



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

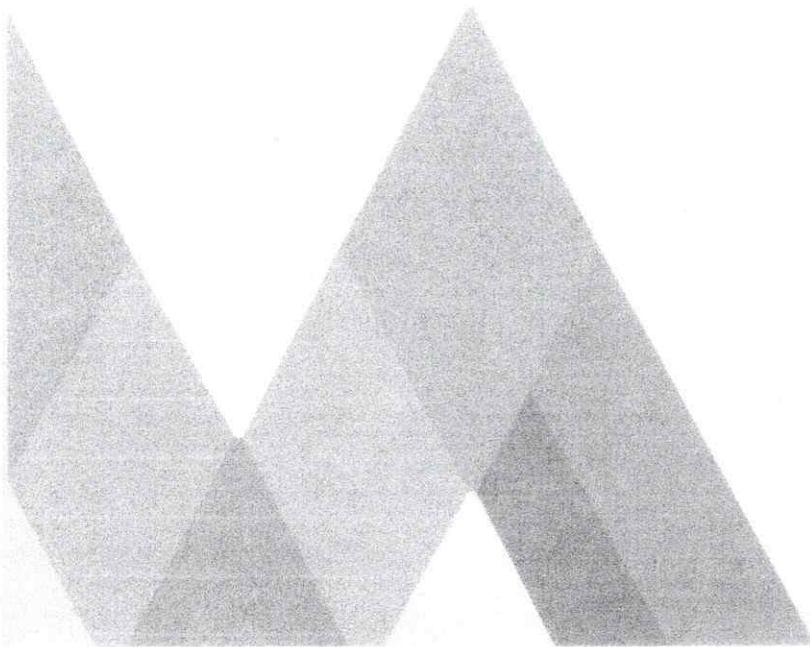


**EDOMÉX**  
DECISIONES FIRMES. RESULTADOS FUERTES.

# PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO

SECRETARIA DE  
DESARROLLO URBANO Y OBRA  
COMISIÓN DEL AGUA DEL  
ESTADO DE MÉXICO

MAYO DE 2022



**PROCEDIMIENTO PARA EL  
MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE  
TRATAMIENTO**

**MAYO 2022**

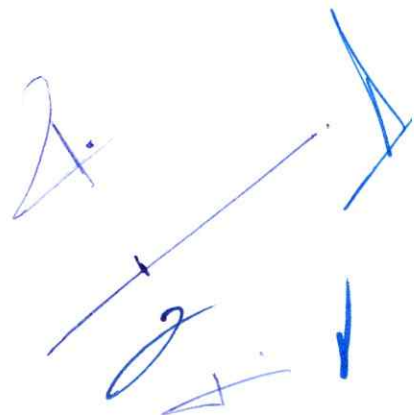
Handwritten blue ink marks, including a large '2' and several scribbles, located in the bottom right corner of the page.

**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A  
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición:	Segunda
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	I

**CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
PRESENTACIÓN.....	II
OBJETIVO GENERAL.....	III
IDENTIFICACIÓN E INTERACCIÓN DE PROCESOS (MAPA DE PROCESOS DE ALTO NIVEL)	IV
RELACIÓN DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS.....	V
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO.....	VI
Procedimiento para el Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento.	<b>230B42200 1 de 18</b>
SIMBOLOGÍA.....	VII y VIII
REGISTRO DE EDICIONES.....	IX
DISTRIBUCIÓN.....	X
VALIDACIÓN.....	XI



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A  
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición:	Segunda
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	II

**PRESENTACIÓN**

El desempeño eficaz de la administración pública tiene como base la revisión y actualización permanente de sus estructuras organizacionales y sistemas de trabajo, así como el diseño e instrumentación de procesos administrativos innovadores.

Su finalidad es atender de forma oportuna, sencilla, ágil y directa las solicitudes de la sociedad, para que la respuesta a la demanda ciudadana sea satisfactoria.

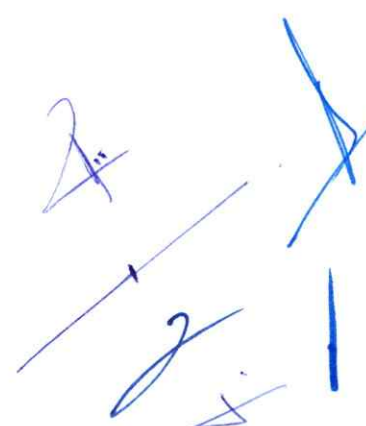
En el diseño de las políticas públicas, cumple un rol medular porque ahí se establecen las directrices y acciones que son llevadas a la práctica para responder al interés colectivo.

En este sentido, el licenciado Alfredo del Mazo Maza, Gobernador Constitucional del Estado de México, se ha comprometido a hacer del suyo, un gobierno con sentido social, que se evalúe a partir de sus resultados, teniendo como factor de opinión y decisión a los mexicanos.

Para contribuir al cumplimiento de estas premisas, la **Comisión del Agua del Estado de México**, ha formulado el **Procedimiento para el Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento**, como un instrumento de información sobre los principios que orientan la disminución de los tiempos de respuesta, la eliminación de requisitos innecesarios, el mejoramiento de la calidad de los servicios, el acercamiento a las instancias gestoras, la eficiencia de los procedimientos y la eficacia en los procesos de trabajo, a fin de que las dependencias y organismos auxiliares del Poder Ejecutivo Estatal renueven su acción administrativa.

El reto impostergable es la transformación de la cultura administrativa en el sector público estatal, hacia un nuevo modelo de gestión en donde responsabilidad, organización, liderazgo, transparencia y productividad, sean los elementos sustanciales de la administración pública que demanda la sociedad del siglo XXI.

Este Procedimiento se integra por nueve apartados: presentación, objetivo, identificación e interacción de procesos, relación de procesos y la descripción del procedimiento, simbología, registro de ediciones, distribución y validación.





**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A  
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición: Segunda

Fecha: Mayo de 2022

Código: 219C0114000204L

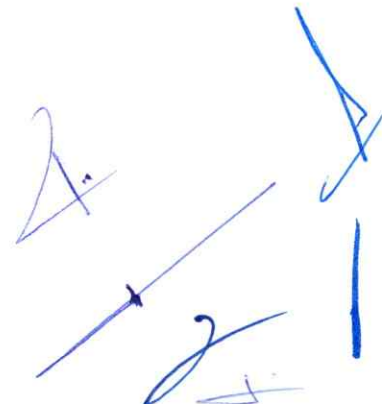
Página: III

**OBJETIVO GENERAL**

Proporcionar los mantenimientos continuos y eficientes de las Instalaciones de Tratamiento, instalados en la infraestructura hidráulica a cargo de la Comisión del Agua del Estado de México y de aquellos equipos que a petición expresa por los ayuntamientos y organismos operadores se efectúen actividades de mantenimiento a instalaciones de tratamiento.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Evitar en lo posible el desgaste prematuro de las instalaciones y equipo de tratamiento; incrementando su vida útil.
- Minimizar interrupciones en la operatividad en las instalaciones de tratamiento.
- Llevar un adecuado control de costos por los mantenimientos preventivos y correctivos realizados.
- Incrementar la productividad del personal que efectúa actividades de mantenimiento a instalaciones de tratamiento, programando adecuadamente sus rutinas de trabajo.
- Proporcionar seguridad en la operación de instalaciones y equipos para el tratamiento de aguas residuales.
- Evitar mantenimiento excesivo a partes del equipo empleado en las instalaciones de tratamiento.
- Realizar el adecuado registro de frecuencia en fallas en el equipo utilizado en las instalaciones de tratamiento para establecer costos y toma de decisiones pertinentes para reparaciones futuras.
- Minimizar reparaciones mayores mediante un adecuado mantenimiento preventivo.
- Realizar un adecuado control de partes de repuesto en equipo empleado en tratamiento y que se encuentre en los almacenes de la Comisión.
- Garantizar la disponibilidad de herramienta y equipo necesario para el mantenimiento a instalaciones de tratamiento.



