

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE PLANTA HIDROELÉCTRICA AGUACAPA - EGEE -

El presente documento constituye un aporte del Departamento de Gestión de la Mejora, División de Gestión de la Calidad de la Gerencia de Planificación Institucional, el cual tiene como objetivo reunir en un solo documento todos los criterios y conceptos actuales, y proporcionar a la Planta Aguacapa, una guía de trabajo en las acciones que lleve a cabo.

LISTADO DE PROCEDIMIENTOS DE PLANTA HIDROELÉCTRICA AGUACAPA:

| No. | Nombre de Procedimiento | Código | Fecha Vigencia |
|------------|--|--------------------------------|-----------------------|
| 1 | Arranque de Unidades Generadoras | 04-02-00-18-00-00-00-04-10-001 | 17/01/2014 |
| 2 | Arranque, Operación y Paro de Generador Diésel | 04-02-00-18-00-00-00-04-10-002 | 17/01/2014 |
| 3 | Operación y Control de Unidades Generadoras | 04-02-00-18-00-00-00-04-10-003 | 17/01/2014 |
| 4 | Paro de Unidades Generadoras | 04-02-00-18-00-00-00-04-10-004 | 17/01/2014 |
| 5 | Arranque en ISLA de Unidades Generadoras | 04-02-00-18-00-00-00-04-10-005 | 20/11/2014 |
| 6 | Paro Forzado por Siniestro | 04-02-00-18-00-00-00-04-10-006 | 20/11/2014 |
| 7 | Operación de Presa, Embalse, Túnel y Tubería de Presión | 04-02-00-18-00-00-00-05-10-001 | 17/01/2014 |
| 8 | Vigilancia de Presa, Embalse, Túnel y Tubería de Presión | 04-02-00-18-00-00-00-05-10-002 | 17/01/2014 |
| 9 | Vaciado y Llenado de Tubería de Presión | 04-02-00-18-00-00-00-05-10-003 | 16/08/2016 |
| 10 | Vaciado y Llenado de Túnel de Presión | 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004 | 29/08/2016 |
| 11 | Mantenimiento Predictivo Mecánico | 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001 | 29/10/2024 |
| 12 | Mantenimiento Preventivo Mecánico | 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002 | 29/10/2024 |

| | | | |
|----|--|--------------------------------|------------|
| 13 | Mantenimiento Correctivo Mecánico sin Paro de Proceso | 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003 | 16/08/2016 |
| 14 | Mantenimiento Correctivo Mecánico con Paro de Proceso | 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004 | 16/08/2016 |
| 15 | Mantenimiento Predictivo Eléctrico | 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001 | 29/10/2024 |
| 16 | Mantenimiento Preventivo Eléctrico | 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002 | 29/10/2024 |
| 17 | Mantenimiento Correctivo Eléctrico sin Paro de Proceso | 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003 | 22/02/2016 |
| 18 | Mantenimiento Correctivo Eléctrico con Paro de Proceso | 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004 | 22/02/2016 |
| 19 | Mantenimiento Preventivo de Obra Civil | 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001 | 17/01/2014 |
| 20 | Mantenimiento Correctivo de Obra Civil | 04-02-00-18-00-00-00-08-10-002 | 17/01/2014 |

PLANTA HIDROELÉCTRICA AGUACAPA



PROCEDIMIENTO
Arranque de Unidades
Generadoras


Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-001

Fecha vigencia: 17 ENE. 2014

Versión 1

Página 1 de 10

PLANO CONTROLADA

| | | |
|--|--|--|
| Elaboró: Nombre: Ing. Luis Enrique Sánchez Hernández Cargo: Sub Jefe de Planta Aguacapa Firma y Sello:   | Revisó: Nombre: Ing. Alejandro Peña Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa Firma y Sello:   | Aprobó: Nombre: Ing. Efraín Rodas Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE – EGEE. Firma y Sello:   |
| Fecha de Aprobación de Versión: 17 ENE. 2014 | | |



PROCEDIMIENTO
Arranque de Unidades
Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-001

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 2 de 10

1 OBJETIVO Y ALCANCE

Realizar el arranque coordinado de unidades generadoras en condiciones normales de operación. El Alcance de éste procedimiento inicia desde la recepción de la orden de arranque y finaliza en el momento en que la unidad se encuentra conectada al SNI.

2 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- 2.1 Manual de turbina
- 2.2 Manual de regulador hidráulico
- 2.3 Manual de refrigeración primaria
- 2.4 Manual de refrigeración secundaria
- 2.5 Manual de válvula esférica

3 REGISTROS APLICABLES

- Libro de bitácora de ayudante de sala de mando
- Libro de bitácora de operador de sala de mando
- Reporte de Mes
- Contadores de Energía
- Control de Temperatura Presión y Caudal
- Diagrama de Carga Diaria
- Generación Diaria
- Lectura Paneles de los Generadores y Turbinas Sala de Máquinas.
- Reporte de Mes (Digital Excel)



**PROCEDIMIENTO
Arranque de Unidades
Generadoras**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-001

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 3 de 10

4 DEFINICIONES

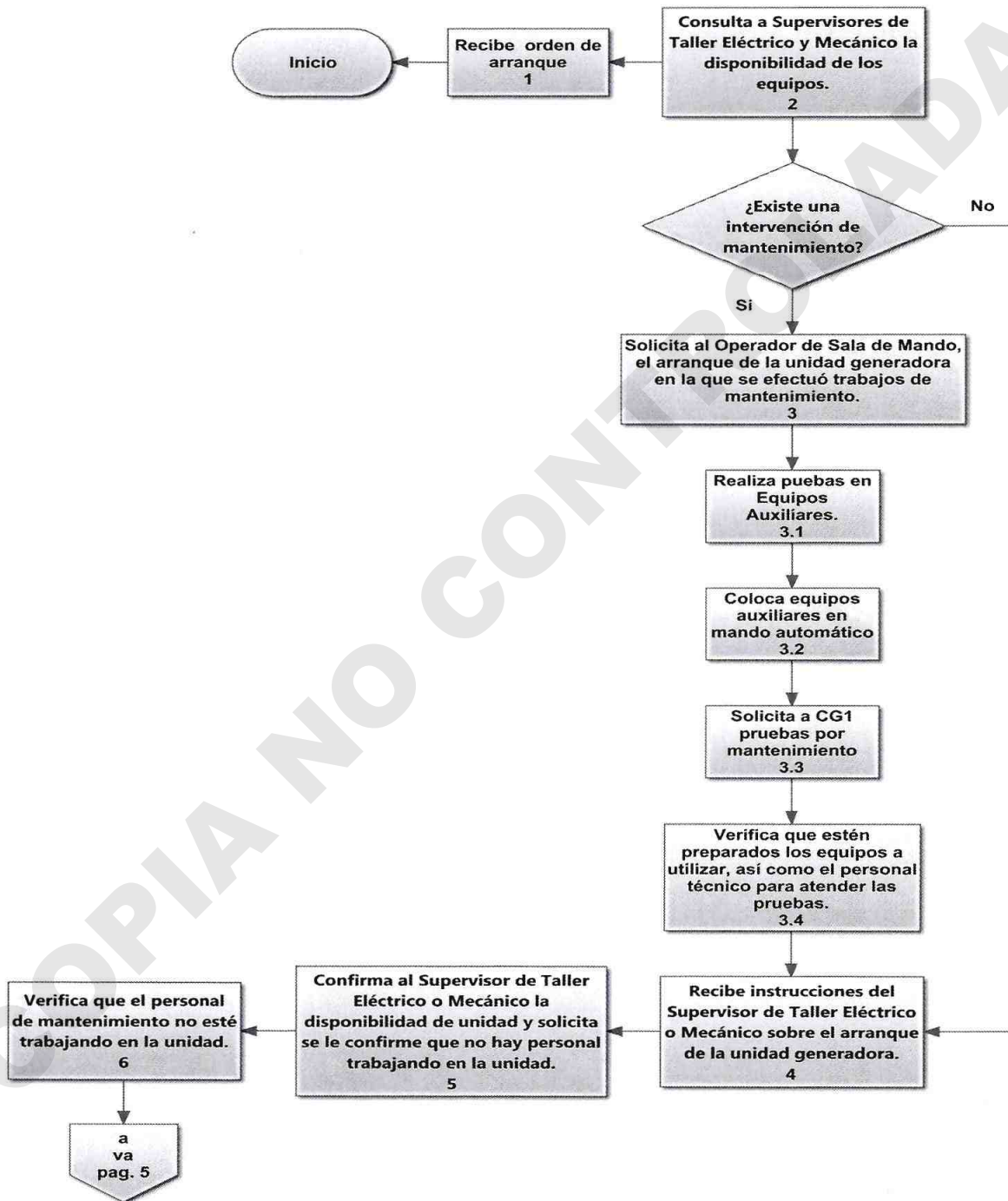
- 4.1 **AMM:** Administrador del mercado mayorista.
- 4.2 **Arranque:** Acción del operador para iniciar la secuencia de arranque de las unidades a través de PLC.
- 4.3 **Carga:** Potencia en MW (Megawatts)
- 4.4 **CG1:** Centro de Control de Generación.
- 4.5 **Energía:** Es la potencia por unidad de tiempo que se envía al sistema nacional de energía.
- 4.6 **PLC:** Controlador lógico programable, automatiza procesos de operación de las unidades generadoras.
- 4.7 **Unidad Generadora:** Cada unidad generadora está compuesta por un generador, una turbina, regulador de velocidad, regulador de voltaje y sus equipos auxiliares, lo cual en conjunto generan electricidad.
- 4.8 **MP-9:** Programa de gestión para el control y seguimiento de tareas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a ser realizadas por el personal de mantenimiento bajo la supervisión de los ingenieros supervisores de mantenimiento mecánico, eléctrico y civil.

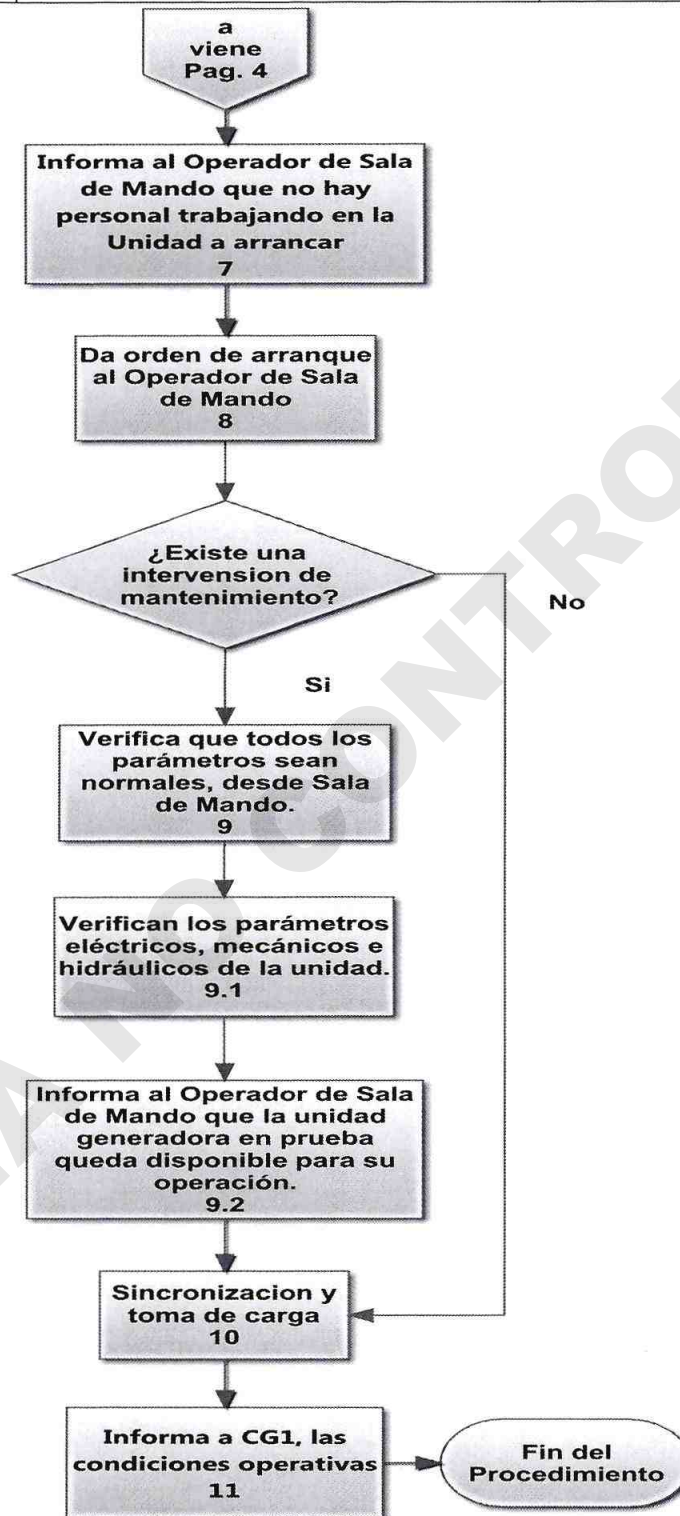
5 NORMAS

- 5.1 No se puede ni debe arrancar la unidad si existe personal de mantenimiento.
- 5.2 Las confirmaciones deben quedar registradas en bitácora de sala de mando.
- 5.3 Verificar que la unidad tenga disponibilidad
- 5.4 Se debe verificar la normalización de los equipos.
- 5.5 Es obligatorio el cumplimiento de las rutinas de inspección en el horario respectivo, observando la legibilidad y validez de los datos registrados.
- 5.6 Se debe almacenar las Hojas de Registros físicos, en los archivos correspondientes, al finalizar el día.

6 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 Diagrama de Flujo:







PROCEDIMIENTO
Arranque de Unidades
Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-001

Fecha vigencia: 1 / ENE 2014

Versión 1

Página 6 de 10

6.2 Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|--|---|---|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| 1 | Recibe orden de arranque | Operador de Sala de Mando | Vía telefónica o por radio comunicación recibe del CG1 orden de arranque. | Cada arranque | | 1 | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de bitácora / Reporte Mes | N.A. |
| 2 | Consulta a Supervisores de Taller Eléctrico y Mecánico la disponibilidad de los equipos. | Operador de Sala de Mando | Consulta vía electrónica la programación de mantenimiento (MP9) y/o por medio de la programación del CG1 | Según demanda del mercado y programación de mantenimiento | | N.A. | N.A. | Diagrama de Carga Diaria | N.A. | Diagrama de carga diaria / MP9 | N.A. |
| 3 | SI HUBO INTERVENCIÓN DE MANTENIMIENTO: Solicita al Operador de Sala de Mando, el arranque de la unidad generadora en la que se efectuó trabajos de mantenimiento. | Supervisor de Taller Eléctrico y Supervisor de Taller Mecánico | Si hubo intervención de mantenimiento en las unidades se solicita al Operador de Sala de Mando, el arranque de la unidad generadora en la que se efectuó trabajos de mantenimiento. Vía telefónica / radio comunicación / personal. Si no hubo intervención continúa paso 4 | Cuando se realizan intervenciones | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 3.1 | Realiza pruebas en Equipos Auxiliares. | Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Taller Eléctrico | Coordina con el Operador de Sala de mando el arranque de equipos auxiliares en forma manual. | Cuando se realizan intervenciones | | 2 | N.A. | N.A. | N.A. | Libros de Bitácoras | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Arranque de Unidades
Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-001

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 7 de 10

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|--|--|-----------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| 3.2 | Coloca equipos auxiliares en mando automático | Supervisor de Taller Eléctrico y Supervisor de Taller Mecánico | Vía Radiocomunicación informa a Operador de sala de mando que proceda a colocar en mando automático los equipos auxiliares | Cuando se realizan intervenciones | | 3 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 3.3 | Solicita a CG1 pruebas por mantenimiento | Operador de sala de mando | Vía Radio comunicación Tramita ante el CG1, la solicitud de las pruebas y las fechas y horarios propuestos, para las pruebas que se requieran. | Cuando se realizan intervenciones | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 3.4 | Verifica que estén preparados los equipos a utilizar, así como el personal técnico para atender las pruebas. | Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Taller Eléctrico | Vía telefónica / radio comunicación / personal | Cuando se realizan intervenciones | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 4 | Recibe instrucciones del Supervisor de Taller Eléctrico o Mecánico sobre el arranque de la unidad generadora. | Operador de Sala de Mando | Vía telefónica / radio comunicación / personal | Cuando se realizan intervenciones | | 3 | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de bitácora de Sala de Mando | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Arranque de Unidades
Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-001

Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 8 de 10

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|--|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| 5 | Confirma al Supervisor de Taller Eléctrico o Mecánico la disponibilidad de unidad y solicita se le confirme que no hay personal trabajando en la unidad. | Operador de Sala de Mando | Via telefónica / radio comunicación / personal | Cada arranque | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 6 | Verifica que el personal de mantenimiento no esté trabajando en la unidad. | Supervisor de Taller Eléctrico y Supervisor de Taller Mecánico | Confirma visualmente que no esté personal de mantenimiento trabajando en la unidad | Cada arranque | | 4 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 7 | Informa al Operador de Sala de Mando que no hay personal trabajando en la Unidad a arrancar | Supervisor de Taller Eléctrico y Supervisor de Taller Mecánico | Via telefónica / radio comunicación / personal | Cada arranque | | 4 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 8 | Da orden de arranque al Operador de Sala de Mando | Supervisor de Taller Eléctrico y Supervisor de Taller Mecánico | Via telefónica / radio comunicación / personal da orden a operador de sala de mando para que proceda a dar arranque a la unidad generadora | Cada arranque | | 5 | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de bitácora de Sala de Mando | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Arranque de Unidades
Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-001

Fecha vigencia: 1 / ENE 2014

Versión 1

Página 9 de 10

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|--|---|-----------------------------------|----------------------|---------------------|---|------------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------|
| 9 | SI HUBO INTERVENCIÓN DE MANTENIMIENTO: Verifica que todos los parámetros sean normales, desde Sala de Mando. | Operador de Sala de Mando | Si hubo intervención de mantenimiento verifica visualmente que los parámetros eléctricos, mecánicos e hidráulicos de la unidad en proceso de arranque sean normales, desde Sala de Mando. Si no hubo intervención de mantenimiento continúa paso 10 | Cada arranque | | N.A. | Apertura de Agujas, válvula esférica, arranque de bomba de izamiento, porcentaje de apertura de limitador mecánico y electrónico. | N.A. | % | Libro de bitácora de Sala de Mando y programa de gestión de mantenimiento MP-9 | |
| 9.1 | Verifican los parámetros eléctricos, mecánicos e hidráulicos de la unidad. | Supervisor de Taller Eléctrico y Supervisor de Taller Mecánico | Verifican los parámetros eléctricos, mecánicos e hidráulicos de la unidad de manera visual. | Cada arranque | | N.A. | Apertura de Agujas, válvula esférica, arranque de bomba de izamiento, porcentaje de apertura de limitador mecánico y electrónico. | N.A. | % | N.A. | |
| 9.2 | Informa al Operador de Sala de Mando que la unidad generadora en prueba queda disponible para su operación. | Supervisor de Taller Eléctrico y Supervisor de Taller Mecánico | Vía telefónica / radio comunicación / personal | Cuando se realizan intervenciones | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de bitácora de Sala de Mando | |
| 10 | Sincronización y toma de carga | Operador de Sala de Mando | La sincronización se realiza automáticamente y el operador ajusta la consigna de carga. | Cada arranque | | 6 | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de bitácora | N.A. |
| 11 | Informa a CG1, las condiciones operativas Fin del Procedimiento | Operador de Sala de Mando | Informa a CG1 vía radiocomunicación o telefónica, las condiciones operativas actuales de la unidad. | Cada arranque | | 6 y 2 | Total MW a generar | Potencia | MW | Libro de bitácora / Reporte Mes | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Arranque de Unidades
Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-001

Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 10 de 10

6.3 Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | (8) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|-------------------------------------|----------------------|------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------|--|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | |
| 1 | Pérdida de comunicación | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | CG1 llama al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa o al Sub-Jefe de Planta Aguacapa |
| 2 | Ausencia del Operador Sala de Mando | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | La actividad la realizara el Ayudante de Operador de Sala de Mando o el Supervisor de turno. |
| 3 | Pérdida de comunicación | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Operador de Sala de Mando Informa al Jefe de Turno Sobre la perdida de comunicación. |
| 4 | Que exista personal trabajando | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | Se retrasa el arranque de la unidad e informa al Jefe de Turno que hay personal de Mantenimiento. |
| 5 | Que la unidad no arranca | N.A. | X | X | X | N.A. | Informa al Jefe de Turno que no arranco la unidad. VER: secuencia de arranque "verificar alarmas y rastrear la falla" |
| 6 | Unidad no sincronizada | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Personal de mantenimiento analiza y resuelve el problema de sincronización y se repite procedimiento de sincronización |



PROCEDIMIENTO
Arranque, Operación y Paro de
Generador Diésel

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-002

Fecha vigencia: 17 ENE. 2014

Versión 1

Página 1 de 9

COPIA NO CONTROLADA

| | | |
|--|---|---|
| Elaboró: Nombre: Ing. Luis Enrique Sánchez Hernández Cargo: Sub. Jefe de Planta Aguacapa Firma y Sello:   | Revisó: Nombre: Ing. Alejandro Peña Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa Firma y Sello:   | Aprobó: Nombre: Ing. Efraín Rodas Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE – EGEE. Firma y Sello:   |
| Fecha de Aprobación de Versión: 17 ENE. 2014 | | |



PROCEDIMIENTO
Arranque, Operación y Paro de
Generador Diésel

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-002

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 2 de 9

1 OBJETIVO Y ALCANCE

Realizar el arranque, operación y paro coordinado de la planta Diésel en condiciones normales de operación. El alcance de éste procedimiento inicia en la planificación anual de mantenimiento y finaliza con la puesta en operación del Generador Diésel.

2 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual de turbina
- Manual de regulador hidráulico
- Manual de refrigeración primaria
- Manual de refrigeración secundaria
- Manual de válvula esférica

3 REGISTROS APLICABLES

- Libro de bitácora de ayudante de sala de mando
- Libro de bitácora de operador de sala de mando
- Reporte de Mes
- Contadores de Energía
- Control de Temperatura Presión y Caudal
- Diagrama de Carga Diaria
- Generación Diaria
- Lectura Paneles de los Generadores y Turbinas Sala de Máquinas.
- Reporte de Mes (Digital Excel)



PROCEDIMIENTO
Arranque, Operación y Paro de
Generador Diésel

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-002

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 3 de 9

4 DEFINICIONES

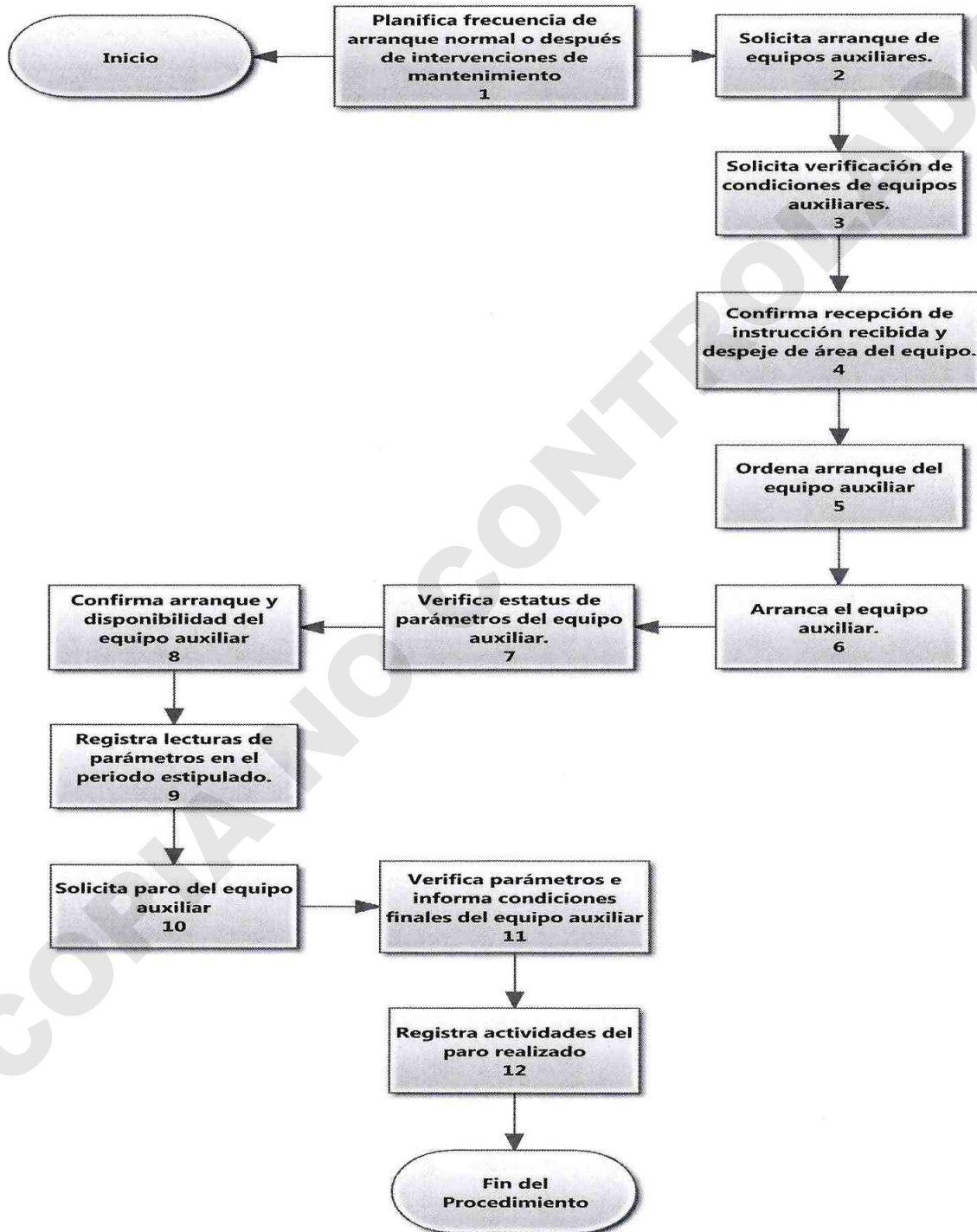
- 4.1 Arranque:** Acción para iniciar la secuencia de arranque de los Equipos Auxiliares de forma manual.
- 4.2 Carga:** Potencia real en kW (Kilowatts) que se genera.
- 4.3 CG1:** Centro de Control de Generación.
- 4.4 Energía:** se obtiene mediante el movimiento de cargas eléctricas (electrones positivos y negativos) que se produce en el interior de materiales conductores (como el cobre).
- 4.5 Equipos Auxiliares:** Es aquel que se encuentra de reserva en cualquiera de los procesos y que suplente al equipo principal de la operación.
- 4.6 Potencia:** es la relación de paso de energía de un flujo por unidad de tiempo; es decir, la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un tiempo determinado.
- 4.7 MP-9:** Programa de gestión para el control y seguimiento de tareas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a ser realizadas por el personal de mantenimiento bajo la supervisión de los ingenieros supervisores de mantenimiento mecánico, eléctrico y civil.

5 NORMAS

- 5.1** No se puede ni debe arrancar el equipo si existe personal trabajando.
- 5.2** Únicamente el Operador de Sala de Mando está autorizado para dar orden de arranque.
- 5.3** Todos los pasos deben ser confirmados entre los responsables del proceso de arranque.
- 5.4** Las confirmaciones deberán quedar registradas en bitácora de Sala de Mando.
- 5.5** Este procedimiento únicamente es aplicable para planta diesel de emergencia, en casos de pérdida de servicios auxiliares.
- 5.6** las pruebas de arranque se realizan durante los días sábados.

6 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 Diagrama de Flujo:





PROCEDIMIENTO
Arranque, Operación y paro de
Generador Diésel

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-002
 Fecha vigencia: 17 ENE 2014
 Versión 1 Página 5 de 9

6.2 Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Especifica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|---------|--|---|---|----------------------------|----------------|------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|---|-------------------|
| 1 | Planifica frecuencia de arranque normal o después de intervenciones de mantenimiento | Supervisor de Taller Mecánico y Supervisor de Taller Eléctrico | Define arranque de equipos auxiliares de acuerdo a rutina semanal o programa anual de mantenimiento. | Semanal | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 2 | Solicita arranque de equipos auxiliares. | Operador de Sala de Mando / Supervisor de Taller mecánico o eléctrico | El Operador de Sala de Mando solicita verbalmente a su ayudante, que arranquen los equipos auxiliares (Generador Diésel). | Semanal y/o cuando amerite | | 1 | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de bitácora de Sala de Mando, bitácora de auxiliar y reporte de mes (digital Excel) | Manual de Turbina |
| 3 | Solicita verificación de condiciones de equipos auxiliares. | Operador Sala de Mando y/o Supervisor de Taller Mecánico y Supervisor de Taller Eléctrico | Solicita verbalmente vía radio, al Ayudante de Operador de Sala de Mando que verifique visualmente la disponibilidad y las condiciones operativas necesarias para los arranques de pruebas. | Semanal | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Arranque, Operación y Paro de
Generador Diésel

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-002

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 6 de 9

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Especifica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|---------|--|---------------------------------------|---|-------------------------|----------------|------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------|---|
| 4 | Confirma recepción de instrucción recibida y despeje de área del equipo. | Operador de Sala de Mando | Confirma a los Supervisores la instrucción recibida, vía radiocomunicación o telefónica y les solicita que confirmen si existe intervención de personal técnico en el equipo auxiliar a operar. | Semanal | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 5 | Ordena arranque del equipo auxiliar | Operador Sala de Mando | Confirmada la disponibilidad del equipo auxiliar a operar, procede a informar vía radiocomunicación o telefónica al Ayudante de Sala de Mando que puede continuar el arranque. | Semanal | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 6 | Arranca el equipo auxiliar. | Ayudante de Operador de Sala de Mando | Realiza las maniobras de arranque del equipo auxiliar | Semanal | | 2 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Manual de Turbina |
| 7 | Verifica estatus de parámetros del equipo auxiliar. | Auxiliar de sala de mando | Verifica visualmente que los parámetros del equipo auxiliar en proceso de arranque sean normales e informa al Operador de Sala de Mando | Semanal | | 3 | N.A. | N.A. | RPM, I, V,Hz, Bars,T | N.A. | Manual de Turbina, Manual de Regulador Hidráulico, Manual de Refrigeración, Manual de Válvula |



PROCEDIMIENTO
Arranque, Operación y Paro de
Generador Diésel

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-002

Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 7 de 9

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|---------|---|--|--|----------------------------|----------------|------------------|----------------------------|--|--------------------------|---|------------------|
| 8 | Confirma arranque y disponibilidad del equipo auxiliar | Auxiliar de sala de mando | Confirmados los parámetros normales, entonces informa vía radio, personal o telefónica al Operador de Sala de Mando que el equipo auxiliar en prueba queda disponible para su operación. | Semanal | | N.A. | N.A. | Equipo disponible para la operación | N.A. | Libro de bitácora de Sala de Mando, bitácora de auxiliar y reporte de mes (digital Excel) | N.A. |
| 9 | Registra lecturas de parámetros en el periodo estipulado. | Ayudante de Operador de Sala de Mando | Toma lecturas de parámetros en el tiempo estipulado según lo programado | Horario | | N.A. | N.A. | Información de condiciones de operación de equipo auxiliar | T, V, I, RPM | Libro de bitácora de Sala de Mando, bitácora de auxiliar y reporte de mes (digital Excel) Control Generador de Diesel | N.A. |
| 10 | Solicita paro del equipo auxiliar | Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Taller Eléctrico | Solicita vía radio o teléfono al Operador de Sala de Mando el paro del equipo auxiliar (Después de intervenciones por mantenimiento) y determina las condiciones operativas. | Semanal y/o cuando amerite | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Arranque, Operación y Paro de
Generador Diésel

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-002

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 8 de 9

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|---------|--|---|---|---------------------------------|----------------|------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|---|---|
| 11 | Verifica parámetros e informa condiciones finales del equipo auxiliar | Ayudante de Operador de Sala de Mando/Operador de Sala de Mando | Realiza inspección e informa verbalmente al Operador de Sala de Mando y éste a su vez informa al Supervisor de Mantenimiento Mecánico y/o Supervisor de Mantenimiento Eléctrico de las condiciones actuales de operación del equipo auxiliar. | En cada paro de equipo auxiliar | | N.A. | N.A. | N.A. | RPM, V, I, | N.A. | Manual de Turbina, Manual de Regulador Hidráulico, Manual de Refrigeración, Manual de Válvula |
| 12 | Registra actividades del paro realizado y Finaliza el Procedimiento | Operador de Sala de Mando | Anota en la bitácora las maniobras realizadas. Fin del procedimiento. | En cada paro de equipo auxiliar | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de bitácora de Sala de Mando, bitácora de auxiliar y reporte de mes (digital Excel) | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Arranque, Operación y Paro de
Generador Diésel

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-002

Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 9 de 9

6.3 Contingencias:

| No. | Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | Solución a Posibles Contingencias |
|-----|--|----------------------|-----------------|---------|----------------------|----------|---|
| | | Documental | Instrumentación | Sistema | Mecánico / Eléctrico | Personal | |
| 1 | Equipo por arrancar sin disponibilidad | N.A. | X | N.A. | X | N.A. | Coordinar con los Supervisores la revisión del equipo para restablecer el mismo. |
| 2 | El Equipo no responde | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | El Ayudante avisa a sala de mando para que el Operador coordine con personal técnico y/o supervisores. |
| 3 | Parámetros anormales de operación | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | Se coordina con Supervisores de Mantenimiento la revisión comunicándole la variación de los parámetros para que se verifiquen hasta restablecerlos con el personal de mantenimiento mecánico o eléctrico y así verificar la causa del problema. |



PROCEDIMIENTO
Operación y Control de
Unidades Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-003

Fecha vigencia: 17 ENE. 2014

Versión 1

Página 1 de 8

COPIA NO CONTROLADA

| | | |
|---|---|---|
| Elaboró: Nombre: Ing. Luis Enrique Sánchez Hernández Cargo: Sub Jefe de Planta Aguacapa Firma y Sello:   | Revisó: Nombre: Ing. Alejandro Peña Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa Firma y Sello:   | Aprobó: Nombre: Ing. Efraín Rodas Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE – EGEE. Firma y Sello:   |
| Fecha de Aprobación de Versión: 17 ENE. 2014 | | |



PROCEDIMIENTO
Operación y Control de
Unidades Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-003

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 2 de 8

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Mantener bajo control los principales parámetros establecidos de la generación de energía eléctrica. Inicia en la recepción de la información de Despacho de Carga diario y Finaliza en la generación del reporte de contadores de energía para evidenciar el cumplimiento de la generación solicitada.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual de turbina
- Manual de regulador hidráulico
- Manual de refrigeración primaria
- Manual de refrigeración secundaria
- Manual de válvula esférica

3. REGISTROS APLICABLES

- Libro de bitácora de ayudante de sala de mando
- Libro de bitácora de operador de sala de mando
- Reporte de Mes
- Contadores de Energía
- Control de Temperatura Presión y Caudal
- Diagrama de Carga Diaria
- Generación Diaria
- Lectura Paneles de los Generadores y Turbinas Sala de Máquinas.
- Reporte de Mes (Digital Excel)



**PROCEDIMIENTO
Operación y Control de
Unidades Generadoras**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-003

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 3 de 8

4. DEFINICIONES

- 4.1. **AMM:** Administrador del Mercado Mayorista
- 4.2. **CG1:** Centro de Control de Generación.
- 4.3. **CNEE:** Comisión Nacional de Energía Eléctrica
- 4.4. **Hoja de Contadores:** Formato existente que evidencia en resumen la energía transmitida durante el día, presenta un acumulado de la misma así como el consumo propio.
- 4.5. **Unidad Generadora:** Cada unidad generadora está compuesta por un generador, una turbina, regulador de velocidad, regulador de voltaje y sus equipos auxiliares, lo cual en conjunto generan electricidad.
- 4.6. **MP-9:** Programa de gestión para el control y seguimiento de tareas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a ser realizadas por el personal de mantenimiento bajo la supervisión de los ingenieros supervisores de mantenimiento mecánico, eléctrico y civil.

5. NORMAS

- 5.1 No se puede ni debe arrancar la unidad si existe personal de mantenimiento.
- 5.2 Es imperativo el cumplimiento de las rutinas de inspección en el horario respectivo, observando la legibilidad y validez de los datos registrados
- 5.3 Es obligatorio que la digitación de la información sea fidedigna, tanto física como electrónicamente.
- 5.4 Se deberá almacenar las Hojas de Registros físicos, en los archivos correspondientes, al finalizar el día.
- 5.5 Luego de realizar la rutina de toma de datos es obligatorio ingresar inmediato los datos recopilados a registro digital Excel.



PROCEDIMIENTO
Operación y Control de
Unidades Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-003

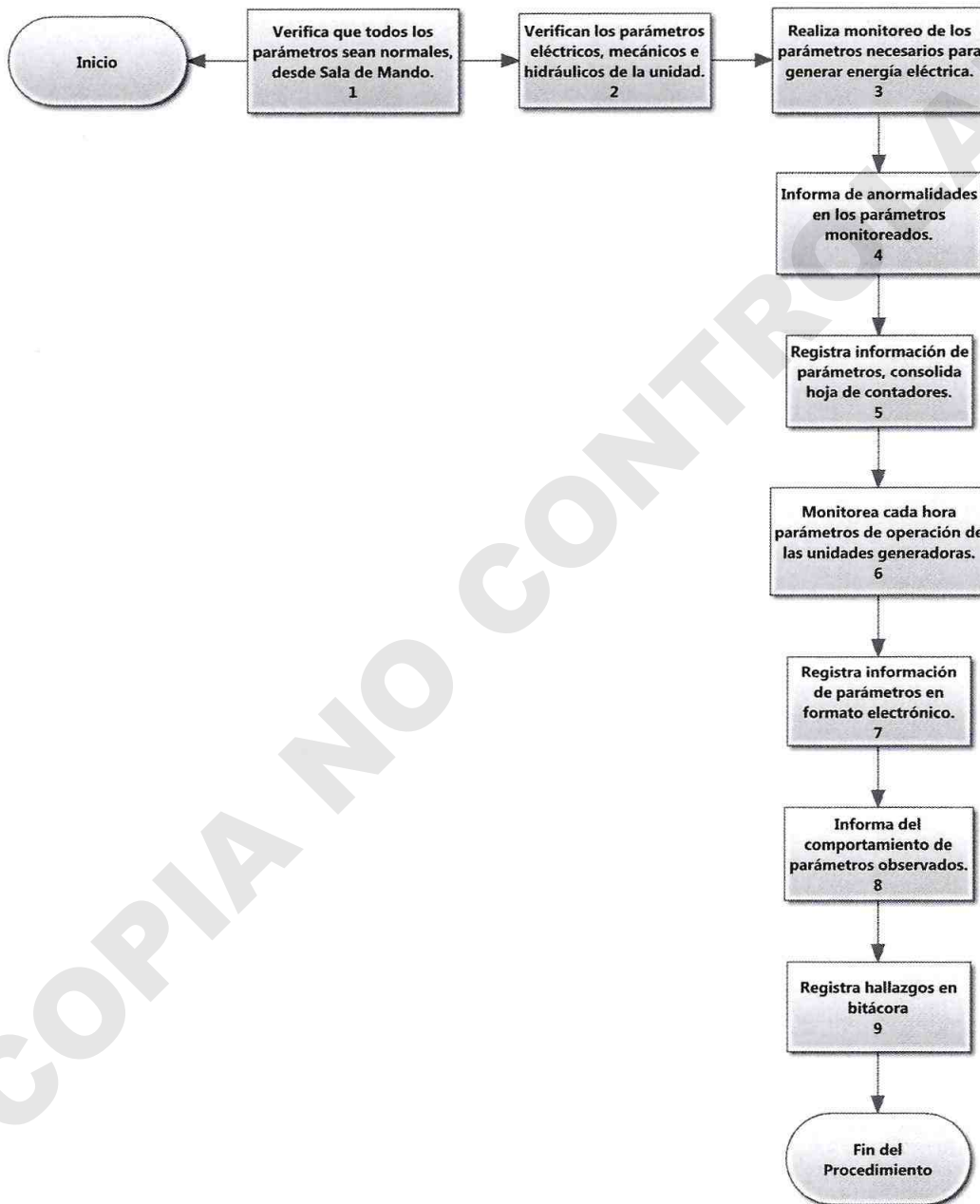
Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 4 de 8

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 Diagrama de Flujo:



COPIA NO CONTROLADA



PROCEDIMIENTO
Operación y Control de
Unidades Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-003

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 5 de 8

6.2 Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|--|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|---|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| 1 | Verifica que todos los parámetros sean normales, desde Sala de Mando. | Operador de Sala de Mando | Verifica visualmente que los parámetros eléctricos, mecánicos e hidráulicos de la unidad en proceso de arranque sean normales, desde Sala de Mando. | Cada arranque | | 2 | Apertura de Agujas, válvula esférica, porcentaje de apertura de limitador mecánico y electrónico. | N.A. | I, V, Mw, MVAR, Hz, rpm | Libro de bitácora de Sala de Mando, bitácora de auxiliar y reporte de mes (digital Excel) | N.A. |
| 2 | Verifican los parámetros eléctricos, mecánicos e hidráulicos de la unidad. | Supervisor de Taller Eléctrico y Supervisor de Taller Mecánico | En sala de mando o sala de máquinas a través de supervisión directa. | Cada arranque | | 2 | Apertura de Agujas, válvula esférica, porcentaje de apertura de limitador mecánico y electrónico. | N.A. | I, V, Mw, MVAR, Hz, rpm | N.A. | Manual de Turbina, Manual de Regulador Hidráulico, Manual de Refrigeración, Manual de Válvula Esférica |
| 3 | Realiza monitoreo de los parámetros necesarios para generar energía eléctrica. | Operador de Sala de Mando | Control por parte del Operador de Sala de Mando: El Operador monitorea y registra que los parámetros de control de Generación de energía estén dentro del rango en cada unidad generadora. Nota: El Operador de Sala de Mando informa cada hora a CG1 de los datos de Mw. Y Mvar. | Horaria | | 2 | N.A. | N.A. | I, V, Mw, MVAR, Hz, Q, P, T, RPM | Lectura Paneles de los Generadores y Turbinas Sala de Maquinas - Contadores de Energía - Diagrama de Carga Diaria - Generación Diaria - Control de Temperatura, Presión y Caudal. | Manual de Turbina, Manual de Regulador Hidráulico, Manual de Refrigeración, Manual de Válvula Esférica |



**PROCEDIMIENTO
Operación y Control de
Unidades Generadoras**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-003

Fecha vigencia:

17 ENE 2014

Versión 1

Página 6 de 8

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|---------------------------------------|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| 4 | Informa de anomalías en los parámetros monitoreados. | Operador de Sala de Mando | De existir anomalías en cuanto a parámetros de operación o si alguno de los equipos presentara alarma alguna, el Operador de Sala de Mando informa al Supervisor de Taller Mecánico o Supervisor de Taller Eléctrico. | En cada anomalía | | 2 | N.A. | N.A. | I, V, Mw, MVAR, Hz, Q, P, T, RPM | Lectura Paneles de los Generadores y Turbinas Sala de Maquinas - Contadores de Energía - Diagrama de Carga Diaria - Generación Diaria - Control de Temperatura, Presión y Caudal. | N.A. |
| 5 | Registra información de parámetros, consolida hoja de contadores. | Operador de Sala de Mando | Consolida en la hoja de contadores la información de la energía generada (por líneas, detalle de unidades,), consumo de servicios propios, los cuales traslada vía microondas a CG1, y finaliza su parte del procedimiento | Diaria (24:00 hrs) | | N.A. | N.A. | N.A. | I, V, Mw, MVAR, Hz, Q, P, T, RPM | Libro de bitácora de Sala de Mando / Reporte Mes | N.A. |
| 6 | Monitorea cada hora parámetros de operación de las unidades generadoras. | Ayudante de Operador de Sala de Mando | Control por parte de Ayudante de Operador de Sala de Mando: Anota cada hora del día (24 horas al día), los parámetros de operación de las unidades generadoras, tomados directamente en los equipos, en las revisiones asignadas. | Horaria | | 2 | N.A. | N.A. | I, V, Mw, MVAR, Hz, Q, P, T, RPM | Lectura Paneles de los Generadores y Turbinas Sala de Maquinas - Contadores de Energía - Diagrama de Carga Diaria - Generación Diaria - Control de Temperatura, Presión y Caudal. | Manual de Turbina, Manual de Regulador Hidráulico, Manual de Refrigeración, Manual de Válvula Esférica |



PROCEDIMIENTO
Operación y Control de
Unidades Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-003

Fecha vigencia:

17 ENE 2014

Versión 1

Página 7 de 8

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|---|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------|
| 7 | Registra información de parámetros en formato electrónico. | Operador de Sala de Mando / Ayudante de Operador de Sala de Mando | Ingresan cada hora, la información en los formatos Excel de sala de mando | Horaria | | N.A. | N.A. | N.A. | I, V, Mw, MVAR, Hz, Q, P, T, RPM | Lectura Paneles de los Generadores y Turbinas Sala de Maquinas - Contadores de Energía - Diagrama de Carga Diaria - Generación Diaria - Control de Temperatura, Presión y Caudal. | N.A. |
| 8 | Informa del comportamiento de parámetros observados. | Ayudante de Operador de Sala de Mando | Paralelamente informa a Operador de Sala de Mando hallazgos y/o observaciones que evidencien parámetros o valores por arriba o debajo de los valores predeterminados o problemas potenciales. | Horaria | | 1 y 2 | N.A. | N.A. | N.A. | Lectura Paneles de los Generadores y Turbinas Sala de Maquinas - Contadores de Energía - Diagrama de Carga Diaria - Generación Diaria - Control de Temperatura, Presión y Caudal. | N.A. |
| 9 | Registra hallazgos en bitácora Fin del Procedimiento | Operador o Ayudante de Operador de Sala de Mando | Registra los hallazgos encontrados en bitácora de Sala de Mando. | Horaria | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Lectura Paneles de los Generadores y Turbinas Sala de Maquinas - Contadores de Energía - Diagrama de Carga Diaria - Generación Diaria - Control de Temperatura, Presión y Caudal. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Operación y Control de
Unidades Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-003

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 8 de 8

6.3 Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | (8) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|---|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | |
| 1 | Pérdida de comunicación | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | CG1 llama al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa o al Sub-Jefe de Planta Aguacapa |
| 2 | Observa parámetros o valores por arriba o debajo de los valores predeterminados | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | Informa a Supervisor correspondiente y se realicen las coordinaciones del caso. |



PROCEDIMIENTO
Paro de Unidades Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-004

Fecha vigencia: 17 ENE. 2014

Versión 1

Página 1 de 8

COPIA NO CONTROLADA

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|--|--|--|
| Nombre: Ing. Luis Enrique Sánchez Hernández | Nombre: Ing. Alejandro Peña | Nombre: Ing. Efraín Rodas |
| Cargo: Sub Jefe de Planta Aguacapa | Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE – EGEE. |
| Firma y Sello:   | Firma y Sello:   | Firma y Sello:   |
| Fecha de Aprobación de Versión: 17 ENE. 2014 | | |



PROCEDIMIENTO
Paro de Unidades Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-004

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 2 de 8

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Cumplir la secuencia lógica del paro de equipos auxiliares en forma controlada. Inicia desde la solicitud de paro y finaliza al momento de confirmar el paro del equipo generador descartando fallas potenciales y dejándolo disponible para posteriores arranques.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual de turbina
- Manual de regulador hidráulico
- Manual de refrigeración primaria
- Manual de refrigeración secundaria
- Manual de válvula esférica

3. REGISTROS APLICABLES

- Libro de bitácora de ayudante de sala de mando
- Libro de bitácora de operador de sala de mando
- Reporte de Mes (Digital Excel)

4. DEFINICIONES

4.1. AMM: Administrador del Mercado Mayorista

4.2. CG1: Centro de Control de Generación.

4.3. CNEE: Comisión Nacional de Energía Eléctrica

4.4. Hoja de Contadores: Formato existente que evidencia en resumen la energía transmitida durante el día, presenta un acumulado de la misma así como el consumo propio.



