

---

## ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN

### Procedimientos de Calidad del Agua

CON FUNDAMENTO EN EL ARTÍCULO 11 DEL DECRETO POR EL QUE SE CREA LA COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS, PUBLICADO EN EL PERIÓDICO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO “LA SOMBRA DE ARTEAGA” EL 13 DE MARZO DE 1980, EN RELACIÓN CON EL ARTÍCULO 408 FRACCIÓN IV DEL CÓDIGO URBANO DEL ESTADO DE QUERÉTARO, QUE TEXTUALMENTE DICE “SON FACULTADES DEL VOCAL EJECUTIVO: ELABORAR Y PRESENTAR AL CONSEJO DIRECTIVO PARA SU APROBACIÓN, LOS MANUALES ADMINISTRATIVOS, ASÍ COMO LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS NECESARIOS PARA EL ADECUADO FUNCIONAMIENTO DE LA COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS”, Y CONCATENADO CON EL ARTÍCULO 17 FRACCIÓN II DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS DE QUERÉTARO, EN EJERCICIO DE LAS ATRIBUCIONES QUE SE CONFIEREN AL VOCAL EJECUTIVO, ES QUE PROCEDO CON FECHA DE **JUNIO DE 2020**, A LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL “**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD DEL AGUA**”, DE LA DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE OPERACIÓN TÉCNICA, **REVISIÓN 05**, DE LA COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS DE QUERÉTARO.

### ELABORÓ Y PRESENTÓ

LIC. ENRIQUE ABEDROP RODRÍGUEZ  
VOCAL EJECUTIVO

### CON LA INTERVENCIÓN DE

LIC. JUAN CARLOS AGOITIA GIL  
TITULAR DE LA UNIDAD DE  
PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

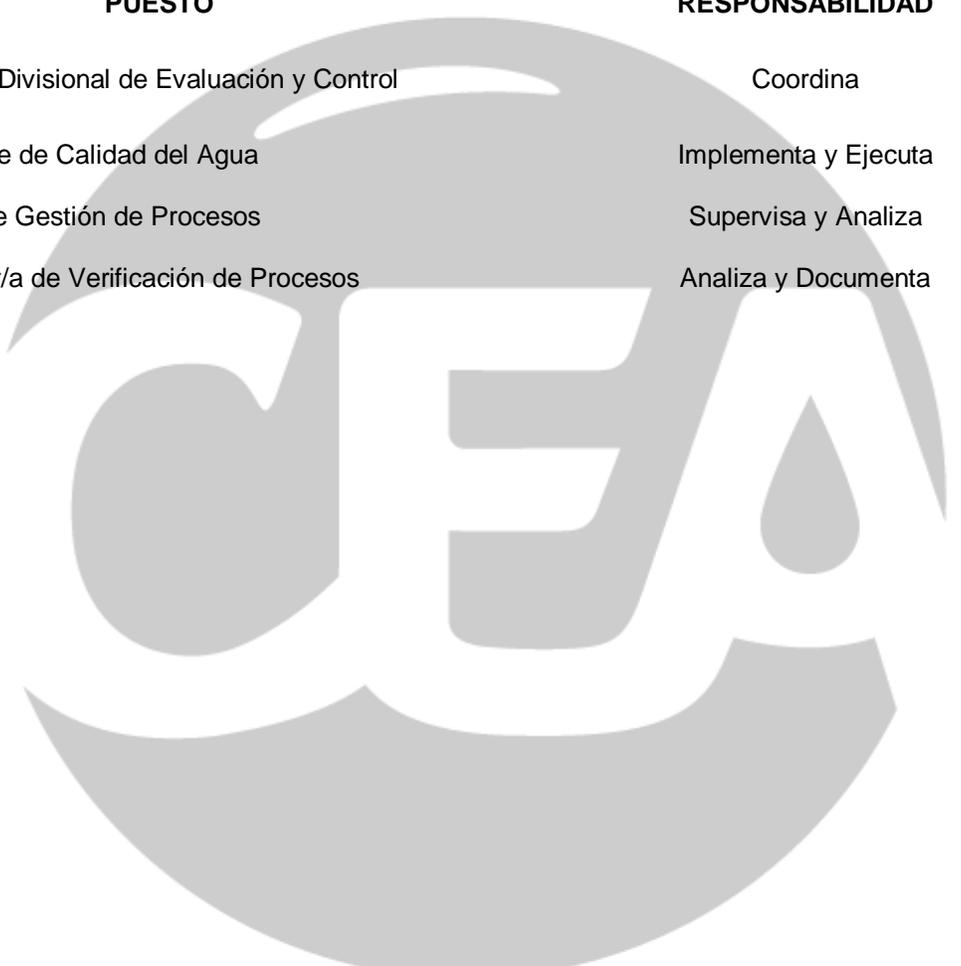
ING. HUMBERTO DÍAZ TISCAREÑO  
ENCARGADO DEL DESPACHO DE  
LA DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA  
DE OPERACIÓN TÉCNICA