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A  
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición: Segunda

Fecha: Mayo de 2022

Código: 219C0114000204L

Página: IV

**IDENTIFICACIÓN E INTERACCIÓN DE PROCESOS**

(Mapa de Procesos de Alto Nivel)



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A  
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición:	Segunda
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	V

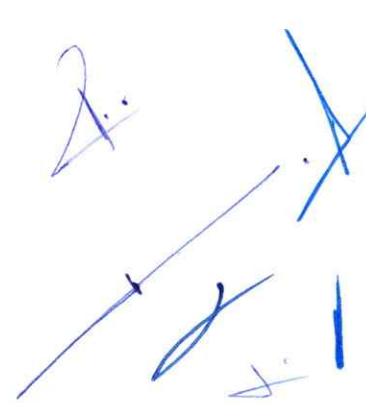
**RELACIÓN DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS**

**Proceso:**

**Programación de mantenimiento preventivo y solicitud de mantenimiento correctivo:** Del programa anual y programa mensual, siguiendo con la cartilla mensual, se le da el seguimiento para atender el mantenimiento preventivo y/o correctivo al equipo electromecánico, utilizando recursos técnicos, materiales y humanos; obteniendo instalaciones de tratamiento en buenas condiciones.

**Procedimiento:**

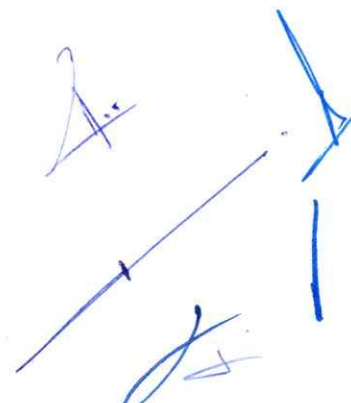
- Procedimiento para el Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento.



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A  
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición:	Segunda
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	VI

**DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

A handwritten signature in blue ink, consisting of several stylized, overlapping strokes, located in the bottom right corner of the page.



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición:	Primera
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	1 de 19

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:** Procedimiento para el Mantenimiento a instalaciones de Tratamiento.

**OBJETIVO**

Contar con el marco de acción normativo y la descripción de las operaciones que son necesarias para ejecutar los trabajos de mantenimiento preventivo y/o correctivo a las instalaciones de tratamiento, a fin de dar continuidad a la operación de la infraestructura hidráulica a cargo de la Comisión.

**ALCANCE**

Aplica a todos los servidores públicos adscritos al Departamento de Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento de la Comisión del Agua del Estado de México y que tengan a su cargo, actividades tendientes a la operación y el mantenimiento de instalaciones de tratamiento a cargo de la Comisión y cuando sea el caso, del apoyo que soliciten en este sentido los ayuntamientos u organismos operadores.

- Dirección General de Operaciones y Atención a Emergencias.
- Gerencias Regionales.

**REFERENCIAS**

- Ley que crea al Organismo Público Descentralizado denominado Comisión del Agua del Estado de México.
- Ley de Responsabilidades de los Servidores Públicos del Estado de México y Municipios.
- Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público (denominada LAASSP).
- Ley de Contratación Pública del Estado de México y Municipios.
- Reglamento Interior de la Comisión del Agua del Estado de México. Gaceta del Gobierno, Sección Primera, 7 de septiembre de 2011.
- Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.
- Reglamento Interior de la Comisión del Agua del Estado de México.
- Manual General de Organización de la Comisión del Agua del Estado de México, Apartado VII Objetivo y Funciones por Unidad Administrativa, 230B80000 Dirección General de Operaciones y Atención a Emergencias, 230B80300 Subdirección de Mantenimiento, 230B80304 Departamento de Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento. Gaceta del Gobierno, 20 de septiembre de 2016.
- Manual para la Operación de Adquisiciones y Contratación de Servicios de la Comisión del Agua del Estado de México.

**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición:	Primera
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	2 de 18

## RESPONSABILIDADES

**El Departamento de Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento** es la unidad administrativa responsable en el mantenimiento preventivo y/o la reparación a las obras hidráulicas de tratamiento de aguas residuales a cargo de la Comisión.

### **La Dirección General de Operaciones y Atención a Emergencias, deberá:**

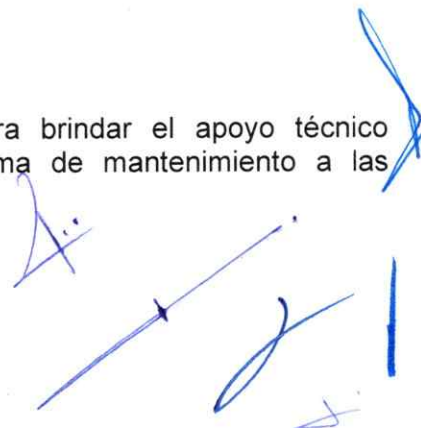
- Coordinar a las unidades administrativas subalternas para elaborar el programa anual de mantenimiento preventivo de las instalaciones de tratamiento a cargo de la Comisión.
- Instruir a sus unidades administrativas subalternas la realización de trabajos de mantenimiento fuera del programa anual autorizado.
- Observar que se aplique conforme a la normatividad en la materia, los trabajos ejecutados para el mantenimiento preventivo y/o correctivo a las instalaciones de tratamiento.
- Evaluar el cumplimiento del programa interno de mantenimiento preventivo y las acciones llevadas a cabo para el mantenimiento correctivo a instalaciones de tratamiento a cargo de la Comisión, o en su caso, de las asesorías técnicas solicitadas por ayuntamientos u organismos operadores.

### **La Subdirección de Mantenimiento, deberá:**

- Coordinar los Mantenimientos preventivos y/o correctivos, descritos en las cartillas de mantenimiento elaboradas y generadas por las Gerencias Regionales, instruyendo al Departamento de Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento apoyar en la supervisión de estos.
- Elaborar la Cartilla de Mantenimiento Mensual para que el Departamento de Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento, efectúe los trabajos de mantenimiento preventivo y/o correctivo.
- Coordinar las acciones tendientes al mantenimiento correctivo a la infraestructura de tratamiento de la Comisión y la asesoría técnica solicitada por los ayuntamientos y organismos operadores en esta materia.
- Proponer los cursos de capacitación y seguridad para el personal que realiza actividades relativas al mantenimiento a instalaciones de tratamiento.
- Solicitar ante las instancias financieras y administrativas de la Comisión, los recursos financieros y administrativos para la realización de sus funciones encomendadas.

