------------	-------------------	--------------

SISTEMA	OPERACIONAL	CODIGO MO 311 01
SUBSISTEMA	MANTENIMIENTO	
MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO		HOJA 10 / 17

5.1.6 MO311 01 01 Muestra del Reverso

[illegible]

REVERSO

VISTOS	VERSION 02	FECHA
--------	------------	-------

SISTEMA	OPERACIONAL	CODIGO MO 311 01
SUBSISTEMA	MANTENIMIENTO	
MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO		HOJA 11/ 17

5.2. MO311 01 02 SOLICITUD DE MANTENIMIENTO SM

5.2.1. Objetivo

El objetivo de la SM es hacer que el Subsistema de Operaciones solicite servicios de mantenimiento correctivo al Subsistema de Mantenimiento.

El número de la SM es el código de comunicación entre los dos Subsistemas: Operaciones y Mantenimiento, una vez que una SM puede generar más que Orden de Servicio

Las informaciones contenidas en la SM suministran las orientaciones del Subsistema de Operaciones, tanto con relación a la precisa ubicación del equipo, cuando la atención se diera a través del Taller Móvil, en el local donde esté instalado, así como si viniera a ser reparado por el Taller Fijo.

5.2.2. Distribución

Es emitido por el Subsistema de Operaciones cuando se requiere solicitar servicios de mantenimiento correctivo en los equipos electromecánicos, en dos copias:

Una que es archivada en el Subsistema de Operaciones.

Una que sigue para el Subsistema de Mantenimiento, con las informaciones de los servicios a ejecutarse en un equipo

5.2.3. Llenado

1. Sigla de la Unidad y Número de la Solicitud

- Indicar la sigla, la unidad y el número de la solicitud de mantenimiento

2. Orden de Servicio

- Indicar el número de la Orden de Servicio

3. Local

- Indicar el nombre del local central donde se encuentra el equipo

4. Sub – Local

- Indicar la nueva dirección dentro del local central

5. Aplicación

- Indicar la función del equipo

VISTOS	VERSION 02	FECHA
--------	------------	-------

SISTEMA

OPERACIONAL

CODIGO
MO 311 01

SUBSISTEMA

MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

HOJA
12/ 17

6. Punto

- Indicar la identificación numérica de un equipo dentro de un Sub-local

Ej.: Bomba 02, Motor Eléctrico 05

7. Centro de Costo

- Indicar el número del centro de costo, en el que será debitado en costo de mantenimiento

8. Cuenta de Gastos

- Indicar la cuenta de gastos por modalidad de mantenimiento

Ejemplo: Cuenta de Gastos Mecánicos, Cuenta de Gastos Eléctricos

9. Local de la Ejecución del Servicio

- Indicar el local donde será ejecutado el mantenimiento

Ejemplo: Taller Fijo Central, Taller Móvil Zonal

10. Equipo y/o Material

- Indicar el equipo o material que sufrirá mantenimiento

11. Número del Equipo

- Indicar el número o código del equipo

12. Descripción de los Servicios

- Indicar los servicios que serán ejecutados

13. Emisor

- Indicar la sigla de la unidad, la fecha y el nombre de la persona que emitió la solicitud de mantenimiento

14. Jefatura de la Unidad

- Indicar la unidad, la fecha y el nombre del jefe

15. Entrada del Equipo

- Indicar la fecha de entrada del equipos en el Taller Fijo

16. Recibido

- Indicar la fecha de recepción de la SM

VISTOS

VERSION 02

FECHA

SISTEMA	OPERACIONAL	CODIGO MO 311 01
SUBSISTEMA	MANTENIMIENTO	
MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO		HOJA 13/17

17. Localización

- Indicar la localización del equipo en el Taller Fijo

18. Visto Bueno de Recibido

- Firmar la recepción

19. Prioridad

- Indicar la prioridad de ejecución del mantenimiento

20. Ejecutante

- Indicar el ejecutante del mantenimiento

Ejemplo: Ejecutante – "Mecánica", "Eléctrica"

21. Liberación

- Firmar y colocar la fecha de liberación (cuando el Subsistema de Mantenimiento devuelve el equipo reparado para el Subsistema de Operación)

VISTOS	VERSION 02	FECHA
--------	-------------------	-------

PROCEDIMIENTO

SISTEMA	OPERACIONAL	CODIGO MO 311 01
SUBSISTEMA	MANTENIMIENTO	
MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO		HOJA 14/ 17

5.2.4 MO311 01 02 Muestra

SOLICITUD DE MANTENIMIENTO		SIGLA DE LA UNIDAD (1)
		SOLICITUD NÚMERO (2)
LOCAL (3)	SUB-LOCAL (4)	APLICACIÓN (5)
PUNTO (6)	CENTRO DE COSTO (7)	CUENTA DE GASTOS (8)
LOCAL DE LA EJECUCION DEL SERVICIO (9)		
EQUIPOY/O MATERIAL (10)		NÚMERO DEL EQUIPO (11)
DESCRIPCION DE LOS SERVICIOS O DEFECTOS (12)		
OBSERVACIONES EMITIR UNA SOLICITUD PARA CADA EQUIPO		
EMISOR (13)	JEFATURA DE LA UNIDAD (14)	

UTILIZACION EXCLUSIVA DE PROGRAMACION, CONTROL Y METODOS			
ENTRADA DEL EQUIPO (15)	REBIDO (16) / /	LOCALIZACION ☐ RECEPCION ☐ TALLER ☐ PATIO ☐ (17)	VISTO BUENO DE RECIBIDO (18)
PRIORIDAD (19)	EJECUTANTE (20)	LIBERACION (21)	

VISTOS	VERSION 02	FECHA
--------	------------	-------

SISTEMA

OPERACIONAL

CODIGO
MO 311 01

SUBSISTEMA

MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

HOJA
15/ 17

5.3 MO311 01 03 INFORME DE OCURRENCIA (IO)

5.3.1. Objetivo

Informar la situación de los equipos que fueron atendidos en el campo por el Taller Móvil

5.3.2. Distribución

Es emitido por el Encargado del Equipo todas las veces que el equipo del Taller Móvil atienda una ocurrencia de mantenimiento, en dos copias:

- Una que es archivada por el Encargado del Equipo
- Una que sigue para la Programación, Control y Métodos con las informaciones de los servicios ejecutados en un equipo

Su función cuando sean entregadas a la Programación, Control y Métodos es de actualizar las Ordenes de Servicio (OS)

5.3.3. Llenado

1. Fecha de Emisión

- Indicar la fecha de la ocurrencia de mantenimiento

2. Referencia

- Indicar el número de la orden de servicio

3. Ocurrencia

- Indicar la unidad, el horario y el nombre de la persona que transmitió la ocurrencia

4. Localización del Equipo en el Momento de la Solicitud

- Indicar el nombre del local donde se encontraba el equipo en el momento de la solicitud de mantenimiento

5. Local de la Ocurrencia

- Indicar el nombre del local de la ocurrencia

6. Descripción de la Ocurrencia

- Indicar la avería o el motivo de la solicitud de mantenimiento

7. Providencias Tomadas

- Describir las providencias tomadas con relación a la solicitud

VISTOS

VERSION 02

FECHA

PROCEDIMIENTO

SISTEMA

OPERACIONAL

CODIGO
MO 311 01

SUBSISTEMA

MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

HOJA
16/ 17

8. Pendiente

- Indicar lo que quedó pendiente y que será atendido posteriormente

9. Observación

- Indicar las observaciones referentes a la ocurrencia de mantenimiento

10. Componentes del Equipo

- Indicar la relación de los funcionarios que participaron de la ocurrencia de mantenimiento con sus respectivos cargos

11. Cargo

- Nombre del cargo del componente del equipo

12. Horario

- Indicar el horario de inicio, horario de término y el tiempo total de la ejecución de la ocurrencia de mantenimiento