LIC. ALEX CALVILLO SALGADO  
DIRECTOR GENERAL ADJUNTO  
COMERCIAL

---

## PARTICIPANTES

PUESTO	RESPONSABILIDAD
Director/a Divisional de Evaluación y Control	Coordina
Subgerente de Calidad del Agua	Implementa y Ejecuta
Gerente de Gestión de Procesos	Supervisa y Analiza
Supervisor/a de Verificación de Procesos	Analiza y Documenta

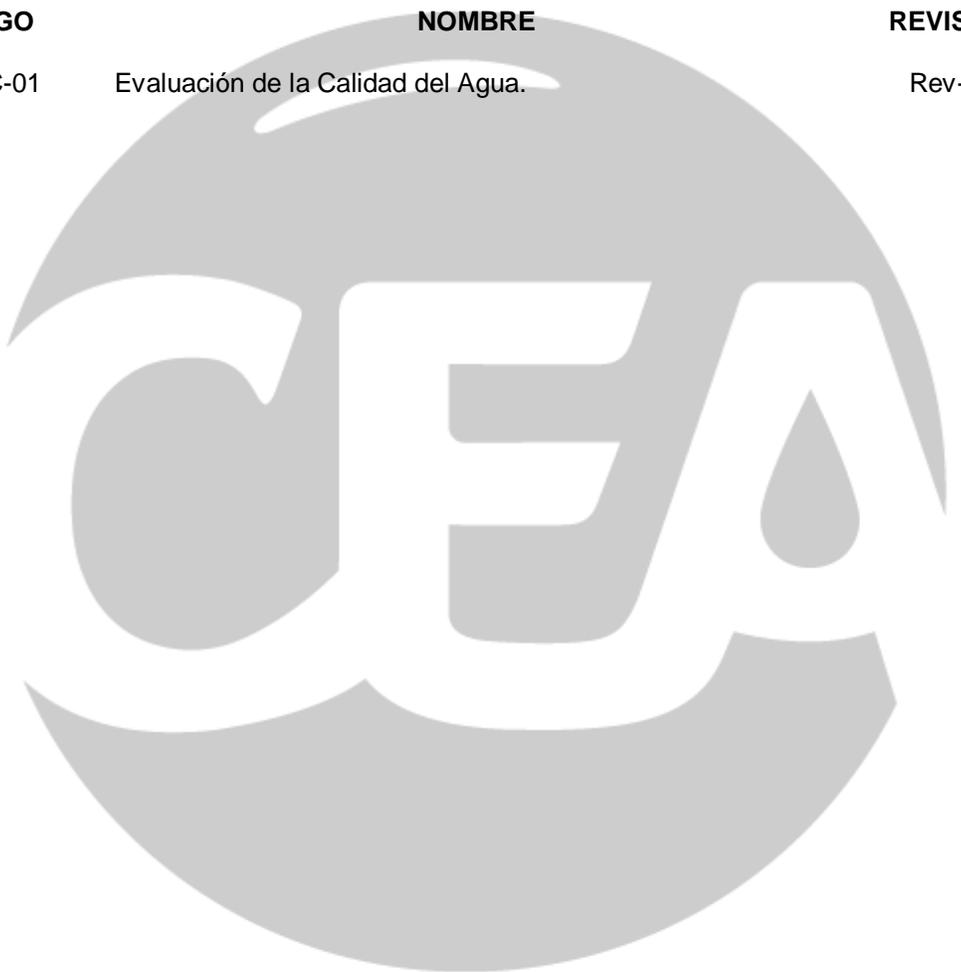


**QUERETARO**  
Comisión Estatal de Aguas

---

## CONTENIDO

CÓDIGO	NOMBRE	REVISIÓN
PR-CA-EC-01	Evaluación de la Calidad del Agua.	Rev-05



**QUERETARO**  
Comisión Estatal de Aguas

---

---

## HOJA DE CAMBIOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	REVISIÓN MODIFICADA
PR-CA-EC-01	<b>Evaluación de la Calidad del Agua</b>	Rev-04

### **II POLÍTICAS Y NORMAS DE OPERACIÓN**

Se modifica punto 2, y queda de la siguiente manera: “La toma de muestras en las Administraciones se realizan con personal y recursos propios y se entregan al Laboratorio de área central, a través del formato Cadena de Custodia”

### **IV DEFINICIONES**

Se amplían las definiciones nombres de puesto conforme a la operatividad vigente.