### **La Subdirección de Operación, deberá:**

- Mantener comunicación con la Subdirección de Mantenimiento para brindar el apoyo técnico necesario y requerido y/o solicitado para la aplicación del programa de mantenimiento a las instalaciones de tratamiento.





**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición:	Primera
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	3 de 18

- Apoyar con el suministro de insumos para la cloración en caso de ser requeridos y supervisar que se realice el adecuado uso y operación de las instalaciones y equipo de medición, a fin de evitar fallas, desgaste o mantenimiento prematuro en ellas.
- Realizar el adecuado uso y operación de las instalaciones y equipo de tratamiento, a fin de evitar fallas, desgaste o mantenimiento prematuro en ellas.

**El Departamento de Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento, deberá:**

- Elaborar estudios de mercado en coordinación con las Gerencias Regionales que permitan establecer calidad y costos ventajosos para la Comisión en la compra de equipo, refacciones, servicios y materiales a utilizar en el mantenimiento a instalaciones de tratamiento.
- Supervisar el programa anual de mantenimiento en coordinación con las Gerencias Regionales y dar la atención oportuna a las solicitudes de mantenimiento correctivo a las instalaciones de tratamiento que generan las Gerencias Regionales como áreas operativas, a cargo de la Comisión y de las peticiones de asesoría técnica que formulen expresamente ayuntamientos u organismos operadores.
- Supervisar la aplicación de los insumos, equipos y materiales utilizados en el mantenimiento preventivo y/o correctivo a instalaciones de tratamiento.

**El Servidor Público adscrito al Departamento de Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento, deberá:**

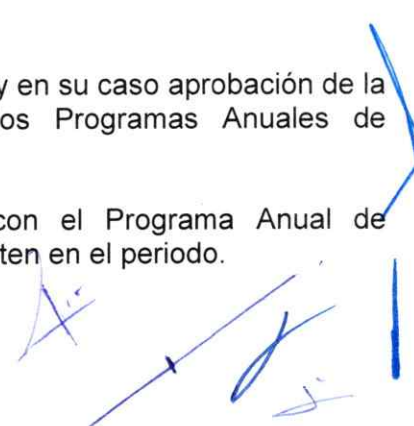
- Realizar las actividades técnico-operativas que le encomiende el titular del Departamento de Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento.

**La Unidad de Apoyo Administrativo de la Dirección General de Operaciones y Atención a Emergencias, deberá:**

- Llevar a cabo los trámites necesarios para otorgar los recursos necesarios para el desempeño de las actividades del Departamento de Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento.
- Llevar a cabo los trámites necesarios en coordinación con la Unidad de Apoyo Administrativo de cada Gerencia Regional para gestionar los recursos solicitados para la reparación o adquisición de equipos y materiales necesarios para la operación de las Instalaciones de Tratamiento.

**Las Gerencias Regionales, deberán:**

- Elaborar y enviar y a la Subdirección de Mantenimiento para su revisión y en su caso aprobación de la Dirección General de Operaciones y Atención a Emergencias, los Programas Anuales de Mantenimiento.
- Realizar las acciones del mantenimiento preventivo de acuerdo con el Programa Anual de Mantenimiento y en su caso los mantenimientos correctivos que se susciten en el periodo.



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición:	Primera
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	4 de 18

- Informar a la Subdirección de Mantenimiento, mediante Nota Informativa y evidencia fotográfica sobre las fallas suscitadas, en equipos electromecánicos, anexando para su rehabilitación o mantenimiento, por lo menos tres propuestas económicas para su evaluación técnica y económica, favorables para esta Comisión.
- Elaborar y enviar mensualmente a la Subdirección de Mantenimiento, las Cartillas de Mantenimiento del equipo electromecánico de las instalaciones de tratamiento, debiendo registrar las acciones e incidencias presentadas durante el periodo reportado.
- Elaborar y enviar a la Dirección General de Operaciones y Atención a Emergencias, con copia para la Subdirección de Mantenimiento, el resumen mensual de los costos de mantenimiento preventivo y/o correctivo, atendidos durante el periodo.

## DEFINICIONES

**CAEM:** Comisión del Agua del Estado de México.

**Cartilla de Mantenimiento:** Señala el tipo de Mantenimiento preventivo y/o correctivo al equipo electromecánico.

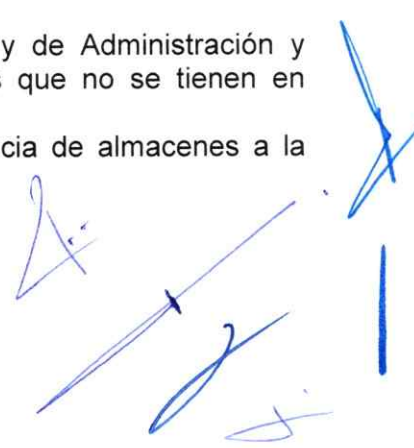
**Mantenimiento preventivo:** Inspección periódica de equipos y mecanismos para descubrir fallas o desarrollo de fallas que lleven a la descompostura o deterioro de los equipos, con el propósito de corregirlas a tiempo y evitar colapsos de estos.

**Mantenimiento correctivo:** Realización de actividades para corregir fallas de manera oportuna e inmediata en las instalaciones de tratamiento, a fin de corregir errores de funcionamiento en el menor tiempo posible.

**Nota Informativa:** Contiene el historial de piezas que se ocuparon, tiempo que se llevo el mantenimiento, recurso humano utilizado y observaciones pertinentes.

## INSUMOS

- Programa Anual de Mantenimiento Preventivo y/o Correctivo.
- Oficios elaborados por los ayuntamientos u organismos operadores dirigidos a la Subdirección de Mantenimiento de la CAEM, para solicitar asesoría y apoyo en el mantenimiento de instalaciones y equipo de tratamiento.
- Oficio dirigido a las Direcciones Generales de Inversión y Gestión, y de Administración y Finanzas, para solicitar la adquisición de equipos, bienes y servicios que no se tienen en existencia de almacenes para realizar las actividades de mantenimiento.
- Petición vía telefónica de equipo, materiales y herramienta en existencia de almacenes a la Subdirección de Adquisiciones.
- Cartilla de Mantenimiento.





**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición:	Primera
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	5 de 18

**RESULTADOS**

- Notas informativas, actas e informes de trabajo dirigido a diversas instancias internas y externas, relacionadas al mantenimiento realizado a instalaciones de tratamiento.

**INTERACCIÓN CON OTROS PROCEDIMIENTOS**

- Manual de Operaciones para la Adquisición de Bienes Contratación de Servicios de la CAEM
- Procedimiento de Pago de Gastos Operativos de la CAEM.
- Manual de Procedimientos para la Toma Física de Materiales y Control de Almacenes.
- Criterios Normativos para Proporcionar Apoyo a los Municipios y Comunidades.
- Procedimiento de Materiales Sobrantes a los Almacenes de la CAEM.