**PROCEDIMIENTO
Paro de Unidades Generadoras**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-004

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 3 de 8

4.5. Secuencia de Paro: Conjunto de pasos lógico necesarios para poner en indisponibilidad una unidad generadora.

4.6. Unidad Generadora: Cada unidad generadora está compuesta por un generador, una turbina, regulador de velocidad, regulador de voltaje y sus equipos auxiliares, lo cual en conjunto generan electricidad.

4.7. MP-9: Programa de gestión para el control y seguimiento de tareas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a ser realizadas por el personal de mantenimiento bajo la supervisión de los ingenieros supervisores de mantenimiento mecánico, eléctrico y civil.

5. NORMAS

- 5.1. No se puede ni debe arrancar la unidad si existe personal de mantenimiento.
- 5.2. Deberá evidenciarse registro de toda información y justificación del paro forzado de unidades ante CG1/AMM.
- 5.3. Es obligatoria el cumplimiento de las rutinas de inspección en el horario respectivo, observando la legibilidad y validez de los datos registrados, siendo necesario validar por el jefe inmediato o quien lo sustituya en sus funciones en caso de existir errores en la transcripción de los datos.
- 5.4. Es obligatoria la digitación de la información sea fidedigna, tanto física como electrónicamente.
- 5.5. Se deberá almacenar las Hojas de Registros físicos, en los archivos correspondientes, al finalizar el día.



PROCEDIMIENTO
Paro de Unidades Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-004

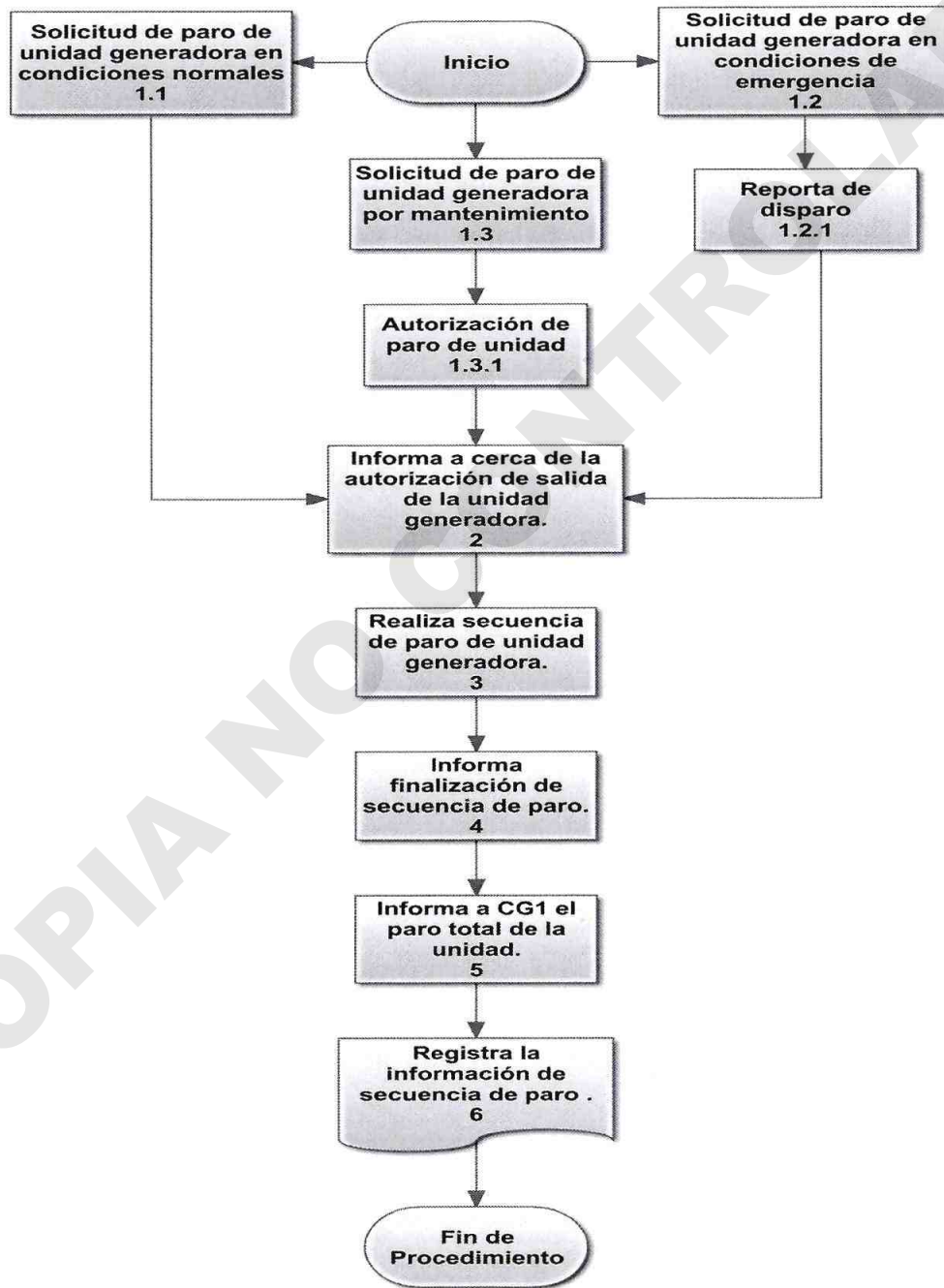
Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 4 de 8

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 Diagrama de Flujo:





PROCEDIMIENTO
Paro de Unidades Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-004

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 5 de 8

6.2 Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|---|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 1.1 | Solicitud de paro de unidad generadora en condiciones normales | CG1 | CG1 le comunica vía radio comunicación o telefónica al Operador de Sala de Mando que debe dar orden de paro a una o varias unidades generadoras. | En cada paro de unidades | | 1 | N.A. | N.A. | N.A. | Libros de Bitácora de sala de mando | N.A. |
| 1.2 | Solicitud de paro de unidad generadora en condiciones de emergencia | Operador de Sala de Mando | El Operador de sala de mando llama al CG1 para informar que presenta una falla y es necesario dar paro de emergencia a la unidades generadoras y le informa al supervisor de turno. | En cada paro de unidades | | 2 | N.A. | N.A. | N.A. | Libros de Bitácora de sala de mando | N.A. |
| 1.2.1 | Reporta de disparo | Supervisor de Taller mecánico o eléctrico | El supervisor de Turno debe de elaborar un informe a CG1 e informar al Jefe o Sub jefe de planta. | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Informe sobre Eventos | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Paro de Unidades Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-004

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 6 de 8

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Especifica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|----------------------------|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 1.3 | Solicitud de paro de unidad generadora por mantenimiento | Operador de Sala de Mando | Recibe del Centro de Control de Generación (CG1), vía telefónica o por radio comunicación, la confirmación del paro de unidad con su respectivo número de autorización, hora y fecha del paro. | En cada paro de unidades | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libros de Bitácora de sala de mando | N.A. |
| 1.3.2 | Autorización de paro de unidad | Operador de Sala de Mando | Recibe del Centro de Control de Generación (CG1), vía telefónica o por radio comunicación, una hora previo a iniciar mantenimiento la confirmación del paro de las unidades. | En cada paro de unidades | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libros de Bitácora de sala de mando | N.A. |
| 2 | Informa a cerca de la autorización de salida de la unidad generadora. | Operador de Sala de Mando | Informa al Supervisor de Mantenimiento Eléctrico o Mecánico que está autorizada la salida de la unidad, vía radiocomunicación o telefónica. | En cada paro de unidades | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Paro de Unidades Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-004

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 7 de 8

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|----------------------------|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 3 | Realiza secuencia de paro de unidad generadora. | Operador de Sala de Mando | Inicia la secuencia de paro de la unidad de acuerdo al programa establecido por AMM | En cada paro de unidades | | 13 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 4 | Informa finalización de secuencia de paro. | Operador de Sala de Mando | Informa verbalmente a los Supervisor de Taller eléctrico y Mecánico que la unidad ha finalizado la secuencia de paro. (si fuese un paro por mantenimiento coloca el mando en modo manual de cada una de las unidades generadoras) | En cada paro de unidades | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 5 | Informa a CG1 el paro total de la unidad. | Operador de Sala de Mando | Informa a CG1 vía microonda o radiocomunicación confirmando, la hora en que quedó fuera de servicio la unidad. | En cada paro de unidades | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libros de Bitácora de sala de mando | N.A. |
| 6 | Registra la información de secuencia de paro y finaliza el procedimiento. | Operador de Sala de Mando | Anota en la bitácora de Sala de Mando la información de la secuencia de parada, fecha y hora en que quedo fuera de servicio la unidad. Fin del procedimiento. | En cada paro de unidades | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libros de Bitácora de sala de mando | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Paro de Unidades Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-004

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 8 de 8

6.3 Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | (8) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|-------------------------------------|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | |
| 1 | Pérdida de comunicación | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | CG1 llama al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa o al Sub-Jefe de Planta Aguacapa |
| 2 | Ausencia del Operador Sala de Mando | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | La actividad la realizara el Ayudante de Operador de Sala De Mando o el Supervisor de turno. |



PROCEDIMIENTO
Arranque en ISLA de Unidades
Generadoras



Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-005

Fecha vigencia: 20 NOV 2014

Versión 1

Página 1 de 7

COPIA NO CONTROLADA

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|--|---|--|
| Nombre: Ing. Félix Rolando Paz Cargo: Supervisor de Taller Eléctrico | Nombre: Ing. Alejandro Peña Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa UNIDAD HIDROELECTRICA AGUACAPA JEFATURA INDE - EGEE | Nombre: Ing. Marco Junio Martínez. Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE – EGEE. a.i. |
| Firma y Sello:   | Firma y Sello:  | Firma y Sello:   |
| Fecha de Aprobación de Versión: 20 NOV 2014 | | |



PROCEDIMIENTO
Arranque en ISLA de Unidades
Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-005

Fecha vigencia: 20 NOV 2014

Versión 1

Página 2 de 7

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Realizar el arranque en "Isla" de las unidades generadoras en condiciones anormales de operación. El alcance de éste procedimiento inicia desde la recepción de la orden de arranque y finaliza en el momento en que la unidad se encuentra alimentando la barra de 230KV.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- N.A.

3. REGISTROS APLICABLES

- Bitácora de Operación de Sala de Mando

4. DEFINICIONES

4.1 EPR: Empresa Propietaria de la red.

4.2 Interruptor: Dispositivo que bloquea o abre el paso de corriente bajo carga.

4.3 Jefe de Turno: Es el responsable de las actividades de la planta.

4.4 PLC: Circuito Lógico Controlado

4.5 Seccionador: Dispositivo que bloquea o abre el paso de voltaje.

5. NORMAS

5.1 Jefe de Planta, Sub Jefe de Planta y/o Jefe de Turno de la Planta Hidroeléctrica Aguacapa, está facultado para supervisar el arranque en ISLA.

5.2 Es obligatorio el uso de protección personal para personal interno y externo.

5.3 Únicamente el Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, Sub-Jefe de Planta Aguacapa o Jefe de Turno pueden ordenar operaciones manuales para condiciones especiales.



PROCEDIMIENTO
Arranque en ISLA de Unidades
Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-005

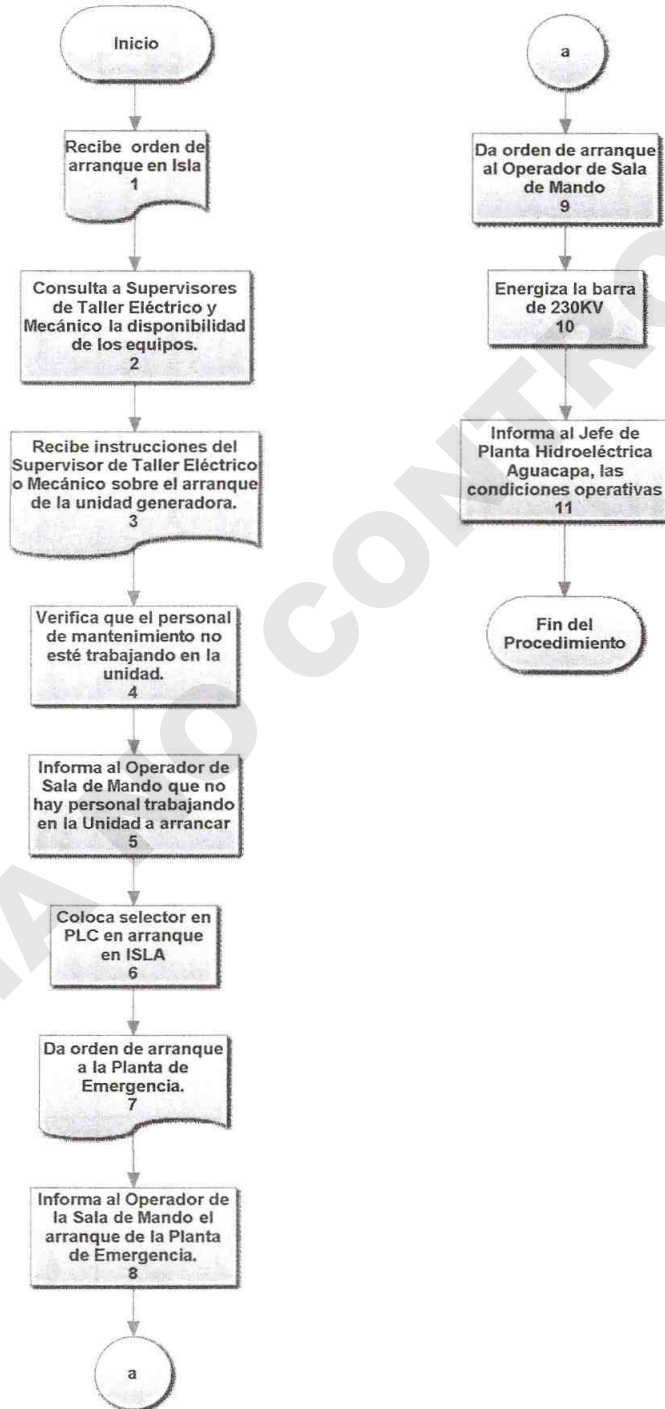
Fecha vigencia 20 NOV 2014

Versión 1

Página 3 de 7

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 Diagrama de Flujo:



A.P.H.



**PROCEDIMIENTO
Arranque en ISLA de Unidades
Generadoras**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-005

Fecha vigencia: 20 NOV 2014

Versión 1

Página 4 de 7

6.2 Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Especifica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|---------------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| 1 | Recibe orden de arranque en Isla | Operador de Sala de Mando | Via telefónica o por radio comunicación recibe del Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa la orden de arranque | Cada arranque | | 1 | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de bitácora / Reporte Mes | N.A. |
| 2 | Consulta a Supervisores de Taller Eléctrico y Mecánico la disponibilidad de los equipos. | Operador de Sala de Mando | Consulta vía electrónica | Según demanda interna. | | 2 | N.A. | Disponibilidad de los equipos | N.A. | N.A. | N.A. |
| 3 | Recibe instrucciones del Supervisor de Taller Eléctrico o Mecánico sobre el arranque de la unidad generadora. | Operador de Sala de Mando | Via telefónica / radio comunicación / personal | Cuando se requiera | | 3 | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 4 | Verifica que el personal de mantenimiento no esté trabajando en la unidad. | Ayudante de Operador de Sala de Mando | Confirma visualmente que no esté personal de mantenimiento trabajando en la unidad | Cada arranque | | 4 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 5 | Informa al Operador de Sala de Mando que no hay personal trabajando en la Unidad a arrancar | Ayudante de Operador de Sala de Mando | Via telefónica / radio comunicación / personal | Cada arranque | | 4 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |

D.P.H.



PROCEDIMIENTO
Arranque en ISLA de Unidades
Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-005

Fecha vigencia: 20 NOV 2014

Versión 1

Página 5 de 7

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Especifica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|---------------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| 6 | Coloca selector en PLC en arranque en ISLA | Ayudante de Operador de Sala de Mando | Ayudante de operador de sala de mando, coloca en panel el selector en posición Isla. | | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 7 | Da orden de arranque a la Planta de Emergencia. | Ayudante de Operador de Sala de Mando | Vía telefónica / radio comunicación / personal | Cada arranque | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 8 | Informa al Operador de la Sala de Mando el arranque de la Planta de Emergencia. | Ayudante de Operador de Sala de Mando | Vía telefónica / radio comunicación / personal | Cada arranque | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 9 | Da orden de arranque al Operador de Sala de Mando | Operador de Sala de Mando | El operador de sala de mando da orden de arranque por medio de la Interfaces Hombre Maquina a la Unidad Generadora | Cada arranque | | 5 | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 10 | Energiza la barra de 230KV | Operador de Sala de Mando | Energización se realiza cerrando el interruptor de 230KV y el operador ajusta la consigna de voltaje. | Cada arranque | | N.A. | Voltaje | N.A. | KV | Libro de bitácora de Sala de Mando | N.A. |

D. Z. H.



PROCEDIMIENTO
Arranque en ISLA de Unidades
Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-005

Fecha vigencia: 20 NOV 2014

Versión 1

Página 6 de 7

H.C.S.

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|-------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| 11 | Informa al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, las condiciones operativas. Fin del Procedimiento | Operador de Sala de Mando | Informa a al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa y al Supervisor de Turno vía radiocomunicación o telefónica, las condiciones operativas actuales de la unidad. | Cada arranque | | 2, 6 y 7 | Total KV a suministrar | Voltaje | KV | Libro de bitácora / Reporte Mes | N.A. |

COPIA NO CONTROLADA



PROCEDIMIENTO
Arranque en ISLA de Unidades
Generadoras

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-005

Fecha vigencia: 20 NOV 2014

Versión 1

Página 7 de 7

6.3 Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | (8) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|---|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | |
| 1 | Pérdida de comunicación | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | CG1 llama al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa o al Sub-Jefe de Planta Aguacapa |
| 2 | Ausencia del Operador Sala de Mando | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | La actividad la realizara el ayudante de Operador de Sala de Mando o el Supervisor de Turno. |
| 3 | Pérdida de comunicación | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Operador de Sala de Mando Informa al Jefe de Turno Sobre la perdida de comunicación. |
| 4 | Que exista personal trabajando | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | Se retrasa el arranque de la unidad e informa al Jefe de Turno que hay personal de Mantenimiento. |
| 5 | Que la unidad no arranca | N.A. | X | X | X | N.A. | Informa al Jefe de Turno que no arranco la unidad. VER: secuencia de arranque "verificar alarmas y rastrear la falla" |
| 6 | Unidad no sincronizada | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Personal de mantenimiento analiza y resuelve el problema de sincronización y se repite procedimiento de sincronización |
| 7 | Ausencia del Jefe de Planta Hidroelectrica Aguacapa | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | Queda responsable de la actividad la persona designada. |

874.



**PROCEDIMIENTO
Paro Forzado Por Siniestro**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-006

Fecha vigencia: 20 NOV 2014

Versión 1

Página 1 de 8

COPIA NO CONTROLADA

| | | |
|---|---|--|
| <p>Elaboró:</p> <p>Nombre: Ing. Enrique Sánchez</p> <p>Cargo: Sub Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa</p> <p>Firma y Sello:</p>   | <p>Revisó:</p> <p>Nombre: Ing. Alejandro Peña</p> <p>Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa</p> <p>Firma y Sello:</p>   | <p>Aprobó:</p> <p>Nombre: Ing. Marco Junio Martínez.</p> <p>Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE EGEE a.i.</p> <p>Firma y Sello:</p>   |
| <p>Fecha de Aprobación de Versión: 20 NOV 2014</p> | | |



**PROCEDIMIENTO
Paro Forzado Por Siniestro**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-006

Fecha vigencia 20 NOV 2014

Versión 1

Página 2 de 8

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Determinar y cumplir la secuencia que se deberá llevar a cabo por un paro forzado en caso que ocurra un siniestro. Inicia desde que se identifica un siniestro y concluye luego que se resguarda al personal y el equipo y se informa a CG1 lo ocurrido y acciones tomadas.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- N.A.

3. REGISTROS APLICABLES

- Bitácora de Operador de Sala de Mando
- Bitácora de Embalse
- Bitácora de Cámara de Válvulas
- Bitácora de Sub estación eléctrica.

4. DEFINICIONES

4.1. CG1: Centro de Control de Generación.

4.2. Paro Forzado: Salida obligada no programada de una unidad generadora de energía.

4.3. Secuencia de Paro: Conjunto de pasos necesarios para poner en indisponibilidad una unidad generadora.

4.4. Transformador: Dispositivo eléctrico que permite aumentar o disminuir la tensión.

4.5. Unidad Generadora: Es la máquina rotatoria compuesta de un motor primario (turbina hidráulica), acoplado a un generador eléctrico.

4.6. Válvula de Mariposa: Dispositivo que permite el paso de agua hacia la tubería forzada.



**PROCEDIMIENTO
Paro Forzado Por Siniestro**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-006

Fecha vigencia 20 NOV 2014

Versión 1

Página 3 de 8

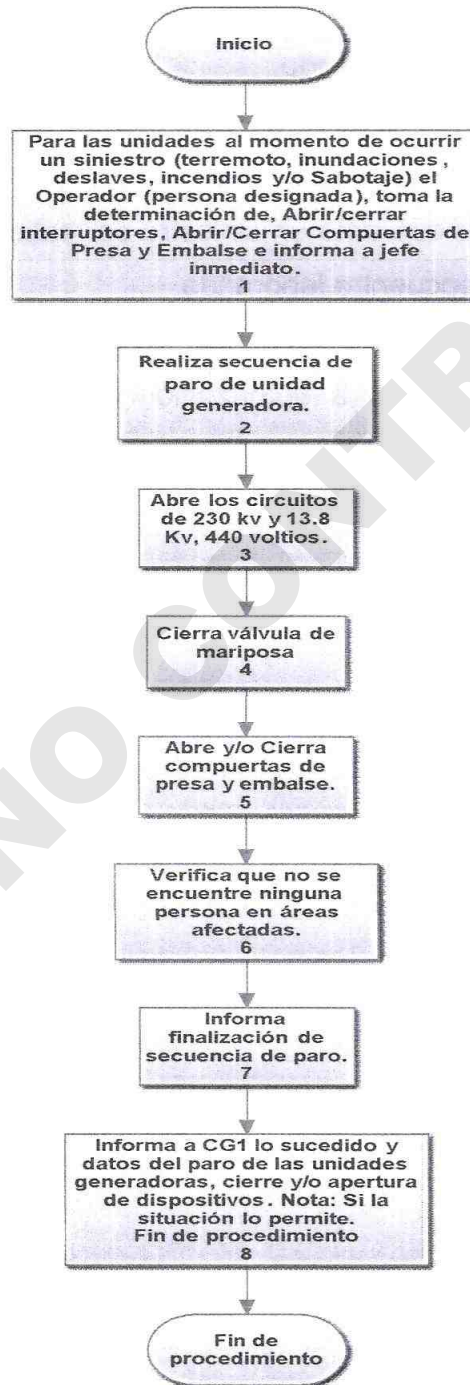
5. NORMAS

- 5.1 Toda la información relacionada al paro forzado deberá quedar detallada en Bitácora de Sala de Mando.
- 5.2 Deberá evidenciarse registro de toda información y justificación del paro forzado de unidades ante CG1.
- 5.3 Se debe asegurar que ante un siniestro se realice evacuación de todo el personal que se encuentra laborando.
- 5.4 Todo paro forzado es consecuencia de un siniestro, por lo que el paro forzado no está sujeto a autorización superior; sino es decisión del Operador de Sala de Mando, Operador de Subestación, Presero y/o Operador de Cámara de Válvulas.

COPIA NO CONTROLADA

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Diagrama de Flujo:



COPIA NO CONTROLADA



**PROCEDIMIENTO
Paro Forzado Por Siniestro**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-006

Fecha vigencia: 20 NOV 2014

Versión 1

Página 5 de 8

6.2. Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|---|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------|
| 1 | Para las unidades al momento de ocurrir un siniestro (terremoto, inundaciones, deslaves, incendios y/o Sabotaje) el Operador (persona designada), toma la determinación de, Abrir/cerrar interruptores, Abrir/Cerrar Compuertas de Presa y Embalse e informa a jefe inmediato. | Operador de Sala de Mando / Jefe de Turno / Presero / Operador de Cámara de Válvula | Vía radio / teléfono / microonda / personalmente el operador de sala de mando toma la decisión de dar paro a los equipos y unidades, el presero abrir/cerrar compuertas, operador de Cámara de Válvulas abrir/cerrar válvula de mariposa. | Cuando ocurre un siniestro | | 1 | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando, Bitácora de Embalse, Bitácora de Cámara de Válvulas, Bitácoras de Subestación | N.A. |
| 2 | Realiza secuencia de paro de unidad generadora. | Operador de Sala de Mando | Inicia la secuencia de paro. | Cuando ocurre un siniestro | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando, Bitácora de Embalse, Bitácora de Cámara de Válvulas, Bitácoras de Subestación | N.A. |

A. D. H.



**PROCEDIMIENTO
Paro Forzado Por Siniestro**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-006

Fecha vigencia: 20 NOV 2014

Versión 1

Página 6 de 8

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|---|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------|
| 3 | Abre los circuitos de 230 kv y 13.8 Kv, 440 voltios. | Operador de Sala de Mando / Operador de Subestación | En caso de inundación y/o Sabotaje el operador de sala de mando y/o el operador de Subestación debe de abrir los interruptores y seccionadores de 230 kv, 13.8 Kv y 440 voltios. | Cuando ocurre un siniestro | | N.A. | Voltios | N.A. | KV | N.A. | N.A. |
| 4 | Cierra válvula de mariposa | Operador de Cámara de Válvula | Cierra válvulas de mariposa en casa de válvulas | Cuando ocurre un siniestro | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando, Bitácora de Cámara de Válvula | N.A. |
| 5 | Abre y/o Cierra compuertas de presa y embalse. | Presero | El presero debe de abrir y/o cerrar compuertas. | Cuando ocurre un siniestro | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de sala de mando, Bitácoras de Embalse | N.A. |
| 6 | Verifica que no se encuentre ninguna persona en áreas afectadas. | Personal de turno | Visualmente Personal de Turno verifica que no se encuentre ninguna persona en áreas afectadas y procede a retirarse | Cuando ocurre un siniestro | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 7 | Informa finalización de secuencia de paro. | Operador de Sala de Mando | Informa verbalmente y/o radio comunicación al jefe de turno que la unidad ha finalizado la secuencia de paro. | En paro de unidades | | 2 | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |

A. P. H.



**PROCEDIMIENTO
Paro Forzado Por Siniestro**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-006

Fecha vigencia: 20 NOV 2014

Versión 1

Página 7 de 8

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|-------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 8 | Informa a CG1 lo sucedido y datos del paro de las unidades generadoras, cierre y/o apertura de dispositivos. Nota: Si la situación lo permite. Fin de procedimiento | Operador de Sala de Mando | Informa a CG1 vía microonda o radiocomunicación confirmando, la hora en que quedó indisponible la planta hidroeléctrica. | Quando ocurre un siniestro | | 1, 3 | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |

8-2-14

COPIA NO CONTROLADA



**PROCEDIMIENTO
Paro Forzado Por Siniestro**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-04-10-006

Fecha vigencia: 20 NOV 2014

Versión 1

Página 8 de 8

6.3. Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | (8) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|--|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|---|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | |
| 1 | No se encuentra el operador de sala de mando | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | El ayudante de operador de sala de mando será responsable de la actividad |
| 2 | No se encuentra el jefe de turno | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | Informa a personal de turno |
| 3 | Falta de Comunicación | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | Si la situación lo permite se le comunica a CG1 lo mas pronto posible. |

H.2.H.

COPIA NO CONTROLADA



PROCEDIMIENTO
Operación de Presa, Embalse,
Túnel y Tubería de Presión



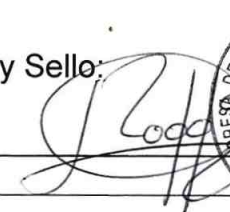
Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-001

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 1 de 7

COPIA NO CONTROLADA

| | | |
|--|--|--|
| Elaboró: Nombre: Ing. Erickson Espinal Velasco Cargo: Supervisor de Obra Civil. Firma y Sello:  | Revisó: Nombre: Ing. Alejandro Peña Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa Firma y Sello:  | Aprobó: Nombre: Ing. Efraín Rodas Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE – EGEE. Firma y Sello:  |
| Fecha de Aprobación de Versión: 17 ENE. 2014 | | |





PROCEDIMIENTO
Operación de Presa, Embalse,
Túnel y Tubería de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-001

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 2 de 7

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Programar, describir y ejecutar las acciones que se deben tomar en la operación de los diferentes equipos e instrumentos que sirven para el funcionamiento y monitoreo normal de la presa, embalse, túnel y tubería de presión. Inicia en la detección del mal funcionamiento de equipo electromecánico y finaliza con la intervención de personal de mantenimiento.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual de Mantenimiento, Operación y Vigilancia.
- Manuales del fabricante.

3. REGISTROS APLICABLES

- Bitácora de Presa y Embalse
- Bitácora de Sala de Mando

4. DEFINICIONES

4.1. Bocatoma: Es la toma de agua al túnel de aducción en el embalse.

4.2. Compuerta de Vertedero: Es una estructura para regulación del nivel del agua en el embalse.

4.3. Chimenea de equilibrio: Es una obra accesoria del túnel de aducción que sirve para equilibrar presiones.

4.4. Desagüe de fondo: Órganos de emergencia que se utilizan para vaciar el embalse.

4.5. Embalse: Es un reservorio con regulación variable que suministra el agua para la generación de energía eléctrica.



PROCEDIMIENTO
Operación de Presa, Embalse,
Túnel y Tubería de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-001

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 3 de 7

4.5. Embalse: Es un reservorio con regulación variable que suministra el agua para la generación de energía eléctrica.

4.6. Instrumentación: Conjunto de aparatos utilizados para la medición de los diferentes parámetros de control y monitoreo de la presa, embalse, túnel y tubería de presión.

4.7. MP9: Software de Mantenimiento.

4.8. Operación: Accionamiento y manejo de un equipo o instrumento que sirven para el funcionamiento, control y monitoreo de la presa, embalse, túnel y tubería de presión.

4.9. Presa: Es una estructura que permite el almacenamiento de agua en el embalse.

4.10. Túnel de aducción: estructura que sirve para conducir el agua hasta la tubería de presión.

4.11. Tubería de presión: Conduce el agua desde el tramo final del túnel de aducción hasta las turbinas.

4.12. Tubería puente: Tubería sostenida sobre un puente que une los tramos norte y sur del túnel de aducción.

5. NORMAS

5.1 Ningún trabajo de mantenimiento contratado externamente puede realizarse sin supervisión del personal del INDE.

5.2 Es obligatorio el uso de protección personal recomendado por Seguridad Industrial.

5.3 Para trabajos realizados en el Túnel y Tubería de Presión, debe regirse por los Protocolos establecidos.



PROCEDIMIENTO
Operación de Presa, Embalse,
Túnel y Tubería de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-001

Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 4 de 7

- 5.4 Únicamente el Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, Sub-Jefe de Planta Aguacapa y supervisor de Turno pueden ordenar operaciones manuales para condiciones especiales de compuertas del vertedero.
- 5.5 Únicamente el Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, Sub-Jefe de Planta Aguacapa y Supervisor de Turno pueden ordenar la operación de desagüe de fondo.
- 5.6 Para desempeñar el puesto de Presero y Ayudante de Presero previamente deberá ser capacitado constantemente en el conocimiento de la operación de los equipos e instrumentación.

COPIA NO CONTROLADA



PROCEDIMIENTO
Operación de Presa, Embalse,
Túnel y Tubería de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-001

Fecha vigencia: ENE 2014

Versión 1

Página 5 de 7

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Diagrama de Flujo:





PROCEDIMIENTO
Operación de Presa, Embalse,
Túnel y Tubería de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-001

Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 6 de 7

6.2 Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|--|--|---|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---|
| 1 | Detecta mal funcionamiento en algún equipo electromecánico o instrumentación, se reporta a operador de Sala de Mando. | Presero | Al detectarse mal funcionamiento en algún equipo electromecánico o instrumentación, se reporta a operador de Sala de Mando. Vía radiocomunicación y se anota en bitácora | Cuando no funciona el equipo o instrumentación. | | N.A. | Equipo o instrumentación no funciona adecuadamente | N.A. | N.A. | Bitácora de presa y embalse | Manual de mantenimiento de operación y vigilancia |
| 2 | Informa a Supervisor de Taller Mecánico/ Supervisor de Taller Eléctrico | Operador de sala de Mando | Le informa a Supervisor de Taller Mecánico/ Supervisor de Taller Eléctrico vía radiocomunicación o vía teléfono. | Cuando no funciona el equipo o instrumentación. | | 1 | N.A. | Gestión de la reparación | N.A. | Bitácora de sala de Mando | N.A. |
| 3 | Continúa con el procedimiento de Mantenimiento Correctivo mecánico y/o eléctrico de acuerdo a la falla presentada. Fin del Procedimiento. | Supervisor de Taller Eléctrico/ Supervisor de Taller mecánico. | Ver procedimiento de Mantenimiento Correctivo mecánico y/o eléctrico de acuerdo a la falla presentada. | Cuando no funciona el equipo o instrumentación. | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Operación de Presa, Embalse,
Túnel y Tubería de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-001

Fecha vigencia: ENE 2014

Versión 1

Página 7 de 7

6.3 Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | (8) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|---|----------------------|------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------|---|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | |
| 1 | Ausencia de Supervisor de Taller Eléctrico y Mecánico | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | El Personal Técnico de turno será el responsable de atender la falla. |



PROCEDIMIENTO
Vigilancia de Presa, Embalse,
Túnel y Tubería de Presión


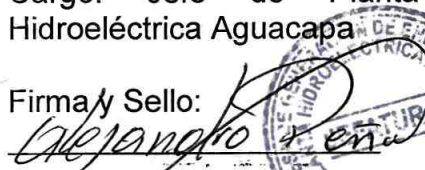

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-005

Fecha vigencia: 17 ENE. 2014

Versión 1

Página 1 de 6

COPIA NO CONTROLADA

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|--|---|--|
| Nombre: Ing. Erickson Espinal | Nombre: Ing. Alejandro Peña | Nombre: Ing. Efraín Rodas |
| Cargo: Supervisor de Obra Civil | Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE – EGENE |
| Firma y Sello:  | Firma y Sello:  | Firma y Sello:  |
| Fecha de Aprobación de Versión: 17 ENE. 2014 | | |





PROCEDIMIENTO
Vigilancia de Presa, Embalse,
Túnel y Tubería de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-005

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 2 de 6

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Cumplir la programación de monitoreo de todos los instrumentos de medición con el objeto de garantizar la seguridad de la presa, embalse, túnel y tubería de presión, según las normas de seguridad de presas (NSP) de la comisión nacional de energía eléctrica.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual de Mantenimiento, Operación y Vigilancia
- Manuales del fabricante.
- Normas de Seguridad de Presas (NSP) de CNEE.
- Plan de emergencia.

3. REGISTROS APLICABLES

- Bitácora de las Inspecciones de Rutina

4. DEFINICIONES

4.1. Bocatoma: Es la toma de agua al túnel de aducción en el embalse.

4.2. Compuerta de Vertedero: Es una estructura para regulación del nivel del agua en el embalse.

4.3. Chimenea de equilibrio: Es una obra accesoria del túnel de aducción que sirve para equilibrar presiones.

4.4. Desagüe de fondo: Órganos de emergencia que se utilizan para vaciar el embalse.

4.5. Embalse: Es un reservorio con regulación variable que suministra el agua para la generación de energía eléctrica.



PROCEDIMIENTO
Vigilancia de Presa, Embalse,
Túnel y Tubería de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-005

Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 3 de 6

4.6. Instrumentación: Conjunto de aparatos utilizados para la medición de los diferentes parámetros de control y monitoreo de la presa, embalse, túnel y tubería de presión.

4.7. Operación: Accionamiento y manejo de un equipo o instrumento que sirven para el funcionamiento, control y monitoreo de la presa, embalse, túnel y tubería de presión.

4.8. Presa: Es una estructura que permite el almacenamiento de agua en el embalse.

4.9. Tubería de Presión: Conduce el agua desde el tramo final del túnel de aducción hasta las turbinas.

4.10. Tubería Puente: Tubería sostenida sobre un puente que une los tramos norte y sur del túnel de aducción.

4.11. Túnel de Aducción: estructura que sirve para conducir el agua hasta la tubería de presión.

4.12. Vigilancia: Consiste en observar la estructura de la Presa con el objeto de detectar cambios importantes o anomalías que sugieran signos de degradación.

5. NORMAS

5.1 Ningún trabajo de mantenimiento contratado externamente puede realizarse sin supervisión del personal del INDE.

5.2 Es obligatorio el uso de protección personal para personal interno y externo.

5.3 Para trabajos realizados en el Túnel y Tubería de Presión, debe regirse por los Protocolos establecidos.

5.4 Para desempeñar el puesto de Presero y Ayudante de Presero, previamente deberá ser capacitado constantemente en el conocimiento de la operación de los equipos e instrumentación.



PROCEDIMIENTO
Vigilancia de Presa, Embalse,
Túnel y Tubería de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-005

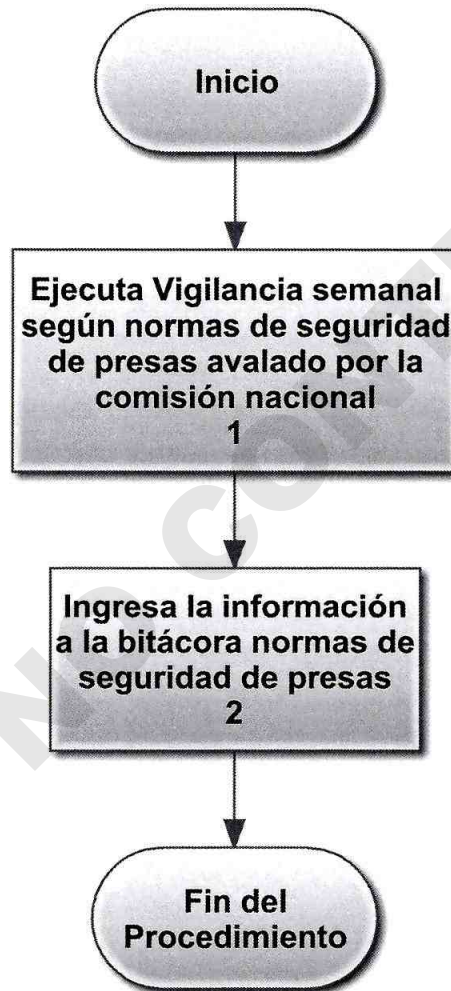
Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 4 de 6

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Diagrama de Flujo:





PROCEDIMIENTO
Vigilancia de Presa, Embalse,
Túnel y Tubería de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-005

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 5 de 6

6.2. Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|-------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|--|--|-----------------------------------|--|---------------------|
| 1 | Ejecuta Vigilancia semanal según normas de seguridad de presas avalado por la comisión nacional | Mecánico | realiza la inspección rutinaria detallada en el libro de bitácora avalado por la comisión nacional | semanal | | 1 | Cumplimiento al programa de Vigilancia de Instrumentación. | Garantizar la seguridad y buen funcionamiento de los instrumentos. | N.A. | Bitácora de las Inspecciones de Rutina | N.A. |
| 2 | Ingresar la información a la bitácora normas de seguridad de presas Fin del procedimiento | Mecánico | Ingresar manualmente la información a la bitácora normas de seguridad de presa | semanal | | 1 | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de las Inspecciones de Rutina | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Vigilancia de Presa, Embalse,
Túnel y Tubería de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-005

Fecha vigencia: 17 ENF 2014

Versión 1

Página 6 de 6

6.3. Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | (8) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|---|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | |
| 1 | Ausencia de mecánico | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | El Supervisor de Taller mecánico asumirá la responsabilidad de la actividad |

COPIA NO CONTROLADA



NOTA ACLARATORIA
Rectificación de Código

| | |
|----------------------------------|--|
| Proceso: | Planta Hidroeléctrica Aguacapa – EGEE - |
| Nombre del Procedimiento: | Vigilancia de Presa, Embalse, Túnel y Tubería de Presión |
| Versión: | 1 |
| Código Obsoleto: | 04-02-00-18-00-00-00-05-10-005 |
| Código Nuevo: | 04-02-00-18-00-00-00-05-10-002 |

Aprobó:

Nombre: Licda. Bertha Marina Ortiz Alvarez

Cargo: Jefe Departamento Técnico de la Calidad

Firma y Sello:

Fecha de Aprobación de Código:

30-11-2015



PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Tubería
de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-003

Fecha vigencia: **16 AGO 2016**

Versión 1

Página 1 de 13

COPIA NO CONTROLADA

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|--|--|--|
| Nombre: Ing. Daniel Figueroa | Nombre: Ing. Luis Enrique Sánchez | Nombre: Ing. Ricardo Arturo Velado Asencio |
| Cargo: Supervisor de Taller Mecánico | Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa Interino | Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE EGEE. |
| Firma y Sello:   | Firma y Sello:   | Firma y Sello:   |

Instituto Nacional de Electrificación, INDE.

Este documento impreso es una copia no controlada, se debe confirmar la última vigencia para su uso en la Intranet



**PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Tubería
de Presión**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-003

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 1

Página 2 de 13

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Poder realizar mantenimientos en casa de máquinas sin el riesgo de sobre presiones, además de inspeccionar dispositivos de la tubería forzada y garantizar su buen funcionamiento. Inicia desde la solicitud de vaciado y finaliza con la disponibilidad de las unidades de generación.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual de Fabricante

3. REGISTROS APLICABLES

- Orden de Trabajo
- Bitácora de Sala de Mando

4. DEFINICIONES

4.1 Bypass: Dispositivo auxiliar para el paso de agua.

4.2 Cámara de Válvulas: Unión entre el túnel y tubería de presión.

4.3 Manhole: Espacio de ingreso dentro de la tubería de presión.

4.4 S.N.I.: Sistema Nacional Interconectado.

4.5 Válvula de Aireación: Dispositivo de seguridad para aliviar presiones contenidas dentro de la tubería de presión.

4.6 Válvula de Mariposa: Dispositivo para apertura y/o cierre del flujo de agua que se dirige a la casa de máquinas.



**PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Tubería
de Presión**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-003

Fecha vigencia: **16 AGO 2016**

Versión 1

Página 3 de 13

5. NORMAS

- 5.1** El Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, Sub Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa y/o Supervisor de Turno, está facultado para supervisar el vaciado y llenado de la tubería de presión.
- 5.2** Es obligatorio el uso de protección personal para todo el personal involucrado en el proceso.
- 5.3** Únicamente el Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, Sub-Jefe de Planta Aguacapa, Jefe de Turno pueden ordenar operaciones manuales para la operación.
- 5.4** Todo Vaciado y Llenado debe ser planificado.