**A partir de la actual revisión, se unifica la versión del Manual, con el de todos los procesos o procedimientos, en el entendido que si bien es posible se haya actualizado sólo uno de ellos, se está actualizando de forma integral todo el documento del Manual.**

**QUERETARO**  
Comisión Estatal de Aguas

**Evaluación de la Calidad del Agua**

**Clave:**

PR-CA-EC-01

**Unidad Administrativa:**

Dirección General Adjunta de  
Operación Técnica

**Responsable:**

Subgerencia de Calidad del Agua

---

## **I OBJETIVO**

Proporcionar los servicios de laboratorio, con base a métodos apropiados, fundamentados en Normas Oficiales Mexicanas y métodos estandarizados vigentes, para satisfacer las necesidades de los clientes, para lograr el aseguramiento de la calidad del servicio de agua potable.

## **II POLÍTICAS Y/O NORMAS DE OPERACIÓN**

1. Los Laboratorios de la Comisión Estatal de Aguas (CEA), realizarán sus operaciones conforme a la NMX-EC-17025-IMNC-2018 vigente.
2. La toma de muestras en las Administraciones se realizará con personal y recursos propios y se entregarán al Laboratorio adscrito a la Dirección General Adjunta de Operación Técnica, a través del formato Cadena de Custodia.

## **III ALCANCE**

- Dirección General Adjunta de Operación Técnica.
- Subgerencia de Calidad del Agua.
- Administraciones.

## **IV DEFINICIONES**

**Muestra:** Es la fracción representativa de un todo, conjunto o lote de agua.

**Ensayo-Prueba:** Operación técnica que consiste en la determinación de una o más características, o el desempeño de un producto, material, equipo, organismo, fenómeno físico, proceso o servicio dado, de acuerdo con un procedimiento especificado.

**Clientes:** Definición utilizada de acuerdo a la NMX-EC-17025-IMNC-2018.

**LCCA:** Laboratorio Central de Calidad del Agua, adscrito a la DGAOT.

## **V DESCRIPCIÓN**

### **Convenio de Servicio**

1. Conjuntamente con los subprocesos involucrados de Producción y Distribución de la DGAOT y Administraciones, se realiza anualmente el convenio de servicio; en el cual se establecen los requisitos del cliente, de acuerdo al programa anual de muestreo, tiempo de entrega de resultados y el tipo de servicios.

### **Muestreo**

2. Inspector de Unidades Operacionales de Agua Potable y/o Técnico en Muestreo de Agua realizan la toma de muestras en la Zona Metropolitana de Querétaro,
  - 2.1 En el caso de las Administraciones, éstas envían las muestras al Laboratorio de la DGAOT, de acuerdo al programa anual de muestreo.
3. Inspector de Unidades Operacionales y/o Técnico en Muestreo de Agua Potable, identifican las muestras y elaboran en sitio la cadena de custodia correspondiente.

**Evaluación de la Calidad del Agua**

**PR-CA-EC-01**

- 
- Inspector de Unidades Operacionales de Agua Potable y/o Técnico en Muestreo de Agua conservan las muestras, conforme a la instrucción de muestreo y las trasladan al laboratorio.

**Recepción**

- Auxiliar Administrativo D recibe las muestras y la cadena de custodia correspondiente.
- Auxiliar Administrativo D verifica que las muestras se encuentren en condiciones adecuadas de preservación y con la identificación correspondiente, conforme a la cadena de custodia.
  - Si las muestras no se encuentran en condiciones adecuadas, de acuerdo a los criterios de aceptación establecidos por el laboratorio, se rechazan y se solicita un nuevo muestreo.
- Auxiliar Administrativo D registra los datos de las muestras y asigna una identificación única interna (mes / número consecutivo) a las muestras.
- Auxiliar Administrativo D conserva las muestras en el refrigerador hasta su análisis.
- Auxiliar Administrativo D elabora la orden de trabajo correspondiente y la entrega a los Laboratoristas. En caso de que se requiera la prueba inmediata, lo informa a laboratorista correspondiente.

**Desarrollo de Pruebas**

- Laboratorista toma las muestras del refrigerador y las deja atemperar.
- Laboratorista realiza las pruebas solicitadas en la orden de trabajo, las cuales pueden ser Bacteriológicas; Fisicoquímicas y/o para Metales o compuestos. Las pruebas son realizadas conforme a la instrucción correspondiente para cada prueba.
- Laboratorista almacena y mantiene las muestras conservadas en refrigeración a  $4 \pm 2$  °C. Asimismo, asegura que las muestras se mantengan en sus recipientes, debidamente tapadas, durante el tiempo de permanencia en el LCCA.
- Laboratorista registra los resultados de las pruebas en bitácora y/o archivo electrónico, según corresponda.
- Laboratorista registra la fecha de inicio y fin de pruebas en la orden de trabajo.
- Laboratorista desecha el sobrante y registra la fecha de disposición final en la orden de trabajo. En el caso de las muestras bacteriológicas, se desechan el mismo día de análisis, debido a las características de la prueba.