**POLÍTICAS**

1. Todo trabajo urgente de mantenimiento a instalaciones de tratamiento tendrá prioridad la Dirección General de Operaciones y Atención a Emergencias sobre el trabajo preventivo programado en todos los casos, sean éstos para la Comisión, o por petición, previa autorización, de los ayuntamientos y organismos operadores.
2. El personal encargado de la operación de los equipos de tratamiento, tendrán la obligación de reportar al personal de mantenimiento cualquier mal funcionamiento del equipo o falla que detecten.
3. El personal de mantenimiento de instalaciones de tratamiento, coordinará con personal que opere sus instalaciones, pláticas referentes al adecuado uso de máquinas y equipo para lograr alargar su vida útil.
4. Todos los trabajos de mantenimiento preventivo y/o correctivo deberán realizarse conforme a lo programado, tipo de equipo y/o especificaciones del fabricante.
5. Llevar a cabo los controles necesarios que permitan establecer frecuencias estimadas en fallas de maquinaria y equipo para el tratamiento de aguas residuales.
6. Cuando las instalaciones de tratamiento se encuentren fuera de servicio por periodos prolongados para su mantenimiento mayor, se deberá prever con anticipación su programación, a fin de contar con el tiempo, proveedores, partes de repuestos, herramienta y equipo suficiente e indispensable para realizar los trabajos.
7. La planeación del mantenimiento preventivo deberá contemplar:
  - Evitar en todo momento daños costosos a equipos y maquinaria para el tratamiento de aguas residuales.
  - Evitar el colapso a equipos y maquinaria relacionada al tratamiento que limite la capacidad operativa de la infraestructura hidráulica a cargo de la Comisión.
  - Inspección periódica de los equipos, lubricación, ajuste y demás servicios necesarios para su rehabilitación.
  - Registro de reparaciones, alteraciones y reemplazos.

**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE  
TRATAMIENTO**

Edición:	Primera
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	6 de 18

- El diseño metodológico para establecer el presupuesto dentro del programa de mantenimiento preventivo.

8. Los criterios para seleccionar partes y materiales que se deberán almacenar, serán los siguientes:

- Partes de repuesto recomendadas por el fabricante o aquellas que por experiencia laboral sean de consumo rápido.
- Partes claves que por su impacto en el funcionamiento normal de la maquinaria o equipo pueden colapsarlo.
- Partes o refacciones difíciles de conseguir en el mercado.
- Disponibilidad en el mercado.
- Compras normales con tiempos de entrega y sitios donde se localiza el proveedor.
- Frecuencia de falla.
- El costo y su demanda en el programa de mantenimiento.
- Espacio disponible en los almacenes de la CAEM.
- Cantidades mínimas para comprar y posibles descuentos.
- Calidad del material o equipo susceptible a almacenarse.
- Factibilidad de sustituir materiales o partes.

9. Se deberá dar mantenimiento preventivo a:

9.1 Transformadores, cuando menos una vez al año en:

- Inspección física del aislamiento.
- Medición de la resistencia eléctrica entre fases.
- Medición de la resistencia eléctrica de cada fase respecto a tierra.
- Medición de la resistencia eléctrica del aceite.
- Filtrado de aceite.
- Cambio de bornes y conexiones (aunque aquí puede variar el intervalo de tiempo debido a las condiciones ambientales donde se encuentre instalado el transformador).
- Recalibración de instrumentos de protección, y
- Reapretado de conexiones.

9.2 Interruptores, cuando menos una vez al año en:

- Revisión de mecanismos mecánicos y cambio de piezas desgastadas.
- Revisión de contactos y sustitución en caso de presentar desgaste.
- Cambio de aceite, si ameritan los interruptores respectivos.
- Revisión y corrección de fugas de aire o gas, en esta clase de interruptores.
- Reapretado de conexiones, y
- Pruebas de corriente de apertura y cierre nominal de acuerdo a especificaciones de los fabricantes; pruebas de sobrecarga, de temperatura, de aislamiento y de presión.

9.3 Cuchillas seccionadoras, regularmente la limpieza y cada seis meses revisión de los mecanismos de hacinamiento y cambio de partes desgastadas.



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición:	Primera
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	7 de 18

9.4 Transformadores de medición y control, cada seis meses en:

- Limpieza de bornes.
- Cambio de aceite.
- Verificación de condiciones de aislamiento.
- Reapretado de conexiones.
- Medición de la relación de transformación, y
- Pruebas operativas.

Apartarrayos, regularmente su revisión y limpieza, siempre y cuando lo permitan los paros operativos de mantenimiento de la planta.

Tableros de medición y control, regularmente la limpieza y recalibración anual.

Banco de baterías y cargador, de manera semanal en:

- El registro de la intensidad de corriente de cada batería.
- Verificación de la densidad del electrolito y su nivel.
- Limpieza y engrasado de conexiones en las terminales de cada batería.
- Limpieza general del banco de baterías.
- Registro semanal de corriente y voltaje.
- Limpieza del cargador de baterías, y
- Verificación en la operación correcta del cargador.

Centro de Control de Motores, cuando menos una vez al año en:

- Limpieza del Centro de Control de Motores.
- Reapretado de conexiones.
- Revisión y cambio, en su caso, de contactos fijos y móviles de los arrancadores.
- Cambio de aceite en interruptores de este tipo.
- Revisión de boninas y relevadores.
- Revisión de fusibles y cambios si se requieren.
- Pruebas de transformadores de control, y
- Cambio de luces indicadoras.

Sistema de distribución, cuando menos una vez al año en:

- Limpieza del Centro de Control de Motores.
- Reapretado de conexiones.
- Revisión y cambio, en su caso, de contactos fijos y móviles de los arrancadores.
- Cambio de aceite en interruptores de este tipo.
- Revisión de boninas y relevadores.
- Revisión de fusibles y cambios si se requieren.
- Pruebas de transformadores de control.
- Cambio de luces indicadoras, y
- Recalibración de los equipos de medición.

**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE  
TRATAMIENTO**

Edición:	Primera
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	8 de 18

Motores eléctricos, cuando menos una vez al año en:

- Revisión en el aislamiento del estator.
- Revisión en el aislamiento del rotor o armadura.
- Revisión en el desgaste de la flecha.
- Revisión de las condiciones de rodamientos.
- Inspección de las tapas y rectificado de caja de baleros.
- Limpieza general.
- Revisión de acoplamiento, y
- Lubricación.

Bombas, cuando menos una vez al año en:

- Limpieza general.
- Cambio de impulsor, si hay desgaste.
- Cambio de sello mecánico o estopeño.
- Cambio de mangas.
- Revisión de chumaceras o baleros, y su cambio si hay desgaste o deterioro.
- Revisión de acoplamiento, y
- Lubricación.

Reductores de velocidad, cuando menos una vez al año, en:

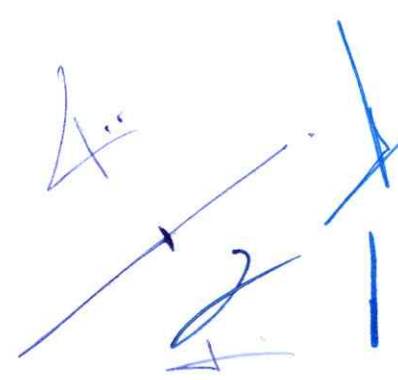
- Limpieza general.
- Cambio retenes.
- Revisión de desgaste en rodamientos, engranes y piñones, y su cambio si lo amerita.
- Revisión de desgaste de flecha motriz y loca, y su cambio si lo amerita.
- Cambio de aceite, y
- Inspección de acoplamiento.