13. Visto Bueno del encargado y del Jefe de la unidad

- Fecha que el encargado dio el visto

VISTOS

VERSION **02**

FECHA

PROCEDIMIENTO

SISTEMA	OPERACIONAL
---------	--------------------

CODIGO MO 311 01

SUBSISTEMA	MANTENIMIENTO
------------	----------------------

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

HOJA 17/ 17

5.3.4. MO311 01 03 Muestra

	INFORME DE OCURRENCIA	FECHA DE E MISION	1
		REFERENCIA	2
		LOCAL DE LA OCURRENCIA	5
OCURRENCIA	3		
SOLICITADO POR			
LOCALIZACION DEL EQUIPO EN EL MOMENTO DE LA SOLICITUD	4		
DESCRIPCION DE LA OCURRENCIA			
6			
PROVIDENCIAS TOMADAS			
7			
PENDIENTE			
8			
OBSERVACIONES			
9			
COMPONENTES DEL EQUIPO	CARGO	HORARIO	
10	11	TERMINO	12
		INICIO	
		TOTAL	
		VISTO BUENO DEL ENCARGADO	13
		FECHA	14

VISTOS

VERSION **02**

FECHA

SISTEMA	OPERACIONAL	CODIGO MO 311 02
SUBSISTEMA	MANTENIMIENTO	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO		HOJA 1/ 3

1. OBJETIVO

Facilitar la elaboración de Esquemas de Mantenimiento Preventivo, además de representar la periodicidad con que las tareas deben ser ejecutadas.

2. REQUISITOS

Manual del fabricante del equipo

Manual de Mantenimiento

3. DESCRIPCION

Este procedimiento utiliza el Formulario MO311 01 04 Cuadro de Mantenimiento Preventivo y su preparación debe obedecer las siguientes directrices:

- Dividir los equipos en sus componentes en los cuales ocurren tareas de mantenimiento
- Definir las tareas que debe ser ejecutadas, sus ejecutores y la respectiva periodicidad con que serán ejecutadas. Utilizar verbos en el tiempo infinitivo, describiendo la tarea con el verbo y después el objeto de la acción.
- Ordenar las tareas, en cada componente, del menor al mayor intervalo entre ejecución, es decir, Diaria, Semanal, Mensual etc.
- Representar solamente una periodicidad para cada tarea, la de mayor intervalo de su ocurrencia.
- Listar las tareas, en cada componente, del menor al mayor intervalo entre ejecución
- La ejecución de una tarea en un componente, con un determinado intervalo de tiempo, implica la ejecución de todas las tareas con intervalos menores.

4. FORMULARIO MO311 01 04 CUADRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

4.1. OBJETIVO

Presentar las tareas y periodicidad de Mantenimiento Preventivo de los equipos electromecánicos. En este cuadro se registra de una forma organizada las tareas y periodicidad con que los diversos componentes de un equipo electromecánico deben pasar por intervenciones de mantenimiento. Su preparación es de responsabilidad de la Programación, Control y Métodos, siendo la basa con que se programan las tareas de Mantenimiento Preventivo.

VISTOS	VERSION 02	FECHA
--------	-------------------	-------

SISTEMA	OPERACIONAL	CODIGO MO 311 02
SUBSISTEMA	MANTENIMIENTO	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO		HOJA 2/ 3

4.2. DISTRIBUCION

Los Cuadros de Mantenimiento Preventivo deben ser divulgados en todo el Subsistema de Operaciones y Subsistema de Mantenimiento.

4.3. LLENADO

1. Código

Código del documento, conforme al sistema de codificación de la EPS

2. Fecha

Fecha de emisión del documento

3. Revisión

Número de la versión del documento

4. Actividad

Nombre de la Actividad Organizacional que ejecutará las tareas.

5. Equipo

Nombre del equipo, o del grupo de equipos

6. Componente

Desagregación del equipo en los componentes donde las tareas de mantenimiento serán ejecutadas.

7. Descripción de las Actividades

Describir las tareas de cada componente conforme ítem 3a

8. Periodicidad

Representar la periodicidad conforme ítems 3d y 3e

9. Visto

Visto del Jefe de Programación, Control y Métodos

4.4. MUESTRA

En las hojas que siguen están los ejemplos del Formulario MO311 01 04 llenado para los equipos:

- | | |
|---------------------|----------|
| 1. Bomba Centrífuga | TO311 01 |
| 2. Compresor | TO311 02 |
| 3. Válvula | TO311 03 |

VISTOS	VERSION 02	FECHA
--------	-------------------	-------

PROCEDIMIENTO

SISTEMA

OPERACIONAL

CODIGO
MO 311 02

SUBSISTEMA

MANTENIMIENTO

HOJA
3/ 3

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- | | |
|-------------------------------------|----------|
| 1. Reductor de Velocidad | TO311 04 |
| 2. Motor Diesel | TO311 05 |
| 3. Motor Eléctrico | TO311 06 |
| 4. Tablero | TO311 07 |
| 5. Disyuntor | TO311 08 |
| 6. Pararrayo | TO311 09 |
| 7. Llave Seccionadora | TO311 10 |
| 8. Cabina Primaria (Subestación) | TO311 11 |
| 9. Transformador de Potencia (TP) | TO311 12 |
| 10. Transformador de Corriente (TC) | TO311 13 |
| 11. Banco de Capacitadores | TO311 14 |
| 12. Banco de Baterías Alcalinas | TO311 15 |
| 13. Entrada de Energía (Plataforma) | TO311 16 |
| 14. Motores Eléctricos Sumergibles | TO311 17 |
| 15. Pozo Profundo | TO311 18 |

VISTOS

VERSION **02**

FECHA



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CODIGO: T0311 01

ACTIVIDAD

EQUIPO

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

BOMBA CENTRIFUGA

REVISION: 2

HOJA : 1 de 2

COMPONENTE

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

PERIODICIDAD

CARCASAS

- Inspeccionar visualmente fugas
- Limpiar
- Inspeccionar ruido anormal
- Pintar
- Inspeccionar visualmente rajaduras
- Substituir empaquetadura
- Inspeccionar visualmente corrosión

ACOPLAMIENTO

- Inspeccionar visualmente fugas de grasa
- Substituir grasa
- Efectuar la verificación de los alineamientos

COJINES

- Inspeccionar visualmente la lubricación (nivel, fuga)
- Inspeccionar ruido anormal
- Inspeccionar temperatura elevada
- Substituir grasa
- Substituir aceite lubricante

ROTOR

- Inspeccionar visualmente la cavitación
- Inspeccionar los anillos de desgaste
- Medir las Holguras entre los anillos de desgaste

EJE

- Inspeccionar visualmente la funda de protección

DI	SE	ME	TR	SEM	AN	BI	TRI
	■						
	■						
	■						
	■						
		■					
				■			
					■		
	■						
				■			
				■			
	■						
	■						
	■						
			■				
				■			
					■		
					■		
					■		
					■		

DI = DIARIO
SE = SEMANAL

ME = MENSUAL
TR = TRIMESTRAL

SEM = SEMESTRAL
AN = ANUAL

BI = DOS AÑOS
TRI = TRES AÑOS

VISTO



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CODIGO: T0311 02

ACTIVIDAD

EQUIPO

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

COMPRESOR

REVISION: 2

HOJA : 1 de 1

COMPONENTE

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

PERIODICIDAD

DI SE ME TR SEM AN BI TRI

CARCASAS

- Inspeccionar fuga de aire
- Limpiar
- Eliminar corrosión y pintar

■

CARTER

- Inspeccionar visualmente Lubricación (Nivel/Fugas)
- Inspeccionar ruido anormal
- Substituir el aceite