COPIA NO CONTROLADA



PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Tubería
de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-003

Fecha vigencia: **16 AGO 2016**

Versión 1

Página 4 de 13

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 Diagrama de Flujo:





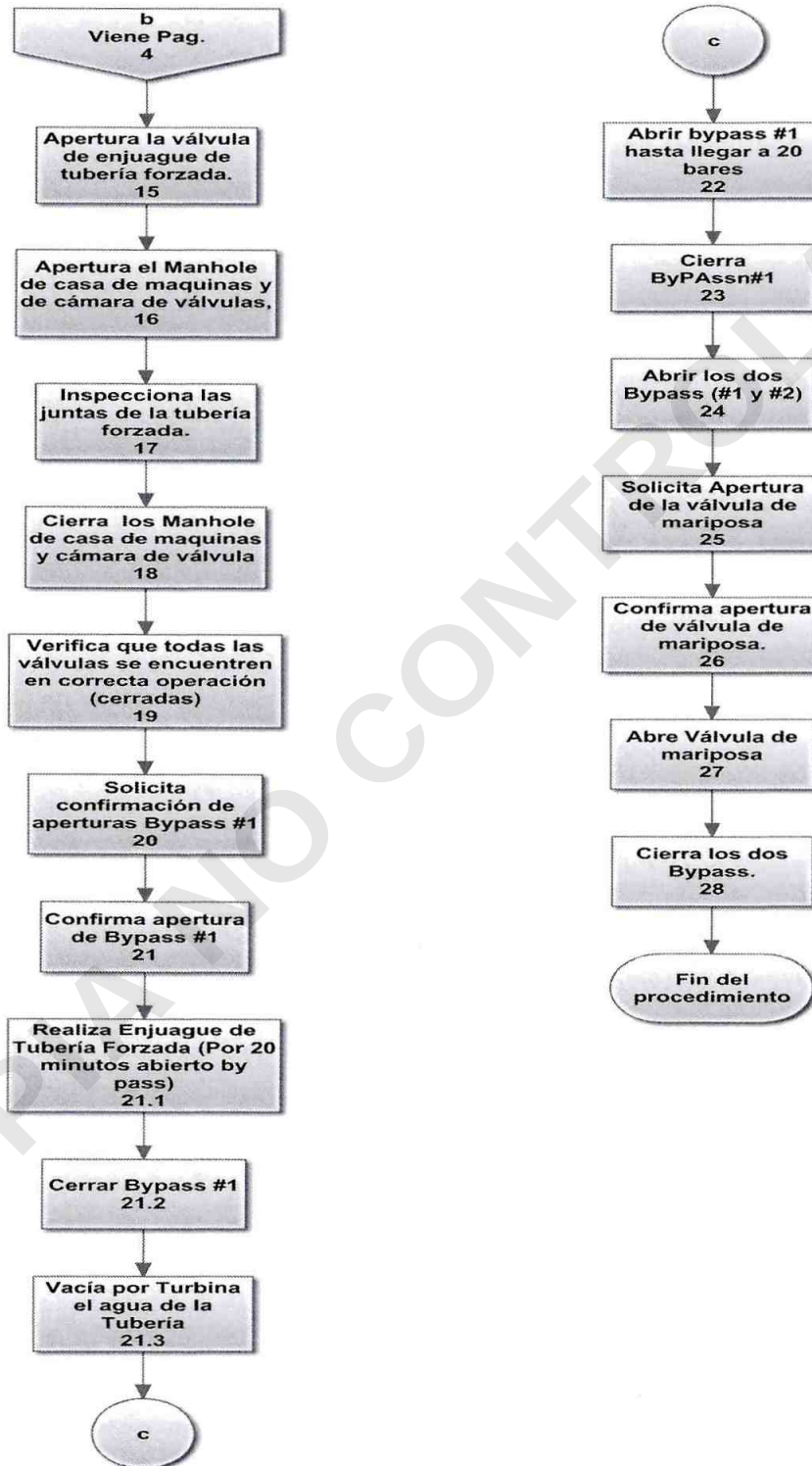
PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Tubería
de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-003

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 1

Página 5 de 13





PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Tubería
de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-003

Fecha vigencia: **16 AGO 2016**

Versión 1

Página 6 de 13

6.2 Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--|
| 1 | Planifica el vaciado y llenado de la tubería de presión | Supervisor de Taller Mecánico y/o Eléctrico | Planifica en MP9 el vaciado y llenado de la tubería de presión para mantenimiento preventivo | Cuando es necesario | 19069 19068 | N.A. | N.A. | Plan de Mantenimiento | N.A. | N.A. | N.A. |
| 2 | Genera Orden de Trabajo en MP9 | Supervisor de Taller Eléctrico y/o Mecánico | Genera Orden de Trabajo en donde se especifica el trabajo a realizar | Cuando es necesario | 19069 19068 | 1 | Órdenes abiertas vrs. Órdenes cerradas | Orden de trabajo | % | Orden de Trabajo | Soporte MP9 |
| 3 | Solicita Autorización a CG1 y/o AMM para paro de unidades | Supervisor de Turno | Solicita a CG1 vía telefónica/ radiocomunicación y/o a AMM el paro de las unidades generadoras por vaciado de tubería. | Cuando es necesario | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 4 | Solicita el paro de unidades generadoras a Operador de Sala de Mando por mantenimiento preventivo | Supervisor de Turno | Solicita a Operador de Sala Mando el paro de las unidades generadoras. | Cuando es necesario | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando | Manual de Fabricante |
| 5 | Para Unidades Generadoras | Operador de Sala de Mando | El Operador de Sala de Mando procede a parar las unidades generadoras en coordinación con CG1 | Cuando es necesario | 15015 | 2 | Generación de Energía | N.A. | MW | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Tubería
de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-003

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 1

Página 7 de 13

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|---|-------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--|
| 6 | Solicita a Mecánico y Electricista que se dirija a la cámara de válvulas | Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Taller Eléctrico / Supervisor de Obra Civil | Solicita vía radio, telefónica y/o personal que un mecánico y electricista se dirijan a cámara de válvulas. | Cuando es necesario | 19069 19068 19065 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 7 | Solicita autorización para cierre de la válvula mariposa en cámara de válvulas | Mecánico / Electricista (Casa de Máquinas) | El Mecánico y Electricista solicitan a Jefe de Turno el cierre de la válvula de mariposa. | Cuando es necesario | 1304 501 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 8 | Cierra válvula y verifica que se halla cerrado correctamente | Mecánico / Electricista | Cierran válvula verificando visualmente que la válvula se halla cerrado y se lo comunica vía radio comunicación o telefónica a Operador de Sala de Mando. | Cuando es necesario | 1304 501 | 3 | Caudal y Presión | Cierre de válvula de mariposa | Metros cúbicos y Bares. | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 9 | Inicia arranque de unidad | Operador de Sala de Mando | Inicia arranque de la unidad #2 para empezar el vaciado mecánico de la tubería. | Cuando es necesario | 15015 | N.A. | Energía Eléctrica, Caudal y Presión | Energía | MW, Metros cúbicos y Bares. | Bitácora de Sala de Mando | Manual de Fabricante |



PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Tubería
de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-003

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 1

Página 8 de 13

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--|
| 10 | Verifica apertura de la válvula de aireación | Mecánico / Electricista | Verifica apertura de la válvula de aireación y confirman a Sala de Mando el cierre de la válvula | Cuando es necesario | 1304 501 | 4 | Presión | Cierre de válvula de aireación. | Bar | N.A. | N.A. |
| 11 | Cierra las válvulas manuales de las líneas de derivación | Mecánico / Electricista (Casa de Maquinas) | El mecánico y Electricista de turno cierran válvulas manuales de derivación de válvula mariposa. | Cuando es necesario | 1304 501 | 3 | N.A. | Cierre de válvulas de derivación | N.A. | N.A. | Manual de Fabricante |
| 12 | Verifica que no existan ruidos extraños en la cámara de válvula y en las instalaciones | Mecánico / Electricista | Verifican que no existan anomalías en la tubería de presión; en casa de máquinas y cámara de válvulas. | Cuando es necesario | 1304 501 | 5 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Manual de Fabricante |
| 13 | Se conecta al S.N.I. y se genera hasta llegar a un nivel 36 bares, que son 360 metros columna de agua. | Operador de Sala de Mando | En coordinación con CG1 y/o AMM se conecta al Sistema Nacional Interconectado, y se genera hasta llegar a una presión en la tubería de 36 bares. | Cuando es necesario | 15015 | N.A. | Energía | Generación de Energía | MW | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 14 | Da paro a unidad generadora. | Operador de Sala de Mando | En coordinación con CG1 y/o AMM, el Operador de Sala de Mando para la unidad generadora. | Cuando es necesario | 15015 | N.A. | Energía | N.A. | MW | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Tubería
de Presión**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-003

Fecha vigencia: **16 AGO 2016**

Versión 1

Página 9 de 13

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Especifica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|--|
| 15 | Apertura la válvula de enjuague de tubería forzada. | Mecánico / Electricista (Casa de Máquinas) | Se apertura las válvulas a un 50% lentamente hasta que se vacíe. | Cuando es necesario | 1304 501 | N.A. | Caudal y Presión | N.A. | Bares y Metros Cúbicos | N.A. | Manual de Fabricante |
| 16 | Apertura el manhole de Casa de Máquinas y de Cámara de Válvulas, Finaliza el procedimiento de Vaciado | Mecánico / Electricista (Casa de Maquinas) | Se apertura los manhole por seguridad de la tubería forzada y revisión de fugas. | Cuando es necesario | 1304 501 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 17 | Llenado de la tubería de presión: Inspecciona las juntas de la tubería forzada. | Mecánico / Ayudante de Mecánico | Inspecciona un día antes del llenado las juntas de la tubería forzada. | Cuando es necesario | 1304 1071 | 6 | N.A. | Mantenimiento Predictivo | N.A. | N.A. | N.A. |
| 18 | Cierra los manhole de Casa de Máquinas y Cámara de Válvula | Mecánico / Electricista | El Mecánico y Electricista deben cerrar los manhole ubicados en Casa de Máquinas y Cámara de Válvulas. | Cuando es necesario | 1304 501 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Manual de Fabricante |



PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Tubería
de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-003

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 1

Página 10 de 13

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|---|---|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--|
| 19 | Verifica que todas las válvulas se encuentren en correcta operación (cerradas) | Mecánico / Electricista (Casa de Máquinas y Cámara de Válvulas) | Verifican visualmente que todas las válvulas se encuentren en posición correcta para operación. | Cuando es necesario | 1304 501 | N.A. | Válvulas Cerradas | Cierre de válvulas | Dirección de Válvulas | N.A. | N.A. |
| 20 | Solicita confirmación de aperturas Bypass #1 | Mecánico / Electricista (Cámara de Válvulas) | Via radio comunicación o telefónica se solicita autorización para abrir Bypass #1 | Cuando es necesario | 1304 501 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 21 | Confirma apertura de Bypass #1 | Jefe de Turno | El Jefe que se encuentre de turno debe de confirmar la apertura del Bypass #1 y Mecánico junto con Electricista de Turno abren Bypass | Cuando es necesario | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Manual de Fabricante |
| 21.1 | Realiza enjuague de tubería forzada (Por 20 minutos abierto by pass) | Jefe de Turno | El Jefe de Turno debe corroborar que se haga el enjuague previo al llenado de tubería de presión. | Siempre que se cumpla la actividad No. 21 | N.A. | N.A. | Tiempo | Enjuague de Tubería | 20 min. | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Tubería
de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-003

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 1

Página 11 de 13

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|---|---|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|--|
| 21.2 | Cerrar Bypass #1 | Mecánico y/o Electricista | El Jefe de Turno debe corroborar visualmente y/o por radio comunicación que se cierra el bypass #1. | Siempre que se cumpla la actividad No. 21 | 1304 501 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 21.3 | Vacía por turbina el agua de la tubería | Mecánico, Electricista (de Casa de Maquinas) | El Mecánico / Electricista deben corroborar el enjuague de la tubería. | Siempre que se cumpla la actividad No. 21 | 1304 501 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 22 | Abrir bypass #1 hasta llegar a 20 bares de presión. | Mecánico / Electricista (Cámara de Válvulas) | Abren Bypass verificando la presión. | Cuando es necesario | 1304 501 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 23 | Cierra Bypass #1 | Mecánico / Electricista (Cámara de Válvulas) | Cuando la presión llega a 20 bares se debe de cerrar el bypass #1 | Cuando es necesario | 1304 501 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 24 | Abrir los dos Bypass (#1 y #2) | Mecánico / Electricista (Cámara de Válvulas) | Hasta llegar 47.35 bares (compensar presiones aguas arriba y debajo de válvula mariposa) | Cuando es necesario | 1304 501 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Tubería
de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-003

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 1

Página 12 de 13

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--|
| 25 | Solicita apertura de la válvula de mariposa | Mecánico / Electricista (Cámara de Válvulas) | El Mecánico y Electricista ubicados en cámara de válvulas solicitan por medio de radiocomunicación o telefónica la apertura de la válvula de mariposa. | Cuando es necesario | 1304 501 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 26 | Confirma apertura de válvula de mariposa. | Supervisor de Turno | El Supervisor de Turno confirma la apertura de la válvula de mariposa vía radio comunicación o telefónica. | Cuando es necesario | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 27 | Abre válvula de mariposa | Mecánico / Electricista (Cámara de Válvulas) | Ya con la confirmación se procede a dar apertura a la válvula de mariposa. | Cuando es necesario | 1304 501 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 28 | Cierra los dos Bypass. Finaliza el Procedimiento | Mecánico / Electricista (Cámara de Válvulas) | Para finalizar con el procedimiento se deben cerrar los dos Bypass y se confirma visualmente. | Cuando es necesario | 1304 501 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Tubería
de Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-003

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 1

Página 13 de 13

6.3 Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | | (9) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|--|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--------------|---|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | (8) Otros | |
| 1 | Caída del Sistema MP9 | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | N.A. | Se procede a realizar el mantenimiento y se registra cuando se estabilice la señal. |
| 2 | No paran las Unidades | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Se informa a Supervisor de Taller Mecánico y/o Eléctrico |
| 3 | No sella correctamente | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Se le informa al Jefe de Turno y coordina un mantenimiento correctivo mecánico y/o eléctrico, según sea la necesidad y se evalúa la posibilidad de tener que suspender el mantenimiento y planificar el vaciado del túnel de presión. |
| 4 | No abre válvula de aireación. | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Se debe abrir manualmente. |
| 5 | Existen irregularidades. | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Se le informa al Jefe de Turno; se debe revisar e inspeccionar y de ser necesario programar mantenimiento correctivo. |
| 6 | Existe corrimiento en juntas de expansión. | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Se le informa al Jefe de Turno y coordina un mantenimiento correctivo mecánico y/o eléctrico, según sea la necesidad. |



PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia: 29 AGO 2016

Versión 1

Página 1 de 17

COPIA NO CONTROLADA

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|--|---|--|
| Nombre: Ing. Erickson Espinal | Nombre: Ing. Luis Enrique Sánchez | Nombre: Ing. Ricardo Arturo Velado Asencio |
| Cargo: Supervisor de Obra Civil | Cargo: Jefe Interino de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Cargo: Gerente Interino de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE – EGEE. |
| Firma y Sello:   | Firma y Sello:   | Firma y Sello:   |



**PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia: 29 AGO 2016

Versión 1

Página 2 de 17

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Poder realizar mantenimientos e inspeccionar dispositivos de la tubería forzada y válvula de mariposa para garantizar su buen funcionamiento, así mismo realizar reparaciones en la estructura del túnel de presión. Inicia desde la solicitud de vaciado y finaliza con la disponibilidad de las unidades de generación.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE.

3. REGISTROS APLICABLES

- Oficio y/o correo electrónico
- Presupuesto
- Resolución del Consejo Directivo
- Autorización de Mantenimiento
- Cronograma de vaciado, trabajos y llenado
- Bitácora de Sala de Mando
- Bitácora de Cámara de Válvula
- Bitácora de Embalse
- Informe de Vaciado y Llenado de Túnel de Presión

4. DEFINICIONES

4.1 AMM: Administrador del Mercado Mayorista.

4.2 Aforo: Medición de caudal de agua.



PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia: 29 AGO 2016

Versión 1

Página 3 de 17

4.3 Bar: Medida de presión atmosférica.

4.4 Bypass: Dispositivo auxiliar para el paso de agua que permite desviar el agua ocasionalmente para realizar inspecciones o reparaciones.

4.5 Cámara Intermedia: Sección donde se libera energía debido a los rechazos de carga.

4.6 Cámara de Válvulas: Unión entre el túnel y tubería de presión, en la cual se encuentra la válvula mariposa y los equipos necesarios para su accionamiento.

4.7 Caudal: Unidad de volumen por unidad de tiempo. (metros cúbicos / segundo)

4.8 Infiltraciones: Caudal de agua del manto freático que ingresa al túnel de presión a través de las fisuras de su estructura.

4.9 Manhole: Es un agujero de inspección en la tubería de presión que permite el ingreso al interior para realizar mantenimientos.

4.10 Túnel de Presión: Obra subterránea que comunica el embalse con la cámara de válvulas, a través del cual se conduce el agua.

4.11 Válvula de Aireación: Dispositivo de seguridad para aliviar presiones contenidas dentro de la tubería de presión.

4.12 Válvula de Mariposa: Dispositivo para apertura y/o cierre del flujo de agua que se dirige a la casa de máquinas.



**PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia **29 AGO 2016**

Versión 1

Página 4 de 17

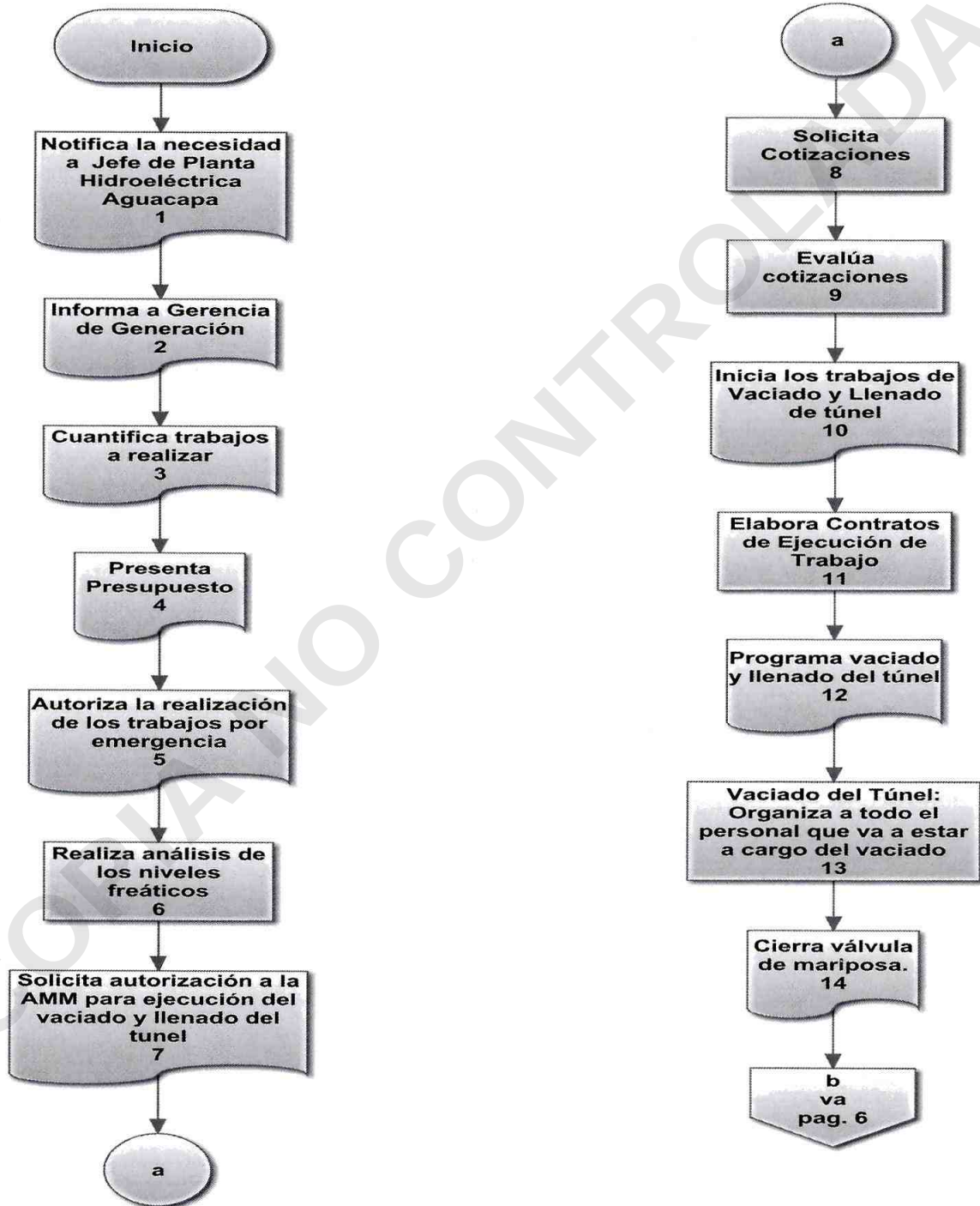
5. NORMAS

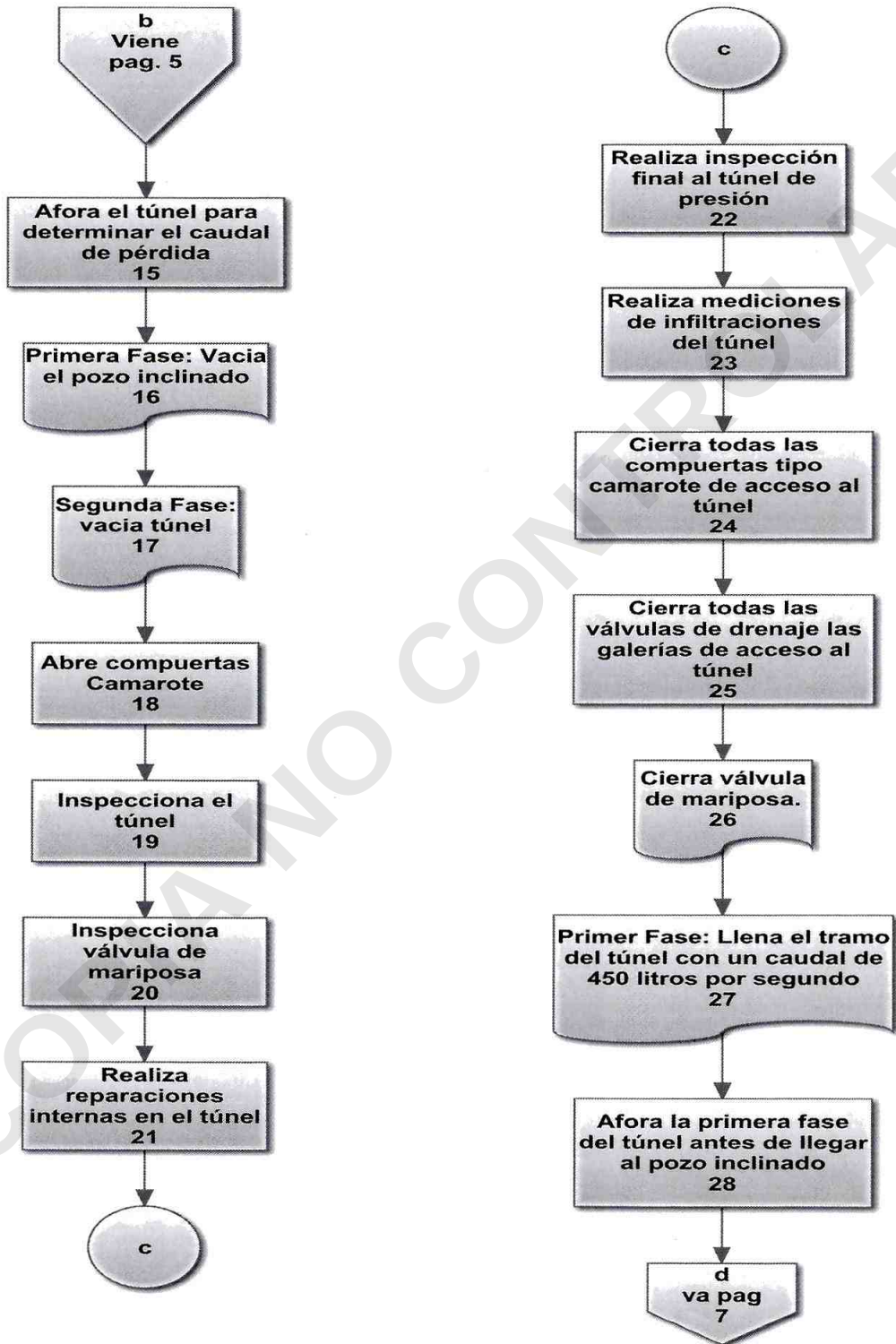
- 5.1** Únicamente el Jefe de Planta, Sub Jefe de Planta y/o Supervisor de Turno de la Hidroeléctrica Aguacapa, están facultados para supervisar el vaciado y llenado del túnel de presión.
- 5.2** Es imperativo el uso de protección personal recomendado por Seguridad Industrial.
- 5.3** Únicamente el Jefe de Planta o Sub-Jefe pueden ordenar operaciones manuales para la operación.
- 5.4** Toda maniobra en embalse que se realice durante el procedimiento debe de ser validado por el Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa.

COPIA NO CONTROLADA

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 Diagrama de Flujo:







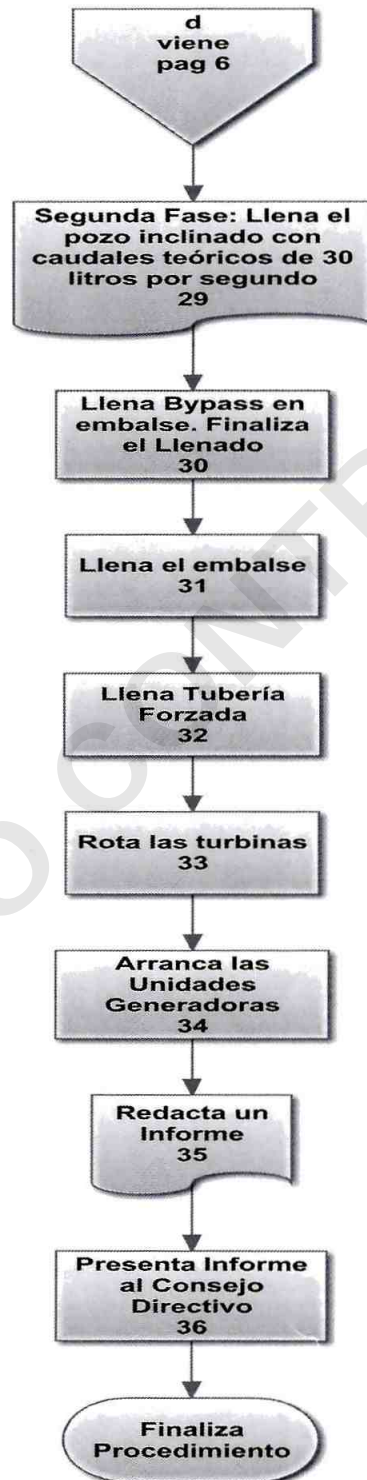
PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia: 29 AGO 2016

Versión 1

Página 7 de 17



COPIA NO CONTROLADA



**PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia: 29 AGO 2016

Versión 1

Página 8 de 17

6.2 Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|---|-------------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Notifica la necesidad a Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Supervisor de Taller Eléctrico / Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Obra Civil | Notifica a Jefe de Planta la necesidad de vaciar el túnel debido a una emergencia (daño en válvula mariposa, cámara intermedia, etc.) | Cuando es necesario | 19068 19069 19065 | N.A. | N.A. | Solicitud de Vaciado del Túnel | N.A. | Oficio y/o Correo Electrónico | N.A. |
| 2 | Informa a Gerencia de Generación | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Informa del problema y posibles soluciones; y solicita autorización para vaciar el túnel. | Cuando es necesario | 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Oficio y/o Correo Electrónico | N.A. |
| 3 | Cuantifica trabajos a realizar | Supervisor de Taller Eléctrico / Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Obra Civil | Ingenieros supervisores de acuerdo a su experiencia cuantifican los trabajos a realizar | Cuando es necesario | 19068 19069 19065 | N.A. | Monetario | Presupuesto | Q | Presupuesto | N.A. |
| 4 | Presenta Presupuesto | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa / Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica | Presenta presupuesto al Consejo Directivo de INDE. | Cuando es necesario | 10074 705 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Presupuesto | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia: 29 AGO 2016

Versión 1

Página 9 de 17

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|--|-------------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 5 | Autoriza la realización de los trabajos por emergencia | Consejo Directivo | Autoriza el trabajo de emergencia especificando montos máximos a ejecutar | Cuando es necesario | N.A. | 1 | N.A. | N.A. | N.A. | Resolución del Consejo Directivo | N.A. |
| 6 | Realiza análisis de los niveles freáticos | Supervisor de Obra Civil | Solicita un análisis de los niveles freáticos del suelo, para determinar la fecha de menores niveles freáticos a lo largo del túnel. | Cuando es necesario | 19065 | N.A. | N.A. | Informe de Niveles Freáticos | N.A. | N.A. | N.A. |
| 7 | Solicita autorización a la AMM para ejecución del vaciado y llenado del túnel. | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Solicita por medio escrito la autorización de fechas para los trabajos. | Cuando es necesario | 10074 | 2 | N.A. | N.A. | N.A. | Autorización de Mantenimiento | N.A. |
| 8 | Solicita cotizaciones | Supervisor de Taller Eléctrico / Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Obra Civil | Solicitan cotizaciones en base a las especificaciones técnicas elaboradas. | Cuando es necesario | 19068 19069 19065 | N.A. | N.A. | Cotizaciones | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia: 29 AGO 2016

Versión 1

Página 10 de 17

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|---|-------------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|---|
| 9 | Evalúa cotizaciones | Supervisor de Taller Eléctrico / Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Obra Civil y/o Autoridad que corresponda según el monto adjudicar. | Evalúan cotizaciones y se presenta informe a la Gerencia de Generación para su aprobación y adjudicación. | Cuando es necesario | 19068 19069 19065 | 3 | N.A. | Autorización del Mantenimiento | N.A. | N.A. | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. |
| 10 | Inicia los trabajos de Vaciado y Llenado de túnel | Supervisor de Taller Eléctrico / Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Obra Civil | Con autorización de Gerencia de Generación se notifica a los contratistas para el inicio de los trabajos respaldado con oficio de Gerencia de Generación. | Cuando es necesario | 19068 19069 19065 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Oficio y/o Correo Electrónico | N.A. |
| 11 | Elabora Contratos de Ejecución de Trabajo | Asesoría Jurídica EGEE | Asesoría Jurídica empieza a elaborar los contratos paralelos a la ejecución de los trabajos (esto sólo si es por emergencia). | Cuando es necesario | N.A. | N.A. | N.A. | Contrato | N.A. | N.A. | N.A. |
| 12 | Programa vaciado y llenado del túnel | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Realiza un cronograma de actividades y trabajos por realizar. | Cuando es necesario | 10074 | N.A. | N.A. | Cronograma | N.A. | Cronograma de vaciado, trabajos y llenado. | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia: 29 AGO 2016

Versión 1

Página 11 de 17

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|--|-------------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---|
| 13 | Vaciado del Túnel: Organiza a todo el personal que va a estar a cargo del vaciado | Jefe y Sub Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Organizan tres grupos de trabajo: 1) Casa de Máquinas, 2) Cámara de Válvulas y 3) Embalse. | Cuando es necesario | 10074 19043 | N.A. | N.A. | Equipos de Trabajo | N.A. | N.A. | N.A. |
| 14 | Cierra válvula de mariposa. | Operador Cámara de Válvulas | Cierran válvula de mariposa siguiendo el procedimiento de vaciado y llenado de tubería forzada. | Cuando es necesario | 1509 | N.A. | N.A. | Cierre de válvula de mariposa | N.A. | Bitácora de Sala de Mando | Procedimiento de Vaciado y Llenado de Tubería Forzada |
| 15 | Afora el túnel para determinar el caudal de pérdida | Supervisor de Taller Eléctrico / Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Obra Civil | Se afora el túnel de presión, nota: si existe alguna fuga en la válvula de mariposa se debe de aforar en Casa de Máquinas de lo contrario se realiza en cámara de válvulas. | Cuando es necesario | 19068 19069 19065 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 16 | Primera Fase: Vacía el pozo inclinado. | Supervisor de Taller Eléctrico / Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Obra Civil | De acuerdo al dato de pérdida se inyecta agua con bomba desde el embalse según el caudal necesario para mantener una velocidad de vaciado de 30 litros por segundo. Nota: Recomendada por el fabricante. | Cuando es necesario | 19068 19069 19065 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia: 29 AGO 2016

Versión 1

Página 12 de 17

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|---|-------------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 17 | Segunda Fase: vacía túnel | Supervisor de Taller Eléctrico / Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Obra Civil | Al finalizar de vaciar el pozo inclinado tomar en cuenta que se debe tener una diferencia de altura (nivel) promedio de 1 metro por hora al realizar el vaciado, hasta un máximo de 2 metros por hora. | Cuando es necesario | 19068 19069 19065 | N.A. | Presión | N.A. | Bar | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 18 | Abre compuertas Camarote | Supervisor de Taller Mecánico | Con el Vo.Bo. del Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa da orden de abrir las compuertas tipo camarote a lo largo del túnel de presión. | Cuando es necesario | 19069 | N.A. | N.A. | Ventilar el Túnel | N.A. | N.A. | N.A. |
| 19 | Inspecciona el túnel | Supervisor de Obra Civil / Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Realiza inspección del túnel cuantificando los trabajos correctivos a realizar. | Cuando es necesario | 1906510 074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 20 | Inspecciona válvula de mariposa | Supervisor de Taller Mecánico / Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Realiza inspección de la válvula. | Cuando es necesario | 19069 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 21 | Realiza reparaciones internas en el túnel | Supervisor de Obra Civil | Según la inspección realizada se realizan las reparaciones necesarias en el túnel de presión. | Cuando es necesario | 19065 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia: 29 AGO 2016

Versión 1

Página 13 de 17

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
| 22 | Realiza inspección final al túnel de presión | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa / Supervisor de Obra Civil | El Jefe de Planta en conjunto con el Supervisor de Obra Civil realiza una inspección final al túnel de presión. | Cuando es necesario | 10074 19065 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 23 | Realiza mediciones de infiltraciones del túnel | Supervisor de Obra Civil | Realiza mediciones de infiltraciones en todo el túnel. | Cuando es necesario | 19065 | N.A. | Caudal | Caudal | metros cúbicos / segundo | N.A. | N.A. |
| 24 | Cierra todas las compuertas tipo camarote de acceso al túnel | Supervisor de Taller Mecánico | Cierra las cuatro compuertas de acceso al túnel. | Cuando es necesario | 19069 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 25 | Cierra todas las válvulas de drenaje las galerías de acceso al túnel | Supervisor de Taller Mecánico | Cierra todas las válvulas verificando que no exista ninguna fuga. | Cuando es necesario | 19069 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 26 | Cierra válvula de mariposa. | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Cierra válvula verificando la operación normal. | Cuando es necesario | 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Cámara de Válvula y Bitácora de Sala de Mando | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia: 29 AGO 2016

Versión 1

Página 14 de 17

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|---|-------------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|
| 27 | Primer Fase: Llena el tramo del túnel con un caudal de 450 litros por segundo | Supervisor de Taller Eléctrico / Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Obra Civil | Dependiendo de las infiltraciones se agrega el caudal necesario desde el embalse para mantener la diferencia de altura (nivel) en el llenado de 1 metro/hora. | Cuando es necesario | 19068 19069 19065 | N.A. | 1 m/h | N.A. | Metros / Hora | Bitácora de Cámara de Válvula, Bitácora de Embalse y Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 28 | Afora la primera fase del túnel antes de llegar al pozo inclinado. | Supervisor de Taller Eléctrico / Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Obra Civil | Se afora con objetivo de verificar el estado operativo del túnel de presión, así mismo determinar el caudal de agua que se está perdiendo a través de las fisuras en la estructura del túnel. | Cuando es necesario | 19068 19069 19065 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 29 | Segunda Fase: Llena el pozo inclinado con caudales teóricos de 30 litros por segundo | Supervisor de Taller Eléctrico / Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Obra Civil | Dependiendo de las infiltraciones y de las pérdidas se agrega el caudal necesario desde el embalse para mantener la velocidad de llenado del pozo inclinado. | Cuando es necesario | 19068 19069 19065 | N.A. | 1 m/h | N.A. | Metros / Hora | Bitácora de Cámara de Válvula, Bitácora de Embalse y Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 30 | Llena Bypass en embalse. Finaliza el Llenado | Supervisor de Taller Eléctrico / Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Obra Civil | Se llena el Bypass para mantener la presión de túnel. | Cuando es necesario | 19068 19069 19065 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia: 29 AGO 2016

Versión 1

Página 15 de 17

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|----------------------------------|---|---|-------------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|
| 31 | Llena el embalse | Presero | Llena el embalse de la planta hidroeléctrica Aguacapa, y se verifica el descenso del nivel del embalse con las compuertas de entrada cerradas. Nota: con un mínimo de 24 hr; después de la autorización del Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa. | Cuando es necesario | 1603 | N.A. | Caudal | Infiltraciones | Metros cúbicos / hora | Bitácora de Cámara de Válvula, Bitácora de Embalse y Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 32 | Llena Tubería Forzada | Supervisor de Taller Mecánico | Ver procedimiento de Vaciado y Llenado de Tubería Forzada. | Cuando es necesario | 19069 | N.A. | Presión | Llenado de la Tubería de Presión | Bar | N.A. | N.A. |
| 33 | Rota las turbinas | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Rotar las turbinas para eliminar los vacíos a lo largo del túnel y evitar cavitación. | Cuando es necesario | 10074 | N.A. | N.A. | Eliminar el aire | N.A. | N.A. | N.A. |
| 34 | Arranca las Unidades Generadoras | Operadores de Sala de Mando | Ver Procedimiento de Arranque de Unidades Generadoras. | Cuando es necesario | 15015 | N.A. | Energía Eléctrica | Energía Eléctrica | MW | N.A. | N.A. |
| 35 | Redacta un Informe | Supervisor de Taller Eléctrico / Supervisor de Taller Mecánico / Supervisor de Obra Civil | Con base a la información generada en el procedimiento se elabora un informe. | Cuando es necesario | 19068 19069 19065 | N.A. | N.A. | Informe | N.A. | Informe de Vaciado y Llenado de Túnel de Presión | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia: **29 AGO 2016**

Versión 1

Página 16 de 17

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 36 | Presenta Informe al Consejo Directivo. Fin de Procedimiento | Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica y Jefe de Planta Hidroeléctrica. | En base al informe se realiza una presentación al Consejo Directivo. | Cuando es necesario | 705 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |

COPIA NO CONTROLADA



PROCEDIMIENTO
Vaciado y Llenado de Túnel de
Presión

Código: 04-02-00-18-00-00-00-05-10-004

Fecha vigencia: 29 AGO 2016

Versión 1

Página 17 de 17

6.3 Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | | (9) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|--|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--------------|--|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | (8) Otros | |
| 1 | No autoriza la realización de los trabajos | X | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Se realiza por la vía administrativa normal |
| 2 | El AMM no autoriza la salida de operación | X | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Se negocian los días, fechas y duración de los trabajos. |
| 3 | No aprueban el presupuesto | X | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Se vuelve a cotizar y se presenta informe. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 1 de 21

Elaboró:

Nombre: Ing. Alex Josue Vicente Valenzuela

Cargo: Subjefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa

Firma y Sello:

Revisó:

Nombre: Ing. Luis Enrique Sánchez

Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa

Firma y Sello:

Aprobó:

Nombre: Ing. César Ricardo Liquidano Barillas

Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE

Firma y Sello:



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 2 de 21

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Diagnosticar, programar y ejecutar de manera oportuna el mantenimiento predictivo de los diferentes equipos. Inicia con la planificación de mantenimiento de los equipos con base en el Manual del fabricante y/o estado del equipo para establecer la frecuencia del mantenimiento y finaliza con el cierre de la Orden de Trabajo en el Sistema de Gestión de Mantenimiento o con el archivo del Informe Final de mantenimiento predictivo eléctrico por contratación externa.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual del fabricante
- Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE
- Procedimiento Administración y Supervisión de Contratos –EGEE-
- Soporte SGM
- Normas Técnicas, Especificaciones de los Equipos
- Planos de equipos
- Plan Anual de Compras y Contrataciones

3. REGISTROS APLICABLES

- Bitácora de Sala de Mando
- Informe Final de Supervisión
- Orden de Compra y Pago
- Orden de Trabajo
- Solicitud de Mantenimiento u oficio o correo electrónico
- Informe mensual
- Libro de Actas



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 3 de 21

4. DEFINICIONES

4.1 Equipo: Conjunto de elementos mecánicos que son parte de un sistema que genera energía eléctrica.

4.2 Mantenimiento: acciones encaminadas a corregir desperfectos que presenten o puedan presentar los dispositivos, equipos o sistemas mecánicos.

4.3 Mantenimiento Correctivo: Trabajo que se realiza cuando surge un fallo.

4.4 Mantenimiento Mecánico: Parte del mantenimiento que se enfoca en los sistemas de enfriamiento, regulación, lubricación, hidráulico, y equipos auxiliares.

4.5 Mantenimiento Predictivo: Parte del mantenimiento que se enfoca en diagnosticar, programar y ejecutar de manera oportuna el mantenimiento de los diferentes equipos. Histórico y proyección esperada en el comportamiento del equipo.

4.6 Mantenimiento Preventivo: Trabajo programado para garantizar el buen funcionamiento de los equipos.

4.7 Orden de Trabajo -OT-: Documento donde se especifican los trabajos de mantenimiento que deben realizarse.



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 4 de 21

4.8 Sistema de Gestión de Mantenimiento -SGM-: Programa de gestión para el control y seguimiento de tareas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a ser realizadas por el personal de mantenimiento bajo la supervisión de los ingenieros supervisores de mantenimiento mecánico, eléctrico y civil.

4.9 Sala de mando: Lugar donde se lleva a cabo el control y monitoreo de la operación del equipo electromecánico.

4.10 Salida forzada: Paro de una unidad por fallas fortuitas o impredecibles.

5. NORMAS

5.1 Únicamente el Supervisor de Mantenimiento Mecánico (o profesional que lo sustituya), está facultado para coordinar el inicio de los trabajos.

5.2 Ningún trabajo de mantenimiento Mecánico contratado externamente puede realizarse sin supervisión del personal del INDE.

5.3 Es obligatorio el uso de protección personal, para personal interno y externo.

5.4 Todo Trabajo de Mantenimiento debe de estar relacionado con una Orden de Trabajo.

5.5 Todo trabajo de mantenimiento debe estar debidamente coordinado con operaciones de Sala de Mando CG1 y el Operador del Mercado Mayorista.



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

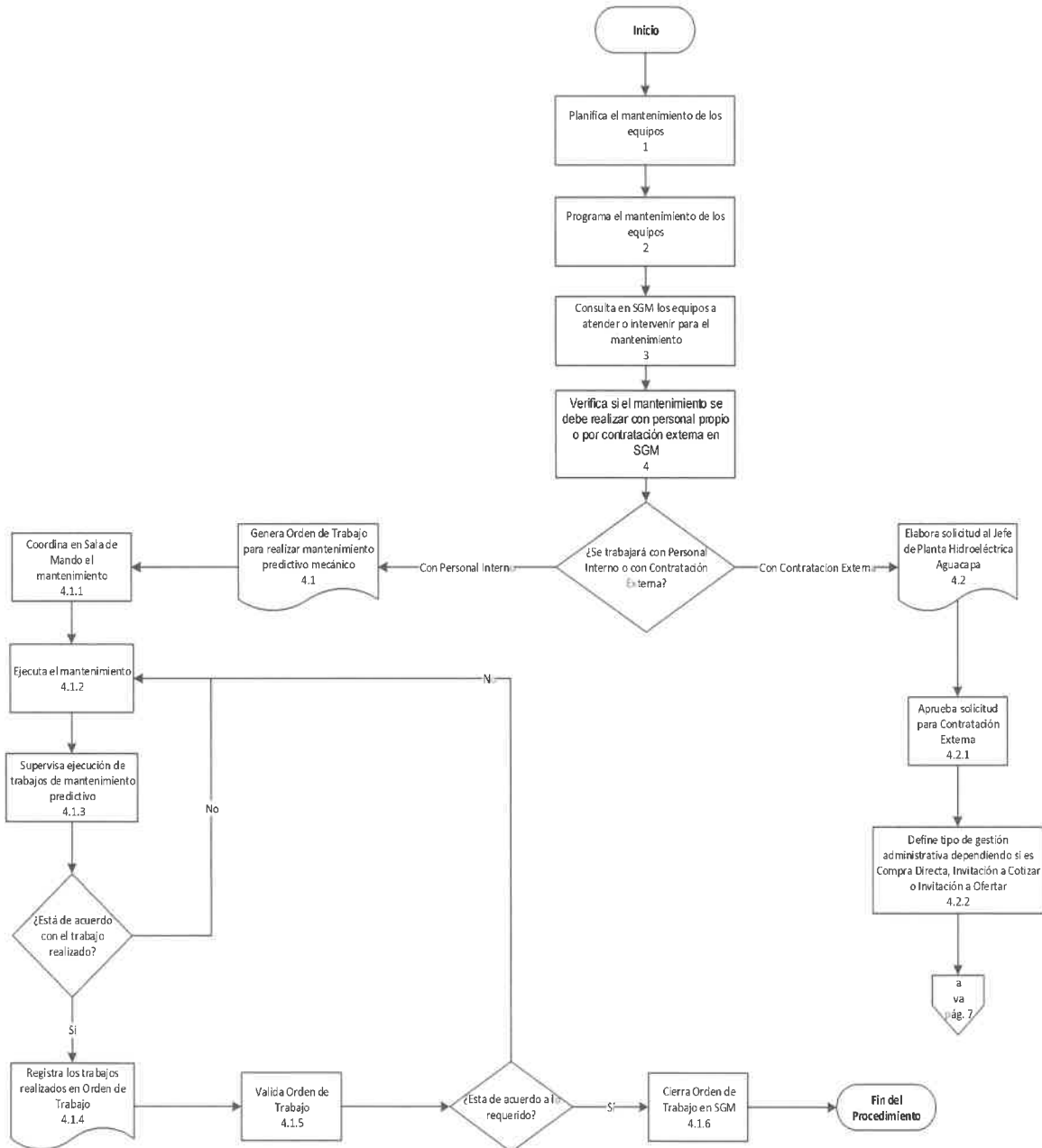
Versión 3

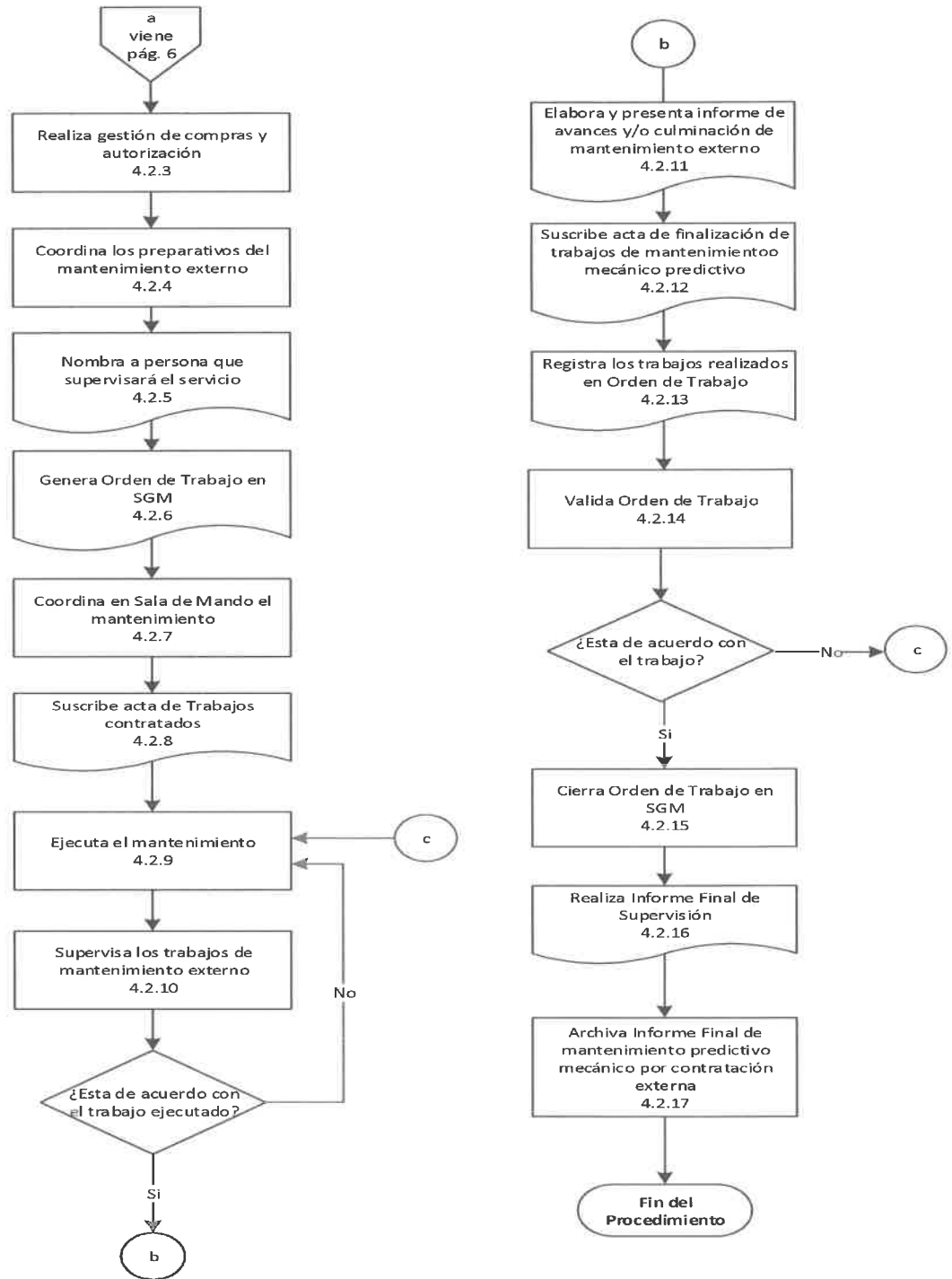
Página 5 de 21

- 5.6** La frecuencia de mantenimiento de los equipos se determina de acuerdo al Manual del fabricante.
- 5.7** En caso de que no se realice un mantenimiento se reprograma para el siguiente periodo o siguiente año.
- 5.8** Todo equipo de medición utilizado para el mantenimiento debe estar debidamente verificado ya sea con personal interno o con proveedor externo.
- 5.9** Los mantenimientos predictivos son programados anualmente y aprobados por AMM.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Diagrama de flujo







PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 8 de 21

6.2. Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|---|--------------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------|--|
| 1 | Planifica el mantenimiento de los equipos | Supervisor de Taller Mecánico | Planifica el mantenimiento de los equipos en base al Manual del fabricante para establecer la frecuencia del mantenimiento. | Anual y mensual | N.A. | N.A. | N.A. | Mantenimientos programados | N.A. | Manual del fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones de los equipos, Planos de equipos |
| 2 | Programa el mantenimiento de los equipos | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas / Supervisor de Taller Mecánico / Jefe de Mantenimiento Mecánico | En SGM programa el mantenimiento de los equipos con base a la planificación. | Mensual | 1,2 | N.A. | Programa de mantenimiento | N.A. | N.A. | Soporte SGM |
| 3 | Consulta en SGM los equipos a atender o intervenir para el mantenimiento | Jefe de Mantenimiento Mecánico/ Supervisor de Taller Mecánico/ Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas. | En SGM consulta todos los equipos a atender o intervenir para el mantenimiento. | Cada vez que ingresa un equipo nuevo | 2 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 9 de 21