Compresores, cuando menos una vez al año en:

- Limpieza.
- Revisión de válvulas de admisión y descarga, y su cambio si lo amerita.
- Limpieza de chaqueta de enfriamiento del cilindro para eliminar incrustaciones.
- Inspección de cojinetes y su cambio si lo amerita.
- Inspección de baleros y su cambio si lo amerita.
- Cambio de aceite del cárter.
- Cambio de juntas.
- Desincrustación de interenfriador, si se cuenta con él, y
- Verificación y calibración de válvulas de seguridad.

Tuberías, variable debido a los distintos fluidos que se manejan, en:

- Limpieza interior a través de medios químicos y/o mecánicos.
- Limpieza exterior y aplicación de recubrimiento anticorrosivo, y
- En algunos casos, protección catódica.





**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE  
TRATAMIENTO**

Edición:	Primera
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	9 de 18

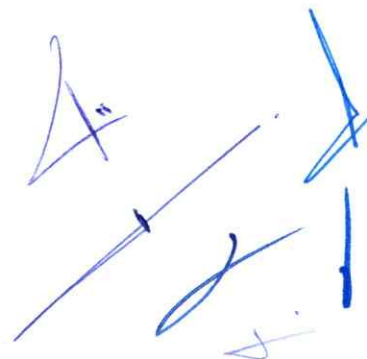
Válvulas, cuando menos una vez al año, en:

- Limpieza general.
- Inspección de piezas interiores y su cambio si lo amerita, y
- Lubricación general.

Obra civil, de manera periódica en:

- Pintura general.
- Aéreas verdes.
- Impermeabilización.
- Instalación eléctrica.
- Instalación hidráulica.
- Instalación sanitaria, y
- Albañilería.

10. La responsabilidad en la asesoría y apoyo ofrecido a los ayuntamientos u organismos operadores por parte del personal de la Comisión, se limitará a la atención de consultas, emitiendo opiniones de trabajos de mantenimiento previamente definidos y autorizados por el Director General de Infraestructura Hidráulica.




**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición:	Primera
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	10 de 18

**DESARROLLO:**

No.	Unidad Administrativa/Puesto	Descripción
1	Subdirección de Mantenimiento	A. Elabora cartilla de mantenimiento mensual en donde se señala el tipo de mantenimiento preventivo y/o correctivo al equipo electromecánico. B. O bien, envía instrucción de trabajo de mantenimiento correctivo para ser realizado a la brevedad. Ambas decisiones, se envían al Departamento de Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento.
2	Departamento de Mantenimiento Instalaciones Tratamiento.	Recibe cartilla de trabajo o bien la instrucción verbal o por escrito de dar mantenimiento al equipo electromecánico y procede a evaluar el trabajo.
3	Departamento de Mantenimiento Instalaciones Tratamiento.	- Si es mantenimiento correctivo, se atiende a la brevedad. - Si es mantenimiento preventivo, se ejecuta conforme a lo programado.
4	Departamento de Mantenimiento Instalaciones Tratamiento.	Si no hay recursos, solicita material a la Subdirección de Mantenimiento.
5	Subdirección de Mantenimiento	Recibe solicitud de materiales y solicita recursos a la Subdirección de Adquisiciones conforme el Manual de Operación de Adquisiciones y Contratación de Servicios de la CAEM.
6	Subdirección de Adquisiciones	Recibe solicitud de materiales y realiza la gestión de los recursos materiales (adquisición) conforme la normatividad establecida para ello, y notifica a la Subdirección de Mantenimiento, la entrega de materiales, refacciones o equipo electromecánico.
7	Subdirección de Mantenimiento	Recibe notificación de la entrega de materiales y refacciones o equipo electromecánico al Almacén de la Comisión.
8	Departamento de Mantenimiento Instalaciones Tratamiento	Recibe recursos directamente o a través del almacén y procede a realizar el trabajo.
9	Departamento de Mantenimiento Instalaciones Tratamiento.	Es mantenimiento correctivo, se atiende a la brevedad y si hay recursos para ejecutar el trabajo, se solicita material, refacciones y equipo al almacén de la Comisión, conforme el Manual de Procedimientos para el Control de Almacenes. En esta operación incluye la posibilidad de sustituir temporal o permanentemente refacciones o equipo electromecánico para no parar la operación de la infraestructura hidráulica.



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición: Primera  
Fecha: Mayo de 2022  
Código: 219C0114000204L  
Página: 11 de 18

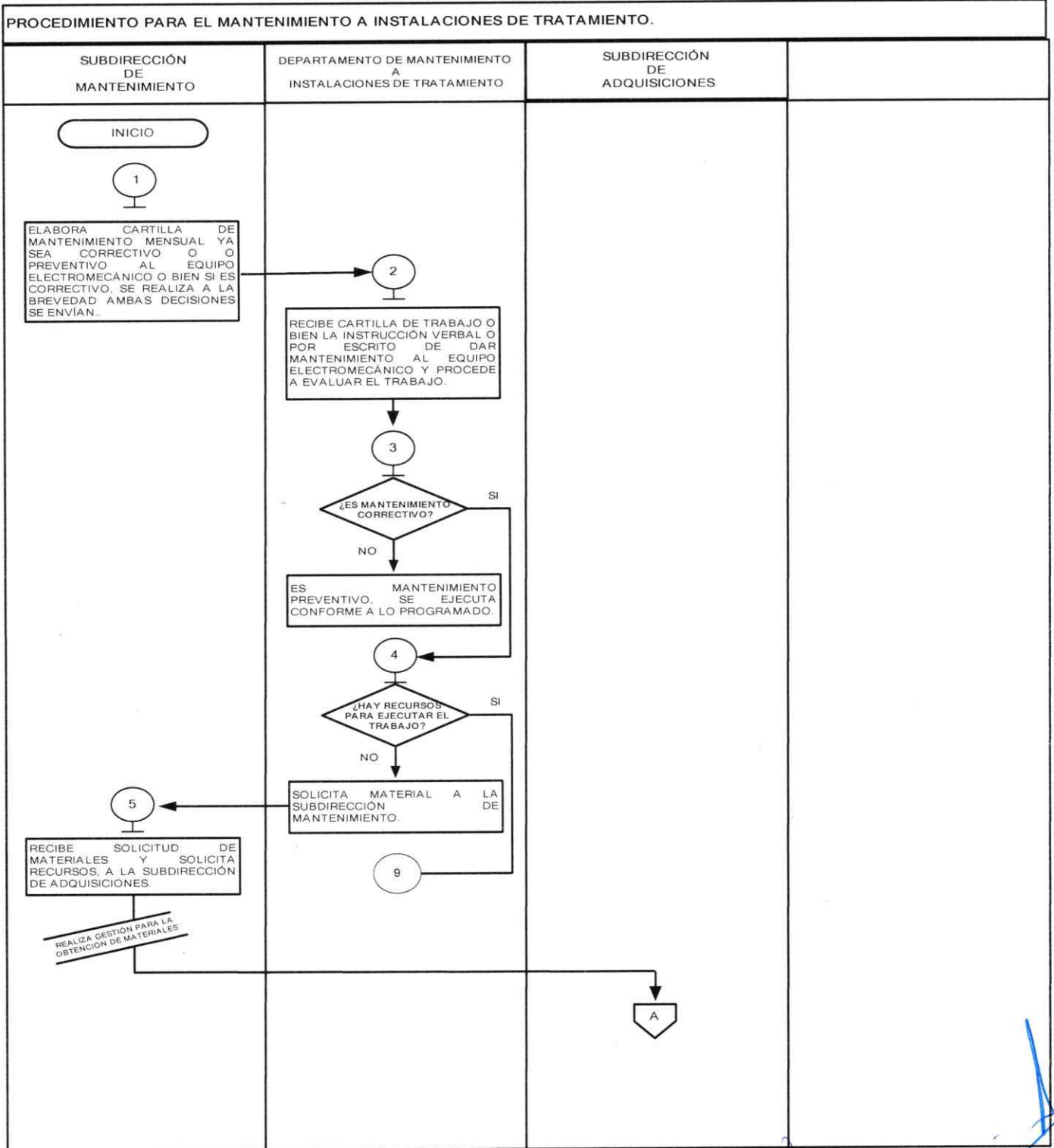
No.	Unidad Administrativa/Puesto	Descripción
10	Departamento de Mantenimiento Instalaciones Tratamiento.	Concluido el trabajo de mantenimiento, elabora en original y copia la nota informativa, la cual deberá tener por contenido, el historial de piezas que se ocuparon, tiempo de las labores, recurso humano utilizado y observaciones pertinentes. Envía a la Subdirección de Mantenimiento original y copia de nota informativa que servirá como acuse.
11	Subdirección de Mantenimiento.	Recibe original y copia de nota informativa. Firma o sella copia que sirve como acuse y lo entrega al Departamento de Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento.  Archiva original para consultas posteriores.
12	Departamento de Mantenimiento Instalaciones Tratamiento	Recibe copia de nota informativa para posteriores consultas o para elaborar los informes de actividades respectivos.  Archiva acuse para consultas posteriores.
		TERMINA