■

■

■

FILTRO DE AIRE

- Inspeccionar y limpiar

■

CORREA

- Inspeccionar y Verificar tensión

■

PRESOSTATO

- Inspeccionar y regular si fuera necesario

■

HORIMETRO

- Inspeccionar y Cronometrar tiempo de Operación

■

PULMON

- Drenar lo Condensado

■

DI = DIARIO
SE = SEMANAL

ME = MENSUAL
TR = TRIMESTRAL

SEM = SEMESTRAL
AN = ANUAL

BI = DOS AÑOS
TRI = TRES AÑOS

VISTO



REVISION: 2

HOJA : 1 de 1

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD

EQUIPO

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

VALVULAS

COMPONENTE

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

PERIODICIDAD

DI	SE	ME	TR	SEM	AN	BI	TRI
----	----	----	----	-----	----	----	-----

VALVULAS

- Verificar Operación

- Efectuar Limpieza

- Efectuar Pintado

EMPAQUETADURA

- Inspeccionar Fuga excesiva de agua por la Empaquetadura

- Substituir embalagem

TORNILLOS/TUERCAS

- Inspeccionar y Cambiar si fuera necesario

COJINETES

- Substituir Lubrificantes

CUÑAS/BASE

- Inspeccionar Visual de los anillos de Desgaste

DI = DIARIO
SE = SEMANAL

ME = MENSUAL
TR = TRIMESTRAL

SEM = SEMESTRAL
AN = ANUAL

BI = DOS AÑOS
TRI = TRES AÑOS

VISTO



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CODIGO: T0311 05

ACTIVIDAD

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

EQUIPO

MOTOR DIESEL

REVISION: 2

HOJA : 2 de 2

COMPONENTE

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

PERIODICIDAD

DI SE ME TR SEM AN BI TRI

CORREA
PICO INYECTOR
VALVULAS
CARCASA
SUSPENSION
ESCAPE
BATERIA
ESCOBILLAS Y ANILLOS DEL COLECTOR
DINAMO Y MOTOR DE PARTIDA (ARRANCADOR)

- Inspeccionar, verificar tensión, estado y substituir si fuera necesario
- Limpiar y regular
- Regular las Holguras
-Limpiar
- Lubricar
- Verificar hermetismo el sistema
- Inspeccionar, verificar nivel, densidad del electrólito y completar con acido si es necesario
- Inspeccionar y medir aislamiento de las bobinas
-probar el funcionamiento y reparar si fuera necesario

			■				
				■			
				■			
		■					
			■				
			■				
			■				
			■				
			■				
			■				

DI = DIARIO
SE = SEMANAL

ME = MENSUAL
TR = TRIMESTRAL

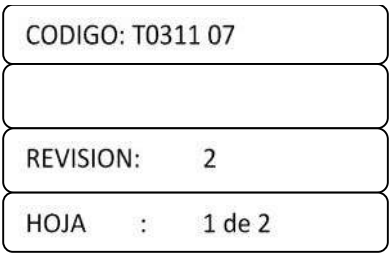
SEM = SEMESTRAL
AN = ANUAL

BI = DOS AÑOS
TRI = TRES AÑOS

VISTO



DI = DIARIO ME = MENSUAL SEM = SEMESTRAL BI = DOS AÑOS
 SE = SEMANAL TR = TRIMESTRAL AN = ANUAL TRI = TRES AÑOS



VISTO



HOJA : 2 de 2

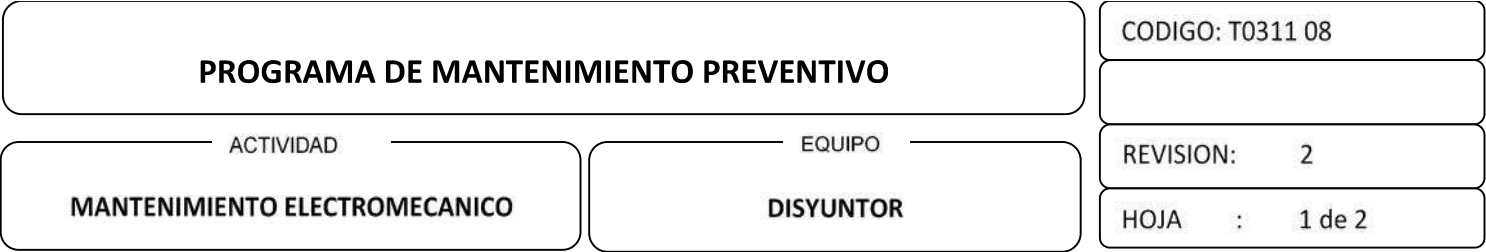
DI = DIARIO
SE = SEMANAL

ME = MENSUAL
TR = TRIMESTRAL

SEM = SEMESTRAL
AN = ANUAL

BI = DOS AÑOS
TRI = TRES AÑOS

VISTO



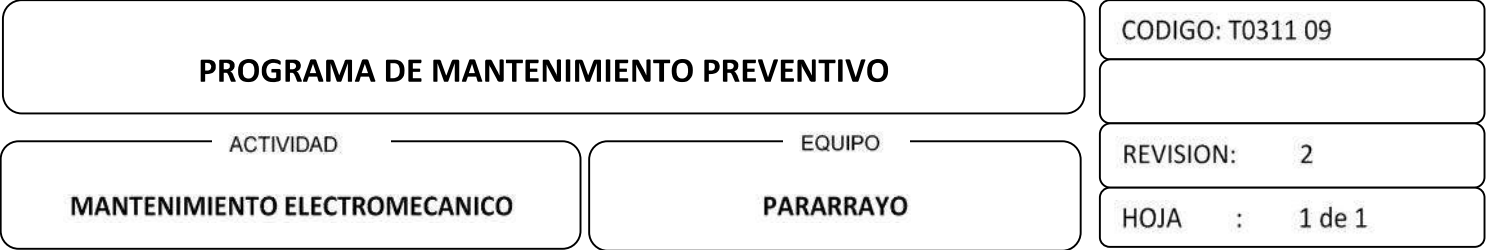
DI = DIARIO ME = MENSUAL SEM = SEMESTRAL BI = DOS AÑOS
 SE = SEMANAL TR = TRIMESTRAL AN = ANUAL TRI = TRES AÑOS



HOJA : 2 de 2

DI = DIARIO ME = MENSUAL SEM = SEMESTRAL BI = DOS AÑOS
 SE = SEMANAL TR = TRIMESTRAL AN = ANUAL TRI = TRES AÑOS

VISTO



DI = DIARIO ME = MENSUAL SEM = SEMESTRAL BI = DOS AÑOS
 SE = SEMANAL TR = TRIMESTRAL AN = ANUAL TRI = TRES AÑOS



CODIGO: T0311 10	
REVISION:	2
HOJA :	1 de 1

[illegible]

DI = DIARIO ME = MENSUAL SEM = SEMESTRAL BI = DOS AÑOS
SE = SEMANAL TR = TRIMESTRAL AN = ANUAL TRI = TRES AÑOS

VISTO

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CODIGO: T0311 11
ACTIVIDAD	EQUIPO	REVISION: 2
MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO	SUB ESTACION (CABINA PRIMARIA)	HOJA : 1 de 2



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CODIGO: T0311 11

ACTIVIDAD

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

EQUIPO
SUB ESTACION
(CABINA PRIMARIA)

REVISION: 2

HOJA : 2 de 2

COMPONENTE

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

PERIODICIDAD

DI	SE	ME	TR	SEM	AN	BI	TRI
----	----	----	----	-----	----	----	-----

[illegible][illegible][illegible]

DI = DIARIO
SE = SEMANAL

ME = MENSUAL
TR = TRIMESTRAL

SEM = SEMESTRAL
AN = ANUAL

BI = DOS AÑOS
TRI = TRES AÑOS

VISTO

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CODIGO: T0311 12

ACTIVIDAD

- EQUIPO

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

TRANSFORMADOR DE POTENCIA (TP)