**Informe de Resultados.**

- Laboratorista registra los datos de las pruebas en el formato de informe de resultados y le asigna el número de identificación del servicio interno.
- Laboratorista captura los resultados y notifica al Auxiliar Administrativo D que el informe está completo.
- Auxiliar Administrativo D captura la información que contiene la cadena de custodia, conforme a lo requerido en el formato de informe de resultados y notifica a Supervisor/a de Laboratorio Agua Potable cuando ha concluido.
- Supervisor/a del Laboratorio Agua Potable verifica que los datos registrados correspondan a lo descrito en los registros y bitácoras correspondientes y lo valida mediante su firma. En caso de detectar algún error, lo informa a analista correspondiente para realizar las correcciones necesarias.
- Supervisor/a del Laboratorio Agua Potable, en caso de detectar desviaciones en el informe se aplica el protocolo de trabajo no conforme.
- Subgerente de Calidad del Agua autoriza los informes de resultados.

**Entrega de Resultados**

- Supervisor/a de Laboratorio de Agua Potable genera los informes de resultados en formato PDF y los agrega a las carpetas compartidas con los clientes, para su acceso exclusivo.

**VI REFERENCIAS**

- Reglamento Interior de la Comisión Estatal de Aguas de Querétaro. Artículo 28, Fracs. I, X, XI, y XII.
- NMX-EC-17025-IMNC:2018 vigente. Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de ensayo y Calibración.
- MODIFICACIÓN A LA NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- NOM-179-SSA1-1998, Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público.

**VII REGISTROS**

Nombre/ Código	Personal que Elabora	Personal que Conserva	Medio de Conservación	Lugar de Conservación	Tiempo de Conservación	Disposición
Convenio de Servicio	Subgerente de Ccalidad del Agua	Supervisor/a de Laboratorio de Aguas Residuales	Papel	Carpetas	1 año	Archivo muerto
Programa Anual de muestreo	Subgerente de Ccalidad del Agua y Cliente	Supervisor/a de Laboratorio de Agua Residual	Papel / Electrónico	Carpetas / Excel	1 año	Archivo muerto / Respaldo
Cadena de Custodia	Inspector de Unidades Operacionales de Agua Potable y Técnico en Muestreo de Agua	Auxiliar Administrativo D	Papel	Carpetas	1 año	Archivo muerto
Orden de Trabajo	Auxiliar Administrativo D	Laboratoristas	Papel	Carpeta	1 año	Archivo Muerto
Informe de resultados 0.5.f.24 (Pruebas en Agua Potable) y/o 0.5.f.26 (Pruebas Bacteriológicas)	Laboratoristas / Auxiliar Administrativo D / Supervisor/a de Laboratorio de Agua Potable	Supervisor/a de Laboratorio de Agua Potable	Electrónico	Archivo electrónico	5 años	Respaldo

**Rev-05**

**Monitoreo de Cloro Residual y Toma de Muestras**

**Clave:**

**PR-CA-MCR-01**

**Unidad Administrativa:**

Dirección General Adjunta  
Comercial

**Responsable:**

Dirección Divisional de Administraciones

---

**I OBJETIVO**

Realizar las actividades de muestreo de agua en fuentes de abastecimiento, tanques, tinacos y tomas domiciliarias para su envío y/o procesamiento para el control de calidad del agua, así como el monitoreo del cloro residual que garantice el cumplimiento a la normatividad aplicable.