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición: Primera  
 Fecha: Mayo de 2022  
 Código: 219C0114000204L  
 Página: 12 de 18

**DIAGRAMACIÓN**



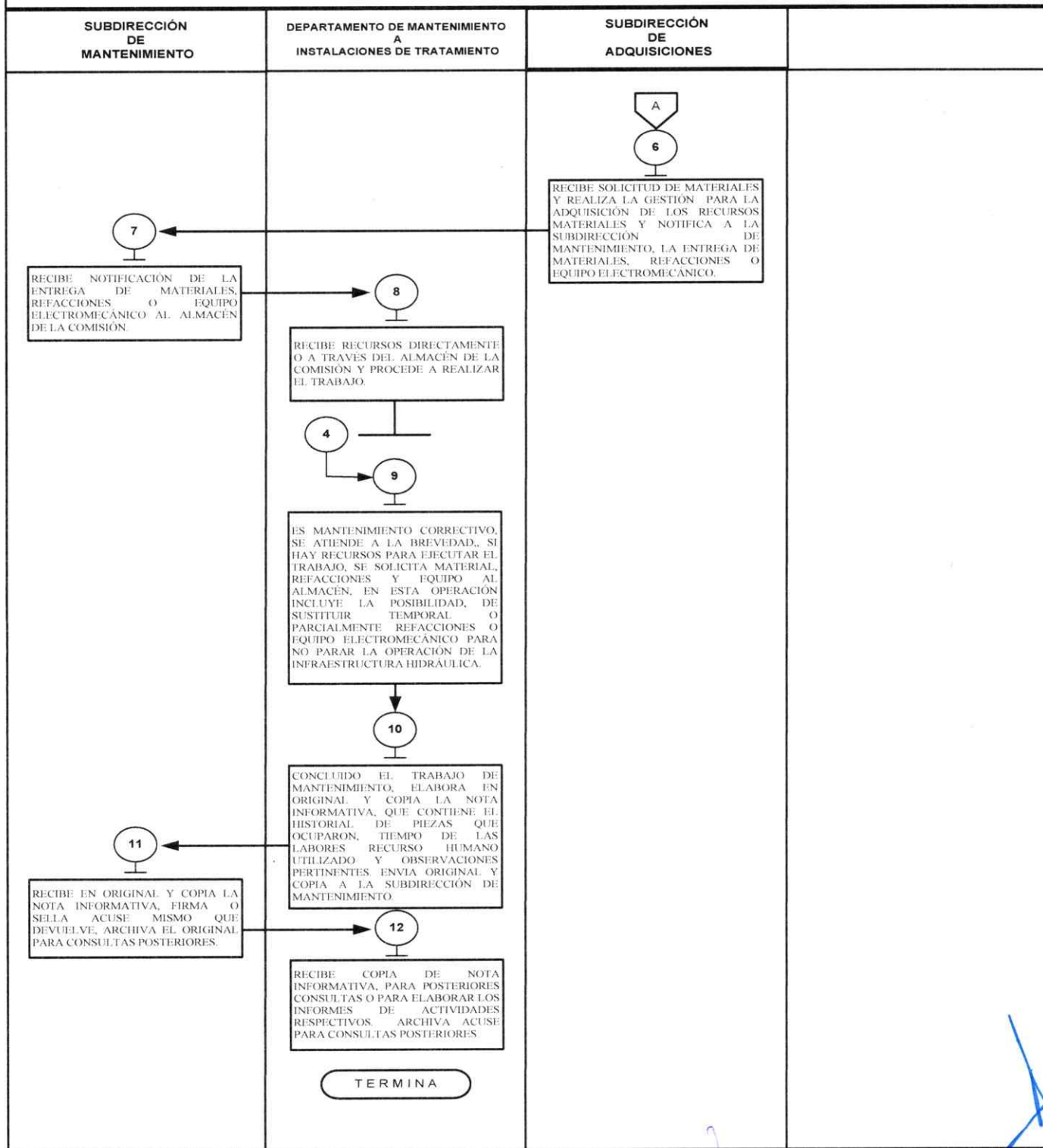
*[Handwritten signatures and marks in blue ink]*



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición: Primera  
 Fecha: Mayo de 2022  
 Código: 219C0114000204L  
 Página: 13 de 19

**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO.**



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición:	Primera
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	14 de 18

**MEDICIÓN**

**A)** Indicador para medir el avance del programa de mantenimiento preventivo.

$$\frac{\text{Número de trabajos programados}}{\text{Número de trabajos desarrollados}} = \% \text{ Porcentaje de trabajos cumplidos}$$

**B)** Indicador para medir la capacidad de atención de solicitudes de mantenimiento correctivo.

$$\frac{\text{Número de trabajos solicitados}}{\text{Número de trabajos desarrollados}} = 100 \% \text{ Porcentaje de trabajos atendidos}$$

**C)** Indicador para medir la capacidad de atención de solicitudes de apoyo y asesoría de mantenimiento electromecánico a ayuntamientos y organismos operadores.