REVISION: 2

HOJA : 1 de 2

COMPONENTE

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

PERIODICIDAD

DI	SE	ME	TR	SEM	AN	BI	TRI
----	----	----	----	-----	----	----	-----

AISLADORES

- Limpiar e Inspeccionar existencia de rajaduras

CONECTORES

- Limpiar e inspeccionar existencia de rajaduras

VALVULA DE ALIVIO
DE PRESION

- Limpiar e Inspeccionar

RELAY DE GAS

- Limpiar, inspeccionar y probar desempeño

INDICADOR DE NIVEL
DE ACEITE

- Limpiar e inspeccionar

INDICADOR DE
TEMPERATURA DE
ACEITE

- Probar desempeño de los contactos

SILICA GEL (GEL DE OXIDO DE SILICO)

- Limpiar recipiente, inspeccionar y substituir si fuera necesario

CAJA DE CONEXIÓN

- Limpiar e inspeccionar

CONEXIONES

- Inspeccionar, desoxidar y aplicar preservantes

DI = DIARIO
SE = SEMANAL

ME = MENSUAL
TR = TRIMESTRAL

SEM = SEMESTRAL
AN = ANUAL

BI = DOS AÑOS
TRI = TRES AÑOS

VISTO



DI = DIARIO ME = MENSUAL SEM = SEMESTRAL BI = DOS AÑOS
 SE = SEMANAL TR = TRIMESTRAL AN = ANUAL TRI = TRES AÑOS



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CODIGO: T0311 14

ACTIVIDAD

EQUIPO

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

BANCO DE CAPACITORES

REVISION: 2

HOJA : 1 de 1

COMPONENTE

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

PERIODICIDAD

DI SE ME TR SEM AN BI TRI

CAPACITOR	- Descargar durante 10 minutos						■		
	- Inspeccionar conexiones						■		
	- Inspeccionar terminales						■		
	- Inspeccionar fuga de aceite						■		
	- Inspeccionar existencia de arqueamiento						■		
SECCIONADORA	- Inspeccionar conexiones						■		
SISTEMA DE TOMA DE TIERRA	- Inspeccionar conexiones						■		
CONEXIONES	- Desoxidar, limpiar, aplicar preservantes y reajustar						■		
CARCASA	- Inspeccionar y limpiar						■		
	-Remover puntos de corrosión y pintar si es necesario						■		
CABLES Y ALAMBRES	- Inspeccionar indicios de carbonización						■		
FUSIBLES	- Inspeccionar bases y contactos						■		
	- Limpiar						■		

DI = DIARIO
SE = SEMANAL

ME = MENSUAL
TR = TRIMESTRAL

SEM = SEMESTRAL
AN = ANUAL

BI = DOS AÑOS
TRI = TRES AÑOS

VISTO



HOJA : 1 de 1

BANCO DE BATERIAS ALCALINAS



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CODIGO: T0311 16

ACTIVIDAD

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

EQUIPO

ENTRADA DE ENERGIA PARA SUB
ESTACION - AEREA

REVISION: 2

HOJA : 1 de 1

COMPONENTE

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

PERIODICIDAD

CARCASA

- Inspeccionar y limpiar
- Remover puntos de corrosión y pintar si fuera necesario
- Inspeccionar nivel de aceite y completar si fuera necesario

AISLADORES

- Inspeccionar y limpiar
- Inspeccionar existencias de rajaduras

RADIADORES

- Limpiar aletas de refrigeración

PARARRAYOS

- Inspeccionar existencias de rajaduras en los aisladores
- Inspeccionar terminales y conexiones

SISTEMA DE
TOMA DE TIERRA

- Inspeccionar conexiones

CRUCETAS

- Inspeccionar

CONECTORES

- Inspeccionar existencias de rajaduras

CONEXIONES

- Desoxidar, limpiar y aplicar preservantes

ESTRUCTURA

- Inspeccionar, remover puntos de corrosión y pintar si es necesario

DI	SE	ME	TR	SEM	AN	BI	TRI
				■			
				■			
				■			
				■			
				■			
				■			
				■			
				■			
				■			
				■			
				■			
				■			

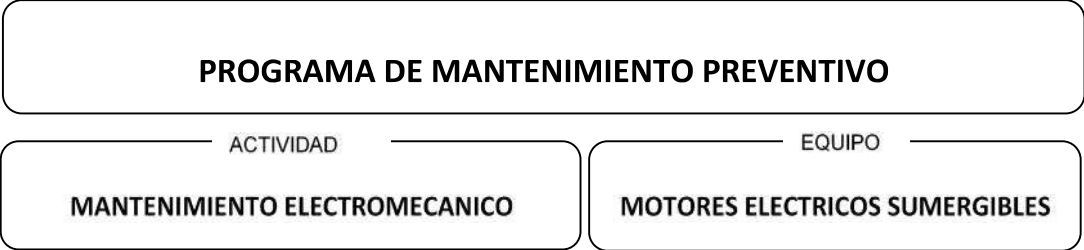
DI = DIARIO
SE = SEMANAL

ME = MENSUAL
TR = TRIMESTRAL

SEM = SEMESTRAL
AN = ANUAL

BI = DOS AÑOS
TRI = TRES AÑOS

VISTO



HOJA : 1 de 1

DI = DIARIO
SE = SEMANAL

ME = MENSUAL
TR = TRIMESTRAL

SEM = SEMESTRAL
AN = ANUAL

BI = DOS AÑOS
TRI = TRES AÑOS

VISTO



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CODIGO: T0311 18

ACTIVIDAD

EQUIPO

MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

POZO PROFUNDO

REVISION: 2

HOJA : 1 de 1

COMPONENTE

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

PERIODICIDAD

BOMBA	- Verificar presión de impulsión
	-Medir caudal específico (comparar con el caudal de explotación máxima)
	- Verificar presión de "Shut-Off" (Presión con caudal cero)
	- Inspeccionar las tuberías
MOTOR	- Verificar tensión de trabajo
	-Verificar corriente de trabajo
	- Medir resistencia de isolación
	-Medir resistencia óhmica de las bobinas
POZO	-Medir nivel estático
	-Medir nivel dinámico
	- Medir profundidad
	-Limpiar y remover incrustaciones
	-Desinfectar con Hipoclorito de Sodio
	-Efectuar análisis bacteriológico del agua
	-Efectuar análisis físico químico del agua
TABLERO	-Ver programa de Mantenimiento Preventivo T0311 07

DI	SE	ME	TR	SEM	AN	BI	TRI
	■						
	■						
				■			
				■			
	■						
	■						
				■			
				■			
		■					
		■					
					■		
					■		
					■		
						■	
						■	

DI = DIARIO
SE = SEMANAL

ME = MENSUAL
TR = TRIMESTRAL

SEM = SEMESTRAL
AN = ANUAL

BI = DOS AÑOS
TRI = TRES AÑOS

VISTO

4. TIPOS DE MANTENIMIENTO A EJECUTAR

4.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 1.

Consiste básicamente en verificar el estado situacional del equipo de bombeo, componentes hidráulicos realizando la limpieza a los componentes, verificando y renovando si fuese accesorios u otros, que puedan afectar el normal funcionamiento de los equipos.

4.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 2.

Consiste en verificar el estado situacional del cuerpo de bomba, tuberías de succión, sistemas de transmisión y componentes, dándonos el estado real del equipo permitiéndonos para esto tomar las previsiones pertinentes antes de la ocurrencia de falla.

4.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 3.

Consiste en el mantenimiento que se efectúa al Pontón, realizando para esto la inspección del cuerpo de bomba, acoplamiento, cañerías de lubricación, mangueras válvulas, sistema eléctrico y componentes varios de los equipos de bombeo que pertenecen a este sistema.

4.4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO (MP)

Consiste en el mantenimiento preventivo con características diferentes a las anteriores.