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|--|-------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4 | Verifica si el mantenimiento se debe realizar con personal propio o por contratación externa en SGM | Supervisor de Taller Mecánico/ Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | <p>Verifica si el mantenimiento debe realizarse por contratación externa o por personal interno, en el Programa Anual de Mantenimiento de Plantas del SGM, e informa a Jefe de Planta al respecto.</p> <p>Si el mantenimiento predictivo se debe realizar con personal interno, continua en actividad 4.1</p> <p>Si el mantenimiento predictivo debe realizarse por contratación externa continua en actividad 4.2</p> | Mensual | 3 | Mantenimientos predictivo internos y externos | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001
 Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 10 de 21

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|-----------------------------|---|---|---|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|-------------------------------------|
| CON PERSONAL INTERNO | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Genera Orden de Trabajo para realizar mantenimiento predictivo mecánico | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas / Jefe de Mantenimiento Mecánico/ Supervisor de Taller Mecánico | Genera Orden de Trabajo en forma impresa y electrónica en SGM, lo traslada al Supervisor de Taller Mecánico quien informa a Sala de Mando. Al mismo tiempo informa al Mecánico a cerca de la realización del trabajo. | Mensual | N.A. | Cantidad de Órdenes de Trabajo | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo, Bitácora de Sala de Mando | Soporte SGM |
| 4.1.1 | Coordina en Sala de Mando el mantenimiento | Jefe de Mantenimiento Mecánico/ Supervisor de Taller Mecánico | Previo a realizar el mantenimiento, el Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas debe realizar llamada de verificación con Sala de Mando. | En cada Mantenimiento | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 11 de 21

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|--|-------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|--|--|--|
| 4.1.2 | Ejecuta el mantenimiento | Supervisor de Taller Mecánico/ Jefe de Mantenimiento Mecánico / Mecánico / Ayudante de Mecánico / Guardalmacén. | Ejecuta el mantenimiento de acuerdo a lo programado a cada equipo involucrado. | En base al programa | N.A. | Cumplimiento al programa de mantenimiento | Disponibilidad del equipo | Mantenimientos predictivos programados vrs. Ejecutados | Orden de Trabajo, Informe Mensual, Bitácora de Sala de Mando | Manual del fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones de los equipos, Planos de equipos |
| 4.1.3 | Supervisa ejecución de trabajos de mantenimiento predictivo | Supervisor de Taller Mecánico | Supervisa la ejecución del mantenimiento directamente en el equipo a intervenir realizado por personal interno, si no está de acuerdo genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el trabajo que se está realizando. | En cada mantenimiento | 3,4 | Eficacia en el Mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 12 de 21

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|---|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4.1.4 | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo | Jefe de Mantenimiento Mecánico/ Mecánico | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo (Indicando procedimiento utilizado, condiciones iniciales y finales de equipo, repuestos, personal, tiempo, etc.) y la entrega al Supervisor de Taller Mecánico. | En cada mantenimiento | 5 | Eficacia en el Mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.1.5 | Valida Orden de Trabajo | Supervisor de Taller Mecánico | Valida la Orden de Trabajo, realizando la revisión y firma de la misma y la entrega a Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas para que la cierre. Si no está de acuerdo se le informa a responsables de la ejecución para que cumpla lo requerido en la Orden de Trabajo. | En cada mantenimiento | 5 | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001
 Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 13 de 21

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|---------------------------------|---|--|--|-------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|--|--|-------------------------------------|
| 4.1.6 | Cierra Orden de Trabajo en SGM | Gestor de Sistema de mantenimiento de Plantas/ Jefe de mantenimiento Mecánico/ Supervisor de Taller Mecánico | Cierra Orden de Trabajo de mantenimiento predictivo mecánico en base de datos del Programa Anual de mantenimiento de Plantas Hidroeléctricas del SGM. Fin del Procedimiento. | Mensual | N.A. | Cumplimiento al mantenimiento predictivo programado | Disponibilidad del equipo | Número de Órdenes de Trabajo ejecutadas al 100% vrs. números de Órdenes de Trabajo generadas | Orden de Trabajo | Soporte SGM |
| CON CONTRATACIÓN EXTERNA | | | | | | | | | | |
| 4.2 | Elabora solicitud al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Supervisor de Taller Mecánico | Elabora solicitud por escrito al Jefe de Planta, indicando la necesidad y las fechas del servicio. | De acuerdo a la necesidad | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Solicitud de mantenimiento u oficio o correo electrónico | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001
Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 14 de 21

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|--|-------------------------------|---------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|---|--|
| 4.2.1 | Aprueba Solicitud para Contratación Externa | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Recibe solicitud por escrito, identifica el monto del servicio, consulta la disponibilidad presupuestaria en base de datos de la Unidad Ejecutora en SICOIN y aprueba el servicio, lo firma y sella. De conformidad al Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. | De acuerdo a la necesidad | 6, 7 | Ejecución presupuestaria respecto a mantenimientos predictivos | N.A. | Q | Solicitud de mantenimiento u oficio o correo electrónico. | Plan Anual de Compras, Contrataciones y Enajenaciones |
| 4.2.2 | Define tipo de gestión administrativa dependiendo si es Compra Directa, Invitación a Cotizar o Invitación a Ofertar | Jefe Administrativo o Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Define el tipo de gestión administrativa dependiendo si es Compra Directa, Invitación a Cotizar o Invitación a Ofertar y se realiza de acuerdo al Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. | De acuerdo a la necesidad | 8 | N.A. | N.A. | Q | N.A. | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE, Plan Anual de Compras y Contrataciones |
| 4.2.3 | Realiza gestión de compras y autorización | Jefe Administrativo | Realiza gestión de compras (Ver Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE) y solicita | De acuerdo a la necesidad | N.A. | Cantidad de Contrataciones programadas vs. Ejecutadas | Contrataciones asignadas | Unidad | Orden de Compra y Pago | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 15 de 21

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|---|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|---|-------------------------------------|
| | | | autorización al Jefe de Planta para la contratación de los servicios externos a través de firma y sello. | | | | | | | |
| 4.2.4 | Coordina los preparativos del mantenimiento externo | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Coordina la programación del mantenimiento: vía telefónica o por correo electrónico con la empresa contratista y vía personal con el Supervisor de Taller Mecánico. | En cada mantenimiento | 7 | N.A. | N.A. | N.A. | Expediente de contratación | N.A. |
| 4.2.5 | Nombra a persona que supervisará el servicio | Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica | Nombra a Supervisor del Contrato para la supervisión del servicio de mantenimiento por contratación externa. | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | Designación de un supervisor a través del Nombramiento | N.A. | Nombramiento de Supervisor del Contrato | N.A. |
| 4.2.6 | Genera Orden de Trabajo en SGM | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas / Supervisor de Taller Mecánico | Genera Orden de Trabajo en SGM, la entrega al Jefe de Mantenimiento Mecánico quien informa a Sala de Mando presentando la Orden de Trabajo, y se registra el número de Orden y el trabajo a realizar en Bitácora. | En cada mantenimiento | 3 | Número de Órdenes abiertas | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo, Bitácora de Sala de Mando | Soporte SGM |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 16 de 21

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|-------------------------------|---|----------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|---|----------------------------------|--|
| 4.2.7 | Coordina en Sala de Mando el mantenimiento | Supervisor de Taller Mecánico | Previo a realizar el mantenimiento, el Supervisor de Taller Mecánico debe realizar llamada de verificación con Sala de Mando. | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 4.2.8 | Suscribe acta de trabajos contratados | Supervisor del Contrato | Suscribe acta de trabajos contratados en Libro de Actas conjuntamente con representante de la empresa contratada. | En cada mantenimiento contratado | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |
| 4.2.9 | Ejecuta el mantenimiento | Contratista | Ejecuta el mantenimiento de acuerdo a lo programado a cada equipo involucrado. | En cada mantenimiento contratado | N.A. | Cumplimiento al Programa de Mantenimiento | N.A. | Mantenimientos predictivo vrs. Ejecutados | Orden de Trabajo, Libro de Actas | Manual del fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones de los equipos, Planos de Equipos |
| 4.2.10 | Supervisa los trabajos de mantenimiento externo | Supervisor del Contrato | Supervisa directamente en la planta la ejecución del mantenimiento realizado por personal externo. Si no está de acuerdo genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el | En cada mantenimiento | 4,5 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 17 de 21

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|---|---|---------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| | | | trabajo que se esta realizando. | | | | | | | |
| 4.2.11 | Elabora y presenta informe de avances y/o culminación de mantenimiento externo | Contratista / Supervisor del Contrato | Elabora informes parciales de avance y/o Informe Final, lo presenta en forma impresa y electrónica al Supervisor del Contrato / Jefe de Planta. | En cada mantenimiento | N.A. | Cumplimiento de entregas de acuerdo a contrato del servicio. | Informes | N.A. | Informe Mensual o Informe Final | N.A. |
| 4.2.12 | Suscribe acta de finalización de trabajos de mantenimiento mecánico predictivo | Supervisor del Contrato, Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, Representante de la empresa contratada. | Suscribe acta de finalización de trabajos contratados, conjuntamente con el representante de la empresa contratada. | En cada mantenimiento predictivo contratado | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |
| 4.2.13 | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo | Supervisor del Contrato | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo (indicando procedimiento utilizado, condiciones iniciales y finales de equipo, repuestos, personal, tiempo, etc.) y la entrega al Supervisor de Taller Mecánico. | En cada mantenimiento | N.A. | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 18 de 21

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--------------------------------------|---|--|-------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|--|------------------------------|-------------------------------------|
| 4.2.14 | Valida Orden de Trabajo | Supervisor de Taller Mecánico | Si está de acuerdo valida la Orden de Trabajo, realizando la revisión y la entrega a Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas para que la cierre. Si no está de acuerdo se le informa a responsables de la ejecución para que cumpla lo requerido en la Orden de Trabajo. | En cada mantenimiento | 5 | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.2.15 | Cierra Orden de Trabajo en SGM | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Recibe del Supervisor de Taller Mecánico la indicación de culminación de Orden de Trabajo y procede al cierre de la misma en sistema SGM. | En cada mantenimiento | 4 | Cumplimiento al mantenimiento predictivo programado | Disponibilidad del equipo | Número de órdenes cerradas al 100% vrs números de Órdenes de Trabajo generadas | Orden de Trabajo | Soporte SGM |
| 4.2.16 | Realiza Informe Final de Supervisión | Supervisor del Contrato | Realiza Informe Final de la supervisión realizada en el mantenimiento predictivo ejecutado por la empresa contratista de acuerdo a requerimiento de EGEE. | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | Informe Final de Supervisión | N.A. | Informe Final de Supervisión | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 19 de 21

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|---|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 4.2.17 | Archiva Informe Final de mantenimiento predictivo mecánico por contratación externa | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Luego de finalizado el mantenimiento por contratación externa, recibe el Informe Final, lo revisa, aprueba y archiva. Fin del Procedimiento | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | Informe Final de Trabajos de mantenimiento predictivo externo. | N.A. | Informe Final de Supervisión | N.A. |

| | | | |
|---|--|--|-----------------|
|  | PROCEDIMIENTO Mantenimiento Predictivo Mecánico | Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001 Fecha vigencia: 29 OCT 2024 | |
| | | Versión 3 | Página 20 de 21 |

6.3. Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | (3) Responsable | (4) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|---|--|--|
| 1 | Caída del Sistema | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Informar de inmediato a Encargado de SGM (en Central) para que solucione el problema y se le informa a Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa para que brinde su apoyo, así también se le informa a Operador de Turno para que anote en Bitácora de Sala de Mando el trabajo a realizar. |
| 2 | Ausencia del Jefe de Taller Mecánico | Supervisor de Taller Mecánico | El Supervisor de Taller Mecánico será quien supla la actividad. |
| 3 | Ausencia de Supervisor de Taller Mecánico | Supervisor de Turno | El Supervisor de Turno asume la responsabilidad de supervisar los trabajos. |
| 4 | Se identifican necesidades específicas de mantenimiento Predictivo o Correctivo | Supervisor de Taller Mecánico o Supervisor del Contrato, según corresponda | Se programa dichos trabajos en la base de datos del Programa Anual de Mantenimiento de Plantas Hidroeléctricas en el SGM, en las fechas recomendadas y probables. |
| 5 | Mantenimiento no realizado a conformidad | Supervisor de Taller Mecánico o Supervisor del Contrato, según corresponda | Se informa a responsables de realizar el mantenimiento que deben de cumplir con lo requerido en la Orden de Trabajo. Se reprograma mantenimiento en caso no es posible terminar. |
| 6 | No hay disponibilidad presupuestaria | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Solicita a la Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica, mediante oficio, una reprogramación o transferencia presupuestal de fondos; de no ser posible se hace una reprogramación o la transferencia durante el presente periodo del servicio, se incluye éste mantenimiento en anteproyecto para el próximo periodo. |
| 7 | Ausencia del Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | El Sub-Jefe de Planta Aguacapa | El Sub-Jefe de Planta Aguacapa asumirá la responsabilidad de la actividad. |
| 8 | Ausencia del Jefe Administrativo | El Jefe de Planta Aguacapa | El Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa asumirá la responsabilidad de la actividad. |
| 9 | El Supervisor de Taller Mecánico no informa a Sala de Mando | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | El Encargado de Sistema de Gestión de Mantenimiento deberá realizar llamada de verificación de información tanto a Sala de Mando como al Mecánico previo realizar el mantenimiento. |
| 10 | Ausencia del Gestor de Mantenimiento de Plantas | El Supervisor de Taller Eléctrico | El Supervisor de Taller Eléctrico será el responsable de realizar la actividad |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-001

Fecha vigencia:

29 OCT 2024

Versión 3

Página 21 de 21

7. Control de Cambios:

| Control de Cambios | |
|---------------------------|--|
| Versión | Cambio Realizado |
| 2 | <p>De acuerdo a la mejora continua se realizan los siguientes cambios:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se agrega el Informe Mensual a los Registros Aplicables• Se realizan cambio de Forma para actualización de formatos• Se agregan los códigos FTC en la Matriz Plan.• Se modificó la definición de mantenimiento preventivo.• En la norma 5.5 se cambió “Sala de Mando de la Central o” por “Sala de Mando CG1 y”...• En la actividad No. 3 y 4 se agregó al Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas como responsable. |
| 3 | <ul style="list-style-type: none">• Se actualizó de Cajetín de Firmas• En objetivo y alcance se cambió MP9 por Sistema de Gestión de Mantenimiento• En documentos de referencia y en definiciones se colocó Sistema de Gestión de Mantenimiento por MP9• La definición 4.11 se eliminó• En la Matriz Plan actividad 2, 3, 4, 4.1.6, 4.2.5, 4.2.15• Actividad 4.2.11 se agregó Supervisor del Contrato. |









PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 1 de 20

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|--|--|--|
| Nombre: Ing. Alex Josue Vicente Valenzuela | Nombre: Ing. Luis Enrique Sánchez Hernández | Nombre: Ing. César Ricardo Liquidano Barillas |
| Cargo: Subjefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE. |
| Firma y Sello:   | Firma y Sello:   | Firma y Sello:   |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 2 de 20

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Diagnosticar, programar y ejecutar de manera oportuna el mantenimiento preventivo de los diferentes equipos. Inicia con la planificación de mantenimiento de los equipos con base en el Manual del fabricante y/o estado del equipo para establecer la frecuencia del mantenimiento y finaliza con el cierre de la Orden de Trabajo en el Sistema de Gestión de Mantenimiento o con el archivo del Informe Final de mantenimiento preventivo eléctrico por contratación externa.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual del fabricante
- Procedimiento Administración y Supervisión de Contratos del INDE
- Manual Sistema de Gestión de Mantenimiento
- Normas Técnicas, Especificaciones de los equipos
- Plan de Anual de Compras y Contrataciones
- Planos de equipos
- Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE.
- Expediente de contratación

3. REGISTROS APLICABLES

- Orden de Trabajo
- Informe Final
- Bitácora de Sala de Mando
- Orden de Compra y Pago
- Solicitud de Mantenimiento u Oficio o correo electrónico
- Informe Mensual
- Libro de Actas



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 3 de 20

4. DEFINICIONES

4.1. Equipo: Conjunto de elementos mecánicos que son parte de un sistema que genera energía eléctrica.

4.2. Mantenimiento: Acciones encaminadas a corregir desperfectos que presenten o puedan presentar los dispositivos, equipos o sistemas mecánicos.

4.3. Mantenimiento correctivo: Trabajo que se realiza cuando surge un fallo.

4.4. Mantenimiento mecánico: Parte del mantenimiento que se enfoca en los sistemas de enfriamiento, regulación, lubricación, hidráulico, y equipos auxiliares.

4.5. Mantenimiento predictivo: Parte del mantenimiento que se enfoca en diagnosticar, programar y ejecutar de manera oportuna el mantenimiento de los diferentes equipos. Histórico y proyección esperada en el comportamiento del equipo.

4.6. Mantenimiento preventivo: Trabajo programado para garantizar el buen funcionamiento de los equipos.

4.7. Orden de Trabajo: Documento donde se especifican los trabajos de mantenimiento que deben realizarse.

4.8. Sala de mando: Lugar donde se lleva a cabo el control y monitoreo de la operación del equipo electromecánico.



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 4 de 20

4.9. Salida forzada: Paro de una unidad por fallas fortuitas o impredecibles.

4.10. Sistema de Gestión de Mantenimiento -SGM-: Programa de gestión para el control y seguimiento de tareas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a ser realizadas por el personal de mantenimiento bajo la supervisión de los ingenieros supervisores de mantenimiento mecánico, eléctrico y civil.

5. NORMAS

5.1 Únicamente el Supervisor de Mantenimiento Mecánico (o profesional que lo sustituya), está facultado para coordinar el inicio de los trabajos.

5.2 Ningún trabajo de mantenimiento mecánico contratado externamente puede realizarse sin supervisión del personal del INDE.

5.3 Es obligatorio el uso de protección personal para personal interno y externo.

5.4 Todo trabajo de mantenimiento debe de estar relacionado con una Orden de Trabajo.

5.5 Todo trabajo de mantenimiento debe estar debidamente coordinado con operaciones de Sala de Mando CG1 y el Operador del Mercado Mayorista.

5.6 La frecuencia de mantenimiento de los equipos se determina de acuerdo al Manual del fabricante.



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

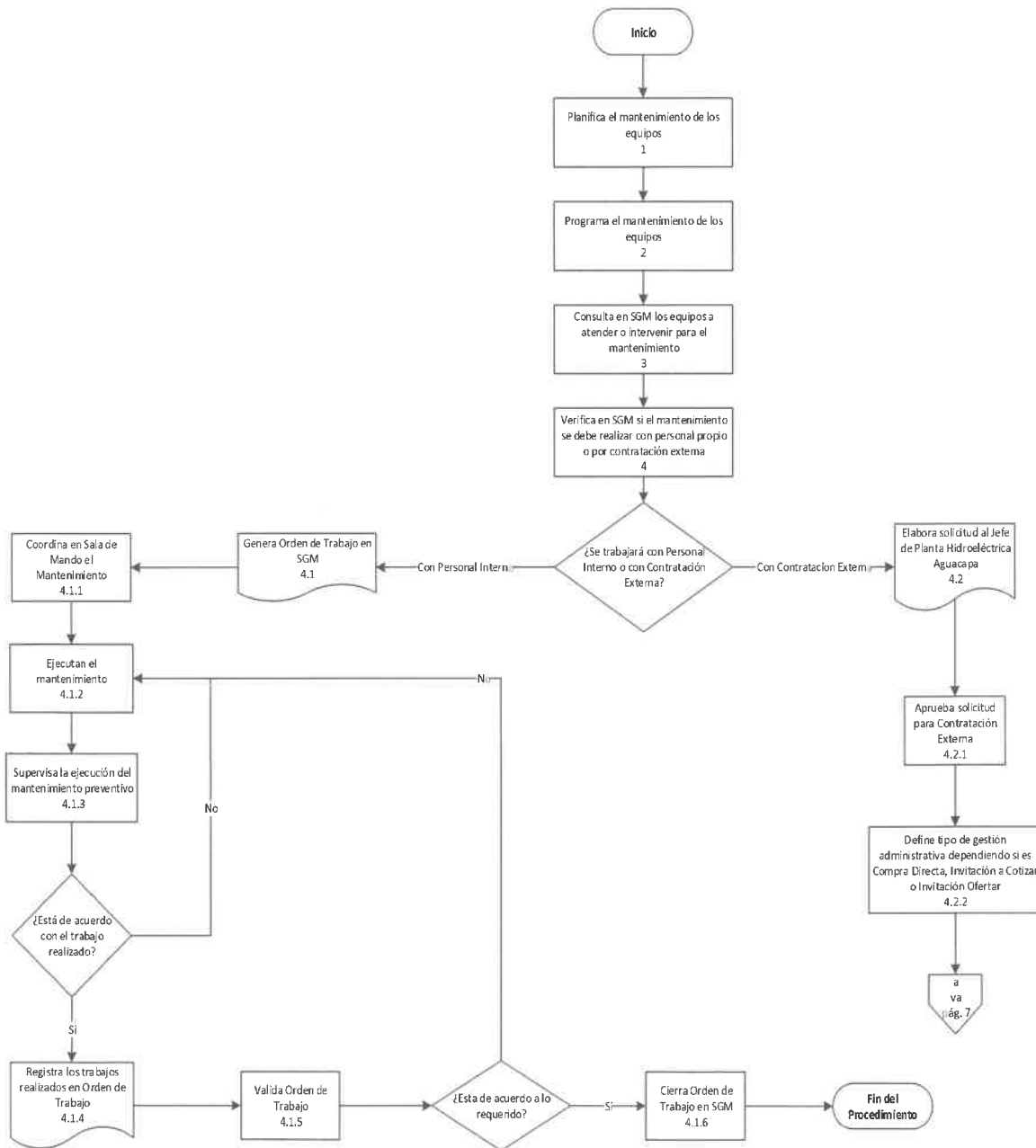
Página 5 de 20

5.7 En caso de que no se realice un mantenimiento se reprograma para el siguiente periodo o siguiente año.

5.8 Todo equipo de medición utilizado para el mantenimiento debe estar debidamente verificado para su funcionamiento ya sea con personal interno o con proveedor externo.

6. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Diagrama de flujo





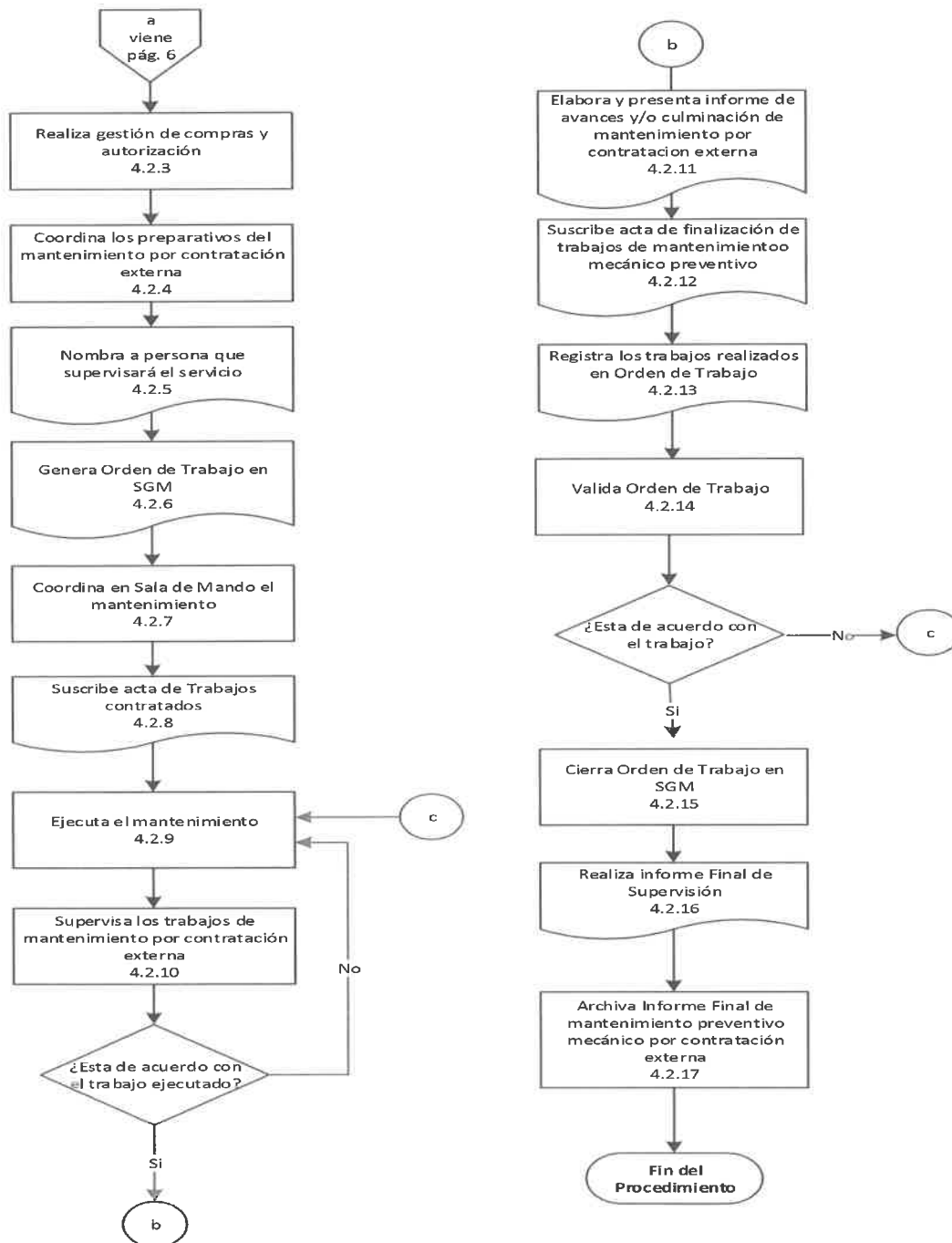
PROCEDIMIENTO Mantenimiento Preventivo Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 7 de 20





PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002
 Fecha vigencia: **29 OCT 2024**
 Versión 3 Página 8 de 20

6.2. Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|---|------------------------------------|---------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|------------------|--|
| 1 | Planifica el mantenimiento de los equipos | Supervisor de Taller Mecánico | Planifica el mantenimiento de los equipos en base al Manual del fabricante para establecer la frecuencia del mantenimiento. | Anual y mensual | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Manual del fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones de los equipos, Planos de equipos |
| 2 | Programa el mantenimiento de los equipos | Gestor de Sistema de mantenimiento de Plantas / Supervisor de Taller Mecánico / Jefe de mantenimiento Mecánico | En SGM programa el mantenimiento de los equipos en base a la planificación. | Mensual | 1,2 | N.A. | Programa de mantenimiento | N.A. | N.A. | Soporte SGM |
| 3 | Consulta en SGM los equipos a atender o intervenir para el mantenimiento | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas / Jefe de Mantenimiento Mecánico/ Supervisor de Taller Mecánico | En SGM consulta todos los equipos a atender o intervenir para el mantenimiento. | Según el programa de mantenimiento | 2 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 4 | Verifica en SGM si el mantenimiento se debe realizar con personal propio o por contratación externa | Supervisor de Taller Mecánico / Gestor de Sistema de mantenimiento de Plantas | Verifica si el mantenimiento debe realizarse por contratación externa o por personal interno, en el Programa Anual de Mantenimiento de Plantas SGM, e | Mensual | 3 | Mantenimientos preventivos internos y externos | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002
 Fecha vigencia: **29 OCT 2024**
 Versión 3 Página 9 de 20

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------------------------|--------------------------------|---|---|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|-------------------------------------|
| | | | <p>informa a Jefe de Planta al respecto. Si el mantenimiento preventivo se debe realizar con personal interno, continua en actividad 4.1.</p> <p>Si el mantenimiento preventivo debe realizarse por contratación externa continua en actividad 4.2.</p> | | | | | | | |
| CON PERSONAL INTERNO: | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Genera Orden de Trabajo en SGM | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas / Jefe de Mantenimiento Mecánico/ Supervisor de Taller Mecánico | Genera Orden de Trabajo en forma impresa y electrónica en SGM, lo traslada al Supervisor de Taller Mecánico quien informa a Sala de Mando. Al mismo tiempo informa al Mecánico a cerca de la realización del trabajo. | Mensual | N.A. | Cantidad de Ordenes de Trabajo | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo, Bitácora de Sala de Mando | Soporte SGM |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 10 de 20

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|--|-------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|--|--|--|
| 4.1.1 | Coordina en Sala de Mando el Mantenimiento | Jefe de Mantenimiento Mecánico/ Supervisor de Taller Mecánico | Previo a realizar el mantenimiento, el Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas, debe notificar a sala de mando acerca del inicio y finalización de los trabajos. | En cada mantenimiento | 4 | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 4.1.2 | Ejecutan el mantenimiento | Supervisor de Taller Mecánico, Jefe de Mantenimiento Mecánico, Mecánico, Ayudante de Mecánico, Guardalmacén | Ejecutan el mantenimiento de acuerdo a lo programado a cada equipo involucrado. | En base al programa | N.A. | Cumplimiento al programa de mantenimiento | Disponibilidad del equipo | Mantenimientos preventivos programados vrs. ejecutados | Orden de Trabajo, Informe Mensual, Bitácora de Sala de Mando | Manual del fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones de los equipos, Planos de equipos |
| 4.1.3 | Supervisa ejecución de trabajos de mantenimiento preventivo | Supervisor de Taller Mecánico | Supervisa la ejecución del mantenimiento directamente en el equipo a intervenir realizado por personal interno, si no está de acuerdo genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el trabajo que se está realizando. | En cada mantenimiento | 3,5 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 11 de 20

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|--|-------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|--|------------------|-------------------------------------|
| 4.1.4 | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo | Jefe de Mantenimiento Mecánico/ Mecánico | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo (Indicando procedimiento utilizado, condiciones iniciales y finales de equipo, repuestos, personal, tiempo, etc.) y la entrega al Supervisor de Taller Mecánico. | En cada mantenimiento | 6 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.1.5 | Valida Orden de Trabajo | Supervisor de Taller Mecánico | Valida la Orden de Trabajo, realizando la revisión y firma de la misma y la entrega a Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas para que la cierre. Si no está de acuerdo se les informa a responsables de la ejecución para que cumpla lo requerido en la Orden de Trabajo. | En cada mantenimiento | 6 | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.1.6 | Cierra Orden de Trabajo en SGM | Jefe de Mantenimiento Mecánico/ Supervisor de Taller Mecánico | Cierra Orden de Trabajo de Mantenimiento preventivo mecánico en base | Mensual | N.A. | Cumplimiento al mantenimiento Preventivo Programado | Disponibilidad del equipo | Número de Ordenes de Trabajo ejecutadas al 100% vrs Ordenes de | Orden de Trabajo | Soporte SGM |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002
 Fecha vigencia: **29 OCT 2024**
 Versión 3 Página 12 de 20

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|---------------------------------|---|--|---|-------------------------------|---------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|---|---|
| | | | de datos del Programa Anual de Mantenimiento de Plantas Hidroeléctricas del SGM. Fin del Procedimiento | | | | | Trabajo generadas | | |
| CON CONTRATACIÓN EXTERNA | | | | | | | | | | |
| 4.2 | Elabora solicitud al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Supervisor de Taller Mecánico | Elabora solicitud por escrito al Jefe de Planta, indicando la necesidad y las fechas del servicio. | De acuerdo a la necesidad | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Solicitud de mantenimiento u oficio o correo electrónico | N.A. |
| 4.2.1 | Aprueba Solicitud para Contratación Externa | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Recibe solicitud por escrito, identifica el monto del servicio, consulta la disponibilidad presupuestaria en base de datos de la Unidad Ejecutora en SICOIN y aprueba el la Solicitud de Contratación Externa para el servicio, lo firma y sella. De conformidad al Reglamento de | De acuerdo a la necesidad | 7, 9 | Ejecución presupuestaria respecto a mantenimientos preventivos | N.A. | Q | Solicitud de mantenimiento u oficio o correo electrónico. | Plan de Compras, Contrataciones y Enajenaciones |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 13 de 20

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|--|-------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|---|
| | | | Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. | | | | | | | |
| 4.2.2 | Define tipo de gestión administrativa dependiendo si es Compra Directa, Invitación a Cotizar o Invitación a Ofertar | Jefe Administrativo o Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Define el tipo de gestión administrativa dependiendo si es Compra Directa, Invitación a Cotizar o Invitación a Ofertar y se realiza de acuerdo al Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. | De acuerdo a la necesidad | 9 | N.A. | N.A. | Q | N.A. | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE, Plan Anual de Compras y Contrataciones |
| 4.2.3 | Realiza gestión de compras y autorización | Jefe Administrativo | Realiza gestión de compras (Ver Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE) y solicita autorización al Jefe de Planta para la contratación de los servicios externos a través de firma y sello. | De acuerdo a la necesidad | N.A. | Cantidad de contrataciones programadas vrs. Ejecutadas | Contrataciones asignadas | Unidad | Orden de Compra y Pago | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 14 de 20

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|--|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---|-------------------------------------|
| 4.2.4 | Coordina los preparativos del mantenimiento por contratación externa | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Coordina la programación del mantenimiento: Vía telefónica o por correo electrónico con la empresa contratista adjudicada y vía personal con el Supervisor de Taller Mecánico. | En cada mantenimiento | 8 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Expediente de contratación |
| 4.2.5 | Nombra a persona que supervisará el servicio | Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica | Nombra a Supervisor del Contrato para la supervisión del servicio de mantenimiento por contratación externa. | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | Designación de Supervisor de Contrato | N.A. | Nombramiento del Supervisor del Contrato | N.A. |
| 4.2.6 | Genera Orden de Trabajo en SGM | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas Mantenimiento / Supervisor de Taller Mecánico | Genera Orden de Trabajo en SGM, la entrega al Jefe de Mantenimiento Mecánico quien informa a Sala de Mando presentando la Orden de Trabajo, y se registra el número de orden y | En cada mantenimiento | 3 | Número de Ordenes abiertas | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo, Bitácora de Sala de Mando | Soporte SGM |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 15 de 20

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|--------------------------------|---|--|---------------------|---|------------------------------------|--|----------------------------------|--|
| | | | el trabajo a realizar en Bitácora. | | | | | | | |
| 4.2.7 | Coordina en Sala de Mando el mantenimiento | Supervisor de Taller Eléctrico | Previo a realizar el mantenimiento, el Supervisor de Taller de Eléctrico debe realizar llamada de verificación con Sala de Mando. | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 4.2.8 | Suscribe acta de trabajos contratados | Supervisor del Contrato | Suscribe acta de inicio de trabajos contratados en Libro de Actas conjuntamente con representante de la contratista. | En cada mantenimiento contratado | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |
| 4.2.9 | Ejecuta el mantenimiento | Contratista | Ejecuta el mantenimiento a cada equipo involucrado de acuerdo a lo programado. | En el mantenimiento por contratación externa | N.A. | Cumplimiento al Programa de Mantenimiento | N.A. | Mantenimientos preventivos vrs. Ejecutados | Orden de Trabajo, Libro de Actas | Manual del fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones de los equipos, Planos de equipos |
| 4.2.10 | Supervisa los trabajos de mantenimiento por contratación externa | Supervisor del Contrato | Supervisa directamente en la planta la ejecución del mantenimiento realizado por personal externo. Si no está de | En cada mantenimiento | 5,6 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 16 de 20

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|---|---|---------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| | | | acuerdo genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el trabajo que se está realizando. | | | | | | | |
| 4.2.11 | Elabora y presenta informe de avances y/o culminación de mantenimiento por contratación externa | Contratista / Supervisor del Contrato | Elabora informes parciales de avance y/o Informe Final, lo presenta en forma impresa y electrónica al Supervisor del Contrato / Jefe de Planta. | En cada mantenimiento | N.A. | Cumplimiento de entregas de acuerdo a contrato del servicio. | Informes | N.A. | Informe Mensual o Informe Final | N.A. |
| 4.2.12 | Suscribe acta de finalización de trabajos de mantenimiento mecánico preventivo | Supervisor del Contrato, Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, Representante del contratista. | Suscriben acta de finalización de trabajos contratados, conjuntamente con el representante del contratista. | En cada mantenimiento preventivo contratado | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 17 de 20

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|---|-------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|--|------------------|-------------------------------------|
| 4.2.13 | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo | Supervisor del Contrato | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo (Indicando procedimiento utilizado, condiciones iniciales y finales de equipo, repuestos, personal, tiempo, etc.) y la entrega al Supervisor de Taller Mecánico. | En cada mantenimiento | N.A. | Eficacia en el Mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.2.14 | Valida Orden de Trabajo | Supervisor de Taller Mecánico | Si está de acuerdo valida la Orden de Trabajo, realizando la revisión y la entrega a Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas para que la cierre. Si no está de acuerdo se le informa a responsables de la ejecución para que cumplan lo requerido en la Orden de Trabajo. | En cada mantenimiento | 6 | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.2.15 | Cierra Orden de Trabajo en SGM | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Recibe del Supervisor de Taller Mecánico la indicación de culminación de Orden de Trabajo y procede al cierre de la misma en SGM. | En cada mantenimiento | 5 | Cumplimiento al mantenimiento preventivo contratado externo | Disponibilidad del equipo | Número de Órdenes de Trabajo ejecutadas al 100% vrs Órdenes de Trabajo generadas | Orden de Trabajo | Soporte SGM |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 18 de 20

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|--|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|---|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4.2.16 | Realiza Informe Final de Supervisión | Supervisor del Contrato | Realiza Informe Final de la supervisión realizada en el mantenimiento preventivo ejecutado por el contratista de acuerdo a los documentos de contratación. | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | Informe Final | N.A. | Informe Final | N.A. |
| 4.2.17 | Archiva Informe Final de mantenimiento preventivo mecánico por contratación externa | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Luego de finalizado el mantenimiento contratado externo, recibe el Informe Final, lo revisa, aprueba y archiva. Fin del Procedimiento | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | Informe Final de Trabajos de mantenimiento preventivo por contratación externa. | N.A. | Informe Final | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002
 Fecha vigencia: **29 OCT 2024**
 Versión 3 Página 19 de 20

6.3. Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | (3) Responsable | (4) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|---|---|--|
| 1 | Caída del Sistema | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Informar de inmediato a Encargado de SGM en central para que solucione el problema y se le informa a Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa para que brinde su apoyo, así también se le informa a Operador de Turno para que anote en Bitácora de Sala de Mando el trabajo a realizar. |
| 2 | Ausencia del Jefe de Mantenimiento Mecánico | El Supervisor de Taller Mecánico | El Supervisor de Taller Mecánico será quien supla la actividad. |
| 3 | Ausencia de Supervisor de Taller Mecánico | El Supervisor de Turno | El Supervisor de Turno asume la responsabilidad de supervisar los trabajos. |
| 4 | El Supervisor de Taller Mecánico no informa a Sala de Mando | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | El Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas deberá realizar llamada de verificación de información tanto a Sala de Mando como al Mecánico previo realizar el mantenimiento. |
| 5 | No hay disponibilidad presupuestaria | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Se programa dichos trabajos en la base de datos del Programa Anual de Mantenimiento de Plantas Hidroeléctricas MP9, en las fechas recomendadas y probables. |
| 6 | Ausencia del Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | El Sub-Jefe de Planta Aguacapa | Se informa a responsables de realizar el mantenimiento que deben de cumplir con lo requerido en la Orden de Trabajo. Se reprograma mantenimiento en caso no es posible terminar. |
| 7 | Ausencia del Jefe Administrativo | El Jefe de Planta Aguacapa | Solicita a la Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica, mediante oficio, una reprogramación o transferencia presupuestal de fondos; de no ser posible se hace una reprogramación o la transferencia durante el presente período del servicio, se incluye éste mantenimiento en anteproyecto para el próximo período. |
| 8 | Se identifican necesidades específicas de mantenimiento Preventivo o Correctivo | Supervisor de Contrato | El Sub-Jefe de Planta Aguacapa asumirá la responsabilidad de la actividad. |
| 9 | Mantenimiento no realizado a conformidad | Supervisor de Contrato | El Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa asumirá la responsabilidad de la actividad. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Mecánico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 20 de 20

7. Control de Cambios:

| Control de Cambios | |
|---------------------------|--|
| Versión | Cambio Realizado |
| 2 | <p>De acuerdo a la mejora continua se realizan los siguientes cambios:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se agrega el Informe Mensual a los Registros Aplicables• Se realizan cambio de Forma para actualización de formatos• Se agregan los códigos FTC en la Matriz Plan.• Se modificó la definición de mantenimiento preventivo.• En la norma 5.5 se cambió “Sala de Mando de la Central o” por “Sala de Mando CG1 y”...• En la actividad No. 3 y 4 se agregó al Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas como responsable. |
| 3 | <ul style="list-style-type: none">• Se actualizó de Cajetín de Firmas• En objetivo y alcance se cambió MP9 por Sistema de Gestión de Mantenimiento• En documentos de referencia y en definiciones se colocó Sistema de Gestión de Mantenimiento por MP9• La definición 4.11 se eliminó• En la Matriz Plan actividad 2, 3, 4, 4.1.6, 4.2.5, 4.2.15• Actividad 4.2.11 se agregó Supervisor del Contrato. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003
Fecha vigencia: **16 AGO 2016**
Versión 2 Página 1 de 16

COPIA NO CONTROLADA

| | | |
|---|---|--|
| Elaboró: Nombre: Ing. Daniel Figueroa Cargo: Supervisor de Taller Mecánico Firma y Sello:   | Revisó: Nombre: Ing. Luis Enrique Sanchez Cargo: Jefe Interino de Planta Hidroeléctrica Aguacapa Firma y Sello:   | Aprobó: Nombre: Ing. Ricardo Velado Cargo: Gerente Interino de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE. Firma y Sello:   |
|---|---|--|



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003

Fecha vigencia:

16 AGO 2016

Versión 2

Página 2 de 16

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Ejecutar los trabajos necesarios en el equipo mecánico para mantener la continuidad del servicio corrigiendo fallas existentes. Inicia en el momento que se identifica la falla del equipo mecánico (sin que esto provoque paro del proceso) y finaliza cuando se corrige y entrega a conformidad.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual del fabricante
- Procedimiento Administración y Supervisión de Contratos del INDE
- Manual MP9
- Normas Técnicas, Especificaciones de los Equipos
- Planos de Equipos
- Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE

3. REGISTROS APLICABLES

- Orden de Trabajo
- Bitácora de Sala de Mando.
- Libro de Actas
- Informe final
- Solicitud de Mantenimiento u Oficio o correo electrónico
- Informe parcial

4. DEFINICIONES

4.1. CG1: Clave de denominación del Centro de Control de Generación.



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003

Fecha vigencia: **16 AGO 2016**

Versión 2

Página 3 de 16

4.2. Equipo: Conjunto de elementos mecánicos que son parte de un sistema que genera energía eléctrica.

4.3. Falla: Es cuando un equipo no funciona adecuadamente.

4.4. Mantenimiento: Acciones encaminadas a corregir desperfectos que presenten o puedan presentar los dispositivos, equipos o sistemas mecánicos.