**II POLÍTICAS Y/O NORMAS DE OPERACIÓN**

1. Será responsabilidad de el/la Jefe/a de Área Técnica el cumplimiento del Programa de muestreo anual, así como, el/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración serán responsables que la toma de muestras se realice conforme lo establece el formato de Instrucciones para el muestreo de agua potable.
2. Será responsabilidad de/la Jefe/a de Área Técnica, planificar y gestionar los materiales, refacciones, herramientas y cualquier insumo que se requiera para el Programa anual de operación y mantenimiento diario de unidades de cloración, solicitarlos a la Jefatura de Área Administrativa o en su caso a la Dirección Divisional de Administraciones en los tiempos establecidos y en su momento dar el seguimiento a las requisiciones correspondientes de acuerdo al presupuesto que le sea asignado a la Administración.
3. En caso de que el/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración, se encuentre de vacaciones, incapacidad, permiso, vacante o cualquier otra situación que genere su ausencia, el/la Jefe/a de Área Técnica deberá de mantener la ejecución del programa y sustituir con otro empleado que tenga actividades afines y que se encuentre capacitado para tal fin.
4. Será responsabilidad del Administrador/a, Jefe/a de Área Técnica, Clorador/a e Inspector/a Verificador/a de Cloración, atender en el ámbito de su competencia las revisiones y observaciones que realicen las áreas y Entidades revisoras.
5. Será responsabilidad del Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración, utilizar el equipo de seguridad correspondiente y el cuidado de sus herramientas de trabajo.
6. El/la Jefe/a del Área Técnica de la Administración, a través del personal asignado a la cloración se encargará de los mantenimientos correctivos y preventivos para asegurar que el equipo de cloración se encuentre trabajando eficientemente y en buen estado de operación (sin fugas, limpieza, pintura, etc.).
7. Para el caso del monitoreo de cloro residual en agua de tomas domiciliarias, el/la Jefe/a de Área Técnica deberá considerar de acuerdo a su sistema, la verificación de residuales al inicio, parte media y final del sistema.

**III ALCANCE**

- Dirección General Adjunta de Operación Técnica.
- Dirección General Adjunta Comercial.
- Dirección Divisional de Administraciones.
- Subgerencia de Calidad del Agua.
- Administraciones.
- Jefatura de Área Técnica.

## Monitoreo de Cloro Residual y Toma de Muestras

PR-CA-MCR-01-

- Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración.
- Operador.

### IV DEFINICIONES

**Programa de muestreo anual:** Programación anual para la toma de muestras en tomas domiciliarias, fuentes de abastecimiento, tanques y tinacos y monitoreo de residuales apuntados en formato.

**Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración:** De acuerdo a la estructura organizacional de la Administración, es el personal operativo, especializado y/o de verificación, responsable de operar y vigilar el funcionamiento de las unidades de cloración, aplicar el mantenimiento y acciones correctivas para suministrar el agua conforme a Norma.

**Unidad de cloración:** Equipos y dispositivos que se encuentran en fuentes de abastecimiento, rebombes y tanques, que permiten regular de forma automatizada o manual los agentes derivados de cloro.

**Incidencia:** Acontecimiento ocurrido en alguna unidad de cloración o fuentes de abastecimiento que implica la revisión y puesta en marcha del equipo.

**Toma de cloro residual:** Medición que se realiza mediante un comprador de color para identificar el rango en que se encuentra el cloro residual libre en el agua. Límites de 0,2 a 1,5 mg/l.

**Subgerencia de Calidad del Agua:** Unidad Administrativa responsable del Laboratorio de la CEA.

### V DESCRIPCIÓN

1. Subgerente de Calidad del Agua, antes de iniciar cada año, elabora y entrega a cada Administración y a la Dirección Divisional de Administraciones, el Programa de muestreo anual y las instrucciones para el muestreo de agua potable, para la toma de muestras de agua y medición de cloro residual.
2. El/la Jefe/a de Área Técnica entrega copia simple del Programa de muestreo calendario anual y las instrucciones para el muestreo de agua potable, para su ejecución que llevará a cabo el Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración.
3. El/la Clorador/a / Inspector/a Verificador/a de Cloración en complemento con los Operadores, realizan diariamente el monitoreo de residuales de cloro en los diferentes sistemas a cargo de la Administración y entregan el formato con los resultados al Jefe/a de Área Técnica quien a su vez realiza el concentrado semanal del monitoreo de cloro residual apuntado en formato para que el día que toque la entrega de muestras, sea enviado con el Clorador/a / Inspector/a Verificador de Cloración para su entrega al Laboratorio en cumplimiento al programa de muestreo.
4. El/la Jefe/a de Área Técnica, con base a los resultados, genera las ordenes de trabajo para atender las unidades de cloración que se encuentren fuera de norma aplicando el Procedimiento Operación y Mantenimiento de Unidades de Cloración (PR-CA-MUC-02)
5. El/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración el día asignado por la Subgerencia de Calidad del Agua a cada Administración (de acuerdo al calendario y acuerdo con el laboratorio), se encarga de tomar las muestras indicadas, ya sea domiciliarias, de tanque o de fuentes de abastecimiento, en el formato denominado "Cadena de Custodia", realiza el muestreo calendarizado y llena los campos que se indican; al término de la jornada entrega las muestras que apliquen para su procesamiento en la Administración o su envío al laboratorio de Área Central, así como el concentrado semanal del monitoreo de cloro residual apuntado en formato y le acusan en el laboratorio, el concentrado y la Cadena de Custodia, y al llegar a su Administración entrega a el/la Jefe/a de Área Técnica.