5. ANEXOS

**FORMATOS USADOS PARA EL
REGISTRO DE LOS TIPOS DE
MANTENIMIENTO REALIZADOS EN LOS
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS**

5.1. CAPTACIÓN

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 01		CODIGO	EB2CN1
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	EQUIPO ELECTROBOMBA VERTICAL N° 02 CAPTACION (N° 01)	REVISIÒN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES MECANICOS

COMPONENTE	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES		OBSERVACIONES
PRENSA ESTOPA	INSPECCION VISUAL FUGA DE AGUA		
	CAMBIO DE EMPAQUETADURA SI FUESE NECESARIO		
TUBERIAS	INSPECCION DE AJUSTE DE PERNOS, PINTADO SI FUESE NECESARIO.		
	INSPECCION DE FUGAS DE AGUA, CORROSION		
VALVULAS	INSPECCION DE RODAMIENTOS Y ENGRANAJES		
	INSPECCION DE GRASA, CAMBIO SI FUESE NECESARIO		
	INSPECCION DE HERMETICIDAD.		

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NONBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Terminò del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Terminò del Trabajo:

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 01		CODIGO	EB2CN1
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO	EQUIPO ELECTROBOMBA VERTICAL N° 02 CAPTACION (N° 01)	REVISIÓN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES ELECTRICOS

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
MOTOR		
CAJA DE CONEXIÓN	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
CABLE Y ALAMBRE	INSPECCIÓN	
CONEXIÓN	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE SI FUESE NECESARIO	
CARCASA	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA , VERIFICACION DE ACEITE	
TABLERO		
SEÑALIZACIÓN	INSPECCIÓN	
LAMPARAS	INSPECCIÓN Y REEMPLAZO SI FUESE NECESARIO	
CONTACTORES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
RELAY (O RELE)	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
BOTONES Y BORNES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
BANCO DE CONDENSADORES	VERIFICACIÓN DE OPERATIVIDAD	
CABLES Y ALAMBRES	INSPECCIÓN INDICIOS DE CARBONIZACIÓN	

CONEXIONES
TERMINALES
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE
INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE
INSPECCIÓN, VERIFICAR OPERATIVIDAD

TABLERO

MEDICIÓN TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN
MEDICIÓN DE CORRIENTE
LUBRICACIÓN PARTES MECANICAS DE ACCIONAMIENTO
REMOVER PUNTOS DE CORROSIÓN Y PINTADO
AJUSTAR PUERTAS Y ACCESORIOS

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo : Hora de Inicio del trabajo:	Fecha de Termino del Trabajo : Hora de Termino del Trabajo:

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 02		CODIGO	EB2CN1
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO	EQUIPO ELECTROBOMBA VERTICAL N° 02 CAPTACION (N° 01)	REVISION	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES MECANICOS

COMPONENTE	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES		OBSERVACIONES
CUERPO DE BOMBA	INSPECCION ESTADO SITUACIONAL, DE CUERPO DE BOMBA, IMPELENTES, EJE, CHAVETAS, LUNETAS, PERNOS, CANSTILLA, BOCINAS, ETC		
SISTEMA DE TRANSMISION Y TUBERIAS	INSPECCION ESTADO DE TUBERIAS, PERNOS, EMPAQUETADURAS, PERNOS, EJES DE TRANSMISION, ACOPLAMIENTOS, BOCINAS RUBBER, ESTABILIZADORES (ARANAS), BOCINA DE LINTERNA, ETC		
VALVULAS Y UNIONES	INSPECCION ESTADO INTERNO DE VALVULAS CHECK, VALVULA MARIPOSA, UNIONES DESMONTABLES, TUBERIA DE DISTRIBUCION ETC		

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NONBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 02		CODIGO	EB2CN1
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO	EQUIPO ELECTROBOMBA VERTICAL N° 02 CAPTACION (N° 01)	REVISIÓN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES ELECTRICOS

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
MOTOR	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA , REVISIÓN Y CAMBIO DE ACEITE SI FUESE NECESARIO, INSPECCIÓN DE RACHET, RODAMIENTOS, INSPECCIÓN DE AISLAMIENTO, CONEXIÓN ETC.	
TABLERO, SISTEMA DE MANDO Y FUERZA	INSPECCIÓN , LIMPIEZA Y AJUSTE ,CABLES, ALAMBRES, TERMINALES, INSTRUMENTOS, SISTEMAS DE PROTECCIÓN TABLERO EN GENERAL, PRUEBAS DE OPERACIÓN, EN VACIO Y CON CARGA	

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Terminación del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Terminación del Trabajo:



HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 03		CODIGO	EB2CN3
		FECHA	
ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	EQUIPO ELECTROBOMBA CENTRIFUGA N° 02 CAPTACIÒN (N° 03)	REVISIÒN	1
		HOJA	1 de 2

COMPONENTES MECANICOS

COMPONENTE

DESCRIPCIÒN DE LAS ACTIVIDADES

OBSERVACIONES

BOMBA

CARCASA	INSPECCIÒN VISUAL DE FUGAS		
	LIMPIEZA, PINTADO SI FUESE NECESARIO		
	INSPECCIÒN RUIDO ANORMAL Y VIBRACIÒN		
	INSPECCIÒN VISUAL DE RAJADURAS		
	INSPECCIÒN VISUAL DE CORROSIÒN		
	INSPECCIÒN PERNOS DE ANCLAJE		
ACOPLAMIENTO	INSPECCIÒN VISUAL FUGA DE GRASA		
	CAMBIO DE GRASA SI FUESE NECESARIO		
	VERIFICACIÒN DE ALINEAMINETO		
COJINETES	INSPECCIÒN VISUAL DE LUBRICACIÒN		
	INSPECCIÒN RUIDO ANORMAL Y TEMPERATURA ELEVADA		
	CAMBIO DE GRASA SI FUESE NECESARIO		
	VERIFICACIÒN DE VIBRACIÒN		
IMPELENTE,	INSPECCIÒN VISUAL DE CAVITACIÒN		
EJE	INSPECCIÒN DE ANILLOS DE SACRIFICIO		

	INSPECCIÒN VISUAL DE CASQUILLOS PROTECTORES		
	INSPECCIÒN DE SELLO MECANICO		
TUBERIAS	INSPECCIÒN VISUAL DE FUGAS		
	INSPECCIÒN VISUAL DE RAJADURAS		
	INSPECCIÒN DE AJUSTE DE PERNOS		
	LIMPIEZA , PINTADO SI FUESE NECESARIO		
VALVULAS	INSPECCIÒN DE CORRECTA OPERATIVIDAD		
	INSPECCIÒN DE GRASA, PINTADO SI FUESE NECESARIO		
	INSPECCIÒN DE RODAMIENTOS Y ENGRANAJES		

OBSERVACIONES GENERALES			
_____ _____			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NONBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TIPO 03		CODIGO	EB2CN3
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO	EQUIPO ELECTROBOMBA CENTRIFUGA N° 02 CAPTACIÓN (N° 03)	REVISIÓN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES ELECTRICOS

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
MOTOR		
CAJA DE CONEXIÓN	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
CABLE Y ALAMBRE	INSPECCIÓN	
CONEXIÓN	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE SI FUESE NECESARIO	
CARCASA	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
TABLERO		
SEÑALIZACIÓN	INSPECCIÓN	
LAMPARAS	INSPECCIÓN Y REEMPLAZO SI FUESE NECESARIO	
CONTACTORES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
RELAY (O RELE)	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
BOTONES Y BORNES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
BANCO DE CONDENSADORES	VERIFICACIÓN DE OPERATIVIDAD	
CABLES Y ALAMBRES	INSPECCIÓN INDICIOS DE CARBONIZACIÓN	
CONEXIONES	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE	
TERMINALES	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE	