4.5. Mantenimiento Correctivo: Trabajo que se realiza cuando surge una falla.

4.6. MP9: Software de Mantenimiento Preventivo.

4.7. Mantenimiento con paro de proceso: Cuando es necesario que se detenga el proceso para realizar el mantenimiento.

4.8. Mantenimiento sin paro de proceso: Cuando no es necesario que se detenga el proceso para realizar el mantenimiento.

4.9. Orden de trabajo: Documento donde se especifican los trabajos de mantenimiento que deben realizarse.

4.10. Salida forzada: Paro de una unidad por fallas fortuitas o impredecibles.

4.11. Sala de mando: Lugar donde se lleva a cabo el control y monitoreo de la operación del equipo electromecánico

4.12. SGM: Sistema de Gestión de Mantenimiento.



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003

Fecha vigencia: **16 AGO 2016**

Versión 2

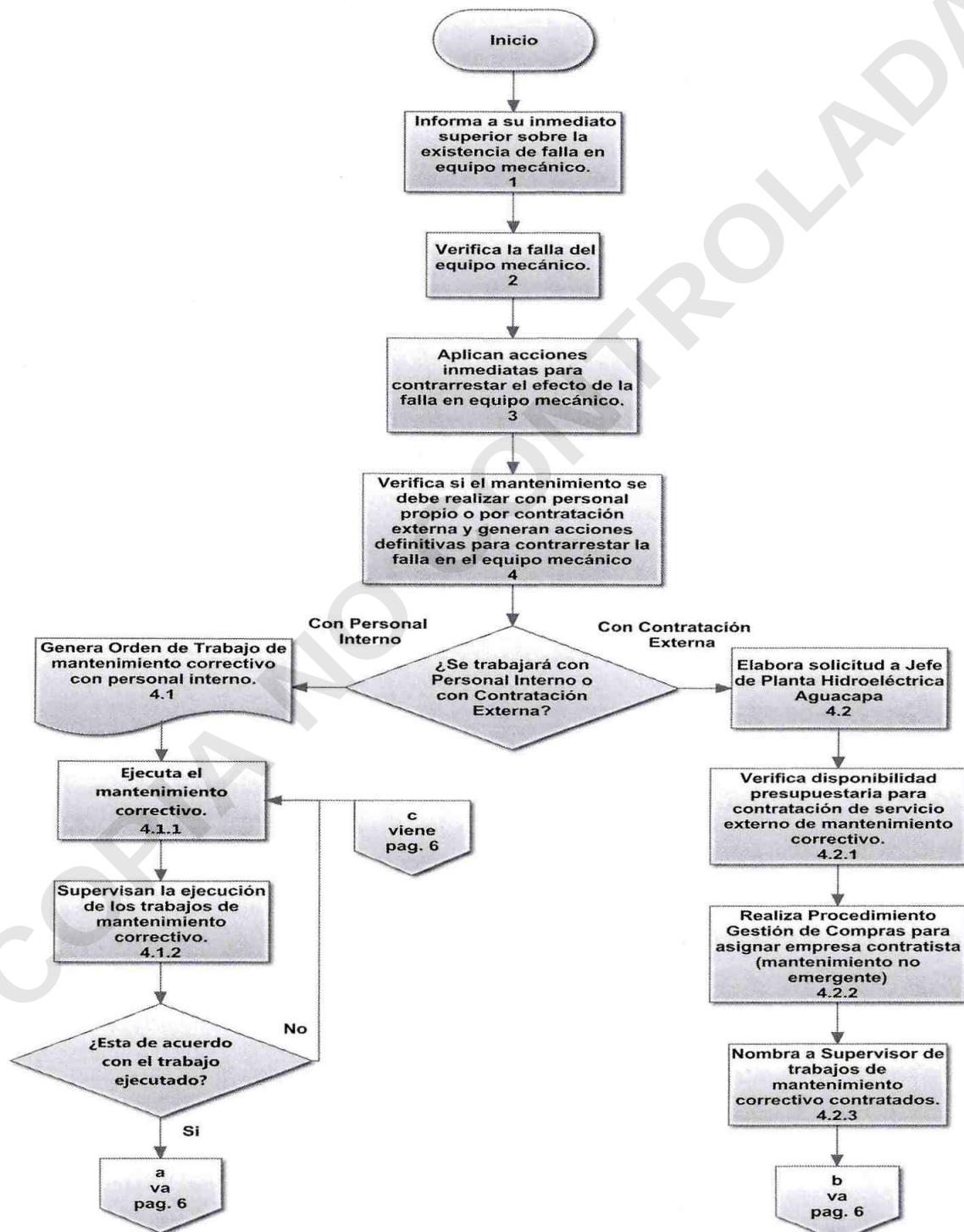
Página 4 de 16

5. NORMAS

- 5.1 Es obligatoria la atención inmediata de la falla para evitar llegar a un paro de proceso o un daño mayor de los equipos, la cual debe tratarse en el mismo instante de reporte.
- 5.2 Únicamente el Supervisor de Mantenimiento Mecánico (o profesional que lo sustituya), está facultado para coordinar el restablecimiento de la unidad.
- 5.3 Ningún trabajo de mantenimiento mecánico contratado externamente puede realizarse sin supervisión del personal del INDE.
- 5.4 Es obligatorio el uso de protección y seguridad industrial para personal interno y externo.
- 5.5 Todo equipo de medición utilizado para el mantenimiento debe estar calibrado y/o verificado ya sea con personal interno o con proveedor externo.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Diagrama de flujo





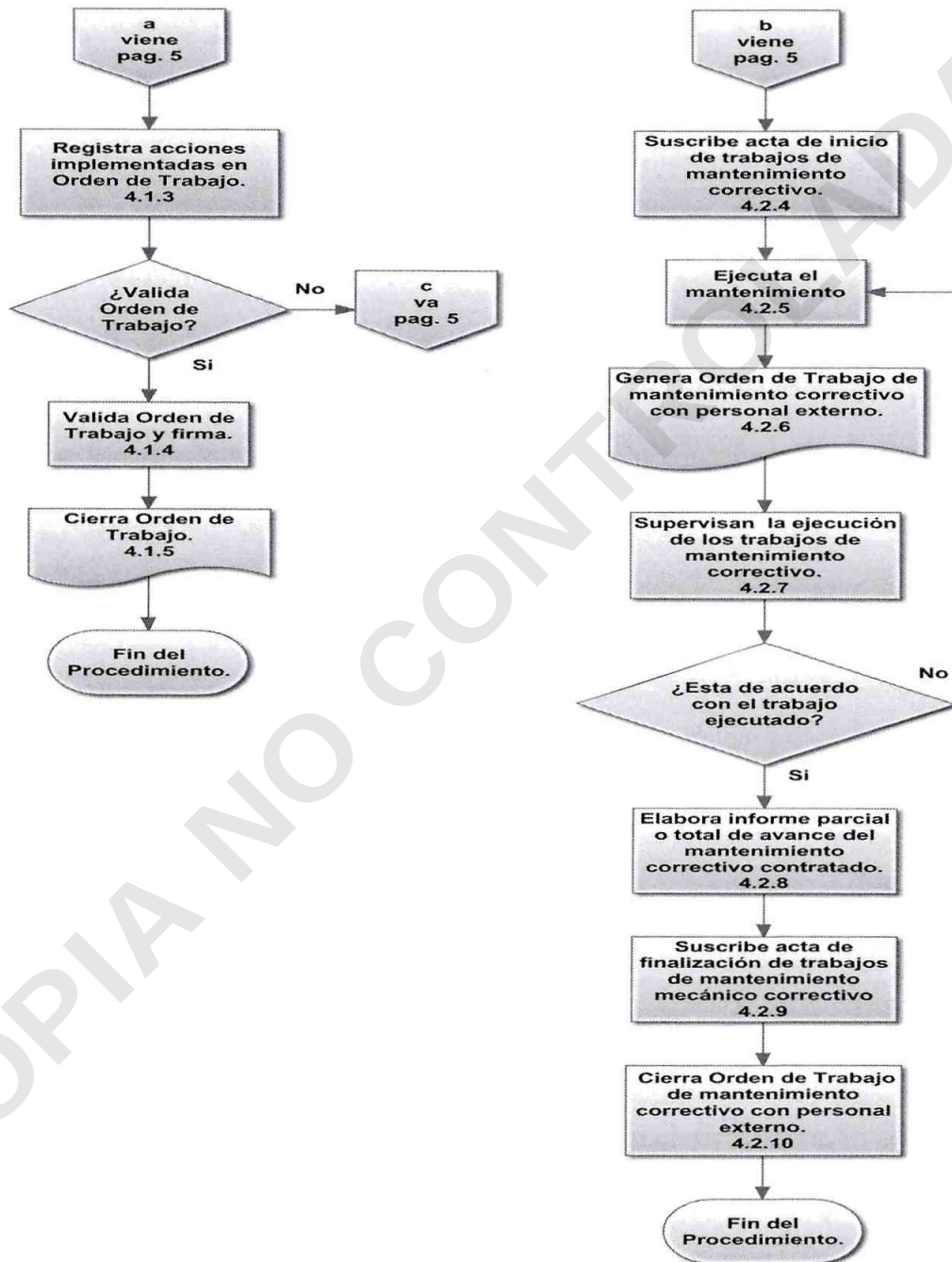
PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 2

Página 6 de 16





PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003
 Fecha vigencia: **16 AGO 2016**
 Versión 2 Página 7 de 16

6.2. Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|--|---|------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Informa al Supervisor de Turno sobre la existencia de falla en equipo mecánico. | Operador de Sala de Mando y Ayudante de Operador de Sala de Mando | Identifica e informa al Supervisor de Turno de la existencia de falla de un equipo mecánico, para que éste tome las primeras medidas de prevención. | Cuando sea necesario (se considera necesario cuando peligra la generación o se esté en riesgo de un mayor daño) | 15015 1073 | 1 | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 2 | Verifica la falla del equipo mecánico. | Supervisor de Taller Mecánico y Jefe de Mantenimiento Mecánico | Identifica y verifica la falla del equipo mecánico. | Cuando sea necesario | 19069 10071 | 3 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 3 | Aplican acciones inmediatas para corregir la falla en equipo mecánico. | Supervisor de Taller Mecánico, Jefe de Mantenimiento Mecánico, y Supervisor de Turno | Toman las acciones necesarias inmediatas para evitar que la situación se acrecente. | Cuando sea necesario | 19069 10071 N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 4 | Verifica si el mantenimiento se debe realizar con personal propio o por contratación externa y generan acciones definitivas para contrarrestar la falla en el equipo mecánico | Supervisor de Taller Mecánico | Verifica si el mantenimiento se debe realizar con personal propio o por contratación externa además deciden las acciones de mantenimiento correctivo encaminadas a solucionar totalmente la falla. | En cada mantenimiento correctivo | 19069 | 3 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003
 Fecha vigencia: **16 AGO 2016**
 Versión 2 Página 8 de 16

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|---|----------------------------------|--|---------------------|---|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|---|
| 4.1 | CON PERSONAL INTERNO: Genera Orden de Trabajo de mantenimiento correctivo con personal interno. | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas /Jefe de Mantenimiento Mecánico/ Supervisor de Taller Mecánico | Si el mantenimiento correctivo se realiza con Personal Interno, genera Orden de Trabajo en formato impreso en MP9, y la traslada al Jefe de Taller Mecánico | En cada mantenimiento correctivo | 5046 10071 19069 | 8 | Acciones de mantenimiento mecánico correctivo | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | Soporte SGM |
| 4.1.1 | Ejecutan el mantenimiento correctivo. | Supervisor de Taller Mecánico, Jefe de Mantenimiento Mecánico, Mecánico, Ayudante de Mecánico, Guardalmacén | Ejecutan las acciones correctivas necesarias para restablecer el servicio del equipo que presentó la falla. | En cada mantenimiento correctivo | 19069 10071 1304 1071 7011 | 4 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Manual de Fabricante, Planos de los Equipos, Normas Técnicas, Especificaciones de los Equipos |
| 4.1.2 | Supervisan la ejecución de los trabajos de mantenimiento correctivo. | Supervisor de Taller Mecánico | Supervisan los trabajos de mantenimiento correctivo y se realizan las pruebas pertinentes para asegurar que los mismos fueron positivos. Si las pruebas no son positivas genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el trabajo que se está realizando. | En cada mantenimiento correctivo | 19069 | 4 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003
 Fecha vigencia: **16 AGO 2016**
 Versión 2 Página 9 de 16

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Especifica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|--|----------------------------------|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4.1.3 | Registra acciones implementadas en Orden de Trabajo. | Jefe de Mantenimiento Mecánico /Supervisor de Taller Mecánico | Confirmado el paso anterior como positivo, se registra en la Orden de Trabajo las acciones realizadas durante el mantenimiento correctivo. | En cada mantenimiento correctivo | 10071 19069 | 7, 8 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.1.4 | Valida Orden de Trabajo. | Supervisor de Taller Mecánico | Supervisor de Taller Mecánico revisa y aprueba Orden de Trabajo y se la traslada al Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas. Si no está de acuerdo se le informa a responsables de la ejecución para que cumpla lo requerido en la Orden de trabajo. | En cada mantenimiento correctivo | 19069 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.1.5 | Cierra Orden de Trabajo. Fin del Procedimiento. | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas. | Procede a cerrar la Orden de Trabajo en MP9 y Finaliza el Procedimiento. | En cada mantenimiento correctivo | 5046 | N.A. | No. Órdenes de Trabajo de mantenimiento correctivo "cerradas". | Disponibilidad del equipo | N.A. | Orden de Trabajo | Soporte SGM |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003
 Fecha vigencia: **16 AGO 2016**
 Versión 2 Página 10 de 16

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|--|----------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| 4.2 | CON CONTRATACIÓN EXTERNA: Elabora solicitud a Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Supervisor de Taller Mecánico | Si el mantenimiento correctivo se realiza por contratación externa da aviso al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa de forma electrónica / escrita, especificando la falla y de ser posible el motivo de origen de la misma para solicitar la contratación de los servicios o el equipo que se necesite. | Cuando sea necesario | 19069 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Solicitud de mantenimiento u oficio o correo electrónico | N.A. |
| 4.2.1 | Verifica disponibilidad presupuestaria para contratación de servicio externo de mantenimiento correctivo. | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Identifica el monto del servicio y consulta la disponibilidad presupuestaria en base de datos de la Unidad Ejecutora. | En cada mantenimiento correctivo | 10074 | 5, 6 | Ejecución Presupuestaria | N.A. | Q. | N.A. | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE, Plan de Compras. |
| 4.2.2 | Realiza Procedimiento Gestión de Compras para asignar empresa contratista (mantenimiento no emergente) | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | En proceso correctivo no emergente define el tipo de gestión administrativa dependiendo si es compra directa, invitación a cotizar o licitación y se realiza asignación de empresa contratista de acuerdo al Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. | En cada mantenimiento correctivo | 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE, Plan de Compras. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003
 Fecha vigencia: 16 AGO 2016
 Versión 2 Página 11 de 16

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|---|---|----------------------|---------------------|----------------------------------|--|-----------------------------------|------------------|---|
| 4.2.3 | Nombra a Supervisor de trabajos de mantenimiento correctivo contratados. | Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica | Nombra mediante acuerdo de Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica, a un Supervisor como responsable de los resultados de los trabajos contratados | En cada mantenimiento correctivo contratado | 7005 | N.A. | N.A. | Designación de supervisor a través de Nombramiento | N.A. | N.A. | N.A. |
| 4.2.4 | Suscribe acta de inicio de trabajos de mantenimiento correctivo. | Supervisor del Contrato y Jefe de Planta | Suscribe acta de inicio de trabajos contratados en el libro de Actas conjuntamente con representante legal de la empresa contratada e informa a Supervisor de Taller Mecánico | En cada mantenimiento correctivo contratado | N.A. 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |
| 4.2.5 | Ejecuta el mantenimiento | La Empresa Contratista | Ejecutan las acciones correctivas necesarias para restablecer el servicio del equipo que presentó la falla. | En el mantenimiento contratado | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | Manual de Fabricante, Planos de los Equipos, Normas Técnicas, Especificaciones de los Equipos |
| 4.2.6 | Genera Orden de Trabajo de mantenimiento correctivo con personal externo. | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | El Supervisor de Taller Mecánico solicita que genere la Orden de Trabajo en MP9 para dicha actividad | En cada mantenimiento correctivo contratado | 5046 | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | Número de órdenes | Orden de Trabajo | Soporte SGM |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003
 Fecha vigencia: 16 Ago 2016
 Versión 2 Página 12 de 16

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Especifica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|--|---|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 4.2.7 | Supervisan la ejecución de los trabajos de mantenimiento correctivo. | Supervisor del Contrato y/o Supervisor de Taller Mecánico | Supervisa los trabajos y se realizan las pruebas pertinentes para asegurar que los resultados son positivos y que las labores de mantenimiento fueron realizadas según el contrato. Si las pruebas no son positivas genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el trabajo que se está realizando. | En cada mantenimiento correctivo contratado | N.A. 19069 | 4 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 4.2.8 | Elabora informe parcial o total de avance del mantenimiento correctivo contratado. | La Empresa Contratista / Supervisor del Contrato | Elabora el informe final y/o de existir pagos parciales al Contratista, elabora Informes parciales de avance de trabajo y los presenta en forma impresa y electrónica al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | En cada mantenimiento correctivo contratado | N.A. | 7 | % avance del mantenimiento correctivo vrs. Especificaciones de Contrato. | Informe parcial y/o final | N.A. | Informe parcial y/o Informe final | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003
 Fecha vigencia: **16 AGO 2016**
 Versión 2 Página 13 de 16

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|---|---|-----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4.2.9 | Suscribe acta de finalización de trabajos de mantenimiento mecánico correctivo | Supervisor del Contrato, Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, Representante Legal de la empresa contratada. | Suscribe acta de finalización de trabajos contratados, conjuntamente con el representante legal de la empresa contratada. Certifica y se le entrega al contratista para que inicie el trámite de pago correspondiente. (ver proceso de pago a contratistas) | En cada mantenimiento correctivo contratado | N.A. 10074 N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |
| 4.2.10 | Cierra Orden de Trabajo de mantenimiento correctivo con personal externo. Fin del Procedimiento. | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Registan los resultados de los trabajos ejecutados en MP9 y se procede a cerrar la Orden de Trabajo para programar otro tipo de mantenimientos requeridos (predictivo, preventivo) o para futuras referencias. | En cada mantenimiento correctivo cerrado | 5046 | 7 | No. Ordenes de Trabajo de mantenimiento correctivo "cerradas". | Disponibilidad del equipo | Número de órdenes de Trabajo | Orden de Trabajo | Soporte SGM |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 2

Página 14 de 16

6.3. Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | | (9) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|--|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--------------|--|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | (8) Otros | |
| 1 | Ausencia del Supervisor de Turno | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | En caso de ausencia el Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa deberá dejar asignado a Supervisor encargado a quien deberá informarse de toda eventualidad. |
| 2 | Desconoce en donde se encuentra la falla | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | Informa a Supervisor de Taller Mecánico sobre la falla detectada |
| 3 | Desconoce ubicación o causa de falla | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | Supervisor de Taller Mecánico solicita apoyo a Supervisor de Taller Eléctrico para que en conjunto investiguen y resuelvan la falla |
| 4 | Si los resultados de los trabajos de mantenimiento son negativos | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Se continúa con el análisis y las labores correctivas necesarias hasta dar solución a la falla. |
| 5 | Falta de disponibilidad Presupuestaria | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | N.A. | Solicita a la Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica, mediante oficio, una reprogramación o transferencia presupuestal de fondos; de no ser posible se hace una reprogramación o la transferencia durante el presente período del servicio, se incluye éste mantenimiento en anteproyecto para el próximo período. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 2

Página 15 de 16

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | | (9) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|--|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--------------|--|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | (8) Otros | |
| 6 | Si las correcciones no pueden esperar en el próximo periodo presupuestal | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | N.A. | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa elabora informe bien detallado identificando la falla, el origen de la misma, efectos futuros en operación y probables soluciones, solicitando dar solución y asignar presupuesto para realizar la contratación. Lo traslada al Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica en forma electrónica e impresa. |
| 7 | Mantenimiento no realizado a conformidad | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Se reprograma el mantenimiento en caso no es posible terminar. |
| 8 | Ausencia del Jefe de Mantenimiento Mecánico | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | El Supervisor de Taller mecánico será quien supla la actividad de consulta en MP9 |

COPIA NO CONTROLADA



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-003

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 2

Página 16 de 16

7. Control de Cambios:

| Control de Cambios | |
|---------------------------|---|
| Versión | Cambio Realizado |
| 2 | <p>De acuerdo a la mejora continua se realizan los siguientes cambios:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se agrega el Informe Mensual a los Registros Aplicables• Se amplió la definición de MP9.• Se realizan cambio de Forma para actualización de formatos• Se agregan los códigos FTC en la Matriz Plan.• Se corrigió el puesto de Gestor de Mantenimiento por Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas. |

COPIA NO CONTROLADA



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004
Fecha vigencia: **16 AGO 2016**
Versión 2 Página 1 de 18

COPIA NO CONTROLADA

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|--|---|--|
| Nombre: Ing. Daniel Figueroa | Nombre: Ing. Luis Enrique Sánchez | Nombre: Ing. Ricardo Arturo Velado Asencio |
| Cargo: Supervisor de Taller Mecánico | Cargo: Jefe Interino de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Cargo: Gerente Interino de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE |
| Firma y Sello:   | Firma y Sello:   | Firma y Sello:   |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 2

Página 2 de 18

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Ejecutar los trabajos necesarios en el equipo mecánico para corregir fallas previstas y programadas y reducir el tiempo de paro. Inicia al momento de la falla de equipo que ocasiona paro de proceso y finaliza cuando se corrige la falla y el proceso continúa su ritmo normal.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual del fabricante.
- Manual para la Administración y Supervisión de Contratos del INDE
- Manual MP9
- Normas Técnicas, Especificaciones de los Equipos
- Planos de Equipos
- Plan de Compras
- Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE

3. REGISTROS APLICABLES

- Orden de Trabajo
- Bitácora en Sala de Mando.
- Registro de alarmas.
- Libro de Actas
- Orden de Compra y Pago
- Informe final para contrataciones externas.
- Solicitud de Mantenimiento u Oficio o correo electrónico
- Reporte de trabajos de taller mecánico
- Informe Mensual



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 2

Página 3 de 18

4. DEFINICIONES

4.1. Administrador del Mercado Mayorista: –AMM- entidad privada sin fines de lucro, cuya finalidad es coordinar las transacciones entre los participantes del Mercado Mayorista de Electricidad garantizando la competencia en un mercado libre en Guatemala. (Administra sanciones por paro de generación de energía)

4.2. CG1: Clave de denominación del Centro de Control de Generación.

4.3. Equipo: Conjunto de elementos mecánicos que son parte de un sistema que genera energía eléctrica.

4.4. Falla: Es cuando un equipo no funciona adecuadamente.

4.5. Mantenimiento: Acciones encaminadas a corregir desperfectos que presenten o puedan presentar los dispositivos, equipos o sistemas mecánicos.

4.6. Mantenimiento Correctivo: Trabajo que se realiza cuando surge una falla.

4.7. Mantenimiento Preventivo: Trabajo programado para garantizar el buen funcionamiento de los equipos.

4.8. MP9: Software de Mantenimiento Preventivo.

4.9. Mantenimiento Predictivo: Parte del mantenimiento que se enfoca en diagnosticar, programar y ejecutar de manera oportuna el mantenimiento de los diferentes equipos. Histórico y proyección esperada en el comportamiento del equipo.



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 2

Página 4 de 18

4.10. Mantenimiento con paro de proceso: Cuando es necesario que se detenga el proceso para realizar el mantenimiento.

4.11. Mantenimiento sin paro de proceso: Cuando no es necesario que se detenga el proceso para realizar el mantenimiento.

4.12. Orden de trabajo: Documento donde se especifican los trabajos de mantenimiento que deben realizarse.

4.13. Salida forzada: Paro de una unidad por fallas fortuitas o impredecibles.

4.14. Sala de mando: Lugar donde se lleva a cabo el control y monitoreo de la operación del equipo electromecánico.

4.15. SGM: Sistema de Gestión de Mantenimiento.

5. NORMAS

5.1 Es obligatoria la atención inmediata de la falla que genere paro en proceso.

5.2 Únicamente el Supervisor de Mantenimiento Mecánico (o profesional que lo sustituya), está facultado para coordinar el restablecimiento de la unidad.

5.3 Ningún trabajo de mantenimiento mecánico contratado externamente puede realizarse sin supervisión del personal del INDE.

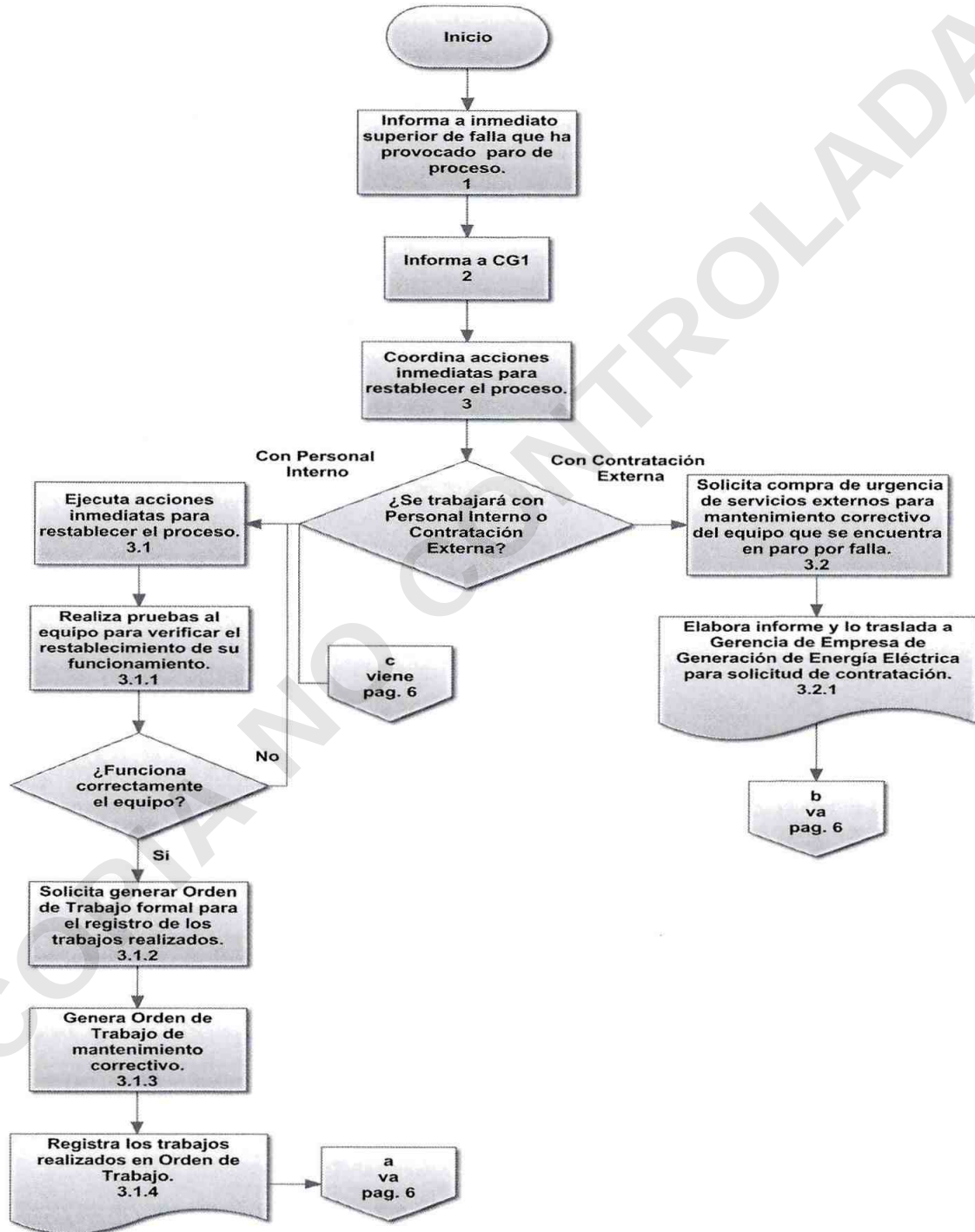
5.4 Es obligatorio el uso de protección personal, para personal interno y externo.

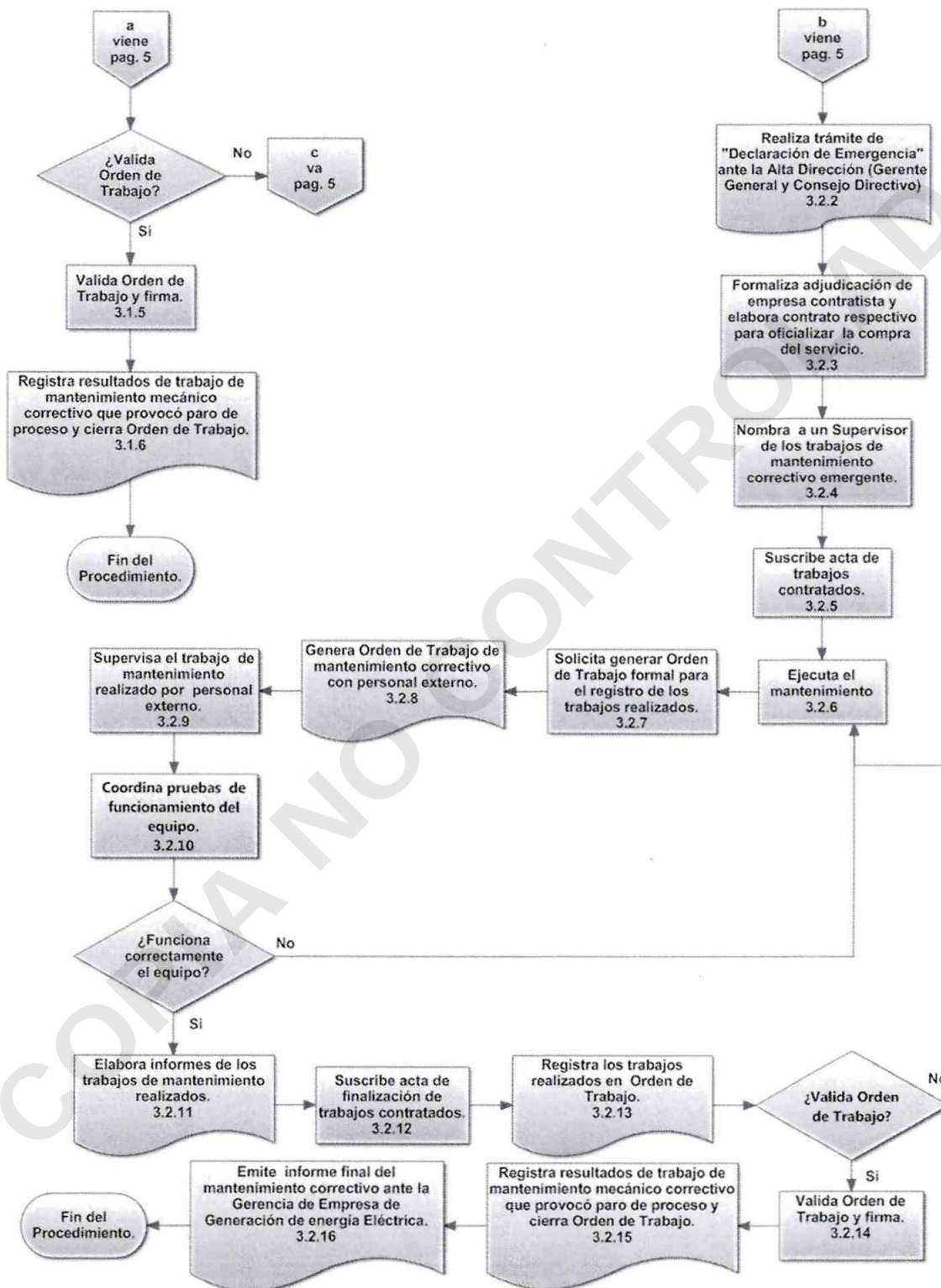
5.5 El contratista deberá acatar las normas establecidas por el INDE.

5.6 Todo equipo de medición utilizado para el mantenimiento debe estar debidamente verificado para su funcionamiento ya sea con personal interno o con proveedor externo.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Diagrama de flujo







PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004
 Fecha vigencia: 16 AGO 2016
 Versión 2 | Página 7 de 18

6.2. Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|--|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| 1 | Informa al Supervisor de Turno de la falla que ha provocado paro de proceso. | Operador de Sala de Mando y Ayudante de Operador de Sala de Mando | Identifica e informa de la existencia de falla con paro de un equipo mecánico a Supervisor de Turno vía telefónica / radiocomunicación. | En cada fallo con paro | 15015 1073 | 1,2 | N.A. | N.A. | N.A. | Registro de alarmas / falla, Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 2 | Informa a CG1 | Operador de Sala de Mando y Ayudante de Operador de Sala de Mando | Identifica e informa de la existencia de falla con paro de un equipo mecánico a CG1 vía telefónica / radiocomunicación | En cada fallo con paro | 15015 1073 | 2,8 | N.A. | N.A. | N.A. | Registro de alarmas / falla, Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 3 | Coordina acciones inmediatas para restablecer el proceso. | Supervisor de Turno | Supervisor de Turno, Supervisor de Taller Mecánico conjuntamente con Mecánicos analizan situación en sitio, y coordina las acciones necesarias para solucionar la falla de ser posible por parte del personal interno. | En cada fallo con paro | N.A. | 3 | N.A. | N.A. | N.A. | Informe Mensual, Orden de Trabajo. | N.A. |
| 3.1 | CON PERSONAL INTERNO: Ejecuta acciones inmediatas para restablecer el proceso. | Supervisor de Taller Mecánico, Mecánico, Ayudante de Mecánico, Guardalmacén | Ejecuta de manera inmediata las acciones coordinadas para solucionar la falla | En cada fallo con paro | 19069 1304 1071 7011 | 4 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Manual del Fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones del Equipo, Planos de los Equipos |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004
 Fecha vigencia: 16 AGO 2016
 Versión 2 Página 8 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|---|----------------------------------|------------------------|---------------------|---|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| 3.1.1 | Realiza pruebas al equipo para verificar el restablecimiento de su funcionamiento. | Supervisor de Taller Mecánico | Una vez confirmado el resultado positivo de las pruebas, el Supervisor de Taller Mecánico solicita que se proceda a realizar la Orden de Trabajo respectiva en el sistema de gestión de mantenimiento MP9 | En cada fallo con paro | 19069 | 5 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | | Manual del Fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones del Equipo, Planos de los Equipos |
| 3.1.2 | Solicita generar Orden de Trabajo formal para el registro de los trabajos realizados. | Supervisor de Taller Mecánico | Una vez confirmado el resultado positivo de las pruebas, el Supervisor de Taller Mecánico solicita al Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas, generar Orden de Trabajo en MP9. | En cada fallo | 19069 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo y Bitácora en Sala de Mando | N.A. |
| 3.1.3 | Genera Orden de Trabajo de mantenimiento correctivo. | Supervisor de Taller Mecánico/ Jefe de Mantenimiento Mecánico / Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Genera Orden de Trabajo en forma impresa en MP9, y la traslada al Mecánico | En cada mantenimiento correctivo | 19069 10071 5046 | N.A. | Número de Ordenes de Trabajo por Mantenimiento Correctivo que provocó paro (con personal interno) | N.A. | Número de Ordenes | Orden de Trabajo | Soporte SGM |
| 3.1.4 | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo. | Jefe de Mantenimiento Mecánico/ Supervisor de Taller Mecánico | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo (Indicando procedimiento utilizado, condiciones iniciales y finales de equipo, repuestos, personal, tiempo, etc.) | En cada mantenimiento | 10071 19069 | 6 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo, Bitácora | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 2

Página 9 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Especifica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|---|--|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|
| 3.1.5 | Valida Orden de Trabajo. | Supervisor de Taller Mecánico | Valida la Orden de Trabajo, realizando la revisión y firma de la misma y la entrega al Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas para que la cierre. Si no está de acuerdo se le informa a responsables de la ejecución para que cumpla lo requerido en la Orden de Trabajo. | En cada mantenimiento | 19069 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 3.1.6 | Registra resultados de trabajo de mantenimiento mecánico correctivo que provocó paro de proceso y cierra Orden de Trabajo. | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Registra los resultados de los trabajos ejecutados en MP9 y procede a cerrar la Orden de Trabajo para que si fuera necesario se programe otro tipo de mantenimientos requeridos (preventivo, predictivo) o para futuras referencias. Fin del procedimiento. | En cada mantenimiento correctivo cerrado | 5046 | 9 | Eficacia en el mantenimiento | Disponibilidad del equipo | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 3.2 | CON PERSONAL EXTERNO: Solicita compra de urgencia de servicios externos para mantenimiento correctivo del equipo que se encuentra en paro por falla. | Supervisor de Taller Mecánico | Para la realización de mantenimiento por contratación externa da aviso al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa de forma electrónica / escrita, especificando la falla y de ser posible el motivo de origen de la misma para solicitar la contratación de los servicios o el equipo que se necesite. | Cuando sea necesario | 19069 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Solicitud de mantenimiento u oficio o correo electrónico | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004
Fecha vigencia: **16 AGO 2016**
Versión 2 | Página 10 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Especifica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|
| 3.2.1 | Elabora informe y lo traslada a Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica para solicitud de contratación. | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Elabora informe bien detallado identificando la falla, el origen de la misma, efectos en la operación y probables soluciones, solicitando que se realice una contratación de emergencia. Lo traslada al Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica de forma electrónica e impresa. | Cuando sea necesario | 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Informe Ejecutivo, Reporte de Fallas, Bitácora | N.A. |

COPIA NO CONTROLADA



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004
 Fecha vigencia: **16 AGO 2016**
 Versión 2 Página 11 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Especifica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--|
| 3.2.2 | Realiza trámite de "Declaración de Emergencia" ante la Alta Dirección (Gerente General y Consejo Directivo) | Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica | Analiza y realiza trámite de declaración de emergencia ante el Gerente General y Consejo Directivo para contratar mediante ésta modalidad a una empresa para corregir la falla o contrarrestar la situación de riesgo existente (Ver procedimiento de la Gerencia para declaración de emergencia). Da aviso a Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa que los trabajos pueden contratarse mediante la modalidad de declaración de emergencia. | Cuando sea necesario | 7005 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Informe Ejecutivo | N.A. |
| 3.2.3 | Formaliza adjudicación de empresa contratista y elabora contrato respectivo para oficializar la compra del servicio. | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Realiza proceso administrativo de Adjudicación y Elaboración de Contrato con la empresa que prestó el servicio en el momento de la emergencia. (Ver procedimientos transversales de Compras) | Cuando sea necesario | 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004

Fecha vigencia: 16 AGO 2016

Versión 2

Página 12 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|--|---|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|--|
| 3.2.4 | Nombra a un Supervisor de los trabajos de mantenimiento correctivo emergente. | Gerente de Empresa de Generación de energía Eléctrica | Nombra mediante acuerdo de Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica, a un Supervisor como responsable de los resultados de los trabajos contratados | En cada mantenimiento correctivo contratado | 7005 | N.A. | N.A. | Designación de supervisor | N.A. | Acuerdo de Gerencia | N.A. |
| 3.2.5 | Suscribe acta de trabajos contratados. | Supervisor del Contrato | Suscribe acta de trabajos contratados en libro de Actas conjuntamente con representante legal de la empresa contratada | En cada mantenimiento correctivo contratado | 19069 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |
| 3.2.6 | Ejecuta el mantenimiento | La Empresa Contratista | Realiza el mantenimiento tomando en cuenta las normas de Seguridad Industrial | En cada mantenimiento correctivo contratado | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Acta de trabajos | Manual del Fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones del Equipo, Planos de los Equipos |
| 3.2.7 | Solicita generar Orden de Trabajo formal para el registro de los trabajos realizados. | Supervisor de Taller Mecánico | El Supervisor de Taller Mecánico solicita al Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas que se genere la Orden de Trabajo en MP9 para formalizar el registro de dicha actividad | En cada mantenimiento correctivo contratado | 19069 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004
 Fecha vigencia: **16 AGO 2016**
 Versión 2 Página 13 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|--|---|------------------------|---------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 3.2.8 | Genera Orden de Trabajo de mantenimiento correctivo con personal externo. | Supervisor de Taller Mecánico / Jefe de Mantenimiento Mecánico / Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Genera la Orden de Trabajo en MP9 para dicha actividad y la traslada al Supervisor de Taller Mecánico | En cada mantenimiento correctivo contratado | 19069 10071 5046 | N.A. | Número de Ordenes de Trabajo por Mantenimiento Correctivo que provocó paro (con personal externo) | Número de Ordenes de Trabajo | Unidad | Orden de Trabajo | Soporte SGM |
| 3.2.9 | Supervisa el trabajo de mantenimiento realizado por personal externo. | Supervisor del Contrato | Verifica la ejecución de los trabajos realizados | En cada mantenimiento correctivo contratado | N.A. | N.A. | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 3.2.10 | Coordina pruebas de funcionamiento del equipo. | Supervisor del Contrato | Coordina con Sala de Mando y verifica el momento en que el contratista realiza las pruebas pertinentes para asegurar que las labores correctivas fueron realizadas según el contrato. Si los trabajos no son aprobados inicia con paso 3.2.6 | Cuando sea necesario | N.A. | 7 | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 3.2.11 | Elabora informes de los trabajos de mantenimiento realizados. | Contratista/ Supervisor del Contrato | Consolida y elabora el informe parcial y/o final (de existir pagos parciales al Contratista), en cuanto al avance de trabajo y los presenta en forma impresa y electrónica al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa. (ver proceso de pago parciales a contratistas) | En cada mantenimiento correctivo contratado | N.A. | N.A. | N.A. | Informe del Trabajo parcial y/o final | N.A. | Informe del Trabajo parcial y/o final | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004
 Fecha vigencia: 16 AGO 2016
 Versión 2 Página 14 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|---|---|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 3.2.12 | Suscribe acta de finalización de trabajos contratados. | Supervisor del Contrato y Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Suscribe acta de finalización de trabajos contratados, conjuntamente con el representante legal de la empresa contratada. Certifica y se la entrega al contratista. | Al finalizar cada mantenimiento correctivo contratado | N.A. 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |
| 3.2.13 | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo. | Supervisor del Contrato | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo (Indicando procedimiento utilizado, condiciones iniciales y finales de equipo, repuestos, personal, tiempo, etc.) y la entrega al Supervisor de Taller Mecánico. | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 3.2.14 | Valida Orden de Trabajo. | Supervisor de Taller Mecánico | Valida la Orden de Trabajo, realizando la revisión y firma de la misma y la entrega a Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas, para que la cierre. Si no valida la Orden de Trabajo inicia paso 3.2.6 | En cada mantenimiento | 19069 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 3.2.15 | Registra resultados de trabajo de mantenimiento mecánico correctivo que provocó paro de proceso y cierra Orden de Trabajo. | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Registra los resultados de los trabajos ejecutados en MP9 y cierra la Orden de Trabajo, de ser necesario se registra información para programar otros tipos de mantenimientos requeridos o para futuras referencias. | En cada mantenimiento correctivo cerrado | 5046 | 9 | N.A. | Disponibilidad del equipo | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004
Fecha vigencia: **16 AGO 2016**
Versión 2 | Página 15 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|--|--|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 3.2.16 | Emite informe final del mantenimiento correctivo ante la Gerencia de Empresa de Generación de energía Eléctrica. Fin del Procedimiento. | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Genera informe final en forma electrónica y escrita y lo envía al Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica. | En cada mantenimiento correctivo cerrado | 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Informe Final | N.A. |

COPIA NO CONTROLADA



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004
 Fecha vigencia: **16 AGO 2016**
 Versión 2 | Página 16 de 18

6.3. Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | | (9) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|--|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--------------|---|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | (8) Otros | |
| 1 | Ausencia del Supervisor de Turno | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | Informa vía teléfono o radiotransmisor al Supervisor de Área Mecánica |
| 2 | Pérdida de comunicación | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | N.A. | CG1 llama al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa o al Sub - Jefe de Planta Aguacapa para verificar acciones inmediatas |
| 3 | Desconocimiento de causa de falla | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | El Supervisor de Taller Mecánico con Mecánicos realiza análisis de síntomas presentados por el equipo para deducir posibles causas y aplica proceso de descartes desde la causa más probable. |
| 4 | Falta de insumos o repuestos específicos para la solución de falla | N.A. | X | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Verifica posible reparación de repuestos usados, de no ser posible deberá realizar compra de emergencia. (En ausencia de ambas posibilidades anteriores se verifica posible funcionamiento de la unidad sin la pieza dañada, aun sea a menor capacidad) |
| 5 | Si los resultados de las pruebas no son positivos | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Conjuntamente el Supervisor de Taller Mecánico, Supervisor de Taller Eléctrico y Sub-Jefe de Planta Aguacapa realizan nuevo ciclo de análisis de falla y repetición de pruebas hasta encontrar la solución a la falla (considera apoyo vía telefónica o electrónica con proveedor del equipo involucrado) |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004
 Fecha vigencia: 16 AGO 2019
 Versión 2 Página 17 de 18

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | | (9) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|--|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--------------|---|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | (8) Otros | |
| 6 | Ausencia del Jefe de Mantenimiento Mecánico | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | x | N.A. | El Supervisor de Taller Mecánico Asumirá la responsabilidad de Registrar los resultados de los trabajos ejecutados en MP9 |
| 7 | Si los resultados de las pruebas no son positivos | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | El Supervisor del Contrato solicita a la empresa contratista realice las acciones necesarias para corregir la falla hasta en obtener el resultado positivo. |
| 8 | Ausencia del operador de Sala de mandos | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | El Ayudante de Operador de Sala de Mandos será el responsable de la actividad. |
| 9 | Ausencia del Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | x | N.A. | El Supervisor de Taller Mecánico asumirá la responsabilidad de registrar los resultados de los trabajos ejecutados en MP9 |

COPIA NO CONTROLADA



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Mecánico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-06-10-004

Fecha vigencia: **16 AGO 2016**

Versión 2

Página 18 de 18

7. Control de Cambios:

| Control de Cambios | |
|---------------------------|--|
| Versión | Cambio Realizado |
| 2 | <p>De acuerdo a la mejora continua se realizan los siguientes cambios:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se agrega el Informe Mensual a los Registros Aplicables• Se realiza cambio de Forma para actualización de formatos• Se agregan los códigos FTC en la Matriz Plan. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia:

29 OCT 2024

Versión 3

Página 1 de 23

Elaboró:

Nombre: Ing. Alex Josue Vicente Valenzuela

Cargo: Subjefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa

Firma y Sello:

Revisó:

Nombre: Ing. Luis Enrique Sánchez Hernández

Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa

Firma y Sello:

Aprobó:

Nombre: Ing. César Ricardo Liquidano Barillas

Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE – EGEE.

Firma y Sello:



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia:

29 OCT 2024

Versión 3

Página 2 de 23

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Diagnosticar, programar y ejecutar de manera oportuna el mantenimiento predictivo de los diferentes equipos. Inicia con la planificación de mantenimiento de los equipos con base en el manual del fabricante y/o estado del equipo para establecer la frecuencia del mantenimiento y finaliza con el cierre de la Orden de Trabajo en el Sistema de Gestión de Mantenimiento o con el archivo del Informe Final de Mantenimiento Predictivo Eléctrico por contratación externa.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual del fabricante
- Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE
- Procedimiento Administración y Supervisión de Contratos de EGEE
- Normas Técnicas
- Especificaciones de los equipos
- Planos de equipos
- Plan Anual de Compras, Contrataciones y Enajenaciones
- Manual Sistema de Gestión de Mantenimiento
- Sistema de Gestión de Mantenimiento
- Expediente de contratación

3. REGISTROS APLICABLES

- Orden de Trabajo
- Plan de Compras
- Orden de Compra y Pago
- Informe final de Supervisión



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia:

29 OCT 2024

Versión 3

Página 3 de 23

- Bitácora de Sala de Mando
- Solicitud de mantenimiento u oficio o correo electrónico
- Informe mensual
- Nombramiento del Supervisor de Contrato
- Libro de Actas
- Registro de Informe de acuerdo al contratista

4. DEFINICIONES

4.1. Mantenimiento correctivo: Trabajo que se realiza cuando surge una falla.

4.2. Mantenimiento eléctrico: Mantenimiento enfocado en los equipos de medición, supervisión y control de todos los elementos eléctricos de la planta.

4.3. Mantenimiento predictivo: Mantenimiento que se enfoca en diagnosticar, programar y ejecutar de manera oportuna el mantenimiento de los diferentes equipos sustentándose en datos obtenidos por instrumentación.

4.4. Mantenimiento preventivo: Trabajo programado para garantizar el buen funcionamiento de los equipos.

4.5. Orden de Trabajo -OT-: Documento donde se especifican los trabajos de mantenimiento que deben realizarse generada por el SGM.



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 4 de 23

4.6. Sistema de Gestión de Mantenimiento -SGM-: Programa de gestión para el control y seguimiento de tareas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a ser realizadas por el personal de mantenimiento bajo la supervisión de los ingenieros supervisores de mantenimiento mecánico, eléctrico y civil.

5. NORMAS

- 5.1** Únicamente el Supervisor de Mantenimiento Eléctrico (o profesional que lo sustituya), está facultado para coordinar el inicio de los trabajos.
- 5.2** Ningún trabajo de mantenimiento eléctrico contratado externamente puede realizarse sin supervisión del personal del INDE.
- 5.3** Es obligatorio el uso de protección personal para personal interno y externo.
- 5.4** Todo trabajo de mantenimiento debe estar relacionado con una Orden de Trabajo.
- 5.5** La frecuencia de mantenimiento de los equipos se determina de acuerdo al Manual del fabricante y/o estado del equipo.
- 5.6** En caso de que no se realice un mantenimiento se reprograma para el siguiente periodo o siguiente año.