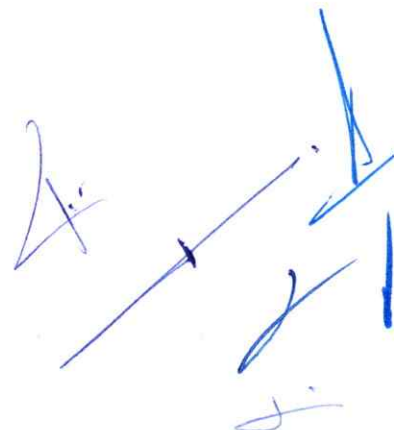
$$\frac{\text{Número de apoyos o asesorías solicitadas}}{\text{Número de apoyos o asesorías desarrollados}} = 100\% \text{ Porcentaje de apoyos y asesorías atendidas}$$

**REGISTRO DE EVIDENCIAS:**

- Notas informativas, actas e informes de trabajo dirigido a diversas instancias internas y externas, relacionadas al mantenimiento realizado a instalaciones de tratamiento.

**FORMATOS E INSTRUCTIVOS**

- Programa de Trabajo.
- Avance del Programa de Trabajo.



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición: Primera  
 Fecha: Mayo de 2022  
 Código: 219C0114000204L  
 Página: 15 de 18

**Programa de Trabajo.**



Gobierno del Estado de México  
 Secretaría del Agua y Obra Pública  
 Comisión del Agua del Estado de México  
 Dirección de Operación y Mantenimiento  
 Programa de Trabajo



SUBPROGRAMA

1

AVANCE DEL PROGRAMA DE:

2

No.	ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	META												VOLUMEN ANUAL	OBSERVACIONES	
			VOLUMEN MENSUAL														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
3	4	5														7	8

ELABORÓ

9

JEFE DEL DEPTO. DE MANTENIMIENTO A  
 INSTALACIONES DE TRATAMIENTO

REVISÓ

10

SUBDIRECTOR DE MANTENIMIENTO

AUTORIZO

11

DIRECTOR DE OPERACIÓN Y ATENCIÓN A EMERGENCIAS

**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición: Primera  
Fecha: Mayo de 2022  
Código: 219C0114000204L  
Página: 16 de 18

**INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMATO: PROGRAMA DE TRABAJO.**

Objetivo: Planear las actividades de mantenimiento a instalaciones de tratamiento a realizar para el año correspondiente.

Distribución y Destinatario: Se genera en original por la Subdirección de Mantenimiento.


Núm.	Referencia	Debe Anotarse
1	Subprograma	El nombre completo del subprograma que identifica los conceptos de trabajo de operación y conservación de la infraestructura hidráulica.
2	Avance del programa de:	El mes de inicio y de terminación y año que cubre el programa de trabajo.
3	No.	El número consecutivo de las actividades a desarrollar durante el año.
4	Actividad	El concepto de trabajo programado durante el año.
5	Unidad de medida	El parámetro en que se ve identificado el concepto del trabajo, por ejemplo: acción, visita, apoyo, asesoría, etc.
6	Meta/volumen mensual	Numéricamente el parcial de los conceptos de trabajo, en cada uno de los meses en que se compromete el programa de trabajo.
7	Volumen anual	Numéricamente el total de los conceptos de trabajo durante el año.
8	Observaciones	Los comentarios que permitan aclarar o precisar los conceptos o datos registrados.
9	Elaboró	Nombre completo, puesto y firma del servidor público que preparó el programa de trabajo.
10	Revisó	Nombre completo, puesto y firma del servidor público que revisó el programa de trabajo.
11	Autorizó	Nombre completo, puesto y firma del servidor público que autorizó el programa de trabajo.




**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición: Primera  
 Fecha: Mayo de 2022  
 Código: 219C0114000204L  
 Página: 17 de 18

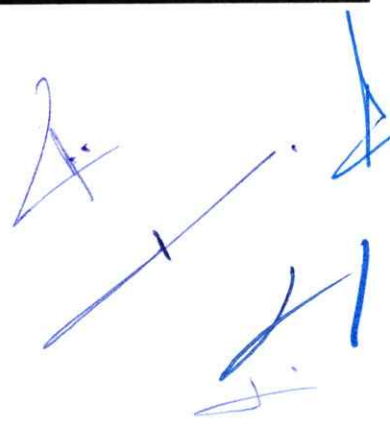
**Avance del Programa de Trabajo.**



GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO  
 COMISIÓN DEL AGUA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 DIRECCIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
 AVANCE DEL PROGRAMA DE TRABAJO



AREA RESPONSABLE: (1)		REPORTE MENSUAL DEL MES DE: (3)							
SUBDIRECCIÓN: (2)		FECHA DE REPORTE: (4)							
No.	ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	META						OBSERVACIONES
			EN EL PERIODO			ACUMULADO			
			PROGRAMADO	REALIZADO	%	PROGRAMADO	REALIZADO	ANUAL	
(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
(15) ELABORÓ		(16) REVISÓ				(17) AUTORIZÓ			
JEFE DEL DEPTO. DE MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO		SUBDIRECTOR DE MANTENIMIENTO				DIRECTOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición: Primera  
Fecha: Mayo de 2022  
Código: 219C0114000204L  
Página: 18 de 18

**INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMATO: AVANCE DEL PROGRAMA DE TRABAJO.**

Objetivo: Planear las actividades de mantenimiento a instalaciones de tratamiento a realizar para el año correspondiente.

Distribución y Destinatario: Se genera en original por la Subdirección de Mantenimiento.

Núm.	Referencia	Debe Anotarse
1	Área responsable	El nombre de la unidad administrativa que reporta el avance de trabajo.
2	Subdirección	Mantenimiento.
3	Reporte mensual del mes de:	El mes y año del que se reporta avance de trabajo.
4	Fecha de reporte	El día, mes y año en el que se elabora el reporte.
5	No.	El número consecutivo de la actividad reportada en el avance de trabajo.
6	Actividad	El concepto de trabajo programado y que se reporta en su avance.
7	Unidad de medida	El parámetro en que se identifica el concepto de trabajo, ejemplo: acción, visita, asesoría, lote, apoyo, etc.
8	En el periodo: programado	Numéricamente el parcial de conceptos de trabajo o actividades programadas durante el mes que se reporta.
9	En el periodo: realizado	Numéricamente los conceptos de trabajo o actividades logradas durante el mes que se reporta.
10	En el periodo: %	El porcentaje resultante de dividir el valor de lo realizado entre lo programado y multiplicado por 100, ejemplo: 4 acciones realizadas/ 5 acciones programadas x 100 = %.
11	Acumulado: programado	Numéricamente el total de los conceptos de trabajo o actividades programadas en el año.
12	Acumulado: realizado	Numéricamente el parcial de los conceptos de trabajo o actividades acumuladas al mes que se reporta.
13	Acumulado: % anual	El porcentaje resultante de dividir el valor de lo realizado-acumulado entre lo programado en el año y multiplicado por 100, ejemplo: 10 acciones realizadas-acumuladas/ 10 acciones programadas en el año x 100 = % anual.
14	Observaciones	Los comentarios que permitan aclarar o precisar los conceptos o datos registrados.
15	Elaboró	Nombre completo, puesto y firma del servidor público que preparó el reporte.
16	Revisó	Nombre completo, puesto y firma del servidor público que revisó el reporte.
17	Autorizó	Nombre completo, puesto y firma del servidor público que autorizó el reporte.