**Monitoreo de Cloro Residual y Toma de Muestras**
**PR-CA-MCR-01-**
**VI REFERENCIAS**

- Reglamento Interior de la Comisión Estatal de Aguas de Querétaro. Artículo 28, Fracs. X, XI, y XII. Artículo 36, Fracs. I, y VIII.
- Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, “Salud ambiental, agua para uso y consumo humano límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización”.
- Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002, “Salud ambiental, agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo.

**VII REGISTROS**

Nombre/ Código	Personal que Elabora	Personal que Conserva	Medio de Conservación	Lugar de Conservación	Tiempo de Conservación	Disposición
Programa de muestreo calendario anual	Subgerencia de Calidad del Agua	Jefe/a de Área Técnica	Papel y electrónico	Jefe/a Área Técnica	5 años	Permanente
Instrucciones para el muestreo de agua potable	Subgerencia de Calidad del Agua	Jefe/a de Área Técnica	Papel	Jefe/a de Área Técnica	5 años	Permanente
Órdenes de trabajo	Jefe/a de Área Técnica	Jefe/a de Área Técnica	Papel	Jefe/a de Área Técnica	5 años	Permanente
Cadena de Custodia	Jefe/a de Área Técnica	Jefe/a de Área Técnica Subgerencia de Calidad del Agua	Papel	Jefe/a de Área Técnica Subgerencia de Calidad del Agua	5 años	Permanente
Concentrado semanal del monitoreo de cloro residual apuntado en formato	Subgerencia de Calidad del Agua	Jefe/a de Área Técnica Subgerencia de Calidad del Agua	Papel	Jefe/a de Área Técnica Subgerencia de Calidad del Agua	5 años	Permanente

**Rev-00**

**Operación y Mantenimiento de Unidades de Cloración**

**Clave:**

**PR-CA-MUC-02**

**Unidad Administrativa:**

Dirección General Adjunta  
Comercial

**Responsable:**

Dirección Divisional de Administraciones

---

**I OBJETIVO**

Realizar las actividades de operación, control y mantenimiento a las unidades de cloración, a fin de asegurar el funcionamiento de las mismas garantizando el cumplimiento de la normatividad aplicable para agua potable y evitar riesgos a la salud.

**II POLÍTICAS Y/O NORMAS DE OPERACIÓN**

1. Jefe/a de Área Técnica será responsable de la elaboración del Programa anual de operación y mantenimiento diario de unidades de cloración, considerando todas las condiciones de ubicación, distancia, prioridad de atención, vacaciones del personal y demás situaciones que pudieran incidir en la ejecución de dicho programa, así como realizar su ejecución por parte de/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración.
2. El Programa anual de operación y mantenimiento diario de unidades de cloración, solo podrá ser interrumpido en su ejecución para la atención de incidencias mediante Ordenes de trabajo que se asignen para la revisión de una o varias unidades de cloración diferentes a las programadas y al término, el/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración retomará el programa antes mencionado.
3. Será responsabilidad de Jefe/a de Área Técnica, planificar y gestionar los materiales, refacciones, herramientas y cualquier insumo que se requiera para el Programa anual de operación y mantenimiento diario de unidades de cloración, solicitarlos a la Jefatura de Área Administrativa o en su caso a la Dirección Divisional de Administraciones en los tiempos establecidos y en su momento dará el seguimiento a las requisiciones correspondientes de acuerdo al presupuesto que le sea asignado a la Administración.
4. En caso de que el/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración, se encuentre de vacaciones, incapacidad, permiso, vacante o cualquier otra situación que genere su ausencia, el/la Jefe/a de Área Técnica deberá de mantener la ejecución del programa y sustituir con otro empleado que tenga actividades afines y que se encuentre capacitado para tal fin.
5. Será responsabilidad de el/la Administrador/a, Jefe/a de Área Técnica, Clorador/a e Inspector/a Verificador/a de Cloración, atender en el ámbito de su competencia las revisiones y observaciones que realicen las áreas y Entidades revisoras.
6. Será responsabilidad de el/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración, utilizar el equipo de seguridad correspondiente y el cuidado de sus herramientas de trabajo.
7. El/la Jefe/a del Área Técnica de la Administración, a través del personal asignado a la cloración se encargará de los mantenimientos correctivos y preventivos para asegurar que el equipo de cloración se encuentre trabajando eficientemente y en buen estado de operación (sin fugas, limpieza, pintura, etc.)