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

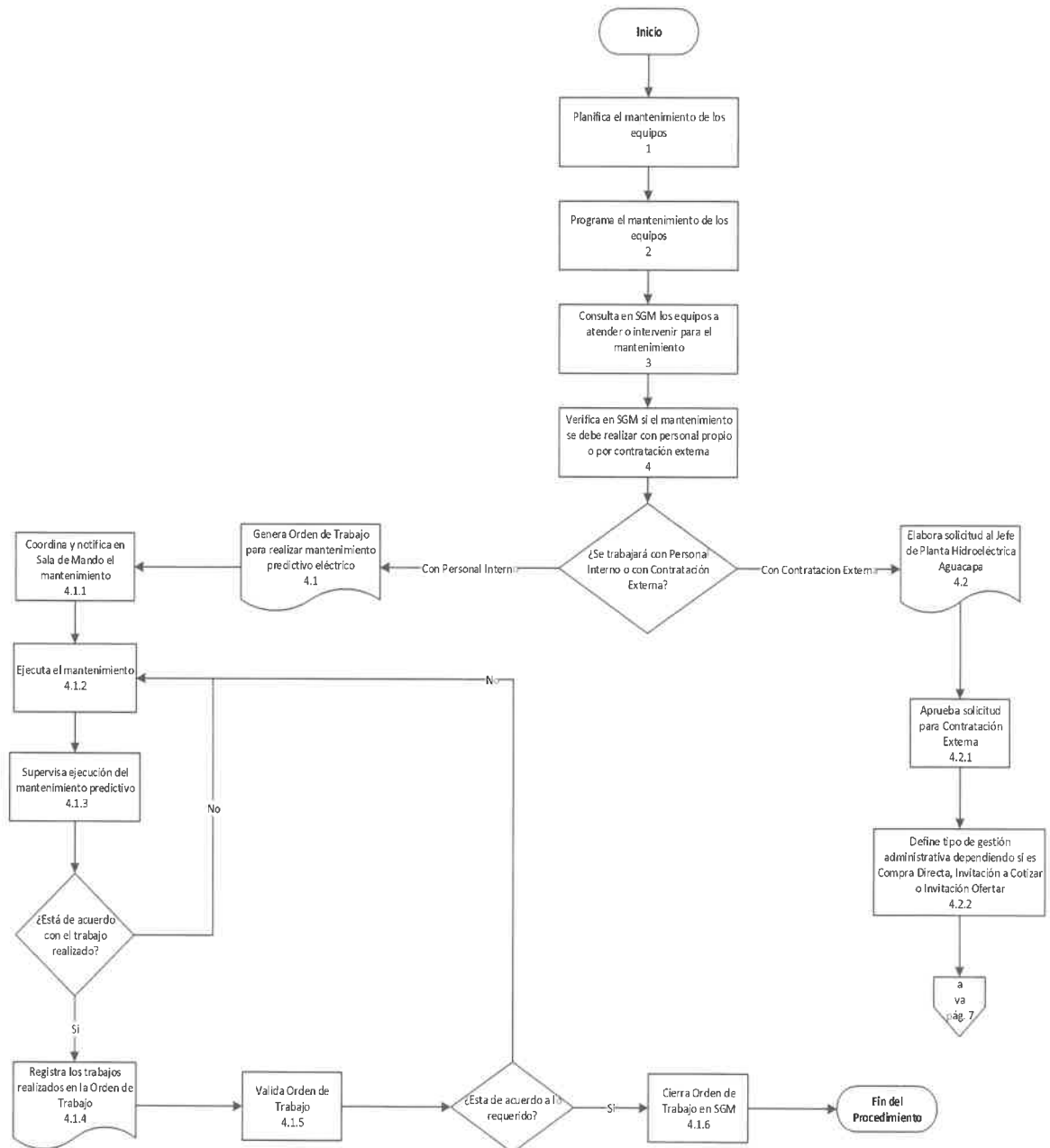
Versión 3

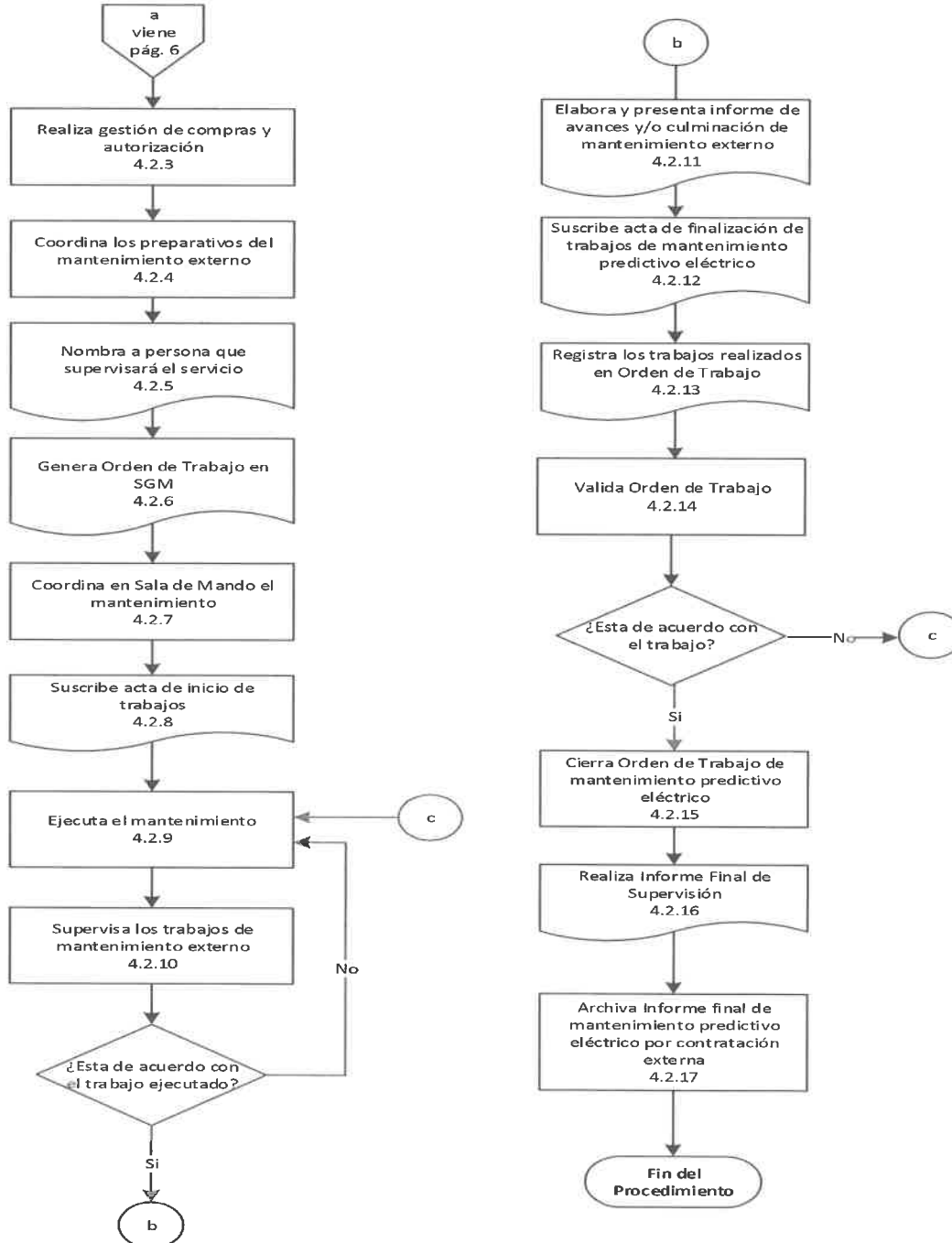
Página 5 de 23

5.7 Todo equipo de medición utilizado para el mantenimiento debe estar debidamente verificado en su funcionamiento ya sea con personal interno o con proveedor externo.

6. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Diagrama de flujo







PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 8 de 23

6.2. Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|---|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------|--|
| 1 | Planifica el mantenimiento de los equipos | Supervisor de Taller Eléctrico | Planifica el mantenimiento de los equipos en base al Manual del fabricante y/o estado del equipo para establecer la frecuencia del mantenimiento. | Anual | N.A. | N.A. | N.A. | Mantenimientos programados | N.A. | Manual del fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones del equipo, Planos de equipos |
| 2 | Programa el mantenimiento de los equipos | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | En SGM programa el mantenimiento de los equipos en base a la planificación. | Mensual | 1 | N.A. | Programa de mantenimientos | N.A. | N.A. | Soporte SGM |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001
Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 9 de 23

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|--|------------------------------------|---------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 3 | Consulta en SGM los equipos a atender o intervenir para el mantenimiento | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | En SGM consulta todos los equipos a atender o intervenir para el mantenimiento. | Según el programa de mantenimiento | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 4 | Verifica en SGM si el mantenimiento se debe realizar con personal propio o por contratación externa | Supervisor de Taller Eléctrico | <p>Verifica en el Programa Anual de mantenimiento de Plantas del SGM, si el mantenimiento debe realizarse por contratación externa o por personal interno, e informa a Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa al respecto.</p> <p>Si el mantenimiento predictivo se debe realizar con personal interno, continua en actividad 4.1</p> <p>Si el mantenimiento predictivo debe realizarse por contratación externa</p> | Mensual | 3 | Mantenimientos predictivos internos y externos | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 10 de 23

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|-----------------------------|--|--|---|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| | | | continua en actividad 4.2 | | | | | | | |
| CON PERSONAL INTERNO | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Genera Orden de Trabajo para realizar mantenimiento predictivo eléctrico | Gestor de Sistema de mantenimiento de Plantas | Genera Orden de Trabajo en forma impresa y electrónica en SGM, lo traslada al Supervisor de mantenimiento Eléctrico, quien informa y traslada la Orden de Trabajo al responsable de la misma. | Mensual | 4 | Cantidad de Órdenes de Trabajo | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.1.1 | Coordina y notifica en Sala de Mando el mantenimiento | Jefe de Taller Eléctrico/ Supervisor de Taller Eléctrico | Previo a realizar el mantenimiento, Jefe o Supervisor de Taller Eléctrico debe notificar a la Sala de Mando acerca del inicio y finalización de los trabajos. | En cada mantenimiento | 2, 5 | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 11 de 23

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|--|-------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|--|--|--|
| 4.1.2 | Ejecuta el mantenimiento | Supervisor de Taller Eléctrico, Jefe del Taller Eléctrico, Electricistas y Linieros | Ejecutan el mantenimiento de acuerdo a lo programado a cada equipo involucrado. | En base al programa | N.A. | Cumplimiento al programa de mantenimiento | Disponibilidad del equipo | Mantenimientos predictivos programados vrs. Ejecutados | Orden de Trabajo, Informe mensual SGM, Bitácora de Sala de Mando | Manual del fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones del equipo, Planos de equipos |
| 4.1.3 | Supervisa ejecución de trabajos de mantenimiento predictivo | Supervisor de Taller Eléctrico | Supervisa la ejecución del mantenimiento directamente en el equipo a intervenir realizado por personal interno, si no está de acuerdo genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el trabajo que se está realizando. | En cada Mantenimiento | 3,7 | Eficacia en el Mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia:

29 OCT 2024

Versión 3

Página 12 de 23

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|--------------------------------|--|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4.1.4 | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo | Responsable de la OT | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo (Indicando procedimiento utilizado, condiciones iniciales y finales de equipo, repuestos, personal, tiempo, etc.) y la entrega al Supervisor de Taller Eléctrico. | En cada mantenimiento | N.A. | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.1.5 | Valida Orden de Trabajo | Supervisor de Taller Eléctrico | Valida la Orden de Trabajo, realizando la revisión y firma de la misma; si no está de acuerdo se les informa a responsables de la ejecución para que cumpla lo requerido en la Orden de Trabajo. | En cada mantenimiento | 8 | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 13 de 23

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|----------------------------------|---|---|---|-------------------------------|---------------------|--|------------------------------------|--|---|--|
| 4.1.6 | Cierra Orden de Trabajo en SGM | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Cierra Orden de Trabajo de Mantenimiento predictivo eléctrico en base de datos del Programa Anual de Mantenimiento de Plantas Hidroeléctricas del SGM. Fin del Procedimiento. | Mensual | 4 | Cumplimiento al mantenimiento predictivo programado | Disponibilidad del equipo | Número de Órdenes de Trabajo ejecutadas al 100% vrs Órdenes de Trabajo generadas | Orden de Trabajo | N.A. |
| CON CONTRATACIÓN EXTERNA: | | | | | | | | | | |
| 4.2 | Elabora solicitud al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Supervisor de Taller Eléctrico | Elabora solicitud por escrito al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, indicando la necesidad y las fechas del servicio. | De acuerdo a la necesidad | 3 | N.A. | N.A. | N.A. | Solicitud de mantenimiento u oficio o correo electrónico | N.A. |
| 4.2.1 | Aprueba solicitud para contratación externa | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Recibe solicitud por escrito, identifica el monto del servicio, consulta la disponibilidad presupuestaria en base de datos de la Unidad Ejecutora en SICOIN y aprueba el servicio, lo | De acuerdo a la necesidad | 6,9 | Ejecución presupuestaria respecto a mantenimientos predictivos | N.A. | Q | Solicitud de Mantenimiento u Oficio o Correo Electrónico, Plan Anual de Compras, Contrataciones | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 14 de 23

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|---|-------------------------------|---------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|--|---|
| | | | firma y sella. De conformidad al Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. | | | | | | y Enajenaciones | |
| 4.2.2 | Define tipo de gestión administrativa dependiendo si es Compra Directa, Invitación a Cotizar o Invitación a Ofertar | Jefe Administrativo o Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Define el tipo de gestión administrativa dependiendo si es Compra Directa, Invitación a Cotizar o Invitación a Ofertar y se realiza de acuerdo al Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. | De acuerdo a la necesidad | 10 | N.A. | N.A. | Q | Plan Anual de Compra. Contrataciones y Enajenaciones | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE |
| 4.2.3 | Realiza gestión de compras y autorización | Jefe Administrativo | Realiza gestión de compras (Ver Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE) y solicita autorización al Jefe de Planta para la contratación de los | De acuerdo a la necesidad | N.A. | Cantidad de Contrataciones programadas vrs. Ejecutadas | Contrataciones asignadas | Unidad | Orden de Compra y Pago | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001
Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 15 de 23

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|--|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|-------------------------------------|
| | | | servicios externos a través de firma y sello. | | | | | | | |
| 4.2.4 | Coordina los preparativos del mantenimiento externo | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Coordina la programación del mantenimiento: vía telefónica o por correo electrónico con la empresa contratista adjudicada y vía personal con el Supervisor de Taller Eléctrico. | En cada mantenimiento | 9 | N.A. | N.A. | N.A. | Dato de Adjudicación | N.A. |
| 4.2.5 | Nombra a persona que supervisará el servicio | Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica | Nombra a Supervisor de Contrato para la supervisión del servicio de mantenimiento por contratación externa. | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | Designación de un supervisor | N.A. | Nombramiento del Supervisor de Contrato | N.A. |
| 4.2.6 | Genera Orden de Trabajo en SGM | Gestor de Sistema de mantenimiento de Plantas | Genera Orden de Trabajo en SGM, la entrega al Supervisor de Taller Eléctrico quien informa a Sala de Mando presentando la Orden de Trabajo, y se registra el número de orden y el trabajo a realizar en Bitácora, el día de inicio y finalización de los mismos. | En cada mantenimiento | 4 | Número de Órdenes abiertas | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo, Bitácora de Sala de Mando | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 16 de 23

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|--------------------------------|--|----------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|--|----------------------------------|--|
| 4.2.7 | Coordina en Sala de Mando el mantenimiento | Supervisor de Taller Eléctrico | Previo a realizar el mantenimiento, el supervisor de Taller Eléctrico debe realizar llamada de verificación con Sala de Mando. | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 4.2.8 | Suscribe acta de inicio de trabajos | Supervisor de Contrato | Suscribe acta de inicio de trabajos contratados en libro de Actas conjuntamente con representante del contratista la empresa contratada. | En cada mantenimiento contratado | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |
| 4.2.9 | Ejecuta el mantenimiento | Contratista | Ejecuta el mantenimiento a cada equipo involucrado de acuerdo a lo programado. | En cada mantenimiento contratado | N.A. | Cumplimiento al Programa de mantenimiento | N.A. | Mantenimientos predictivos vrs. ejecutados | Orden de Trabajo, Libro de Actas | Manual del fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones del equipo, Planos de equipos |
| 4.2.10 | Supervisa los trabajos de mantenimiento externo | Supervisor de Contrato | Supervisa directamente en la planta la ejecución del mantenimiento realizado por personal | En cada mantenimiento | 7,8 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 17 de 23

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|--|---|---------------------|---|------------------------------------|----------------------------------|---|-------------------------------------|
| | | | externo. Si no está de acuerdo genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el trabajo que se está realizando. | | | | | | | |
| 4.2.11 | Elabora y presenta informe de avances y/o culminación de mantenimiento externo | Contratista / Supervisor de Contrato | Elabora informes parciales de avance y/o Informe final, lo presenta en forma impresa y electrónica al Supervisor de Contrato / Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa. | En cada mantenimiento | N.A. | Cumplimiento de entregas de acuerdo a contrato del servicio | Informes | N.A. | Registro de Informe de acuerdo al contratista | N.A. |
| 4.2.12 | Suscribe acta de finalización de trabajos de mantenimiento predictivo eléctrico | Supervisor de Contrato, Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, representante del contratista. | Suscribe acta de finalización de trabajos contratados, conjuntamente con el representante del contratista. | En cada mantenimiento predictivo contratado | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001
Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 18 de 23

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|--|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4.2.13 | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo (Indicando procedimiento utilizado, condiciones iniciales y finales de equipo, repuestos, personal, tiempo, etc.) y la entrega al Supervisor de Taller Eléctrico. | En cada mantenimiento | 4 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.2.14 | Valida Orden de Trabajo | Supervisor de Contrato | Si está de acuerdo valida la Orden de Trabajo, realizando la revisión y la entrega a Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas para que la cierre. Si no está de acuerdo se le informa a responsables de la ejecución para que cumpla lo requerido en la Orden de Trabajo. | En cada mantenimiento | 8 | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 19 de 23

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|---|-------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|--|------------------------------|-------------------------------------|
| 4.2.15 | Cierra Orden de Trabajo de mantenimiento predictivo eléctrico | Gestor de Sistema de mantenimiento de Plantas | Recibe del Supervisor de Contrato, la indicación de culminación de Orden de Trabajo y procede al cierre de la misma en SGM. | En cada mantenimiento | 4, 7 | Cumplimiento al mantenimiento predictivo programado | Disponibilidad del equipo | Número de Órdenes de Trabajo ejecutadas al 100% vrs Órdenes de Trabajo generadas | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.2.16 | Realiza Informe Final de Supervisión | Supervisor de Contrato | Realiza Informe Final de Supervisión realizada en el mantenimiento predictivo ejecutado por el contratista de acuerdo a los documentos de contratación. | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | Informe Final de Supervisión | N.A. | Informe Final de Supervisión | Expediente de contratación |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia:

29 OCT 2024

Versión 3

Página 20 de 23

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|---|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|---|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 4.2.17 | Archiva Informe final de mantenimiento predictivo eléctrico por contratación externa | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Luego de finalizado el mantenimiento por contratación externa, recibe el Informe final, lo revisa, aprueba y archiva. Fin del Procedimiento | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | Informe final de Trabajos de mantenimiento predictivo externo | N.A. | Informe Final de Supervisión | N.A. |

| | | | |
|---|---|--|-----------------|
|  | PROCEDIMIENTO Mantenimiento Predictivo Eléctrico | Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001 Fecha vigencia: 29 OCT 2024 | |
| | | Versión 3 | Página 21 de 23 |

6.3. Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | (3) Responsable | (4) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|---|---|--|
| 1 | Caida del Sistema | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Informar de inmediato a Encargado de SGM (en Central) para que solucione el problema y se le informa a Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa para que brinde su apoyo, así también se le informa a Operador de Turno para que anote en Bitácora de Sala de Mando el trabajo a realizar. |
| 2 | Ausencia del Jefe de Taller Eléctrico | Supervisor de Taller Eléctrico | El Supervisor de Taller Eléctrico será quien supla la actividad. |
| 3 | Ausencia de Supervisor de Taller Eléctrico | Supervisor de Turno | El Supervisor de Turno asume la responsabilidad. |
| 4 | Ausencia del Gestor de Mantenimiento de Plantas | Supervisor de Taller Eléctrico | El Supervisor de Taller Eléctrico será el responsable de realizar la actividad |
| 5 | El Supervisor de Taller Eléctrico no informa a Sala de Mando | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | El Encargado de Sistema de Gestión de Mantenimiento deberá realizar llamada de verificación de información tanto a Sala de Mando como al Eléctrico previo realizar el mantenimiento. |
| 6 | No hay disponibilidad presupuestaria | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Solicita a la Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica, mediante oficio, una reprogramación o transferencia presupuestal de fondos; de no ser posible se hace una reprogramación o la transferencia durante el presente período del servicio, se incluye éste mantenimiento en anteproyecto para el próximo período. |
| 7 | Se identifican necesidades específicas de mantenimiento Predictivo o Correctivo | Supervisor de Taller Eléctrico o Supervisor de Contrato, según corresponda. | Se programa dichos trabajos en la base de datos del Programa Anual de Mantenimiento de Plantas Hidroeléctricas en el SGM, en las fechas recomendadas y probables. |
| 8 | Mantenimiento no realizado a conformidad | Supervisor de Taller Eléctrico o Supervisor de Contrato, según corresponda. | Se informa a responsables de realizar el mantenimiento que deben de cumplir con lo requerido en la Orden de Trabajo. Se reprograma mantenimiento en caso no es posible terminar. |
| 9 | Ausencia del Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Sub- Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | El Sub-Jefe de Planta Aguacapa asumirá la responsabilidad de la actividad. |
| 10 | Ausencia del Jefe Administrativo | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | El Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa asumirá la responsabilidad de la actividad. |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia:

29 OCT 2024

Versión 3

Página 22 de 23

7. CONTROL DE CAMBIO

| Control de Cambios | |
|--------------------|--|
| Versión | Cambio Realizado |
| 2 | <ul style="list-style-type: none">• Se modificó el nombre del procedimiento• Se modificó la definición de mantenimiento preventivo.• Se modificó la actividad 1 en donde la planificación del mantenimiento se realiza también de acuerdo al estado del equipo.• Se creó el registro: nombramiento del supervisor• Se modificó la norma 5.5• Se eliminaron las siguientes normas:• Toda Orden de Trabajo de mantenimiento debe estar debidamente coordinado con el Mercado Mayorista a través de CG1• Los mantenimientos predictivos son programados anualmente y aprobados por AMM• Cambiaron los responsables de actividades 2, 3, 4.1, 4.1.1, 4.1.4, 4.1.6, 4.2.5, 4.2.14, 4.2.15• Se modificó la actividad 4.2.8• Se quitaron las palabras “externo ejecutado” de la actividad 4.2.15• Se eliminó el registro Bitácora de Sala de Mando de la actividad 4.1• Se agregó la contingencia No.10• Se agregó a la Matriz Plan los códigos de las Fichas Técnicas de Competencias (FTC) |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Predictivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-001

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 23 de 23

3

- Se actualizó Cajetín de Firmas
- Se realizó cambio en Objetivo y Alcance
- En documentos de referencia se cambió de MP9 s Sistema de Gestión de Mantenimiento
- En Definiciones se cambió SGM por Sistema de Gestión de Mantenimiento y la definición
- En documento de referencia se quitó MP9 y se añadió el concepto de SGM
- En definiciones 4.6 se quitó MP9 y se colocó SGM
- En la actividad de la Matriz Plan 2, 3, 4, 4.1, 4.1.2, 4.1.6, 4.2.5, 4.2.15 se cambió MP9 por SGM y en la actividad 4.2.11 se agregó Supervisor de Contrato



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 1 de 24

| | | |
|--|---|---|
| <p>Elaboró:</p> <p>Nombre: Ing. Alex Josue Vicente Valenzuela</p> <p>Cargo: Subjefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa</p> <p>Firma y Sello:</p>   | <p>Revisó:</p> <p>Nombre: Ing. Luis Enrique Sánchez Hernández</p> <p>Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa</p> <p>Firma y Sello:</p>   | <p>Aprobó:</p> <p>Nombre: Ing. César Ricardo Liquidano Barillas</p> <p>Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE – EGEE.</p> <p>Firma y Sello:</p>   |
|--|---|---|



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 2 de 24

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Diagnosticar, programar y ejecutar de manera oportuna el mantenimiento preventivo de los diferentes equipos. Inicia con la planificación de mantenimiento de los equipos con base en el Manual del fabricante y/o estado del equipo para establecer la frecuencia del mantenimiento y finaliza con el cierre de la orden de trabajo en el Sistema de Gestión de Mantenimiento o con el archivo del informe final de mantenimiento preventivo eléctrico por contratación externa.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual del fabricante
- Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE
- Procedimiento Administración y Supervisión de Contratos –EGEE-
- Normas Técnicas, especificaciones de los equipos
- Planos de equipos
- Plan Anual de Compras y Contrataciones
- Sistema de Gestión de Mantenimiento
- Expediente de contratación

3. REGISTROS APLICABLES

- Orden de Trabajo
- Informe final
- Orden de Compra y Pago (para contratación externa)
- Bitácora de Sala de Mando
- Solicitud de Mantenimiento, oficio o correo electrónico
- Informe mensual
- Nombramiento del Supervisor
- Libro de Actas



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 3 de 24

4. DEFINICIONES

4.1. Mantenimiento correctivo: Trabajo que se realiza cuando surge una falla.

4.2. Mantenimiento eléctrico: Mantenimiento enfocado en los equipos de medición, supervisión y control de todos los elementos eléctricos de la planta.

4.3. Mantenimiento predictivo: Mantenimiento que se enfoca en diagnosticar, programar y ejecutar de manera oportuna el mantenimiento de los diferentes equipos sustentándose en datos obtenidos por instrumentación.

4.4. Mantenimiento preventivo: Trabajo programado para garantizar el buen funcionamiento de los equipos.

4.5. Orden de Trabajo -OT-: Documento donde se especifican los trabajos de mantenimiento que deben realizarse generada por el SGM.

4.6. Sistema de Gestión de Mantenimiento -SGM-: Programa de gestión para el control y seguimiento de tareas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a ser realizadas por el personal de mantenimiento bajo la supervisión de los ingenieros supervisores de mantenimiento mecánico, eléctrico y civil.



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

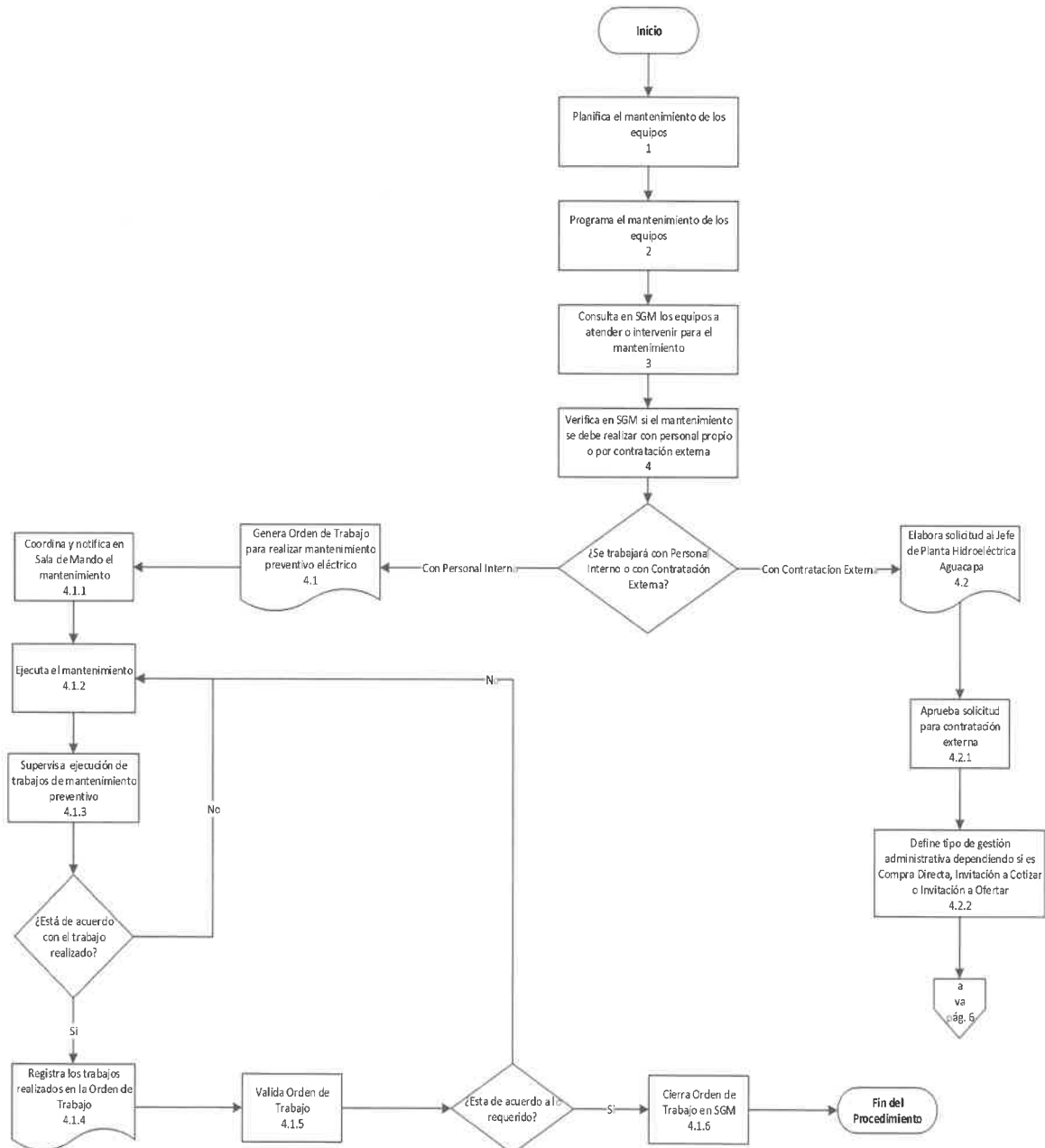
Página 4 de 24

5. NORMAS

- 5.1 Únicamente el Supervisor de Mantenimiento Eléctrico (o profesional que lo sustituya), está facultado para coordinar el inicio de los trabajos.
- 5.2 Ningún trabajo de mantenimiento eléctrico contratado externamente puede realizarse sin supervisión del personal del INDE.
- 5.3 Es obligatorio el uso de protección personal para personal interno y externo.
- 5.4 Todo trabajo de mantenimiento debe de estar relacionado con una Orden de Trabajo.
- 5.5 La frecuencia de mantenimiento de los equipos se determina de acuerdo al Manual del fabricante y/o estado del equipo.
- 5.6 En caso de que no se realice un mantenimiento se reprograma para el siguiente periodo o siguiente año.
- 5.7 Todo equipo de medición utilizado para el mantenimiento debe estar debidamente verificado en su funcionamiento ya sea con personal interno o con proveedor externo.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 Diagrama de Flujo





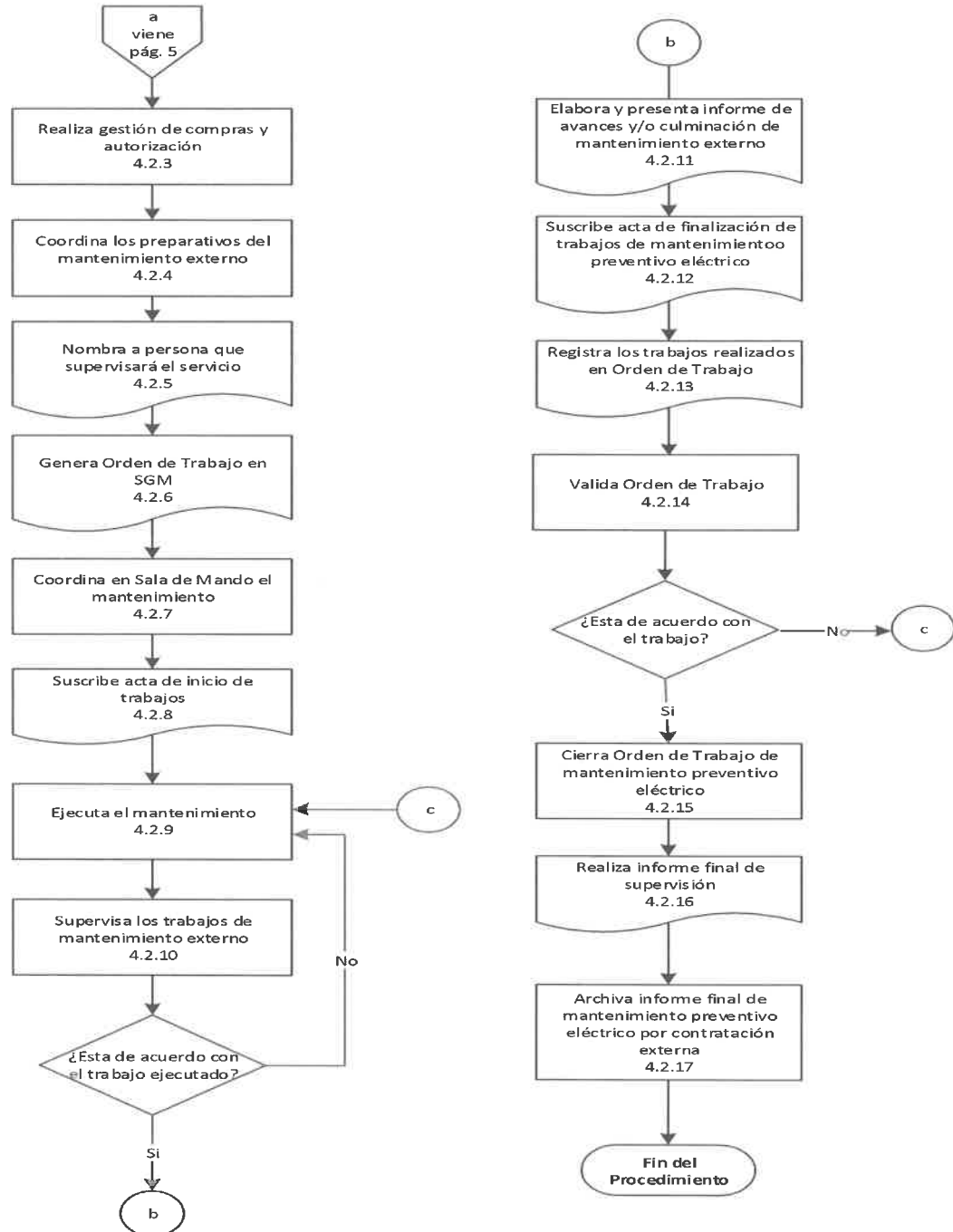
PROCEDIMIENTO Mantenimiento Preventivo Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 6 de 24





PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 7 de 24

6.2 Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|---|--------------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------|--|
| 1 | Planifica el mantenimiento de los equipos | Supervisor de Taller Eléctrico | Planifica el mantenimiento de los equipos en base al Manual del fabricante para establecer la frecuencia del mantenimiento. | Anual | N.A. | N.A. | N.A. | Mantenimientos programados | N.A. | Manual del fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones del equipo, Planos de equipos |
| 2 | Programa el mantenimiento de los equipos | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | En SGM programa el mantenimiento de los equipos con base a la planificación. | Mensual | 1 | N.A. | Programa de mantenimiento | N.A. | N.A. | Soporte SGM |
| 3 | Consulta en SGM los equipos a atender o intervenir para el mantenimiento | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | En SGM consulta todos los equipos a atender o intervenir para el mantenimiento. | Cada vez que ingresa un equipo nuevo | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002
 Fecha vigencia: **29 OCT 2024**
 Versión 3 Página 8 de 24

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|--------------------------------|---|-------------------------------|---------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4 | Verifica en SGM si el mantenimiento se debe realizar con personal propio o por contratación externa | Supervisor de Taller Eléctrico | <p>Verifica en el Programa Anual de mantenimiento de Plantas del SGM, si el mantenimiento debe realizarse por contratación externa o por personal interno, e informa a Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa al respecto.</p> <p>Si el mantenimiento preventivo se debe realizar con personal interno, continua en actividad 4.1.</p> <p>Si el mantenimiento preventivo debe realizarse por contratación</p> | Mensual | 3 | Mantenimientos preventivos internos y externos | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002
 Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 9 de 24

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|-----------------------------|--|---|---|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| | | | externa continua en actividad 4.2. | | | | | | | |
| CON PERSONAL INTERNO | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Genera Orden de Trabajo para realizar mantenimiento preventivo eléctrico | Gestor de Sistema de mantenimiento de Plantas | Genera Orden de Trabajo en forma impresa y electrónica en SGM, lo traslada al Supervisor de Mantenimiento Eléctrico quien informa y traslada la Orden de Trabajo al | Mensual | N.A. | Cantidad de Órdenes de Trabajo | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 10 de 24

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|--|-------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|--|--|--|
| | | | responsable de la misma. | | | | | | | |
| 4.1.1 | Coordina y notifica en Sala de Mando el mantenimiento | Jefe de Taller Eléctrico/ Supervisor de Taller Eléctrico | Previo a realizar el mantenimiento, Jefe o Supervisor de Taller Eléctrico debe notificar a Sala de Mando acerca del inicio y finalización de los trabajos. | En cada Mantenimiento | 2, 4 | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 4.1.2 | Ejecuta el mantenimiento | Supervisor de Taller Eléctrico, Jefe de Taller Eléctrico, electricistas y linieros | Ejecutan el mantenimiento de acuerdo a lo programado a cada equipo involucrado. | Con base al programa | N.A. | Cumplimiento al programa de mantenimiento | Disponibilidad del equipo | Mantenimientos preventivos programados vrs. ejecutados | Orden de Trabajo, Informe mensual, Bitácora de Sala de Mando | Manual del fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones del equipo, Planos de equipos |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 11 de 24

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|--------------------------------|--|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4.1.3 | Supervisa ejecución de trabajos de mantenimiento preventivo | Supervisor de Taller Eléctrico | Supervisa la ejecución del mantenimiento directamente en el equipo a intervenir realizado por personal interno, si no está de acuerdo genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el trabajo que se está realizando. | En cada mantenimiento | 3, 8 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 12 de 24

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|------------------------------------|---|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4.1.4 | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo | Responsable de la Orden de Trabajo | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo (Indicando procedimiento utilizado, condiciones iniciales y finales de equipo, repuestos, personal, tiempo, etc.) y la entrega al Supervisor de Mantenimiento Eléctrico. | En cada mantenimiento | N.A. | Eficacia en el Mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.1.5 | Valida Orden de Trabajo | Supervisor de Taller Eléctrico | Valida la Orden de Trabajo, realizando la revisión y firma de la misma; si no está de acuerdo les informa a responsables de la ejecución para que cumplan lo requerido en la Orden de Trabajo. | En cada mantenimiento | 9 | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002
Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 13 de 24

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|---------------------------------|---|---|--|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|--|-------------------------------------|
| 4.1.6 | Cierra Orden de Trabajo en SGM | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Cierra Orden de Trabajo de mantenimiento preventivo eléctrico en base de datos del Programa Anual de mantenimiento de Plantas Hidroeléctricas del SGM. Fin del Procedimiento | Mensual | N.A. | Eficacia en el Mantenimiento | Disponibilidad del equipo | Número de Órdenes de Trabajo ejecutadas al 100% vrs Órdenes de Trabajo generadas | Orden de Trabajo | N.A. |
| CON CONTRATACIÓN EXTERNA | | | | | | | | | | |
| 4.2 | Elabora solicitud al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Supervisor de Taller Eléctrico | Elabora solicitud por escrito al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, indicando la necesidad y las fechas del servicio. | De acuerdo a la necesidad | 3 | N.A. | N.A. | N.A. | Solicitud de mantenimiento Oficio o Correo Electrónico | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 14 de 24

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|--|-------------------------------|---------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|--|---|
| 4.2.1 | Aprueba solicitud para contratación externa | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Recibe solicitud por escrito, identifica el monto del servicio, consulta la disponibilidad presupuestaria en base de datos de la Unidad Ejecutora en SICOIN y aprueba el servicio, lo firma y sella. | De acuerdo a la necesidad | 5, 6 | Ejecución presupuestaria respecto a mantenimientos preventivos | N.A. | Q | Solicitud de mantenimiento oficina o correo electrónico. | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE Plan Anual de Compras y Contrataciones |
| 4.2.2 | Define tipo de gestión administrativa dependiendo si es Compra Directa, Invitación a Cotizar o Invitación a Ofertar | Jefe Administrativo o Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Define el tipo de gestión administrativa dependiendo si es Compra Directa, Invitación a Cotizar o Invitación a Ofertar y se realiza de acuerdo al Reglamento de Compras, Contrataciones y | De acuerdo a la necesidad | 7 | N.A. | N.A. | Q | N.A. | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE Plan de Anual de Compras y Contrataciones |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002
 Fecha vigencia: **29 OCT 2024**
 Versión 3 Página 15 de 24

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|---|-------------------------------|---------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|------------------------|--|
| | | | Enajenaciones del INDE. | | | | | | | |
| 4.2.3 | Realiza gestión de compras y autorización | Jefe Administrativo | Realiza gestión de compras y solicita autorización al Jefe de Planta para la contratación de los servicios externos a través de firma y sello. | De acuerdo a la necesidad | N.A. | Cantidad de contrataciones programadas vrs. ejecutadas | Contrataciones asignadas | Unidad | Orden de Compra y Pago | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE |
| 4.2.4 | Coordina los preparativos del mantenimiento externo | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Coordina la programación del mantenimiento: vía telefónica o por correo electrónico con la empresa contratista y personalmente con el Supervisor de Taller Eléctrico. | En cada mantenimiento | 6 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Expediente de contratación |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 16 de 24

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|--|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---|-------------------------------------|
| 4.2.5 | Nombra a persona que supervisará el servicio | Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica | Nombra a Supervisor del Contrato para la supervisión del servicio de mantenimiento por contratación externa. | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | Designación de Supervisor de Contrato | N.A. | Nombramiento del Supervisor del Contrato | N.A. |
| 4.2.6 | Genera Orden de Trabajo en SGM | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Genera Orden de Trabajo en SGM, la entrega al Supervisor de Taller Eléctrico quien informa a Sala de Mando presentando la Orden de Trabajo, y se registra el número de orden y el trabajo a realizar en Bitácora de Sala de Mando, el día de inicio de los trabajos y de finalización de los mismos. | En cada mantenimiento | N/A | Número de Ordenes abiertas | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo, Bitácora de Sala de Mando | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 17 de 24

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|--------------------------------|---|----------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|--|----------------------------------|--|
| 4.2.7 | Coordina en Sala de Mando el mantenimiento | Supervisor de Taller Eléctrico | Previo a realizar el mantenimiento, el Supervisor de Taller de Eléctrico debe realizar llamada de verificación con Sala de Mando. | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 4.2.8 | Suscribe acta de inicio de trabajos | Supervisor de Contrato | Suscribe acta de inicio de trabajos contratados en Libro de Actas conjuntamente con representante del contratista. | En cada mantenimiento contratado | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |
| 4.2.9 | Ejecuta el mantenimiento | Contratista | Ejecuta el mantenimiento a cada equipo involucrado de acuerdo a lo programado. | En el mantenimiento contratado | N.A. | Cumplimiento al Programa de mantenimiento | N.A. | Mantenimientos preventivos vrs. Ejecutados | Orden de Trabajo, Libro de Actas | Manual del fabricante, Normas Técnicas, Especificaciones del Equipo, Planos de equipos |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 18 de 24

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|---------------------------------------|---|-------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|----------------------------------|---|-------------------------------------|
| 4.2.10 | Supervisa los trabajos de mantenimiento externo | Supervisor del Contrato | Supervisa directamente en la planta la ejecución del mantenimiento realizado por personal externo. Si no está de acuerdo genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el trabajo que se está realizando. | En cada mantenimiento | 8,9 | Eficacia en el Mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | Expediente de contratación |
| 4.2.11 | Elabora y presenta informe de avances y/o culminación de mantenimiento externo | Contratista / Supervisor del Contrato | Elabora informes parciales de avance y/o informe final, lo presenta en forma impresa y electrónica al Supervisor del Contrato / Jefe de Planta. | En cada mantenimiento | N.A. | Cumplimiento de entregas de acuerdo a contrato del servicio | Informes | N.A. | Registro de Informe de acuerdo al contratista | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 19 de 24

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|--|---|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4.2.12 | Suscribe acta de finalización de trabajos de mantenimiento preventivo eléctrico | Supervisor de Contrato, Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, Representante del contratista. | Suscribe acta de finalización de trabajos contratados, conjuntamente con el representante del contratista. | En cada mantenimiento preventivo contratado | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |
| 4.2.13 | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo (Indicando procedimiento utilizado, condiciones iniciales y finales de equipo, repuestos, personal, tiempo, etc.) y la entrega al Supervisor de Taller Eléctrico. | En cada mantenimiento | N/A | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 20 de 24

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|--|-------------------------------|---------------------|---|------------------------------------|---|------------------|-------------------------------------|
| 4.2.14 | Valida Orden de Trabajo | Supervisor de Contrato | Si está de acuerdo, valida la Orden de Trabajo, realizando la revisión y la entrega a Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas para que la cierre. Si no está de acuerdo se le informa a responsables de la ejecución para que cumplan con lo requerido en la Orden de Trabajo. | En cada mantenimiento | 9 | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.2.15 | Cierra Orden de Trabajo de mantenimiento preventivo eléctrico | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Recibe del Supervisor de Contrato la indicación de culminación de Orden de Trabajo y procede al cierre de la misma en SGM. | En cada mantenimiento | 8 | Cumplimiento al mantenimiento preventivo programado | Disponibilidad del equipo | Número de Órdenes de Trabajo ejecutadas al 100% vrs. Órdenes de Trabajo generadas | Orden de Trabajo | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 21 de 24

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Contingencia | (7) Parámetros (Indicador) | (8) Productos o Servicios | (9) Variable de Control | (10) Registro | (11) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|---|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4.2.16 | Realiza informe final de supervisión | Supervisor de Contrato | Realiza informe final de la supervisión efectuada durante el mantenimiento preventivo ejecutado por el contratista de acuerdo a los documentos de contratación. | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | Informe Final | N.A. | Informe Final | Expediente de contratación |
| 4.2.17 | Archiva informe final de mantenimiento preventivo eléctrico por contratación externa | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Luego de finalizado el mantenimiento por contratación externa, recibe el Informe Final, lo revisa, aprueba y archiva. Fin del Procedimiento | En cada mantenimiento | N.A. | N.A. | Informe Final de Trabajos de mantenimiento preventivo externo. | N.A. | Informe Final | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 22 de 24

6.3 Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | (3) Responsable | (4) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|---|--|--|
| 1 | Caída del Sistema | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Informa de inmediato a: Encargado de SGM para que solucione el problema; al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa para que brinde su apoyo; y al Operador de Turno para que anote en Bitácora de Sala de Mando el trabajo a realizar. |
| 2 | Ausencia del Jefe de Taller Eléctrico | Supervisor de Taller Eléctrico | El Supervisor de Taller Eléctrico será quien supla la actividad. |
| 3 | Ausencia de Supervisor de Taller Eléctrico | Supervisor de Turno | El Supervisor de Turno asume la responsabilidad de supervisar los trabajos. |
| 4 | El Supervisor de Taller Eléctrico no informa a Sala de Mando | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | El Encargado de Sistema de Gestión de Mantenimiento deberá realizar llamada de verificación de información tanto a Sala de Mando como al Electricista previo realizar el mantenimiento. |
| 5 | No hay disponibilidad presupuestaria | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Solicita a la Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica, mediante oficio, una reprogramación o transferencia presupuestal de fondos; de no ser posible se hace una reprogramación o la transferencia durante el presente período del servicio, se incluye éste mantenimiento en anteproyecto para el próximo período. |
| 6 | Ausencia del Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa. | El Sub-Jefe de Planta Aguacapa | El Sub-Jefe de Planta Aguacapa asumirá la responsabilidad de la actividad. |
| 7 | Ausencia del Jefe Administrativo. | El Jefe de Planta Aguacapa | El Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa asumirá la responsabilidad de la actividad. |
| 8 | Se identifican necesidades específicas de mantenimiento preventivo. | Supervisor de Contrato o Supervisor de Taller Eléctrico, según corresponda | Se programa dichos trabajos en la base de datos del Programa Anual de Mantenimiento de Plantas Hidroeléctricas del SGM, en las fechas recomendadas y probables. |
| 9 | Mantenimiento no realizado a conformidad. | Supervisor de Contrato, Supervisor de Taller Eléctrico, según corresponda | Se informa a responsables de realizar el mantenimiento que deben de cumplir con lo requerido en la Orden de Trabajo. Se reprograma mantenimiento en caso no es posible terminar. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 23 de 24

7. CONTROL DE CAMBIO

| Control de Cambios | |
|--------------------|--|
| Versión | Cambio Realizado |
| 2 | <ul style="list-style-type: none">• Se modificó el nombre del procedimiento• Se modificó la definición de Mantenimiento preventivo• Se modificó la actividad 1 en donde la planificación del mantenimiento se realiza también de acuerdo al estado del equipo• Se creó el registro: nombramiento del supervisor• Se modificó la norma 5.6• Se eliminó la norma que indica que toda Orden de Trabajo de mantenimiento debe estar debidamente coordinado con el Mercado Mayorista a través de CG1• Se modificó la actividad 4.2.8• Cambiaron los responsables de actividades 2, 3, 4.1, 4.1.1, 4.1.4, 4.1.6, 4.2.5, 4.2.14, 4.2.15• Se eliminó el registro Bitácora de Sala de Mando de la actividad 4.1• Se agregó a la Matriz Plan los códigos de las Fichas Técnicas de Competencias (FTC)• Se eliminó la palabra "externo ejecutado" a las actividad 4.2.15 de la matriz plan. |
| | <ul style="list-style-type: none">• Se actualizó Cajetín de Firmas• Se actualizó en todo el procedimiento MP9 por Sistema de Gestión de Mantenimiento (SGM) |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo
Eléctrico

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-002

Fecha vigencia: **29 OCT 2024**

Versión 3

Página 24 de 24

3

- Se sustituye definición de MP9 por la del Sistema de Gestión de Mantenimiento.
- Se actualizaron las actividades 4, 4.1.6, 4.2.2, 4.2.11.
- Se reordena la actividad 4.2.7 pasando a actividad 4.2.5.
- Se actualizó matriz de contingencias.