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN, VERIFICAR OPERATIVIDAD

--

TABLERO

MEDICIÓN TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN
MEDICIÓN DE CORRIENTE
LUBRICACIÓN PARTES MECANICAS DE ACCIONAMIENTO
REMOVER PUNTOS DE CORROSIÓN Y PINTADO
AJUSTAR PUERTAS Y ACCESORIOS

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

5.2. DISTRIBUCIÓN



HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CODIGO	EB1DN3
FECHA	
REVISIÒN	
HOJA	1 de 2

**ACTIVIDAD
MANTENIMIENTO
ELECTROMECÀNICO**

**EQUIPO
ELECTROBOMBA CENTRIFUGA N° 01 SALA DISTRIBUCIÒN
(N° 03)**

COMPONENTES MECANICOS

COMPONENTE	DESCRIPCIÒN DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
BOMBA		
CARCASA	INSPECCIÒN VISUAL DE FUGAS	
	LIMPIEZA, PINTADO SI FUESE NECESARIO	
	INSPECCIÒN RUIDO ANORMAL Y VIBRACIÒN	
	INSPECCIÒN VISUAL DE RAJADURAS	
	INSPECCIÒN VISUAL DE CORROSIÒN	
	INSPECCIÒN PERNOS DE ANCLAJE	
ACOPLAMIENTO	INSPECCIÒN VISUAL FUGA DE GRASA	
	CAMBIO DE GRASA SI FUESE NECESARIO	
	VERIFICACIÒN DE ALINEAMINETO	
COJINETES	INSPECCIÒN VISUAL DE LUBRICACIÒN	
	INSPECCIÒN RUIDO ANORMAL Y TEMPERATURA ELEVADA	
	CAMBIO DE GRASA SI FUESE NECESARIO	
	VERIFICACIÒN DE VIBRACIÒN	
IMPELENTE,	INSPECCIÒN VISUAL DE CAVITACIÒN	
EJE	INSPECCIÒN DE ANILLOS DE SACRIFICIO	

	INSPECCIÒN VISUAL DE CASQUILLOS PROTECTORES		
	INSPECCIÒN DE SELLO MECANICO		
TUBERIAS	INSPECCIÒN VISUAL DE FUGAS		
	INSPECCIÒN VISUAL DE RAJADURAS		
	INSPECCIÒN DE AJUSTE DE PERNOS		
	LIMPIEZA , PINTADO SI FUESE NECESARIO		
VALVULAS	INSPECCIÒN DE CORRECTA OPERATIVIDAD		
	INSPECCIÒN DE GRASA, PINTADO SI FUESE NECESARIO		
	INSPECCIÒN DE RODAMIENTOS Y ENGRANAJES		

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NONBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

COMPONENTES ELECTRICOS

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
MOTOR		
CAJA DE CONEXIÓN	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
CABLE Y ALAMBRE	INSPECCIÓN	
CONEXIÓN	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE SI FUESE NECESARIO	
CARCASA	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
TABLERO		
SEÑALIZACIÓN	INSPECCIÓN	
LAMPARAS	INSPECCIÓN Y REEMPLAZO SI FUESE NECESARIO	
CONTACTORES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
RELAY (O RELE)	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
BOTONES Y BORNES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
BANCO DE CONDENSADORES	VERIFICACIÓN DE OPERATIVIDAD	
CABLES Y ALAMBRES	INSPECCIÓN INDICIOS DE CARBONIZACIÓN	
CONEXIONES	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE	
TERMINALES	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE	
INSTRUMENTOS	INSPECCIÓN, VERIFICAR OPERATIVIDAD	

DE MEDICIÒN		
TABLERO	MEDICIÒN TENSIÒN DE ALIMENTACIÒN	
	MEDICIÒN DE CORRIENTE	
	LUBRICACIÒN PARTES MECANICAS DE ACCIONAMIENTO	
	REMOVER PUNTOS DE CORROSIÒN Y PINTADO	
	AJUSTAR PUERTAS Y ACCESORIOS	

OBSERVACIONES GENERALES			
_____ _____			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NONBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

5.3. FILTROS

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CODIGO	FN1
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	EQUIPO FILTRO N° 01	REVISIÒN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES MECANICOS

COMPONENTE	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES		OBSERVACIONES
VALVULAS			
CUCHILLO			
ESPEJO	INSPECCION VISUAL DE FUGAS, JEBES ,PERNOS,ANCLAJES		
	LIMPIEZA Y LUBRICACION		
	INSPECCION VISUAL DE CORROSION		
TUERCAS Y ACCESORIOS	INSPECCION VISUAL DE DESGASTE Y HOLGURA, CORROSION		
EJE	INSPECCION VISUAL DE DESGASTE , LINEALIDAD		

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NONBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CODIGO	FN1
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO	EQUIPO FILTRO N° 01	REVISIÓN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES ELECTRICOS

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
MOTOR		
CAJA DE CONEXIÓN	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
CABLE Y ALAMBRE	INSPECCIÓN	
CONEXIÓN	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE SI FUESE NECESARIO	
CARCASA	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
CONSOLA		
SEÑALIZACIÓN	INSPECCIÓN	
LAMPARAS	INSPECCIÓN Y REEMPLAZO SI FUESE NECESARIO	
CONTACTORES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
RELAY (O RELE)	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
BOTONES Y BORNES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
CABLES Y ALAMBRES	INSPECCIÓN INDICIOS DE CARBONIZACIÓN	
CONEXIONES	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE	

TERMINALES
INSTRUMENTOS DE MEDICIÒN

INSPECCIÒN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE
INSPECCIÒN, VERIFICAR OPERATIVIDAD

MEDICIÒN TENSIÒN DE ALIMENTACIÒN
MEDICIÒN DE CORRIENTE
LUBRICACIÒN PARTES MECANICAS DE ACCIONAMIENTO
REMOVER PUNTOS DE CORROSIÒN Y PINTADO
AJUSTAR PUERTAS Y ACCESORIOS

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CODIGO	FN1
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	EQUIPO FILTRO N° 01	REVISIÒN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES NEUMATICOS				
COMPONENTE	DESCRIPCÌÒN DE LAS ACTIVIDADES			OBSERVACIONES
VALVULAS NEUMATICAS				
VALVULA DE AGUA FILTRADA	LIMPIEZA DE VALVULA, VERIFICACIÒN DE OPERATIVIDAD DE VALVULA DE CONTROL, SOLENOIDE, CARCASA, PERNOS, ETC			
VALVULA DE LAVADO	LIMPIEZA Y LUBRICACIÒN LIMPIEZA DE VALVULA, VERIFICACIÒN DE OPERATIVIDAD DE VALVULA DE CONTROL, SOLENOIDE, CARCASA, PERNOS, ETC			
VALVULAS DE SOPLADORES	LIMPIEZA DE VALVULA, VERIFICACIÒN DE OPERATIVIDAD DE VALVULA DE CONTROL, SOLENOIDE, CARCASA, PERNOS ETC			

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

5.4. DOSIFICADORES

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CODIGO	EDPAMR1
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	EQUIPO EQUIPO DOSIFICADOR DE POLICLORURO DE ALUMINIO N° 01	REVISIÒN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES MECANICOS

COMPONENTE	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
MILTON ROY		
PRENSA ESTOPA	INSPECCIÒN VISUAL FUGA DE AGUA CAMBIO DE EMPAQUETADURA SI FUESE NECESARIO	
TUBERIAS	INSPECCIÒN DE ESTADO SITUACIONAL	
	INSPECCIÒN DE FUGAS DE AGUA, CORROSIÒN	
VALVULAS	INSPECCIÒN DE OPERATIVIDAD	
	INSPECCIÒN DE HERMETICIDAD	
BOMBA	INSPECCIÒN DE COMPONENTES INTERNOS Y EXTERNOS, ACEITE, PERNOS DE ANCLAJE, FUGAS DE ACEITE, ETC	