**III ALCANCE**

- Dirección General Adjunta Comercial.
- Dirección General Adjunta de Operación Técnica.
- Dirección Divisional de Administraciones.
- Dirección Divisional de Hidrogeología y Explotación.
- Gerencia Técnica.
- Gerencia de Producción y Potabilización.

## Operación y Mantenimiento de Unidades de Cloración

PR-CA-MUC-02

- Gerencia Administrativa.
- Supervisión de Potabilización y Desinfección.
- Administraciones.
- Jefatura de Área Técnica.
- Jefatura de Área Administrativa.
- Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración.

### IV DEFINICIONES

**Programa Anual de operación y mantenimiento diario de unidades de cloración:** Programación diaria de recorridos para operar, verificar el funcionamiento de las unidades de cloración y aplicación de mantenimiento por parte del Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración.

**Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración:** De acuerdo a la estructura organizacional de la Administración, es el personal operativo, especializado y/o de verificación, responsable de operar y vigilar el funcionamiento de las unidades de cloración, aplicar el mantenimiento y acciones correctivas para suministrar el agua conforme a la Norma.

**Mantenimiento preventivo:** Actividades de ajuste sin uso de refaccionamiento.

**Mantenimiento correctivo:** Actividades de cambio y/o remplazo de piezas con uso de refaccionamiento.

**Mantenimiento correctivo mayor:** actividades de cambio Y/o reemplazo de piezas mayor con uso de refaccionamiento.

**Unidad de cloración:** Equipos y dispositivos que se encuentran en fuentes de abastecimiento, rebombes y tanques, que permiten regular de forma automatizada o manual los agentes derivados de cloro.

**Incidencia:** Acontecimiento ocurrido en alguna unidad de cloración o fuente de abastecimiento que implica la revisión y puesta en marcha del equipo.

**Toma de cloro residual:** Medición que se realiza mediante un comparador de color para identificar el rango en que se encuentra el cloro residual libre en el agua. Límites de 0,2 a 1,5 mg/l.

**DGAC:** Dirección General Adjunta Comercial.

**DGAOT:** Dirección General Adjunta de Operación Técnica.

**DDAS:** Dirección Divisional de Administraciones.

**DDHE.** Dirección Divisional de Hidrogeología y Explotación.

---

## V DESCRIPCIÓN

1. El/la Jefe/a de Área Técnica en la primera quincena del mes de diciembre elabora y presenta al Administrador/a el Programa anual de operación y mantenimiento diario de unidades de cloración del siguiente año, una vez aprobado hará del conocimiento dicho programa a la DGAC, DGAOT, DDAS y DDHE.
2. El/la Jefe/a de Área Técnica al inicio de año entrega copia simple del Programa anual de operación y mantenimiento diario de unidades de cloración, a el/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de cloración, para su ejecución diaria. Adicionalmente durante el transcurso del año entrega las Órdenes de trabajo que se requieran para la atención de incidencias en fuentes de abastecimiento con unidades de cloración.
3. El/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración acude a la unidad de cloración programada y/o con Orden de trabajo, para realizar las siguientes actividades:
  - 3.1 Llenar el formato Lista de verificación por unidad de cloración de acuerdo a lo observado físicamente en el lugar.
  - 3.2 Si el insumo es hipoclorito sodio/calcio y se identificó falta, deberá realizar el suministro faltante de acuerdo a lo programado.
  - 3.3 Tomar el cloro residual en el tren de descarga para verificar que los parámetros estén dentro de la norma, el cual debe registrarse en las bitácoras denominadas: Bitácora de Equipo de Cloración y Bitácora diaria de actividades de cloración.
  - 3.4 Realizar el mantenimiento a pozos, rebombeo y tanques (lavado de tanques, limpieza y pintura), incluye limpiar de posibles contaminantes como basura, maleza, etc., en su área interna y externa.
  - 3.5 Si el insumo es gas cloro y se identificó falta, deberá informar a el/la Jefe/a de Área Técnica dicha situación, quien a su vez solicitará a el/la de Área Administrativa para que genere la requisición de solicitud de cambio de cilindro de gas cloro.
    - 3.5.1 En cuanto esté hecha la requisición el/la Jefe/a de Área Técnica establece comunicación con el Almacén de Viborillas solicitándole programar fecha para el suministro del Tanque, quienes lo llevan a la fuente de abastecimiento en cuestión.
    - 3.5.2 Se instala tanque cilindro de gas cloro por parte de el/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración.
4. Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración verifica que el parámetro de la medición de cloro residual este dentro de la norma:
  - 4.1 Si está dentro de la norma, el/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración, concluye las actividades en esa unidad de cloración y seguirá con el Programa anual de operación y mantenimiento diario de unidades de cloración, así como lo que corresponda al Procedimiento de Cloro Residual y Toma de Muestras (PR-CA-MCR-01).
  - 4.2 Cuando el parámetro de la medición No está dentro de la norma, el/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración, debe realizar el mantenimiento preventivo, que se requiera para que la unidad de cloración trabaje adecuadamente. Realizará nuevamente la medición del residual de cloro en el tren de descarga que rectifique que los parámetros en el agua ya se encuentran de acuerdo a la norma, el cual debe registrarse en las bitácoras dominadas: Bitácora de Equipo de Cloración y Bitácora diaria de actividades de cloración.
5. Cuando el parámetro de la medición de cloro residual sigue estando fuera de la norma, el/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración, deberá de realizar el mantenimiento correctivo que se requiera para que la unidad de cloración trabaje adecuadamente y volverá a hacer la medición del residual de cloro en el tren de descarga que rectifique que los parámetros en el agua ya se encuentran de acuerdo a la norma, el cual deberá de registrarse en las bitácoras denominadas: Bitácora de Equipo de Cloración y Bitácora diaria de actividades de cloración.
6. Cuando el parámetro de la medición de cloro residual sigue estando fuera de la norma aún después de que el/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración, realizó los mantenimientos preventivo y correctivo