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003
Fecha vigencia: **22 FEB 2016**
Versión 2 Página 1 de 18

COPIA NO CONTROLADA

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|--|--|--|
| Nombre: Ing. Félix Rolando Paz | Nombre: Ing. Luis Enrique Sanchez | Nombre: Ing. Ricardo Arturo Velado Asencio |
| Cargo: Supervisor de Taller Eléctrico | Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa a.i. | Cargo: Gerente Interino de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE – EGEE. |
| Firma y Sello:   | Firma y Sello:   | Firma y Sello:   |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 2 de 18

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Ejecutar los trabajos necesarios en el equipo eléctrico y electrónico para corregir fallas existentes y continuar con su operación normal. Inicia al momento de la falla de equipo que ocasiona paro de proceso y finaliza cuando se corrige la falla.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE
- Procedimiento Administración y Supervisión de Contratos del INDE
- Normas Técnicas específicas a los equipos
- Planos de los equipos
- Plan de compras

3. REGISTROS APLICABLES

- Bitácora de Sala de Mando
- Orden de Trabajo
- Libro de Actas
- Informe parcial y/o final
- Solicitud de mantenimiento u oficio o correo electrónico
- Nombramiento del Supervisor

4. DEFINICIONES

4.1. Falla: Es cuando un equipo no realiza la función por la cual fue adquirido.

4.2. Mantenimiento con paro de proceso: Cuando es necesario que se detenga el proceso para realizar el mantenimiento.

4.3. Mantenimiento correctivo: Trabajo que se realiza cuando surge una falla.



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 3 de 18

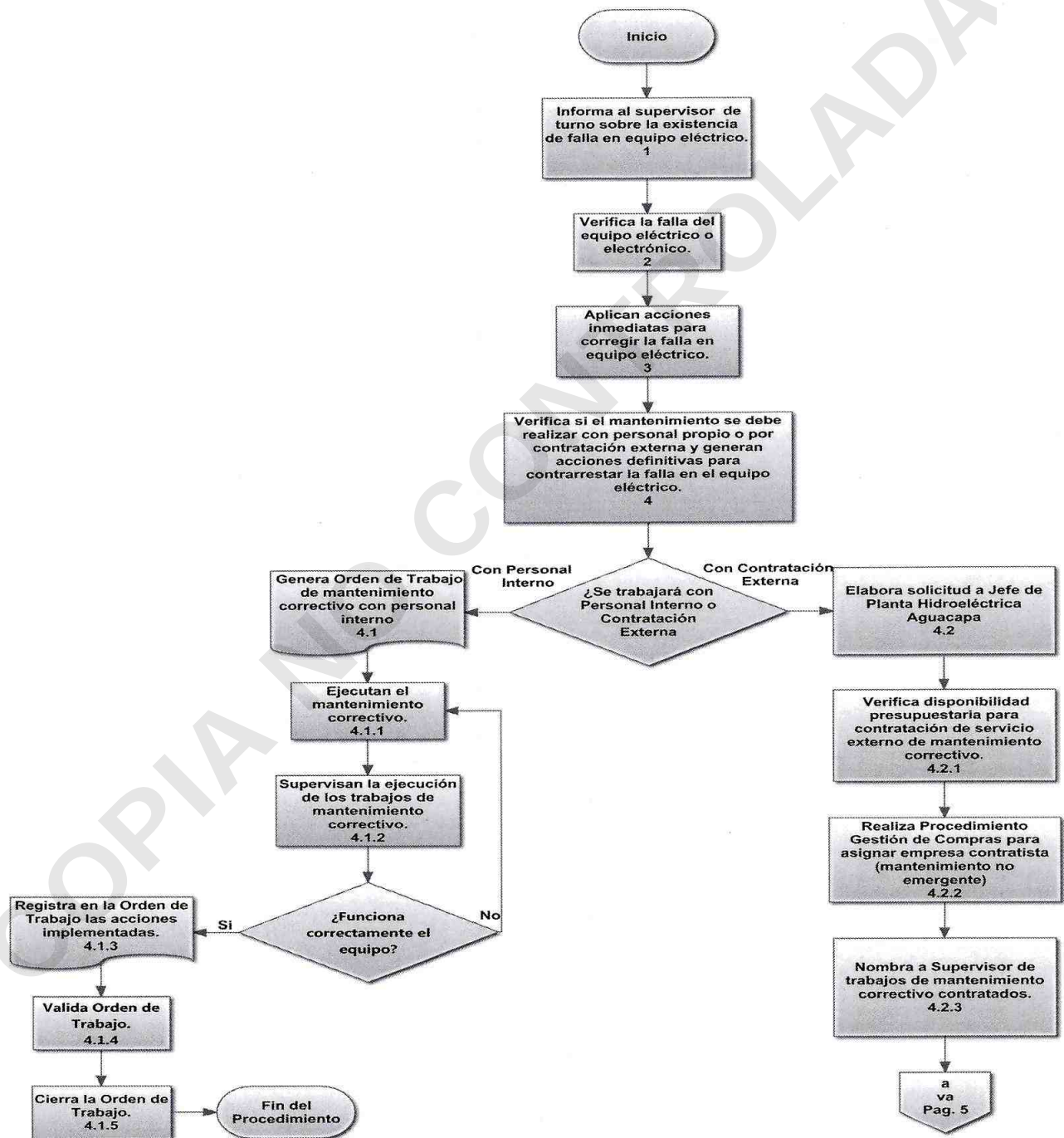
- 4.4. Mantenimiento eléctrico:** Mantenimiento enfocado en los equipos de medición, supervisión y control de todos los elementos eléctricos de la planta.
- 4.5. Mantenimiento predictivo:** Mantenimiento que se enfoca en diagnosticar, programar y ejecutar de manera oportuna el mantenimiento de los diferentes equipos sustentándose en datos obtenidos por instrumentación.
- 4.6. Mantenimiento preventivo:** Trabajo programado para garantizar el buen funcionamiento de los equipos.
- 4.7. Mantenimiento sin paro de proceso:** Cuando no es necesario que se detenga el proceso para realizar el mantenimiento.
- 4.8. MP9:** Software de Mantenimiento Preventivo.
- 4.9. Orden de trabajo:** Documento donde se especifican los trabajos de mantenimiento que deben realizarse.
- 4.10. Sala de Mando:** Lugar de control y monitoreo de la operación del equipo electromecánico.

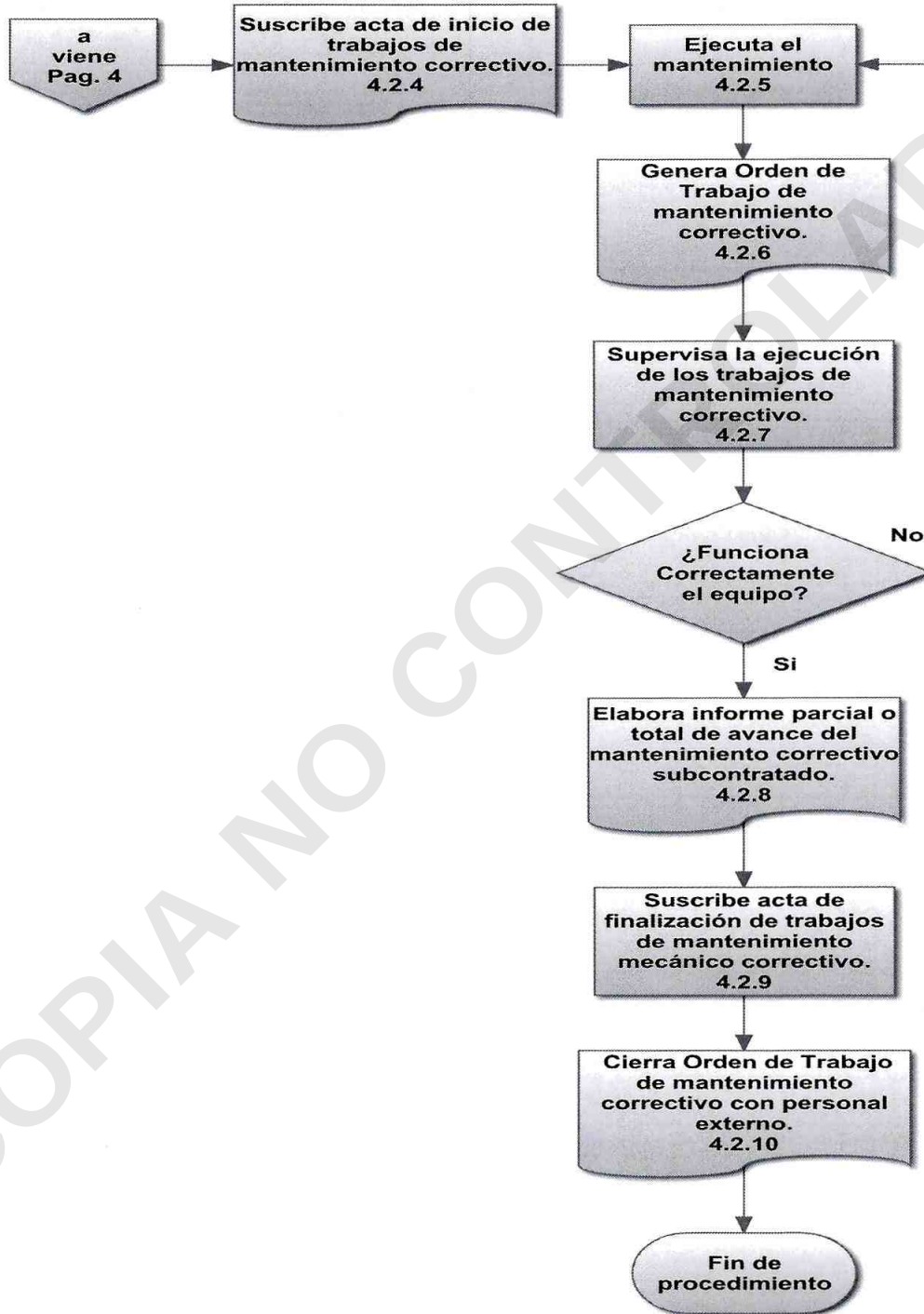
5. NORMAS

- 5.1.** Únicamente el Supervisor de Mantenimiento Eléctrico (o profesional que lo sustituya), está facultado para coordinar el inicio de los trabajos.
- 5.2.** Ningún trabajo de mantenimiento eléctrico contratado externamente puede realizarse sin supervisión del personal del INDE.
- 5.3.** Es obligatorio el uso de protección personal para personal interno y externo.
- 5.4.** Todo trabajo de mantenimiento debe estar relacionado con una orden de trabajo.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Diagrama de Flujo







PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 6 de 18

6.2. Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|--|---|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Informa al Supervisor de Turno sobre la existencia de falla en equipo eléctrico. | Operador de Sala de Mando y Ayudante de Operador de Sala de Mando | Identifica e informa al Supervisor de Turno de la existencia de falla de un equipo eléctrico, para que éste tome las primeras medidas de prevención. | Cuando se considera que peligra la generación o se esté en riesgo de un mayor daño. | 15015 1073 | 1 | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 2 | Verifica la falla del equipo eléctrico. | Supervisor de Taller Eléctrico y Jefe de Taller Eléctrico, Supervisor de Turno | Identifica y verifica la falla del equipo eléctrico. | Cuando sea necesario | 19068 10096 | 2 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 3 | Aplican acciones inmediatas para corregir la falla en equipo eléctrico. | Supervisor de Taller Eléctrico, Jefe de Taller Eléctrico, y Supervisor de Turno | Toman las acciones necesarias inmediatas para evitar que la situación se acreciente. | Cuando sea necesario | 19068 10096 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 7 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|---|----------------------------------|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4 | Verifica si el mantenimiento se debe realizar con personal propio o por contratación externa y generan acciones definitivas para contrarrestar la falla en el equipo eléctrico. | Supervisor de Taller Eléctrico | Verifica si el mantenimiento se debe realizar con personal propio o por contratación externa, además deciden las acciones de mantenimiento correctivo encaminadas a solucionar totalmente la falla. | En cada mantenimiento correctivo | 19068 | N/A | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 4.1 | CON PERSONAL INTERNO: Genera Orden de Trabajo de mantenimiento correctivo con personal interno. | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Si el mantenimiento correctivo se realiza con Personal Interno, genera Orden de Trabajo en formato impreso en MP9, y la traslada al Jefe de Taller Eléctrico | En cada mantenimiento correctivo | 5046 | N/A | Acciones de mantenimiento eléctrico correctivo | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003

Fecha vigencia: **22 FEB 2016**

Versión 2

Página 8 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|---|----------------------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|---|
| 4.1.1 | Ejecutan el mantenimiento correctivo. | Supervisor de Taller Eléctrico, Jefe de Taller Eléctrico, Electricistas, y Linieros. | Ejecutan las acciones correctivas necesarias para restablecer el servicio del equipo que presentó la falla. | En cada mantenimiento correctivo | 19068 10096 501 1205 | 3 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Normas Técnicas específicas de los equipos, Planos de los equipos |
| 4.1.2 | Supervisan la ejecución de los trabajos de mantenimiento correctivo. | Supervisor de Taller Eléctrico | Supervisan los trabajos de mantenimiento correctivo y se realizan las pruebas pertinentes para asegurar que los mismos fueron positivos. Si las pruebas no son positivas genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el trabajo que se está realizando. | En cada mantenimiento correctivo | 19068 | 3 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 9 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|--------------------------------|---|----------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4.1.3 | Registra acciones implementadas en Orden de Trabajo. | Responsable de OT | Confirmado el paso anterior como positivo, se registra en la Orden de Trabajo las acciones realizadas durante el mantenimiento correctivo. | En cada mantenimiento correctivo | N/A | 6 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.1.4 | Valida Orden de Trabajo. | Supervisor de Taller Eléctrico | Supervisor de Taller Eléctrico revisa y aprueba Orden de Trabajo y se la traslada al Encargado de Sistema de Mantenimiento MP9. Si no está de acuerdo se le informa a responsables de la ejecución para que cumpla lo requerido en la Orden de trabajo. | En cada mantenimiento correctivo | 19068 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003

Fecha vigencia: **22 FEB 2016**

Versión 2

Página 10 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|--|----------------------------------|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|
| 4.1.5 | Cierra Orden de Trabajo. Fin del Procedimiento. | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Procede a cerrar la Orden de Trabajo en MP9 y Finaliza el Procedimiento. | En cada mantenimiento correctivo | 5046 | N.A. | No. Ordenes de Trabajo de mantenimiento correctivo "cerradas". | Disponibilidad del equipo | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.2 | CON CONTRATACION EXTERNA: Elabora solicitud a Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Supervisor de Taller Eléctrico | Si el mantenimiento correctivo se realiza por contratación externa da aviso al Jefe de planta Hidroeléctrica Aguacapa de forma electrónica / escrita, especificando la falla y de ser posible el motivo de origen de la misma para solicitar la contratación de los servicios o el equipo que se necesite. | Cuando sea necesario | 19068 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Solicitud de mantenimiento u oficio o correo electrónico | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003
Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 11 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|---|----------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|---|
| 4.2.1 | Verifica disponibilidad presupuestaria para contratación de servicio externo de mantenimiento correctivo. | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Identifica el monto del servicio y consulta la disponibilidad presupuestaria en base de datos de la Unidad Ejecutora. | En cada mantenimiento correctivo | 10074 | 4, 5 | Ejecución Presupuestaria | N.A. | Q. | N.A. | Plan de Compras. |
| 4.2.2 | Realiza Procedimiento Gestión de Compras para asignar empresa contratista (mantenimiento no emergente) | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | En proceso correctivo no emergente define el tipo de gestión administrativa dependiendo si es compra directa, invitación a cotizar o licitación y se realiza asignación de empresa contratista. | En cada mantenimiento correctivo | 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE y Plan de Compras. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003
 Fecha vigencia: **22 FEB 2016**

Versión 2

Página 12 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|---|---|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| 4.2.3 | Nombra a Supervisor de trabajos de mantenimiento correctivo contratados. | Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica | Nombra mediante acuerdo de Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica, a un Supervisor como responsable de los resultados de los trabajos contratados | En cada mantenimiento correctivo contratado | 705 | N.A. | N.A. | Designación de supervisor | N.A. | Nombramiento del Supervisor | N.A. |
| 4.2.4 | Suscribe acta de inicio de trabajos de mantenimiento correctivo. | Supervisor de Contratos y Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Suscribe acta de inicio de trabajos contratados en el libro de Actas conjuntamente con representante legal de la empresa contratada e informa a Supervisor de Taller Eléctrico. | En cada mantenimiento correctivo contratado | 19059 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 13 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|---|---|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|---|
| 4.2.5 | Ejecuta el mantenimiento | La Empresa Contratista | Ejecutan las acciones correctivas necesarias para restablecer el servicio del equipo que presentó la falla. | En el mantenimiento contratado | N/A | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Acta de trabajo | Planos de los equipos, Normas Técnicas, Especificaciones de los Equipos |
| 4.2.6 | Genera Orden de Trabajo de mantenimiento correctivo. | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | El Supervisor de Taller Eléctrico solicita que genere la Orden de Trabajo en MP9 para dicha actividad | En cada mantenimiento correctivo contratado | 5046 | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | Número de ordenes | Orden de Trabajo | Soporte SGM |
| 4.2.7 | Supervisan la ejecución de los trabajos de mantenimiento correctivo. | Supervisor de Contratos y/o Supervisor de Taller Eléctrico | Supervisa los trabajos y se realizan las pruebas pertinentes para asegurar que los resultados son positivos y que labores de mantenimiento fueron realizadas según el contrato. Si las pruebas no son positivas | En cada mantenimiento correctivo contratado | 19059 19068 | 3 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003

Fecha vigencia: **22 FEB 2016**

Versión 2

Página 14 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|--|---|---|-----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| | | | genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el trabajo que se está realizando. | | | | | | | | |
| 4.2.8 | Elabora informe parcial o total de avance del mantenimiento correctivo contratado. | La Empresa Contratista / Supervisor de Contratos | Elabora el informe final y/o de existir pagos parciales al Contratista, elabora Informes parciales de avance de trabajo y los presenta en forma impresa y electrónica al Jefe de Planta | En cada mantenimiento correctivo contratado | 19059 | N/A | % avance del mantenimiento correctivo vrs. Especificaciones de Contrato. | Informe parcial y/o final | N.A. | Informe parcial y/o final | N.A. |
| 4.2.9 | Suscribe acta de finalización de trabajos de mantenimiento eléctrico correctivo | Supervisor de Contratos, Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, Representante Legal de la empresa contratada. | Suscribe acta de finalización de trabajos contratados, conjuntamente con el representante legal de la empresa | En cada mantenimiento correctivo contratado | 19059 10074 N/A | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 15 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|---|--|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| | | | contratada. | | | | | | | | |
| 4.2.10 | Cierra Orden de Trabajo de mantenimiento correctivo con personal externo. Fin del Procedimiento. | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Registran los resultados de los trabajos ejecutados en MP9 y se procede a cerrar la Orden de Trabajo para programar otro tipo de mantenimientos requeridos (predictivo, preventivo) o para futuras referencias. | En cada mantenimiento correctivo cerrado | 5046 | N/A | No. Ordenes de Trabajo de mantenimiento correctivo "cerradas". | Disponibilidad del equipo | Número de Ordenes de Trabajo | Orden de Trabajo | Soporte SGM |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003
 Fecha vigencia: **22 FEB 2016**
 Versión 2 Página 16 de 18

6.3. Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | | (9) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|---|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--------------|--|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | (8) Otros | |
| 1 | Ausencia del Supervisor de Turno. | N/A | N/A | N/A | N/A | X | N/A | En caso de ausencia el Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa deberá dejar asignado a Supervisor Encargado a quien deberá informarse de toda eventualidad. |
| 2 | Desconoce ubicación o causa de falla. | N/A | N/A | N/A | X | N/A | N/A | Supervisor de Taller Eléctrico solicita apoyo a Supervisor de Taller Mecánico para que en conjunto investiguen y resuelvan la falla. |
| 3 | Si los resultados de los trabajos de mantenimiento son negativos. | N/A | N/A | N/A | X | N/A | X | Se continúa con el análisis y las labores correctivas necesarias hasta dar solución a la falla. |
| 4 | Falta de disponibilidad Presupuestaria. | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | X | Solicita a la Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica, mediante oficio, una reprogramación o transferencia presupuestal de fondos; de no ser posible se hace una reprogramación o la transferencia durante el presente período del servicio, se incluye éste mantenimiento en anteproyecto para el próximo período. |
| 5 | Si las correcciones no pueden esperar en el próximo | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | X | Jefe de Planta elabora informe bien detallado identificando la falla, el origen de la misma, efectos futuros en operación y probables soluciones, solicitando dar solución y asignar presupuesto para realizar la contratación. Lo traslada al Gerente de Empresa de |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 17 de 18

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | | (9) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|---|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--------------|---|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | (8) Otros | |
| | periodo presupuestal. | | | | | | | Generación de Energía Eléctrica en forma electrónica e impresa. |
| 6 | Mantenimiento no realizado a conformidad. | N/A | N/A | N/A | X | N/A | N/A | Se reprograma el mantenimiento en caso no es posible terminar. |

COPIA NO CONTROLADA



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico sin Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-003

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 18 de 18

7. CONTROL DE CAMBIO

| Control de Cambios | |
|---------------------------|--|
| Versión | Cambio Realizado |
| 2 | <ul style="list-style-type: none">- Se modificó el nombre del procedimiento- Se modificó la definición de mantenimiento preventivo- Se creó el registro: nombramiento del supervisor- Se eliminó la norma donde indica que toda Orden de Trabajo de mantenimiento debe estar debidamente coordinada con el Mercado Mayorista a través de CG1- Cambiaron los responsables de actividades 4.1, 4.13, 4.1.5, 4.2.6, 4.2.10- Se eliminaron las contingencias : Desconoce en donde se encuentra la falla, y Ausencia del Jefe de Taller Eléctrico- Se eliminó la frase "con personal externo" del punto 4.2.6 de la matriz plan- Se agregó a la Matriz Plan los códigos de las Fichas Técnicas de Competencias (FTC) |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia: **22 FEB 2016**

Versión 2

Página 1 de 19

COPIA NO CONTROLADA


| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---------------------------------------|--|--|
| Nombre: Ing. Félix Rolando Paz | Nombre: Ing. Luis Enrique Sanchez | Nombre: Ing. Ricardo Arturo Velado Asencio |
| Cargo: Supervisor de Taller Eléctrico | Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa a.i. | Cargo: Gerente Interino de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE - EGEE. |
| Firma y Sello: | Firma y Sello: | Firma y Sello: |


Firma y Sello:




Firma y Sello:




Firma y Sello:



Instituto Nacional de Electrificación, INDE



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia: **22 FEB 2016**

Versión 2

Página 2 de 19

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Ejecutar los trabajos necesarios en el equipo eléctrico y electrónico para corregir fallas previstas y programadas y reducir el tiempo de paro. Inicia al momento de la falla de equipo que ocasiona paro de proceso y finaliza cuando se corrige la falla.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Procedimiento Administración y Supervisión de Contratos del INDE
- Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE
- Normas técnicas, especificaciones de los equipos
- Planos de equipos

3. REGISTROS APLICABLES

- Orden de Trabajo
- Bitácora de Sala de Mando
- Registro de Alarmas y Fallas
- Libro de Actas
- Acta de trabajos
- Informe Ejecutivo
- Informe del trabajo parcial y/o final
- Solicitud de mantenimiento oficio o correo electrónico
- Nombramiento del Supervisor

4. DEFINICIONES

4.1. Administrador del Mercado Mayorista: –AMM- entidad privada sin fines de lucro, cuya finalidad es coordinar las transacciones entre los



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 3 de 19

participantes del Mercado Mayorista de Electricidad garantizando la competencia en un mercado libre en Guatemala. (Administra sanciones por paro de generación de energía)

- 4.2. **CG1:** Clave de denominación del Centro de Control de Generación.
- 4.3. **Equipo:** Conjunto de elementos mecánicos que son parte de un sistema que genera energía eléctrica.
- 4.4. **Falla:** Es cuando un equipo no realiza la función por la cual fue adquirido.
- 4.5. **Mantenimiento con paro de proceso:** Cuando es necesario que se detenga el proceso para realizar el mantenimiento.
- 4.6. **Mantenimiento Correctivo:** Trabajo que se realiza cuando surge un falla.
- 4.7. **Mantenimiento Eléctrico:** Mantenimiento enfocado en los equipos de medición, supervisión y control de todos los elementos eléctricos de la planta.
- 4.8. **Mantenimiento predictivo:** Mantenimiento que se enfoca en diagnosticar, programar y ejecutar de manera oportuna el mantenimiento de los diferentes equipos sustentándose en datos obtenidos por instrumentación.
- 4.9. **Mantenimiento Preventivo:** Trabajo programado para garantizar el buen funcionamiento de los equipos.
- 4.10. **MP9:** Software de Mantenimiento Preventivo.
- 4.11. **Orden de trabajo:** Documento donde se especifican los trabajos de mantenimiento que deben realizarse.
- 4.12. **Sala de Mando:** Lugar donde se lleva a cabo el control y monitoreo de la operación del equipo electromecánico.

5. NORMAS

- 5.1. Es obligatoria la atención inmediata de la falla que genere paro de proceso.



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

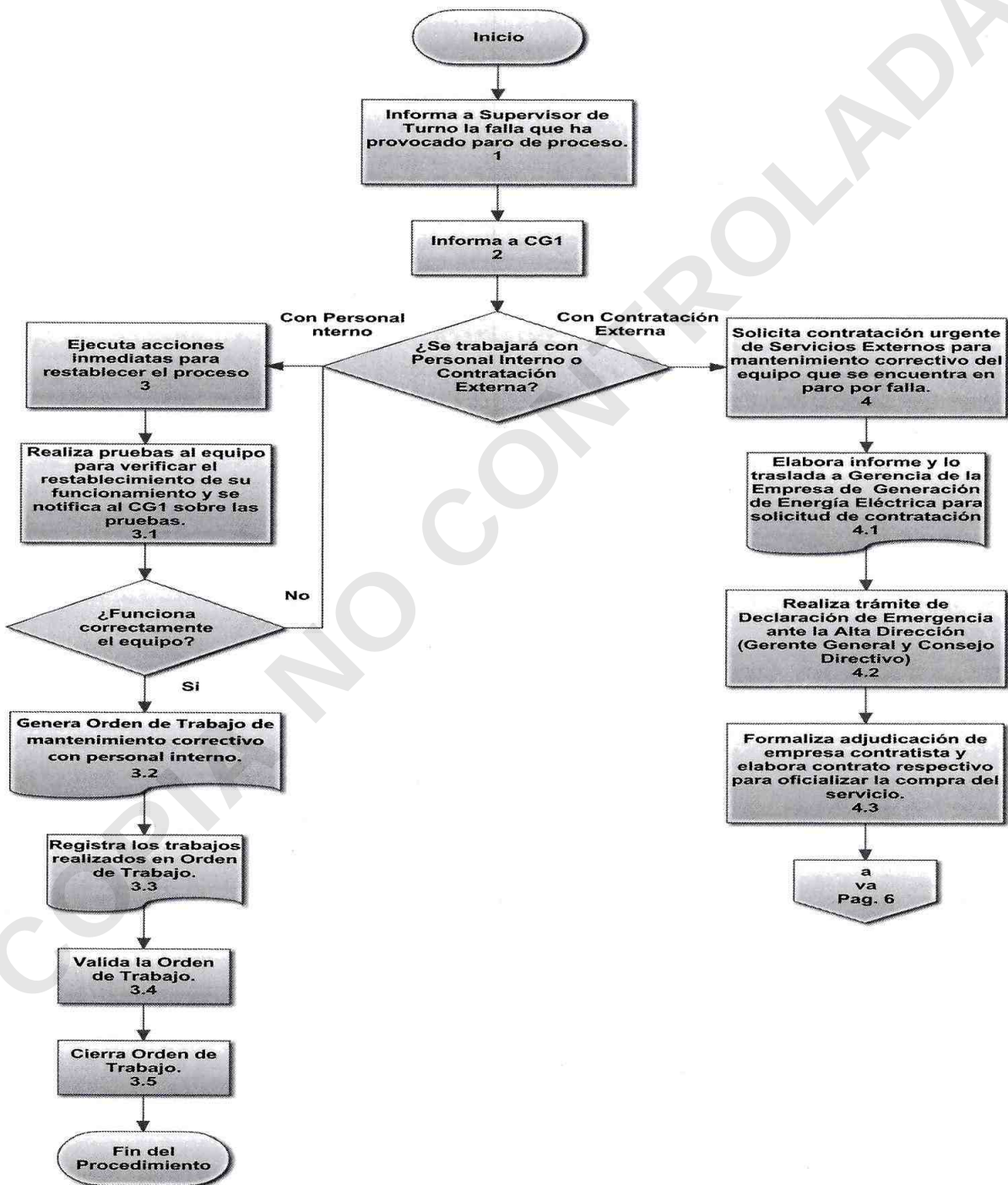
Página 4 de 19

- 5.2. Únicamente el Supervisor de Taller Eléctrico (o profesional que lo sustituya), está facultado para coordinar el inicio de los trabajos.
- 5.3. Ningún trabajo de mantenimiento eléctrico contratado externamente puede realizarse sin supervisión del personal del INDE.
- 5.4. Es obligatorio el uso de protección personal para personal interno y externo.
- 5.4. El contratista deberá acatar las normas establecidas por el INDE
- 5.5. Todo equipo de medición utilizado por el contratista debe estar calibrado y/o verificado.

COPIA NO CONTROLADA

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.4. Diagrama de Flujo





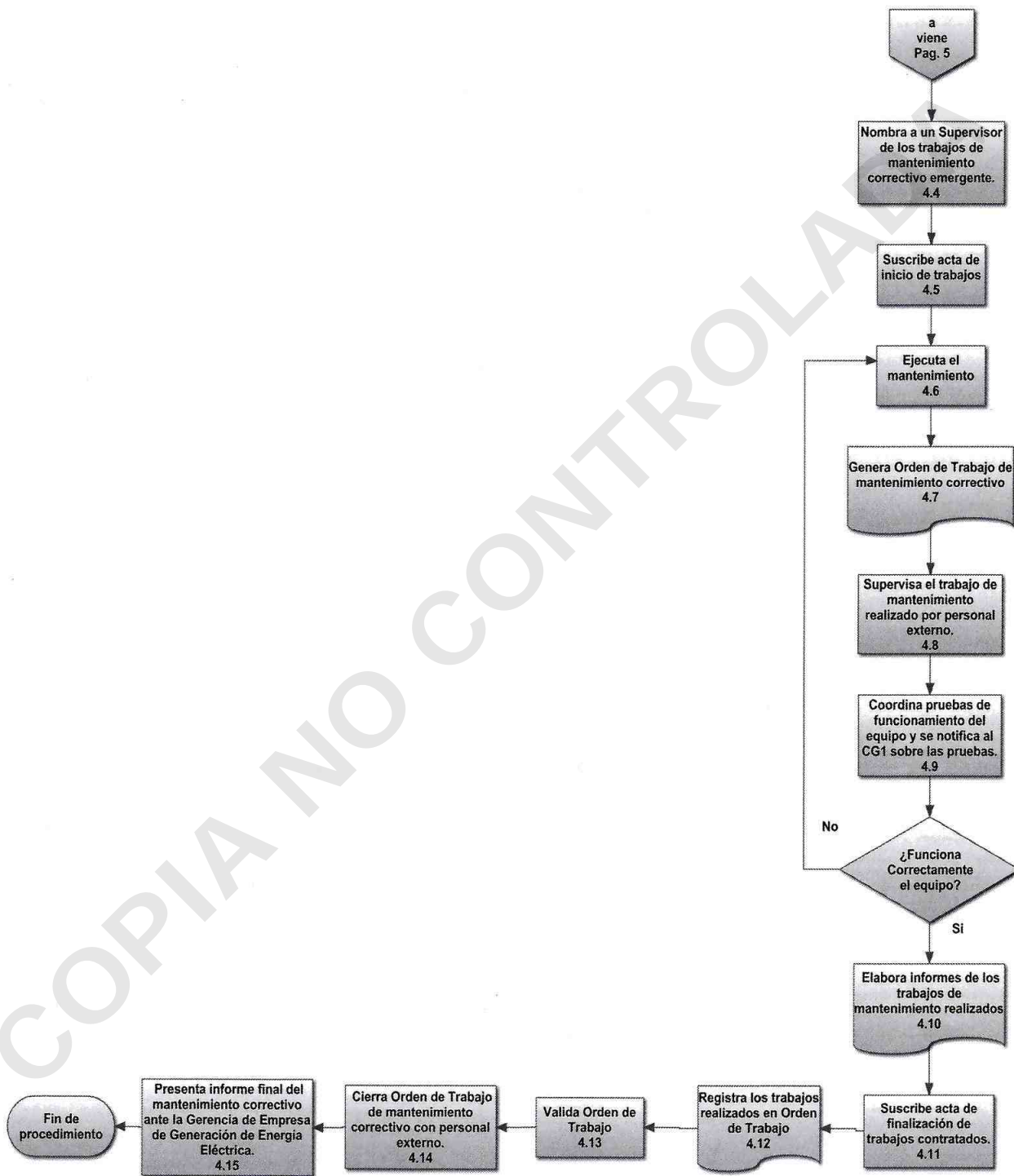
PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 6 de 19





PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia:

22 FEB 2016

Versión 2

Página 7 de 19

6.5. Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|--|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| 1 | Informa a Supervisor de Turno la falla que ha provocado paro de proceso. | Operador de Sala de Mando, Ayudante de Operador de Sala de Mando. | Identifica e informa de la existencia de falla de un equipo eléctrico o electrónico, vía telefónica o radiocomunicación. | En cada fallo con paro | 15015 1073 | 1, 2 | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando, Registro de Alarmas y Fallas. | N.A. |
| 2 | Informa a CG1 | Operador de Sala de Mando | Informa a CG1 vía telefónica / radio comunicación / microonda que se ha presentado una falla. | En cada fallo | 15015 | 2,7 | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando, Registro de Alarmas y Fallas. | N.A. |
| 3 | CON PERSONAL INTERNO: Ejecuta acciones inmediatas para restablecer el proceso | Supervisor de Taller Eléctrico, Jefe de Taller Eléctrico, Electricistas, Ayudante de Electricista y Linieros. | Ejecuta de manera inmediata las acciones coordinadas para solucionar la falla | En cada fallo | 19068 10096 501 1205 | 3 y 4 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Planos del Equipo, Normas Técnicas, Especificaciones de los Equipos. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 8 de 19

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 3.1 | Realiza pruebas al equipo para verificar el restablecimiento de su funcionamiento y se notifica al CG1 sobre las pruebas. | Supervisor de Taller Eléctrico | Realiza las pruebas necesarias a la unidad generadora para garantizar su correcto funcionamiento (en coordinación con Sala de Mando). Si el resultado es positivo continua a paso 3.2, Si el resultado es negativo inicia en paso 3. Luego de realizadas las pruebas, se notifica al CG1. | En cada fallo | 19068 | 5 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 3.2 | Genera Orden de Trabajo de mantenimiento correctivo con personal interno. | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Una vez confirmado el correcto funcionamiento del equipo se procede a realizar la Orden de Trabajo respectiva registrándolo en el sistema de gestión de mantenimiento MP9. | En cada fallo | 5046 | N/A | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | Soporte SGM |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004
Fecha vigencia: **22 FEB 2016**

Versión 2

Página 9 de 19

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|--|----------------------------------|----------------------|---------------------|---|------------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
| 3.3 | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo. | Responsable de OT | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo (indicando procedimiento utilizado, condiciones iniciales y finales de equipo, repuestos, personal y tiempo). | En cada mantenimiento | N/A | N/A | Eficacia en el mantenimiento | Disponibilidad del equipo | N.A. | Orden de Trabajo, Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 3.4 | Valida la Orden de Trabajo. | Supervisor de Taller Eléctrico | Valida Orden de Trabajo, realizando la revisión de la misma. | En cada mantenimiento | 19068 | NA | Número de Ordenes de Trabajo Cerradas por Mantenimiento Correctivo que provocó paro | Disponibilidad del equipo | N.A. | Orden de Trabajo, Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 3.5 | Cierra Orden de Trabajo. Fin del Procedimiento. | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Procede a cerrar la Orden de Trabajo en MP9 y Finaliza el Procedimiento. | En cada mantenimiento correctivo | 5046 | N.A. | No. Ordenes de Trabajo correctivo "cerradas". | Disponibilidad del equipo | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 10 de 19

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|--|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|
| 4 | CON PERSONAL EXTERNO: Solicita contratación urgente de Servicios Externos para mantenimiento correctivo del equipo que se encuentra en paro por falla | Supervisor de Taller Eléctrico | Para la realización de mantenimiento por contratación externa da aviso al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, especificando la falla y de ser posible el motivo de origen de la misma para solicitar la contratación de los servicios o el equipo que se necesite. | Cuando sea necesario | 19068 | NA | N.A. | N.A. | N.A. | Solicitud de mantenimiento u oficio o correo electrónico | N.A. |
| 4.1 | Elabora informe y lo traslada a Gerencia de la Empresa de Generación de Energía Eléctrica para solicitud de contratación | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Elabora informe bien detallado identificando la falla, el origen de la misma, efectos en la operación y probables soluciones, solicitando que se realice una contratación de emergencia. Lo traslada al Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica, de | Cuando sea necesario | 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Informe Ejecutivo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004
 Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 11 de 19

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| | | | forma electrónica e impresa. | | | | | | | | |
| 4.2 | Realiza trámite de Declaración de Emergencia ante la Alta Dirección (Gerente General y Consejo Directivo) | Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica | Analiza y realiza trámite de declaración de emergencia ante el Gerente General y Consejo Directivo para contratar mediante ésta modalidad a una empresa para corregir la falla o contrarrestar la situación de riesgo existente (Ver procedimiento de la Gerencia para declaración de emergencia). Da aviso a Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa que los trabajos pueden contratarse mediante la modalidad de declaración de emergencia | Cuando sea necesario | 705 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Informe Ejecutivo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia: **22 FEB 2016**

Versión 2

Página 12 de 19

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|--|---|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| 4.3 | Formaliza adjudicación de empresa contratista y elabora contrato respectivo para oficializar la compra del servicio. | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Realiza proceso administrativo de Adjudicación y Elaboración de Contrato con la empresa que prestó el servicio en el momento de la emergencia. | Cuando sea necesario | 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 4.4 | Nombra a un Supervisor de los trabajos de mantenimiento correctivo emergente. | Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica | Nombra mediante acuerdo de Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica, a un Supervisor como responsable de los resultados de los trabajos contratados. | En cada mantenimiento correctivo contratado | 705 | N.A. | N.A. | Designación de un Supervisor | N.A. | Nombramiento del Supervisor | N.A. |
| 4.5 | Suscribe acta de inicio de trabajos | Supervisor de Contratos | Suscribe acta de trabajos contratados en Libro de Actas conjuntamente con representante legal de la empresa contratada | En cada mantenimiento correctivo contratado | 19059 | N.A. | Número de Contrataciones | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004
 Fecha vigencia: 22 FEB 2016
 Versión 2 Página 13 de 19

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|---|---|--|---|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|--|
| 4.6 | Ejecuta el mantenimiento | La Empresa Contratista | Ejecuta el mantenimiento tomando en cuenta las normas de seguridad industrial | En el mantenimiento contratado | N/A | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Acta de Trabajos | Planos del Equipo, Normas Técnicas, Especificaciones de los Equipos. |
| 4.7 | Genera Orden de Trabajo de mantenimiento correctivo | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Genera Orden de Trabajo en MP9 y se la comunica al Supervisor de Mantenimiento Eléctrico. | En cada mantenimiento correctivo contratado | 5046 | N/A | Número de Ordenes de Trabajo por mantenimiento correctivo que provocó paro | Número de Ordenes de Trabajo | Unidad | Orden de Trabajo | Soporte SGM |
| 4.8 | Supervisa el trabajo de mantenimiento realizado por personal externo. | Supervisor de Contratos | Verifica la ejecución de los trabajos realizados. | En cada mantenimiento correctivo contratado | 19059 | N.A. | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.9 | Coordina pruebas de funcionamiento del equipo y se notifica al CG1 sobre las pruebas. | Supervisor de Contratos | Coordina con Sala de Mando y verifica el momento en que el contratista realiza las pruebas pertinentes para asegurar que las labores correctivas fueron realizadas según el contrato. Si los trabajos no son | En cada mantenimiento correctivo contratado | 19059 | 6 | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 14 de 19

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|-------------------------------|--|---|----------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|
| | | | aprobados inicia con paso 4.6. Luego de realizadas las pruebas, se notifica al CG1. | | | | | | | | |
| 4.10 | Elabora informes de los trabajos de mantenimiento realizados | Supervisor de Contratos | Consolida y elabora el informe parcial y/o final (de existir pagos parciales al Contratista) en cuanto al avance de trabajo y los presenta en forma impresa y electrónica al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa. | En cada mantenimiento correctivo contratado | 19059 | N.A. | N.A. | Informe del Trabajo parcial y/o final | N.A. | Informe del Trabajo parcial y/o final | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE |
| 4.11 | Suscribe acta de finalización de trabajos contratados. | Supervisor de Contratos | Suscribe acta de finalización de trabajos contratados, conjuntamente con el representante legal de la empresa contratada. | En cada mantenimiento correctivo contratado | 19059 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Acta de trabajos | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 15 de 19

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|--------------------------------|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4.12 | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo | Responsable de OT | Completa Orden de Trabajo (Indicando procedimiento utilizado, condiciones iniciales y finales de equipo, repuestos, personal, tiempo, etc.) y la entrega al Supervisor de Taller Eléctrico. | En cada mantenimiento | N/A | N/A | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.13 | Valida Orden de Trabajo | Supervisor de Taller Eléctrico | Valida Orden de Trabajo, realizando la revisión de la misma. Si no está de acuerdo con el trabajo realizado inicia con paso 4.6 | En cada mantenimiento | 19068 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia: 22 FEB 2015

Versión 2

Página 16 de 19

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Documentos de Referencia |
|------------|--|---|--|--|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 4.14 | Cierra Orden de Trabajo de mantenimiento correctivo con personal externo. | Gestor de Sistema de Mantenimiento de Plantas | Registan los resultados de los trabajos ejecutados en MP9 y se procede a cerrar la Orden de Trabajo para programar otro tipo de mantenimientos requeridos (predictivo/ preventivo) o para futuras referencias. | En cada mantenimiento correctivo cerrado | 5046 | N/A | No. Ordenes de Trabajo de mantenimiento correctivo "cerradas". | Disponibilidad del equipo | Número de Ordenes de Trabajo | Orden de Trabajo | Soporte SGM |
| 4.15 | Presenta informe final del mantenimiento correctivo ante la Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica. Fin de procedimiento. | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Genera informe final en forma electrónica y/o escrita y lo envía al Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica. | Al finalizar el mantenimiento correctivo | 10074 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



**PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso**

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia: **22 FEB 2016**

Versión 2

Página 17 de 19

6.6. Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | | (9) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|--|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--------------|---|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | (8) Otros | |
| 1 | Ausencia del Supervisor de Turno. | N/A | N/A | N/A | N/A | X | N/A | Lo comunica al Supervisor de Taller Eléctrico. |
| 2 | Pérdida de comunicación. | N/A | N/A | X | N/A | N/A | N/A | CG1 llama a Jefe de Planta y Subjefe de Planta para coordinar las acciones inmediatas. |
| 3 | Desconocimiento de causa de falla. | N/A | N/A | N/A | X | N/A | X | El Supervisor de Taller Eléctrico en conjunto con los Electricistas, realizan análisis de síntomas presentados por el equipo para deducir posibles causas. |
| 4 | Falta de insumos o repuestos específicos para la solución de falla | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | X | Verifica posible reparación con repuestos usados, de no ser posible deberá realizar compra de emergencia. |
| 5 | Si los resultados de las pruebas no son positivos. | N/A | N/A | N/A | X | N/A | N/A | Conjuntamente el Supervisor de Taller Eléctrico realizan nuevo ciclo de análisis de falla y repetición de pruebas hasta encontrar la solución a la falla (considera apoyo vía telefónica o electrónica con proveedor del equipo involucrado). |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 18 de 19

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | | (9) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|--|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--------------|--|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | (8) Otros | |
| 6 | Si los resultados de las pruebas no son positivos. | N/A | N/A | N/A | X | N/A | N/A | El Supervisor del Contrato solicita a la empresa contratista realice las acciones necesarias para corregir la falla hasta obtener el resultado positivo. |
| 7 | En ausencia del Operador de Sala de Mando. | N/A | N/A | N/A | N/A | X | N/A | El Ayudante de Operador de Sala de Mando será quien sea responsable de la actividad. |

COPIA NO CONTROLADA



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo
Eléctrico con Paro de Proceso

Código: 04-02-00-18-00-00-00-07-10-004

Fecha vigencia: 22 FEB 2016

Versión 2

Página 19 de 19

6. CONTROL DE CAMBIO

| Control de Cambios | |
|---------------------------|---|
| Versión | Cambio Realizado |
| 2 | <ul style="list-style-type: none">- Se modificó el nombre del procedimiento- Se creó el registro: nombramiento del supervisor- Se eliminó la actividad 3 que decía: "Coordinar acciones inmediatas para restablecer el proceso" ya que la actividad 3.1 decía lo mismo y pasó a ser la actividad 3.- En la actividad 3.1 se agregó que posterior a realizar las pruebas se notifica a CG1.- Cambiaron los responsables de actividades 3.2, 3.3, 3.5, 4.7, 4.12, 4.14- Se eliminó la contingencia en ausencia del Jefe del Taller Eléctrico- Se agregó a la Matriz Plan los códigos de las Fichas Técnicas de Competencias (FTC) |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil



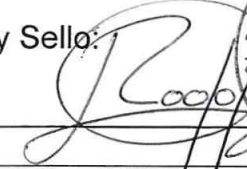
Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: 17 ENE. 2014

Versión 1

Página 1 de 18

COPIA NO CONTROLADA

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|--|--|--|
| Nombre: Ing. Erickson Espinal | Nombre: Ing. Alejandro Peña | Nombre: Ing. Efraín Rodas |
| Cargo: Supervisor de Obra Civil | Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE – EGEE |
| Firma y Sello:  | Firma y Sello:  | Firma y Sello:  |
| Fecha de Aprobación de Versión: 17 ENE. 2014 | | |





PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: ENE 2014

Versión 1

Página 2 de 18

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Garantizar la generación de energía eléctrica de la planta a través del mantenimiento de los distintos accesos a los frentes de trabajo donde se localizan los equipos, las instalaciones y estructuras que conforman la hidroeléctrica Aguacapa. Alcance inicia desde la programación de las distintas actividades por realizar, complementada con las solicitudes de las distintas áreas técnicas (mecánica, eléctrica), además de seguridad industrial, y trabajadores que habitan los campamentos y apoyo a otras unidades.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE
- Manual para la Administración y Supervisión de Contratos del INDE
- Manual MP9
- Planos de construcción
- Escrituras públicas
- Certificaciones de registro
- Plan de Compras

3. REGISTROS APLICABLES

- Cronograma y Programa Anual de Mantenimiento de Obra Civil
- Cronograma de Actividades
- Orden de Trabajo
- Informe mensual
- Acta de toma de posesión
- Contrato Administrativo
- Solicitud de Mantenimiento u Oficio o correo electrónico



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 3 de 18

4. DEFINICIONES

4.1. MP9: Programa (Software) de Mantenimiento.

4.2. Mantenimiento Preventivo: Trabajo programado con el cual se pretende evitar los mantenimientos correctivos.

4.3. Orden de trabajo: Documento donde se especifican los trabajos de mantenimiento que deben realizarse, generada en el programa de mantenimiento MP9.