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CODIGO	EDPAMR1
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO	EQUIPO EQUIPO DOSIFICADOR DE POLICLORURO DE ALUMINIO N° 01	REVISIÓN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES ELECTRICOS

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
MILTON ROY		
MOTOR		
CAJA DE CONEXIÓN	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
CABLE Y ALAMBRE	INSPECCIÓN	
CONEXIÓN	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE SI FUESE NECESARIO	
CARCASA	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA , VERIFICACION DE ACEITE	
TABLERO		
SEÑALIZACIÓN	INSPECCIÓN	
LAMPARAS	INSPECCIÓN Y REEMPLAZO SI FUESE NECESARIO	
CONTACTORES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
RELAY (O RELE)	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
BOTONES Y BORNES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
	VERIFICACIÓN DE OPERATIVIDAD	
CABLES Y ALAMBRES	INSPECCIÓN INDICIOS DE CARBONIZACIÓN	
CONEXIONES	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE	

TERMINALES
INSTRUMENTOS DE MEDICIÒN

INSPECCIÒN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE
INSPECCIÒN, VERIFICAR OPERATIVIDAD

TABLERO

MEDICIÒN TENSIÒN DE ALIMENTACIÒN
MEDICIÒN DE CORRIENTE
LUBRICACIÒN PARTES MECANICAS DE ACCIONAMIENTO
REMOVER PUNTOS DE CORROSIÒN Y PINTADO
AJUSTAR PUERTAS Y ACCESORIOS

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CODIGO	EDPAMR2
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	EQUIPO EQUIPO DOSIFICADOR DE POLICLORURO DE ALUMINIO N° 02	REVISIÒN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES MECANICOS

COMPONENTE	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
MILTON ROY		
PRENSA ESTOPA	INSPECCIÒN VISUAL FUGA DE AGUA CAMBIO DE EMPAQUETADURA SI FUESE NECESARIO	
TUBERIAS	INSPECCIÒN DE ESTADO SITUACIONAL	
	INSPECCIÒN DE FUGAS DE AGUA, CORROSIÒN	
VALVULAS	INSPECCIÒN DE OPERATIVIDAD	
	INSPECCIÒN DE HERMETICIDAD	
BOMBA	INSPECCIÒN DE COMPONENTES INTERNOS Y EXTERNOS, ACEITE, PERNOS DE ANCLAJE, FUGAS DE ACEITE, ETC	

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NONBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CODIGO	EDPAMR2
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO	EQUIPO EQUIPO DOSIFICADOR DE POLICLORURO N° 02	REVISIÓN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES ELECTRICOS

COMPONENTE

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

OBSERVACIONES

MILTON ROY
MOTOR

CAJA DE CONEXIÓN
CABLE Y ALAMBRE
CONEXIÓN
CARCASA

INSPECCIÓN Y LIMPIEZA
INSPECCIÓN
INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE SI FUESE NECESARIO
INSPECCIÓN Y LIMPIEZA , VERIFICACION DE ACEITE

TABLERO

SEÑALIZACIÓN
LAMPARAS
CONTACTORES
RELAY (O RELE)
BOTONES Y BORNES
CABLES Y ALAMBRES
CONEXIONES

INSPECCIÓN
INSPECCIÓN Y REEMPLAZO SI FUESE NECESARIO
INSPECCIÓN Y LIMPIEZA
INSPECCIÓN Y LIMPIEZA
INSPECCIÓN Y LIMPIEZA
VERIFICACIÓN DE OPERATIVIDAD
INSPECCIÓN INDICIOS DE CARBONIZACIÓN
INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE

TERMINALES
INSTRUMENTOS DE MEDICIÒN

INSPECCIÒN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE
INSPECCIÒN, VERIFICAR OPERATIVIDAD

TABLERO

MEDICIÒN TENSIÒN DE ALIMENTACIÒN
MEDICIÒN DE CORRIENTE
LUBRICACIÒN PARTES MECANICAS DE ACCIONAMIENTO
REMOVER PUNTOS DE CORROSIÒN Y PINTADO
AJUSTAR PUERTAS Y ACCESORIOS

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NONBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CODIGO	EA1PA 01
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO	EQUIPO EQUIPO AGITADOR N° 01 DE POLICLORURO DE ALUMINIO N° 01	REVISIÓN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES ELECTRICOS

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
AGITADORES		
MOTOR		
CAJA DE CONEXIÓN	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
CABLE Y ALAMBRE	INSPECCIÓN	
CONEXIÓN	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE SI FUESE NECESARIO	
CARCASA	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA , VERIFICACION DE ACEITE	
TABLERO		
SEÑALIZACIÓN	INSPECCIÓN	
LAMPARAS	INSPECCIÓN Y REEMPLAZO SI FUESE NECESARIO	
CONTACTORES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
RELAY (O RELE)	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
BOTONES Y BORNES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
	VERIFICACIÓN DE OPERATIVIDAD	
CABLES Y ALAMBRES	INSPECCIÓN INDICIOS DE CARBONIZACIÓN	
CONEXIONES	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE	
TERMINALES	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE	

INSTRUMENTOS DE MEDICIÒN

INSPECCIÒN, VERIFICAR OPERATIVIDAD

--

TABLERO

MEDICIÒN TENSIÒN DE ALIMENTACIÒN
MEDICIÒN DE CORRIENTE
LUBRICACIÒN PARTES MECANICAS DE ACCIONAMIENTO
REMOVER PUNTOS DE CORROSIÒN Y PINTADO
AJUSTAR PUERTAS Y ACCESORIOS

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CODIGO	EA2PA01
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO	EQUIPO EQUIPO AGITADOR N ° 02 DE POLICLORURO DE ALUMINIO N° 01	REVISIÓN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES ELECTRICOS

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
AGITADORES		
MOTOR		
CAJA DE CONEXIÓN	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
CABLE Y ALAMBRE	INSPECCIÓN	
CONEXIÓN	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE SI FUESE NECESARIO	
CARCASA	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA , VERIFICACION DE ACEITE	
TABLERO		
SEÑALIZACIÓN	INSPECCIÓN	
LAMPARAS	INSPECCIÓN Y REEMPLAZO SI FUESE NECESARIO	
CONTACTORES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
RELAY (O RELE)	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
BOTONES Y BORNES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
CABLES Y ALAMBRES	VERIFICACIÓN DE OPERATIVIDAD	
CONEXIONES	INSPECCIÓN INDICIOS DE CARBONIZACIÓN	
TERMINALES	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE	
	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE	

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN, VERIFICAR OPERATIVIDAD

TABLERO

MEDICIÓN TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN

MEDICIÓN DE CORRIENTE

LUBRICACIÓN PARTES MECANICAS DE ACCIONAMIENTO

REMOVER PUNTOS DE CORROSIÓN Y PINTADO

AJUSTAR PUERTAS Y ACCESORIOS

OBSERVACIONES GENERALES

NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CODIGO	EA1PA02
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO	EQUIPO EQUIPO AGITADOR N ° 01 DE POLICLORURO DE ALUMINIO N° 02	REVISIÓN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES ELECTRICOS

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
AGITADORES		
MOTOR		
CAJA DE CONEXIÓN	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
CABLE Y ALAMBRE	INSPECCIÓN	
CONEXIÓN	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE SI FUESE NECESARIO	
CARCASA	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA , VERIFICACION DE ACEITE	
TABLERO		
SEÑALIZACIÓN	INSPECCIÓN	
LAMPARAS	INSPECCIÓN Y REEMPLAZO SI FUESE NECESARIO	
CONTACTORES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
RELAY (O RELE)	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
BOTONES Y BORNES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
CABLES Y ALAMBRES	VERIFICACIÓN DE OPERATIVIDAD	
CONEXIONES	INSPECCIÓN INDICIOS DE CARBONIZACIÓN	
TERMINALES	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE	
	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE	