**Operación y Mantenimiento de Unidades de Cloración**
**PR-CA-MUC-02**

en la unidad de cloración y no logró que trabajara adecuadamente, entonces deberá de reportar la inconsistencia a su Jefe/a de Área Técnica quien a su vez deberá de reportar a la Gerencia Técnica de la DDAS, con copia para la Supervisión de Potabilización y Desinfección de la Gerencia de Producción y Potabilización adscrita a la DDHE, mediante correo electrónico para que se programe el apoyo técnico por parte de la Supervisión.

7. La Supervisión de Potabilización y Desinfección acudirá a realizar la revisión de la unidad de cloración y deberá estar presente el/la Clorador/a o Inspector/a Verificador/a de Cloración, en caso de contar con los materiales, refacciones, herramientas y/o insumos por parte de la Administración, asesorará y apoyará al personal técnico de la Administración para realizar el mantenimiento correctivo mayor que se requiera para que la unidad de cloración trabaje adecuadamente y volverá a hacer la medición del residual de cloro en el tren de descarga que rectifique que los parámetros en el agua ya se encuentran de acuerdo a la norma, el cual deberá de registrarse en las bitácoras denominadas: Bitácora de Equipo de Cloración y Bitácora diaria de actividades de cloración.
8. En caso de que la Administración no cuente con el refaccionamiento necesario para realizar el mantenimiento correctivo, la Supervisión de Potabilización y Desinfección, enviará el formato Diagnóstico a la Jefatura de Área Técnica y a la Gerencia Técnica de la DDAS, con el listado de refacciones y materiales que se requieran.
9. En cuanto la Administración cuente con las refacciones y materiales, solicitará nuevamente el apoyo técnico de la Supervisión de Potabilización y Desinfección, para reprogramar la visita de mantenimiento correctivo mayor descrita en el punto 8.

**VI REFERENCIAS**

- Reglamento Interior de la Comisión Estatal de Aguas de Querétaro. Artículo 28, Fracs. I, X, XI, y XII. Artículo 36, Fracs. I, y 8.
- Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano, límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización".
- Norma Oficial Mexicana NOM-179-SSA1-1998, "Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público".
- Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002, "Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento público y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios de muestreo".

**VII REGISTROS**

Nombre/ Código	Personal que Elabora	Personal que Conserva	Medio de Conservación	Lugar de Conservación	Tiempo de Conservación	Disposición
Programa anual de operación y mantenimiento diario de unidades de cloración	Jefe/a de Área Técnica	Jefe/a de Área Técnica	Papel	Carpeta	5 años	Permanente
Órdenes de trabajo	Jefe/a de Área Técnica	Jefe/a de Área Técnica	Papel	Carpeta	5 años	Permanente
Lista de verificación por unidad de cloración	Jefe/a de Área Técnica	Jefe/a de Área Técnica	Papel	Carpeta	5 años	Permanente

**Operación y Mantenimiento de Unidades de Cloración**

**PR-CA-MUC-02**

Bitácora de Equipo de Cloración y Bitácora diaria de actividades de cloración	Jefe/a de Área Técnica	Jefe/a de Área Técnica	Papel	Carpeta	5 años	Permanente
Diagnóstico en Sistemas de Desinfección de las Administraciones	Supervisor/a de Potabilización y Desinfección	Gerencia de Producción y Potabilización	Papel	Carpeta	3 años	Permanente

**Rev-00**