4.4. Obra Civil: Comprende las instalaciones físicas como Carreteras, Campamentos, casa de máquinas, presa, sub-estación, cámara de válvulas, tubería de presión e instalaciones donde se localizan estructuras.

5. NORMAS

5.1 Cumplimiento al reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE.

5.2 Ningún trabajo de mantenimiento contratado externamente puede realizarse sin supervisión del personal del INDE.

5.3 Es obligatorio el uso de equipos de protección y seguridad industrial para personal interno y externo.

5.4 Todo Trabajo de Mantenimiento debe de estar relacionado con una Orden de Trabajo.

5.5 En caso de que no se realice un mantenimiento se reprograma para el siguiente periodo o siguiente año.

5.6 Los mantenimientos preventivos están regidos a un programa anual.



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

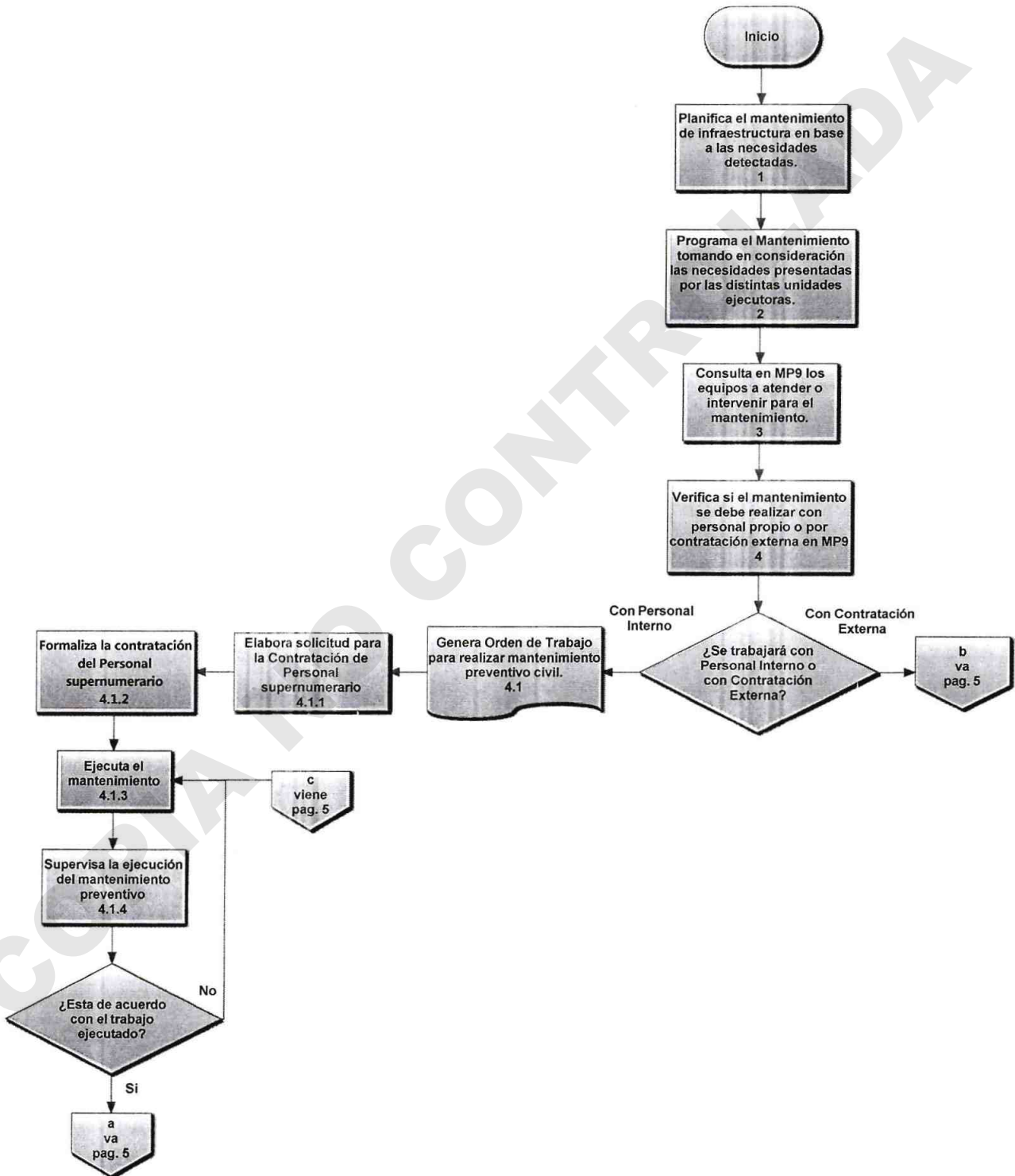
Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 4 de 18

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Diagrama de Flujo





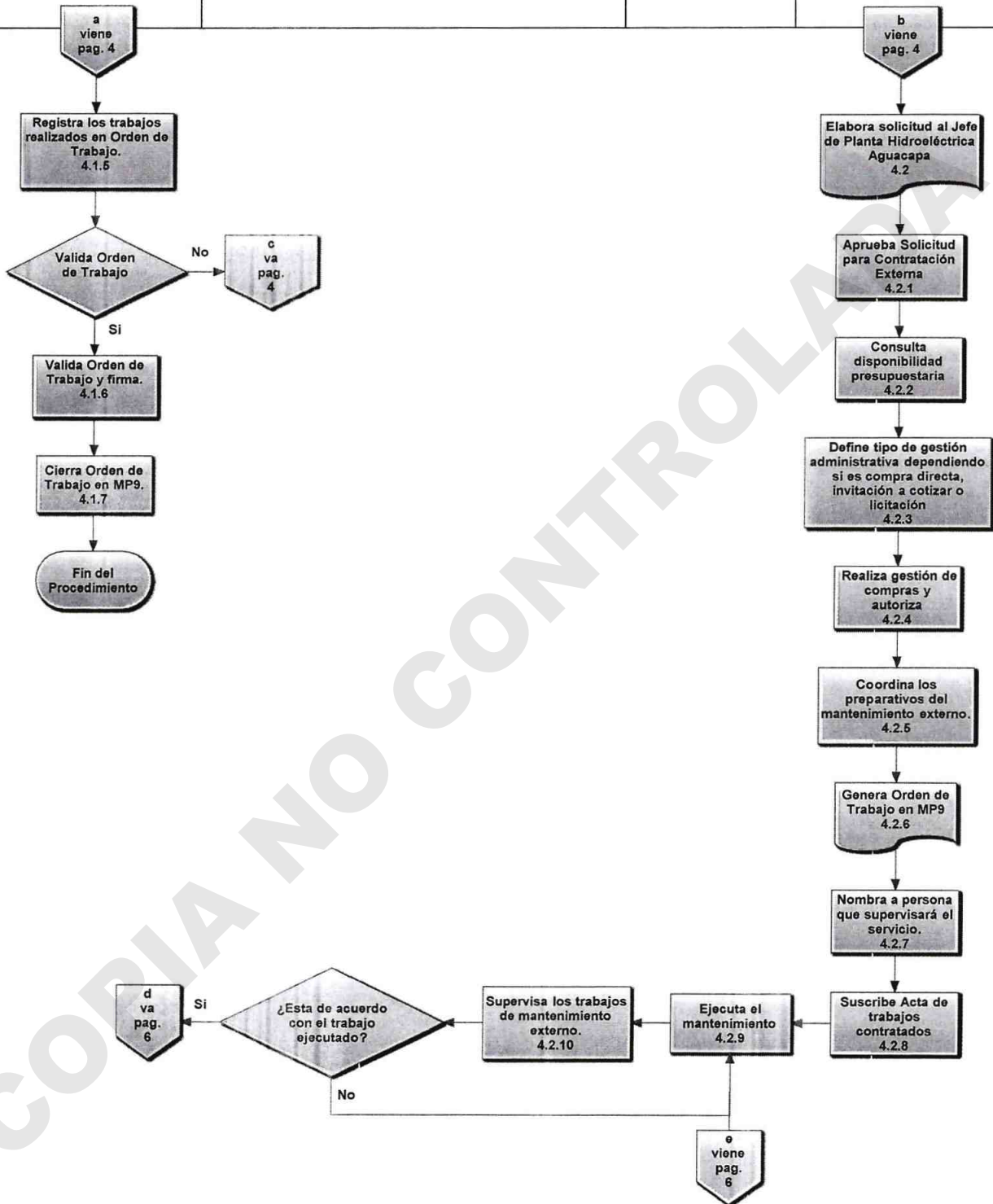
PROCEDIMIENTO Mantenimiento Preventivo de Obra Civil

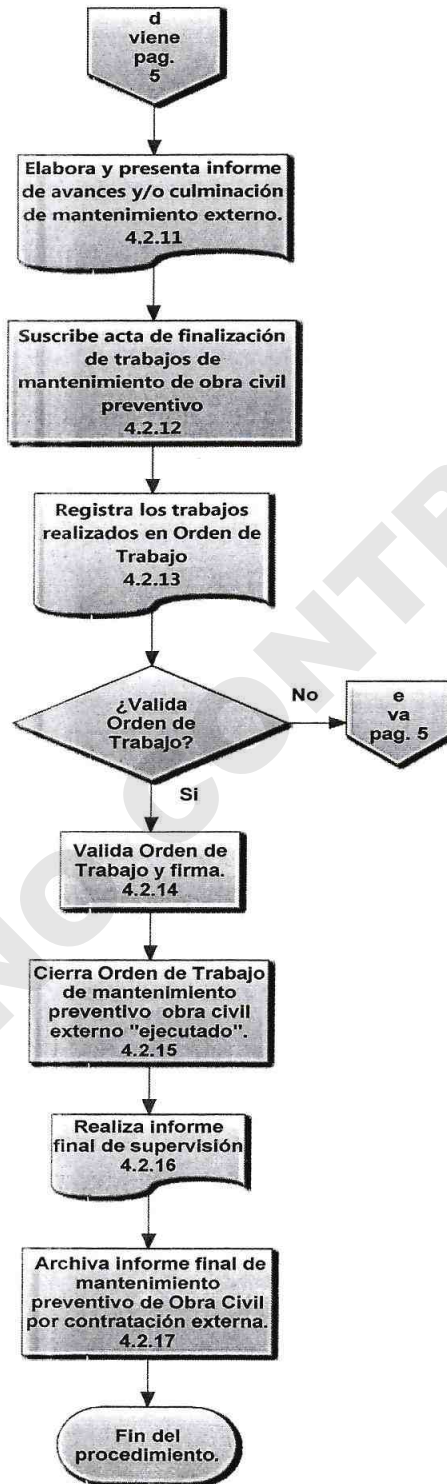
Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 5 de 18







PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 7 de 18

6.2. Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Especifica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------|
| 1 | Planifica el mantenimiento de infraestructura en base a las necesidades detectadas. | Supervisor de Obra Civil | Planifica el mantenimiento de la infraestructura en base a las necesidades detectadas en las instalaciones del complejo hidroeléctrico. | anual y mensual | | N.A. | N.A. | N.A. | Mantenimientos programados | N.A. | Planos de Instalaciones |
| 2 | Programa el Mantenimiento tomando en consideración las necesidades detectadas. | Supervisor de Obra Civil | En MP9 programa el mantenimiento de la infraestructura en base a la planificación. | Mensual | | 1,2 | N.A. | Programa de mantenimiento | N.A. | N.A. | Soporte SGM, MP9 |
| 3 | Consulta en MP9 las áreas a atender o intervenir para el mantenimiento. | Supervisor de Obra Civil | En MP9 consulta las áreas a atender o intervenir para el mantenimiento. | mensual | | 2 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Soporte SGM, MP9 |
| 4 | Verifica si el mantenimiento se debe realizar con personal propio o por contratación externa en MP9 | Supervisor de Obra Civil | Verifica si el mantenimiento debe realizarse por contratación externa o por personal interno, en el Programa Anual de Mantenimiento de Plantas MP9, e informa a Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa al respecto. | Mensual | | 2 | Mantenimientos Preventivos internos y externos | N.A. | N.A. | MP9 | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 8 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|--|---|---------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------|
| 4.1 | CON PERSONAL INTERNO: Genera Orden de Trabajo para realizar mantenimiento preventivo civil. | Supervisor de Obra Civil | Genera orden de trabajo en forma impresa y electrónica en MP9, lo traslada al encargado de obra civil quien informa al personal a cerca de la realización del trabajo. | Mensual | | N.A. | Cantidad de Ordenes de Trabajo | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo, Bitácora de trabajos de obra civil | Soporte SGM, MP9 |
| 4.1.1 | Elabora solicitud para la Contratación de Personal supernumerario | Supervisor de Obra Civil / Auxiliar Administrativo | Se elabora solicitud por medio de un oficio a Jefe RRHH en Guatemala, indicando las actividades a cubrir por dicho personal, el período de contratación, número y distribución de personal por área, dicha documentación (contratos, cronograma de trabajo, justificación, requisitos para formulación de expedientes) debe presentarse ante RRHH para su trámite. (para la validación va firmada y sellada por Supervisor de Obra Civil Jefe de Planta y Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica) | 2 meses y medio aproximadamente | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Copia del Expediente por contrato solicitado (ubicado en área administrativa de Planta , Solicitud de personal u oficio. | Renglón 021 |
| 4.1.2 | Formaliza la contratación del Personal supernumerario | Supervisor de Obra Civil/ Auxiliar Administrativo | Contrata el Personal, formalizando dicha contratación con el acta de toma de posesión | 2 meses y medio aproximadamente | | 5, 6 | N.A. | N.A. | N.A. | Acta de Toma de Posesión | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 9 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Especifica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|--|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|--|--------------------------|---------------------|
| 4.1.3 | Ejecuta el mantenimiento | Encargado de Obra civil. Para mantenimiento de campamentos (Electricista, Albañil, Carpintero). Para Mantenimiento de Caminos (Albañiles). Para Maquinaria Pesada (operadores de Maquinaria Pesada, Conductor de Vehículo), personal 021 | Realiza el mantenimiento | En base al programa | | 3 | Cumplimiento al programa de mantenimiento preventivo | N.A. | Numero de Mantenimientos Preventivos programados vrs. Ejecutados al 100% | Orden de trabajo | N.A. |
| 4.1.4 | Supervisa la ejecución del mantenimiento preventivo | Supervisor de Obra Civil / Encargado de Obra Civil. | Supervisa la ejecución del mantenimiento realizado por personal interno en cada uno de los frentes de trabajo. Si no esta de acuerdo genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el trabajo que se está realizando. | En cada mantenimiento | | 4 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de trabajo firmada | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 10 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|---|--|---|-------------------------|---------------------|
| 4.1.5 | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo. | Encargado de Obra Civil. | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo (Indicando procedimiento utilizado, materiales, herramienta, personal, tiempo, etc.) y la entrega al Supervisor de Obra civil | En cada trabajo realizado | | 4 | Eficacia en el Mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.1.6 | Valida Orden de Trabajo | Supervisor de Obra Civil | Valida la Orden de Trabajo, realizando la revisión y firma de la misma y la entrega a Encargado de Sistema de Mantenimiento MP9 para que la cierre. Si no esta de acuerdo se le informa a responsables de la ejecución para que cumpla lo requerido en la Orden de trabajo. | En cada trabajo realizado | | 4 | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.1.7 | Cierra Orden de Trabajo en MP9. Fin del Procedimiento. | Supervisor de Obra Civil | Se da por concluida la orden de trabajo de mantenimiento y se archiva en oficina del Encargado de Sistema de mantenimiento de MP9 | En cada mantenimiento | | 9 | Cumplimiento al Mantenimiento Preventivo Programado | Ejecución del Mantenimiento Preventivo | Ordenes de trabajo ejecutadas al 100% vs. Generadas | Orden de Trabajo en MP9 | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 11 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|--|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------|
| 4.2 | CON CONTRATACION EXTERNA: Elabora solicitud al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Supervisor de Obra Civil | Si identifica que el mantenimiento debe realizarse por contratación externa "servicio por medio de empresas", presenta sus necesidades por escrito incluyéndola en el presupuesto anual de planta al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, indicando la necesidad y montos aproximados. | De acuerdo a la necesidad | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Solicitud de Mantenimiento u Oficio o Correo Electrónico | N.A. |
| 4.2.1 | Aprueba Solicitud para Contratación Externa | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Recibe solicitud por escrito, identifica el monto del servicio, consulta la disponibilidad presupuestaria en base de datos de la Unidad Ejecutora en SICOIN y aprueba el servicio, lo firma y sella. De conformidad al Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. | De acuerdo a la necesidad | | 7, 10 | Ejecución presupuestaria respecto a mantenimientos preventivos | N.A. | Q | Solicitud de Mantenimiento u Oficio o Correo Electrónico | N.A. |
| 4.2.2 | Consulta disponibilidad presupuestaria | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Identifica el monto del servicio y consulta la disponibilidad presupuestaria en base de datos de la Unidad Ejecutora en SICOIN y aprueba el servicio, lo firma y sella. De conformidad al Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. | De acuerdo a la necesidad | | 7 | Disponibilidad Presupuestaria | N.A. | Q | Plan de Compras. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: 1 / ENE 2014

Versión 1

Página 12 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|--|---|-------------------------------|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---|
| 4.2.3 | Define tipo de gestión administrativa dependiendo si es compra directa, invitación a cotizar o licitación. | Jefe Administrativo o Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Define el tipo de gestión administrativa dependiendo si es compra directa, invitación a cotizar o licitación y se realiza de acuerdo al Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. | De acuerdo a la necesidad | | N.A. | N.A. | N.A. | Q | Plan de Compras | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. |
| 4.2.4 | Realiza gestión de compras y autorización. | Jefe Administrativo | Realiza gestión de compras (Ver Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE) y solicita autorización al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa para la contratación de los servicios externos a través de firma y sello. | De acuerdo a la necesidad | | N.A. | Cantidad de Contrataciones programas vrs. Ejecutadas | Contrataciones asignadas | Unidad | Orden de Compra y Pago | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. |
| 4.2.5 | Coordina los preparativos del mantenimiento externo. | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Coordina la programación del mantenimiento: Vía telefónica o por correo electrónico con la empresa contratista asignada y vía personal con el Supervisor de Obra Civil. | En cada mantenimiento | | 10 | N.A. | N.A. | N.A. | Dato de Adjudicación | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: ENE 2014

Versión 1

Página 13 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|---|---|----------------------------------|----------------------|---------------------|---|------------------------------------|---|----------------------------------|--|
| 4.2.6 | Genera Orden de Trabajo en MP9 | Supervisor de Obra Civil | Genera orden de trabajo en MP9, la entrega al encargado de obra civil quien informa al personal presentando la orden de trabajo | En cada mantenimiento | | 2 | Número de Ordenes abiertas | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo, Bitácora | Soporte SGM, MP9 |
| 4.2.7 | Nombra a persona que supervisará el servicio. | Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica | Nombra a Supervisor del Contrato para la supervisión del servicio de mantenimiento por Contratación Externa. | En cada mantenimiento | | N.A. | N.A. | Designación de un supervisor | N.A. | Nombramiento | N.A. |
| 4.2.8 | Suscribe acta de inicio de los trabajos contratados. | Supervisor del Contrato | Suscribe acta de inicio de los trabajos contratados en libro de Actas conjuntamente con representante de la empresa contratada | En cada mantenimiento contratado | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |
| 4.2.9 | Ejecuta el mantenimiento | La Empresa Contratista | Ejecuta el mantenimiento de acuerdo a lo programado. | En el mantenimiento contratado | | N.A. | Cumplimiento al Programa de Mantenimiento | N.A. | Mantenimientos preventivos vs. Ejecutados al 100% | Orden de Trabajo, Libro de Actas | Normas Técnicas, Especificaciones de los términos de referencia, Planos. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 14 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|--|---|---|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------|
| 4.2.10 | Supervisa los trabajos de mantenimiento externo. | Supervisor del Contrato | Supervisa directamente en la planta la ejecución del mantenimiento realizado por personal externo. si no esta de acuerdo genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el trabajo que se está realizando. | En cada mantenimiento | | 9, 11 | Eficacia en el Mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.2.11 | Elabora y presenta informe de avances y/o culminación de mantenimiento externo. | La Empresa Contratista / Supervisor del Contrato | Elabora informes parciales de avance y/o informe final, lo presenta en forma impresa y electrónica al Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa. | En cada mantenimiento | | N.A. | Cumplimiento de entregas de acuerdo a contrato del servicio. | Informes | N.A. | Registro de Informe de acuerdo al Proveedor | N.A. |
| 4.2.12 | Suscribe acta de finalización de trabajos de mantenimiento de obra civil preventivo | Supervisor del Contrato, Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, Representante de la empresa contratada. | Suscribe acta de finalización de trabajos contratados, conjuntamente con el representante de la empresa contratada. | En cada mantenimiento preventivo contratado | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 15 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|-------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|---|------------------|---------------------|
| 4.2.13 | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo | Supervisor del Contrato | Registra los trabajos realizados en Orden de Trabajo (Indicando procedimiento utilizado, condiciones iniciales y finales de infraestructura, materiales, personal, tiempo, etc.) y la entrega al Supervisor de obra civil. | En cada mantenimiento | | N.A. | Eficacia en el Mantenimiento | N.A. | Número de Ordenes de Trabajo ejecutada al 100% vrs número de Ordenes de Trabajo generadas | Orden de Trabajo | N.A. |
| 4.2.14 | Valida Orden de Trabajo | Supervisor de Obra Civil | Si esta de acuerdo valida la Orden de Trabajo, realizando la revisión y la entrega a Encargado de Sistema de Mantenimiento MP9 para que la cierre. Si no esta de acuerdo se le informa a responsables de la ejecución para que cumpla lo requerido en la Orden de trabajo. | En cada mantenimiento | | 9 | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: 1 ENE 2014

Versión 1

Página 16 de 18

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|---|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|---|--|-----------------------------------|--|---------------------|
| 4.2.15 | Cierra Orden de Trabajo de mantenimiento preventivo obra civil externo "ejecutado". | Encargado de Sistema de Mantenimiento MP9 | Recibe del Supervisor de Obra Civil la indicación de culminación de Orden de Trabajo y procede al cierre de la misma en sistema MP9. | En cada mantenimiento | | 11 | Cumplimiento al Mantenimiento Preventivo Programado | Disponibilidad del equipo | | Orden de Trabajo en MP9 | Soporte SGM, MP9 |
| 4.2.16 | Realiza informe final de supervisión | Supervisor del Contrato | Realiza informe final de la supervisión realizada en el mantenimiento preventivo ejecutado por la empresa contratista de acuerdo a requerimiento de EGEE | En cada mantenimiento | | N.A. | N.A. | Informe Final | N.A. | Informe Final | N.A. |
| 4.2.17 | Archiva informe final de mantenimiento preventivo de Obra Civil por contratación externa. Fin del Procedimiento | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Luego de finalizado el mantenimiento por contratación externa, recibe el Informe Final, lo revisa, aprueba y archiva. | En cada mantenimiento | | N.A. | N.A. | Informe Final de Trabajos de mantenimiento preventivo externo. | N.A. | Informe Final de Trabajos de mantenimiento preventivo externo. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 17 de 18

6.3. Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | (8) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|---|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | |
| 1 | Cambio al Programa inicial de mantenimiento de Obra Civil por indicación de la Gerencia | X | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Se cubren las solicitudes con el personal disponible, dándole prioridad a estas necesidades, lo cual implica cambio y/o retraso en lo programado |
| 2 | Ausencia del Supervisor de Obra Civil | N.A. | N.A. | N.A. | | X | El Supervisor de Turno y/o jefe de planta Hidroeléctrica Aguacapa, asume la responsabilidad de supervisar los trabajos. |
| 3 | Ausencia de personal por asistencia a compromisos sindicales/ vacaciones. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | Se cubre la necesidad tomando a personal asignado a otras actividades. |
| 4 | Los resultados de los trabajos no están concluidos a entera satisfacción | X | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | El Supervisor de Obra Civil solicita al encargado de Obra Civil que se corrijan los trabajos de acuerdo a los observaciones. |
| 5 | No se puede contratar por falta de autorización | X | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | En caso de no existir autorización de personal 021 se redistribuirán las tareas con la capacidad en disponibilidad, lo cual implica la extensión del tiempo de realización o la anulación de mantenimientos programados. |
| 6 | Si alguna de las personas incluidas en el contrato aprobado no se presenta a tomar posesión | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | Se deja constancia en el acta de toma de posesión que no se presentó y el acta certificada se envía a RRHH para que no se genere pago alguno a dicho elemento. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Preventivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-001

Fecha vigencia: 7 ENE 2014

Versión 1

Página 18 de 18

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | (8) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|---|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|---|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | |
| 7 | No hay disponibilidad presupuestaria | X | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Solicita a la Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica, mediante oficio, una reprogramación o transferencia presupuestal de fondos durante el presente período del servicio. Se programa el mantenimiento en anteproyecto para el próximo período |
| 8 | Se identifican necesidades de ampliación en servicio prestado | X | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Delegado Residente Obra Civil solicita autorización a Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa para ampliación del servicio. (de acuerdo a indicaciones de Jefatura de Planta y a disponibilidad de recursos) |
| 9 | Mantenimiento no realizado a conformidad | X | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Se reprograma mantenimiento en caso no es posible terminar. |
| 10 | Ausencia del Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | El Sub-Jefe de Planta Aguacapa asumirá la responsabilidad de la actividad |
| 11 | Se identifican necesidades específicas de mantenimiento Preventivo o Correctivo | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Se programa dichos trabajos en la base de datos del Programa Anual de Mantenimiento de Plantas Hidroeléctricas MP9, en las fechas recomendadas y probables. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-002

Fecha vigencia: 17 ENE. 2014

Versión 1

Página 1 de 11

COPIA NO CONTROLADA

Elaboró:

Nombre: Ing. Erickson Espinal

Cargo: Supervisor de Obra Civil

Firma y Sello:

Revisó:

Nombre: Ing. Alejandro Peña

Cargo: Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa

Firma y Sello:

Aprobó:

Nombre: Ing. Efraín Rodas

Cargo: Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica del INDE - EGEE

Firma y Sello:

Fecha de Aprobación de Versión: 17 ENE. 2014





PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-002

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 2 de 11

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Ejecutar los trabajos necesarios de mantenimiento para garantizar el buen estado de las instalaciones y estructuras de las diferentes áreas que conforman la hidroeléctrica Aguacapa, procurando mantener el acceso hacia las mismas. El alcance Inicia al momento de producirse e identificarse el problema y finaliza cuando se corrige el mismo.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE
- Planos de construcción.

3. REGISTROS APLICABLES

- Orden de Trabajo
- Libro de Actas
- Orden de Compra y Pago
- Informe final para contrataciones externas.
- Solicitud de Mantenimiento u Oficio o correo electrónico

4. DEFINICIONES

4.1. MP9: Programa (Software) de Mantenimiento.

4.2. Mantenimiento Correctivo: Trabajo que se realiza cuando surge un desperfecto, daño en la Obra Civil de las instalaciones y/o estructuras que conforman las áreas de la hidroeléctrica.



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-002

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 3 de 11

4.3. Orden de trabajo: Documento donde se especifican los trabajos de mantenimiento que deben realizarse, generada en el programa de mantenimiento MP9.

4.4. Obra Civil: Comprende las instalaciones físicas como Carreteras, Campamentos, casa de maquinas, presa, sub-estación, cámara de válvulas, tubería de presión e instalaciones donde se localizan estructuras.

4.5. Azolvamiento: Acumulación de material o sedimento.

4.6. Cajas Colectoras: Estructura de concreto que recibe el agua de lluvia trasladada por las cunetas, encausando la misma hacia las tuberías de drenaje pluvial.

5. NORMAS

5.1 Es obligatoria la atención inmediata del daño para evitar llegar a un paro de proceso o un daño mayor de la infraestructura, la cual debe tratarse en el mismo instante de reporte.

5.2 Únicamente el Supervisor de Obra Civil (o profesional que lo sustituya), está facultado para coordinar la reparación de los daños a la infraestructura.

5.3 Ningún trabajo de mantenimiento de Obra Civil contratado externamente puede realizarse sin supervisión del personal del INDE.

5.4 Es obligatorio el uso de protección y seguridad industrial para personal interno y externo.

5.5 En caso de que no se realice un mantenimiento se reprograma para el siguiente periodo o siguiente año.



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-002

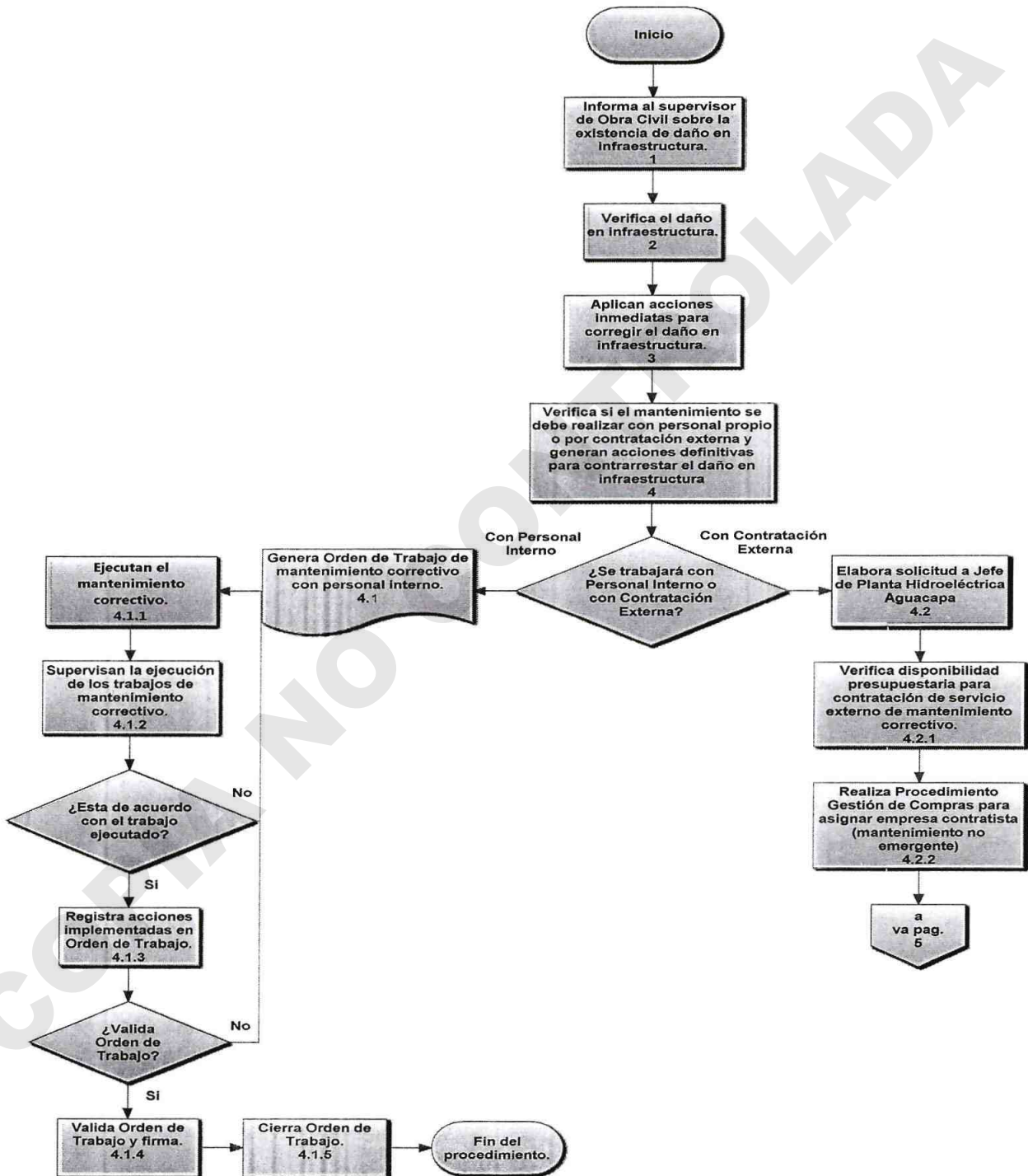
Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 4 de 11

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Diagrama de Flujo





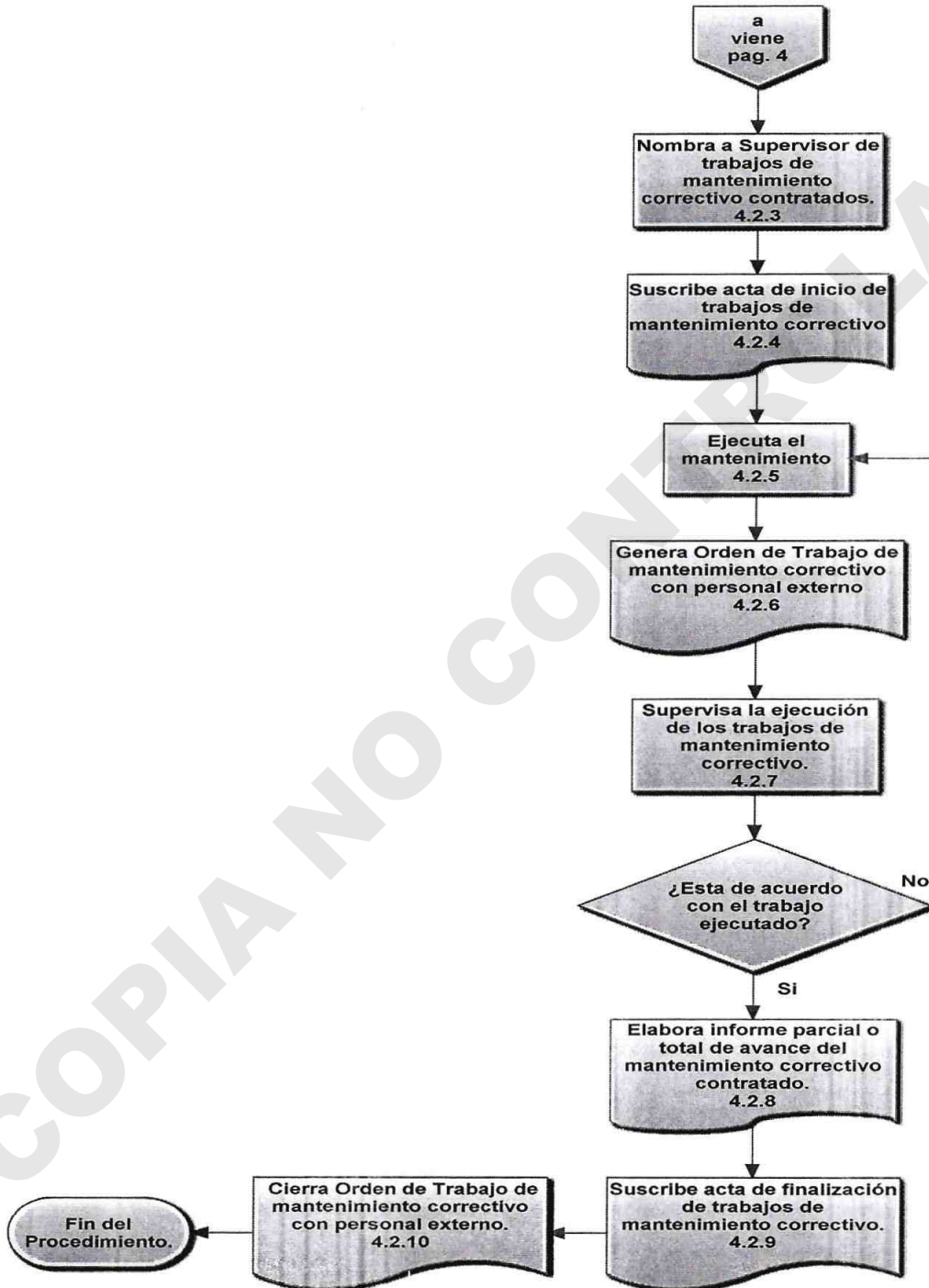
PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-002

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 5 de 11





PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-002

Fecha vigencia: 17 FNE 2014

Versión 1

Página 6 de 11

6.2. Matriz Plan:

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|---|---|----------------------------------|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 1 | Informa al supervisor de Obra Civil sobre la existencia de daño en infraestructura. | Encargado de Personal Obra Civil | Identifica e informa al Supervisor de Obra Civil de la existencia de daño de Infraestructura, para que éste tome las primeras medidas de prevención. | Cuando sea necesario | | 1 | N.A. | N.A. | N.A. | Bitácora de Sala de Mando | N.A. |
| 2 | Verifica el daño en infraestructura. | Supervisor de Obra Civil y Encargado de Personal Obra Civil | Identifica y verifica el daño en infraestructura. | Cuando sea necesario | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 3 | Aplican acciones inmediatas para corregir el daño en infraestructura. | Supervisor de Obra Civil y Encargado de Personal Obra Civil | Toman las acciones necesarias inmediatas para evitar que la situación empeore. | Cuando sea necesario | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| 4 | Verifica si el mantenimiento se debe realizar con personal propio o por contratación externa y generan acciones definitivas para contrarrestar el daño en infraestructura | Supervisor de Obra Civil | Verifica si el mantenimiento se debe realizar con personal propio o por contratación externa además deciden las acciones de mantenimiento correctivo encaminadas a solucionar totalmente el daño. | En cada mantenimiento correctivo | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | MP9 | N.A. |
| 4.1 | CON PERSONAL INTERNO: Genera Orden de Trabajo de mantenimiento correctivo con personal interno. | Supervisor de Obra Civil | Si el mantenimiento correctivo se realiza con Personal Interno, genera orden de trabajo en formato impreso en MP9, y la traslada al Encargado de Personal Obra Civil | En cada mantenimiento correctivo | | N.A. | Acciones de mantenimiento de obra civil correctivo | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo en MP9 | Soporte SGM |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-002

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 7 de 11

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|--|---|----------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|------------------------|
| 4.1.1 | Ejecutan el mantenimiento correctivo. | Encargado de Obra Civil. Para Mantenimiento de Campamentos e Instalaciones (Albañil, ayudante, Carpintero). Para Mantenimiento de Caminos (Albañiles, ayudantes, operador maquinaria pesada). Para Maquinaria Pesada (Operador de Maquinaria Pesada). | Ejecutan las acciones correctivas necesarias para reparar los daños a la infraestructura. | En cada mantenimiento correctivo | | 3 | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Planos de Construcción |
| 4.1.2 | Supervisan la ejecución de los trabajos de mantenimiento correctivo. | Supervisor de Obra Civil | Supervisa los trabajos de mantenimiento correctivo y se asegura que se realicen adecuadamente. Si no esta de acuerdo genera observaciones a las personas responsables para que se implementen en el trabajo que se esta realizando. | En cada mantenimiento correctivo | | 3 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-002

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 8 de 11

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|--|---|---|----------------------------------|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------|
| 4.1.3 | Registra acciones implementadas en Orden de Trabajo. | Encargado de Obra Civil. | Confirmado el paso anterior como positivo, se registra en la Orden de Trabajo las acciones realizadas durante el mantenimiento correctivo. | En cada mantenimiento correctivo | | 6 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo en MP9 | N.A. |
| 4.1.4 | Valida Orden de Trabajo. | Supervisor de Obra Civil | Supervisor de de Obra Civil revisa y aprueba Orden de Trabajo y se la traslada al Encargado de Sistema de Mantenimiento MP9. Si no esta de acuerdo se le informa a responsables de la ejecución para que cumpla lo requerido en la Orden de trabajo. | En cada mantenimiento correctivo | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo en MP9 Sección Revisado | N.A. |
| 4.1.5 | Cierra Orden de Trabajo. Fin del Procedimiento. | Encargado de Sistema de Mantenimiento MP9 | Procede a cerrar la Orden de Trabajo en MP9 y Finaliza el Procedimiento. | En cada mantenimiento correctivo | | N.A. | No. Ordenes de Trabajo de mantenimiento correctivo "cerradas". | Falla solucionada | N.A. | Orden de Trabajo en MP9 | Soporte SGM |
| 4.2 | CON CONTRATACION EXERNA: Elabora solicitud a Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Supervisor de Obra Civil | Si el mantenimiento correctivo se realiza por contratación externa da aviso al Jefe de planta Hidroeléctrica Aguacapa de forma electrónica / escrita, especificando el daño y de ser posible el motivo de origen del mismo para solicitar la contratación de los servicios o el equipo que se necesite. | Cuando sea necesario | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Solicitud de mantenimiento u oficio o correo electrónico | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-002

Fecha vigencia: 1 / ENE 2014

Versión 1

Página 9 de 11

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|--|--|---|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--|
| 4.2.1 | Verifica disponibilidad presupuestaria para contratación de servicio externo de mantenimiento correctivo. | Jefe de Planta | Identifica el monto del servicio y consulta la disponibilidad presupuestaria en base de datos de la Unidad Ejecutora. | En cada mantenimiento correctivo | | 4, 5 | Ejecución Presupuestaria | N.A. | Q. | Plan de Compras. | N.A. |
| 4.2.2 | Realiza Procedimiento Gestión de Compras para asignar empresa contratista (mantenimiento no emergente) | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | En proceso correctivo no emergente define el tipo de gestión administrativa dependiendo si es compra directa, invitación a cotizar o licitación y se realiza asignación de empresa contratista de acuerdo al Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. | En cada mantenimiento correctivo | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Plan de Compras. | Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE |
| 4.2.3 | Nombra a Supervisor de trabajos de mantenimiento correctivo contratados. | Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica | Nombra mediante acuerdo de Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica, a un Supervisor como responsable de los resultados de los trabajos contratados | En cada mantenimiento correctivo contratado | | N.A. | N.A. | Designación de supervisor | N.A. | Nombra- miento | N.A. |
| 4.2.4 | Suscribe acta de inicio de trabajos de mantenimiento correctivo. | Supervisor del Contrato y Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa | Suscribe acta de inicio de trabajos contratados en el libro de Actas conjuntamente con representante de la empresa contratada e informa a Supervisor de Obra Civil. | En cada mantenimiento correctivo contratado | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |
| 4.2.5 | Ejecuta el mantenimiento | La Empresa Contratista | Ejecutan las acciones correctivas necesarias para restablecer los daños en la infraestructura. | En el mantenimiento contratado | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Acta de trabajo | Planos de Construcción |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-002

Fecha vigencia: 1 ENE 2014

Versión 1

Página 10 de 11

| (1) No. | (2) Actividad (Qué) | (3) Responsable (Quién) | (4) Actividad Específica (Cómo) | (5) Frecuencia (Cuándo) | (6) Código FTC | (7) Contingencia | (8) Parámetros (Indicador) | (9) Productos o Servicios | (10) Variable de Control | (11) Registro | (12) Instructivo |
|------------|---|--|---|---|----------------------|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 4.2.6 | Genera Orden de Trabajo de mantenimiento correctivo con personal externo. | Encargado de Sistema de Mantenimiento MP9 | El Supervisor de Obra Civil solicita que genere la Orden de Trabajo en MP9 para dicha actividad | En cada mantenimiento correctivo contratado | | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo | Número de ordenes | Orden de Trabajo en MP9 | Soporte SGM |
| 4.2.7 | Supervisan la ejecución de los trabajos de mantenimiento correctivo. | Supervisor del Contrato y/o Supervisor de Obra Civil | Supervisa los trabajos y se asegura que los resultados de los mismos fueron realizadas según el contrato. Si los trabajos no son realizados según el contrato, genera observaciones a la empresa contratista para que corrija las deficiencias. | En cada mantenimiento correctivo contratado | | 3 | Eficacia en el mantenimiento | N.A. | N.A. | N.A. | Orden de Trabajo |
| 4.2.8 | Elabora informe parcial o total de avance del mantenimiento correctivo contratado. | La Empresa Contratista / Supervisor del Contrato | Elabora el informe final y/o de existir pagos parciales al Contratista, elabora Informes parciales de avance de trabajo y los presenta en forma impresa y electrónica al Jefe de Planta. | En cada mantenimiento correctivo contratado | | 6 | % avance del mantenimiento correctivo vrs. Especificaciones de Contrato. | Informe parcial y/o final | N.A. | Informe parcial y/o final | N.A. |
| 4.2.9 | Suscribe acta de finalización de trabajos de mantenimiento de Obra Civil correctivo | Supervisor del Contrato, Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa, Representante de la empresa contratada. | Suscribe acta de finalización de trabajos contratados, conjuntamente con el representante de la empresa contratada. Certifica y se le entrega al contratista para que inicie el trámite de pago correspondiente. (ver proceso de pago a contratistas) | En cada mantenimiento correctivo contratado | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | Libro de Actas | N.A. |
| 4.2.10 | Cierra Orden de Trabajo de mantenimiento correctivo con personal externo. Fin del Procedimiento. | Encargado de Sistema de Mantenimiento MP9 | Registan los resultados de los trabajos ejecutados en MP9 y se procede a cerrar la Orden de Trabajo para programar otro tipo de mantenimientos requeridos (predictivo, preventivo) o para futuras referencias. | En cada mantenimiento correctivo cerrado | | 6 | No. Ordenes de Trabajo de mantenimiento correctivo cerradas. | N.A. | Número de Ordenes de Trabajo | Orden de Trabajo en MP9 | N.A. |



PROCEDIMIENTO
Mantenimiento Correctivo de
Obra Civil

Código: 04-02-00-18-00-00-00-08-10-002

Fecha vigencia: 17 ENE 2014

Versión 1

Página 11 de 11

6.3. Contingencias:

| (1) No. | (2) Contingencia | Tipo de Contingencia | | | | | (8) Solución a Posibles Contingencias |
|------------|--|----------------------|------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--|
| | | (3) Documental | (4) Instrumentación | (5) Sistema | (6) Mecánico / Eléctrico | (7) Personal | |
| 1 | Ausencia del Supervisor de Obra Civil | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | En caso de ausencia el Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa deberá dejar asignado a Supervisor encargado a quien deberá informarse de toda eventualidad. |
| 2 | Desconoce ubicación o causa del daño. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | X | Supervisor de Obra Civil solicita apoyo a Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa para que en conjunto investiguen y resuelvan el daño. |
| 3 | Si los resultados de los trabajos de mantenimiento son negativos | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | Se continúa con el análisis y las labores correctivas necesarias hasta dar solución al daño. |
| 4 | Falta de disponibilidad Presupuestaria | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Solicita a la Gerencia de Empresa de Generación de Energía Eléctrica, mediante oficio, una reprogramación o transferencia presupuestal de fondos; de no ser posible se hace una reprogramación o la transferencia durante el presente período del servicio, se incluye éste mantenimiento en anteproyecto para el próximo período |
| 5 | Si las correcciones no pueden esperar en el próximo periodo presupuestal | N.A. | N.A. | X | N.A. | N.A. | Jefe de Planta Hidroeléctrica Aguacapa elabora informe bien detallado identificando la falla, el origen de la misma, efectos futuros en operación y probables soluciones, solicitando dar solución y asignar presupuesto para realizar la contratación. Lo traslada al Gerente de Empresa de Generación de Energía Eléctrica en forma electrónica e impresa. |
| 6 | Mantenimiento no realizado a conformidad | N.A. | N.A. | N.A. | X | N.A. | Se reprograma el mantenimiento en caso no es posible terminar. |