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A  
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**



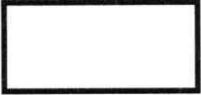




Edición: Segunda

Fecha: Mayo de 2022

Código: 219C0114000204L

Página: VII

**SIMBOLOGÍA**

Símbolo	Representa
	<p><b>Inicio o final del procedimiento.</b> Señala el principio o terminación de un procedimiento. Cuando se utilice para indicar el principio del procedimiento se anotará la palabra INICIO y cuando se termine se escribirá la palabra FIN.</p>
	<p><b>Conector de Operación.</b> Muestra las principales fases del procedimiento y se emplea cuando la acción cambia o requiere conectarse a otra operación dentro del mismo procedimiento. Se anota dentro del símbolo un número en secuencia, concatenándose con las operaciones que le anteceden y siguen.</p>
	<p><b>Operación.</b> Representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento y se anota dentro del símbolo la descripción de la acción que se realiza en ese paso.</p>
	<p><b>Conector de hoja en un mismo procedimiento.</b> Este símbolo se utiliza con la finalidad de evitar las hojas de gran tamaño, el cual muestra al finalizar la hoja, hacia donde va y al principio de la siguiente hoja de donde viene; dentro del símbolo se anotará la letra "A" para el primer conector y se continuará con la secuencia de las letras del alfabeto.</p>
	<p><b>Decisión.</b> Se emplea cuando en la actividad se requiere preguntar si algo procede o no, identificando dos o más alternativas de solución. Para fines de mayor claridad y entendimiento, se describirá brevemente en el centro del símbolo lo que va a suceder, cerrándose la descripción con el signo de interrogación.</p>
	<p><b>Línea continua.</b> Marca el flujo de la información y los documentos o materiales que se están realizando en el área. Su dirección se maneja a través de terminar la línea con una pequeña punta de flecha y puede ser utilizada en la dirección que se requiera y para unir cualquier actividad.</p>
	<p><b>Línea de comunicación.</b> Indica que existe flujo de información, la cual se realiza a través de teléfono, correo electrónico, modem, etc. La dirección del flujo se indica como en los casos de las líneas de guiones y continúa.</p>

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*





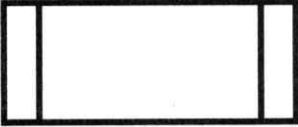
**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A  
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

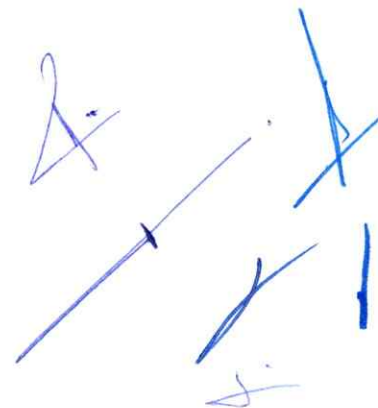
Edición: Segunda

Fecha: Mayo de 2022

Código: 219C0114000204L

Página: VIII

Símbolo	Representa
	<b>Fuera de flujo.</b> Cuando por necesidades del procedimiento, una determinada actividad o participación ya no es requerida dentro del mismo, se utiliza el signo de fuera de flujo para finalizar su intervención en el procedimiento.
	<b>Interrupción del procedimiento.</b> En ocasiones el procedimiento requiere de una interrupción para ejecutar alguna actividad o bien, para dar tiempo al usuario de realizar una acción o reunir determinada documentación. Por ello, el presente símbolo se emplea cuando el proceso requiere de una espera necesaria e insoslayable.
	<b>Conector de procedimientos.</b> Es utilizado para señalar que un procedimiento proviene o es la continuación de otros. Es importante anotar, dentro del símbolo, el nombre del proceso del cual se deriva o hacia donde va.



**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A  
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

Edición:	Segunda
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	IX

**REGISTRO DE EDICIONES**

Segunda Edición (mayo de 2022): elaboración del procedimiento.

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature at the top, a signature with a long horizontal stroke below it, and several other smaller signatures and initials.

**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A  
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**

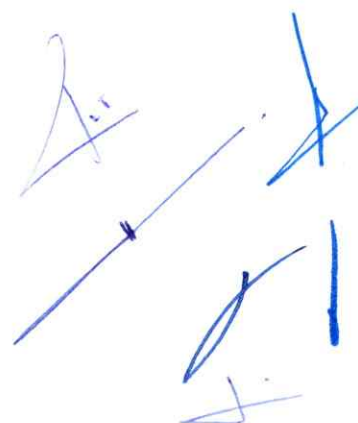
Edición:	Segunda
Fecha:	Mayo de 2022
Código:	219C0114000204L
Página:	X

**DISTRIBUCIÓN**

El original del Procedimiento para el Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento se encuentra en resguardo en el Departamento de Normatividad de la Unidad de Modernización Administrativa e Informática, adscrita a la Vocalía Ejecutiva de la Comisión del Agua del Estado de México.

Las copias controladas están distribuidas de la siguiente manera:

- 1.- Dirección General de Infraestructura Hidráulica.
- 2.- Dirección General de Operaciones y Atención a Emergencias.
- 3.- Subdirección de Mantenimiento.
- 4.- Subdirección de Adquisiciones.
- 5.- Departamento de Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento.






**PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO A  
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO**


Edición: Segunda  
Fecha: Mayo de 2022  
Código: 219C0114000204L  
Página: XI


**VALIDACIÓN**

De acuerdo con el **Procedimiento para el Mantenimiento a Instalaciones de Tratamiento** y no existiendo observación alguna a este documento, las siguientes autoridades validan el contenido de este.

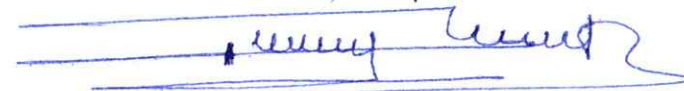
  
\_\_\_\_\_  
**Ing. Rubén Tovar Díaz**  
Director General de Operaciones  
y Atención a Emergencias

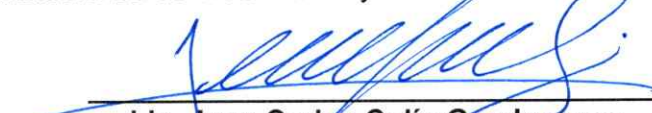
  
\_\_\_\_\_  
**Ing. Lenin Adcel Ramírez Villanueva**  
Director General de Infraestructura Hidráulica

  
\_\_\_\_\_  
**Ing. Gustavo Santiago Lázaro**  
Jefe de la Unidad de Modernización  
Administrativa e Informática

  
\_\_\_\_\_  
**Ing. Salvador Ibarra Reyes**  
Subdirector de Mantenimiento

  
\_\_\_\_\_  
**José Angel Cruz López**  
Subdirector de Adquisiciones

  
\_\_\_\_\_  
**Ing. Salvador Ibarra Reyes**  
Enc. del Departamento de Mantenimiento a  
Instalaciones de Tratamiento y Subdirector de Mantenimiento

  
\_\_\_\_\_  
**Lic. Juan Carlos Colín Guadarrama**  
Jefe del Departamento de Procedimientos Administrativos