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	INSPECCIÓN, VERIFICAR OPERATIVIDAD	
TABLERO	MEDICIÓN TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN	
	MEDICIÓN DE CORRIENTE	
	LUBRICACIÓN PARTES MECANICAS DE ACCIONAMIENTO	
	REMOVER PUNTOS DE CORROSIÓN Y PINTADO	
	AJUSTAR PUERTAS Y ACCESORIOS	

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

	HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CODIGO	EA2PA02
			FECHA	
	ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO	EQUIPO EQUIPO AGITADOR N ° 02 DE POLICLORURO DE ALUMINIO N° 02	REVISIÓN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES ELECTRICOS

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
AGITADORES		
MOTOR		
CAJA DE CONEXIÓN	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
CABLE Y ALAMBRE	INSPECCIÓN	
CONEXIÓN	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE SI FUESE NECESARIO	
CARCASA	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA , VERIFICACION DE ACEITE	
TABLERO		
SEÑALIZACIÓN	INSPECCIÓN	
LAMPARAS	INSPECCIÓN Y REEMPLAZO SI FUESE NECESARIO	
CONTACTORES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
RELAY (O RELE)	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
BOTONES Y BORNES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
	VERIFICACIÓN DE OPERATIVIDAD	
CABLES Y ALAMBRES	INSPECCIÓN INDICIOS DE CARBONIZACIÓN	
CONEXIONES	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE	
TERMINALES	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE	

INSTRUMENTOS DE MEDICIÒN	INSPECCIÒN, VERIFICAR OPERATIVIDAD	
TABLERO	MEDICIÒN TENSIÒN DE ALIMENTACIÒN	
	MEDICIÒN DE CORRIENTE	
	LUBRICACIÒN PARTES MECANICAS DE ACCIONAMIENTO	
	REMOVER PUNTOS DE CORROSIÒN Y PINTADO	
	AJUSTAR PUERTAS Y ACCESORIOS	

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

5.5. CLORINADOR



HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CODIGO	ECL
FECHA	
REVISIÒN	1
HOJA	1 de 2

ACTIVIDAD
MANTENIMIENTO
ELECTROMECÀNICO

EQUIPO
EQUIPO CLORINADOR

COMPONENTES MECANICOS

COMPONENTE	DESCRIPCÌÒN DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
CLORADOR		
VALULA DE VACIO	INSPECCIÒN DE CONTROL DE CLORO Y OBSTRUCCIÒN	
TUBERIAS	INSPECCIÒN DE ESTADO SITUACIONAL, FUGAS DE CLORO Y AGUA.	
ROTAMETRO	INSPECCIÒN DE ESTADO SITUACIONAL, RAJADURA Y CONTROL ADECUADO DE INYECCIÒN DE CLORO	
VALVULAS	INSPECCIÒN DE OPERATIVIDAD Y HERMETICIDAD	
INYECTOR	INSPECCIÒN DE INYECCIÒN ADECUADA DE CLORO	
BOMBA	INSPECCIÒN DE COMPONENTES INTERNOS Y EXTERNOS, ETC	

OBSERVACIONES GENERALES

NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:



HOJA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			CODIGO	ECL
			FECHA	
ACTIVIDAD MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO	EQUIPO <i>EQUIPO CLORINADOR</i>		REVISIÓN	1
			HOJA	1 de 2

COMPONENTES ELECTRICOS

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
MOTOR		
CAJA DE CONEXIÓN	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
CABLE Y ALAMBRE	INSPECCIÓN	
CONEXIÓN	INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE SI FUESE NECESARIO	
CARCASA	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
TABLERO		
SEÑALIZACIÓN	INSPECCIÓN	
LAMPARAS	INSPECCIÓN Y REEMPLAZO SI FUESE NECESARIO	
CONTACTORES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
RELAY (O RELE)	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
BOTONES Y BORNES	INSPECCIÓN Y LIMPIEZA	
	VERIFICACIÓN DE OPERATIVIDAD	
CABLES Y ALAMBRES	INSPECCIÓN INDICIOS DE CARBONIZACIÓN	

CONEXIONES
TERMINALES
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE
INSPECCIÓN, DESOXIDAR Y APLICAR PRESERVANTE
INSPECCIÓN, VERIFICAR OPERATIVIDAD

TABLERO

MEDICIÓN TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN
MEDICIÓN DE CORRIENTE
LUBRICACIÓN PARTES MECANICAS DE ACCIONAMIENTO
REMOVER PUNTOS DE CORROSIÓN Y PINTADO
AJUSTAR PUERTAS Y ACCESORIOS

OBSERVACIONES GENERALES			
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL EQUIPO FUNCIONAL	Fecha de Inicio del Trabajo :	Fecha de Termino del Trabajo :
		Hora de Inicio del trabajo:	Hora de Termino del Trabajo:

RESOLUCION DE GERENCIA GENERAL N° 014 - 2015- EPS SEDALORETO S.A - GG

Iquitos, Enero 09 del 2015.

VISTO:

El Informe N° 005-2015-EPS SEDALORETO S.A.-GG, mediante el cual la Gerencia de Operaciones, presenta el **"Manual de Mantenimiento Electromecánico"**, proponiendo su Aprobación;

CONSIDERANDO:

Que, la Resolución de Gerencia General N° 159-2013-EPS SEDALORETO S.A.-GG, aprobó el Plan de Fortalecimiento de Capacidades Empresariales - EPS SEDALORETO S.A. 2014-2018.; como instrumento de gestión empresarial en concordancia con el Contrato de Explotación, Plan Maestro Optimizado y Planes Operativos de la empresa; así como el Equipo responsable de su monitoreo y cumplimiento;

Que, los Manuales de Operación y Mantenimiento refieren instrumentos de gestión y operación que forman parte componente y compromisos institucionales frente al Plan de Fortalecimiento de Capacidades y la propia necesidad institucional; así como procesos requeridos implementar por recomendaciones de los exámenes de auditoría externa, emitidos por los periodos 2012 y 2013;

Que, la Gerencia General, mediante el Memoranda N° 003-2015-EPS SL-GG; y la Gerencia de Planificación Estratégica y Presupuesto, mediante Memo Múltiple N° 002-2015-EPS SL-GPEP; han requerido a cada una de las dependencias, en calidad de prioridad, la elaboración e implementación de Manuales de Procedimientos, actualizados

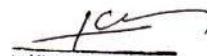
Que, el Manual de Mantenimiento Electromecánico, contiene procesos referidos a equipos eléctricos, mecánicos e hidráulicos instalados en Planta de Captación, Planta de Tratamiento y reservorios elevados.

Estando a lo Acordado, con el V° B° de la Oficina de Asesoría Legal, Gerencia de Planificación Estratégica y Presupuesto; Gerencia de Administración y Finanzas, y Gerencia de Operaciones; y con las atribuciones conferidas al Despacho por el Estatuto Vigente;

SE RESUELVE:

Artículo 1°: APROBAR el Manual de Mantenimiento Electromecánico; en su versión actualizada al mes de Enero 2015. El que, contenido en 109 folios adjuntos, forma parte de la presente Resolución

Artículo 2°: ENCARGAR y RESPONSABILIZAR al Departamento Electromecánico, la correcta aplicación e implementación de del Manual que se aprueba por la presente; así como a la Gerencia de Operaciones su supervisión y monitoreo permanente

REGISTRESE, COMUNIQUESE, CUMPLASE
Ing. Marco A. Vargas Schrader
Gerente General
EPS SEDALORETO S.A.

Av. Guardia Civil N° 1260 – Pampachica – Iquitos
Teléfono: 065 – 26-7807 – 26-8708; Telefax: 065 – 26-8375
Email: mvargas@sedaloreto.com.pe