

INFORME SOBRE LA ELABORACIÓN DEL MANUAL TÉCNICO DE DESINFECCIÓN Y CONTROL DE CLORACIÓN

1. Introducción

Como parte de las acciones de fortalecimiento del control sanitario del agua para uso y consumo humano, y en atención a la normatividad vigente aplicable a los sistemas de abastecimiento de agua potable, se llevó a cabo la elaboración del Manual Técnico de Desinfección y Control de Cloración. La ausencia de lineamientos técnicos documentados representaba un área susceptible de mejora en los procesos operativos y de control interno del organismo operador, particularmente en lo relativo a la estandarización de procedimientos de cloración, monitoreo del cloro residual y manejo seguro de sustancias químicas.

En este contexto, el manual fue desarrollado como un instrumento normativo-operativo que permite regular y homogeneizar las actividades relacionadas con la desinfección del agua, garantizando el cumplimiento de las disposiciones sanitarias y de seguridad laboral aplicables.

2. Objetivo del informe

Informar y documentar la elaboración, contenido y alcances del Manual Técnico de Desinfección y Control de Cloración, como acción correctiva orientada al fortalecimiento del control sanitario del agua potable y al cumplimiento de la normatividad vigente.

3. Desarrollo

Durante el periodo correspondiente, se elaboró y estructuró el Manual Técnico de Desinfección y Control de Cloración, el cual establece de manera clara y sistemática los lineamientos técnicos, operativos y de seguridad que deben observarse en el proceso de desinfección del agua potable.



El manual contempla, entre otros aspectos:

- La descripción del proceso de desinfección mediante cloración como método obligatorio para la eliminación de microorganismos patógenos.
- Los procedimientos para la dosificación, control y monitoreo del cloro residual libre en fuentes de abastecimiento, tanques de almacenamiento y red de distribución.
- El uso de productos desinfectantes a base de cloro, tales como hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio y tricloro, incluyendo criterios de preparación, manejo y almacenamiento.
- Las actividades mínimas de operación, revisión y mantenimiento de los equipos dosificadores de cloro.
- La implementación de registros, bitácoras y evidencias documentales que aseguran la trazabilidad del proceso de cloración.
- El establecimiento del Equipo de Protección Personal (EPP) obligatorio, alineado a la NOM-017-STPS-2008, para garantizar la seguridad del personal que maneja sustancias cloradas.
- La alineación normativa con la NOM-127-SSA1-2021 y la NOM-230-SSA1-2002, entre otras disposiciones aplicables.

La elaboración de este manual permitió formalizar procedimientos que previamente se realizaban de manera empírica o no documentada, fortaleciendo los mecanismos de control interno y facilitando la atención de verificaciones sanitarias y auditorías.

4. Resultados obtenidos

- Se cuenta con un documento técnico y normativo que regula el proceso de cloración del agua potable.
- Se estandarizaron los procedimientos operativos relacionados con la desinfección.
- Se fortaleció el control del cloro residual libre en los sistemas de abastecimiento.
- Se mejoraron las condiciones de seguridad para el personal operativo mediante la definición del EPP obligatorio.
- Se generaron herramientas documentales para la trazabilidad y evidencia del cumplimiento normativo.





CAPASCHH

COMISIÓN DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y
SANEAMIENTO DE CHANTRETES DE OROQUESA, UDEL.

ADMINISTRACIÓN 2025-2027

5. Conclusiones

La elaboración del Manual Técnico de Desinfección y Control de Cloración representa un avance significativo en el fortalecimiento institucional del organismo operador, al establecer lineamientos claros, normativos y verificables para uno de los procesos más críticos en la prestación del servicio de agua potable.

Este manual contribuye de manera directa a la protección de la salud pública, al asegurar una desinfección adecuada del agua, y permite dar cumplimiento a las disposiciones legales y normativas vigentes, reduciendo riesgos sanitarios, operativos y laborales.

Asimismo, el documento se constituye como una herramienta base para la capacitación del personal, la mejora continua de los procesos y la atención oportuna de observaciones derivadas de auditorías y verificaciones sanitarias.


Ejecución
CAPASCHH


Ing. Fernando Garrido Morales
Dirección de Área Técnica
ADMINISTRACIÓN 2025-2027


Autorizó
CAPASCHH
CONTRALORIA
ADMINISTRACIÓN 2025-2027


L.A.E Irving Hernández Hernández
Contralor de la CAPASCHH



CAPASCHH

COMISIÓN DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y
SANEAMIENTO DE CUAUTEPEC DE HINOJOSA, HGO.

ADMINISTRACIÓN 2025-2027

COMISIÓN DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE CUAUTEPEC DE
HINOJOSA, HIDALGO.

MANUAL TÉCNICO DE DESINFECCIÓN Y CONTROL DE CLORACIÓN

CALIDAD DE AGUA
2025



CAPASCHH

COMISIÓN DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y
SANEAMIENTO DE CUAUTEPEC DE HINOJOSA, HGO.

ADMINISTRACIÓN 2025-2027

8

F



MANUAL TÉCNICO DE DESINFECCIÓN Y CONTROL DE CLORACIÓN

CAPASCHH –Calidad del Agua

Administración 2025-2027

1. INTRODUCCIÓN

2. INTRODUCCIÓN

La desinfección del agua destinada al uso y consumo humano es una obligación sanitaria fundamental para los organismos operadores de los sistemas de abastecimiento, en cumplimiento de lo establecido en la normatividad vigente en materia de salud y calidad del agua. El proceso de cloración constituye el método de desinfección de mayor aplicación debido a su comprobada eficacia para la inactivación de microorganismos patógenos y su capacidad para mantener un desinfectante residual a lo largo de la red de distribución.

El presente **Manual Técnico de Desinfección y Control de Cloración** tiene como objeto establecer los criterios técnicos, operativos y de control que deberán observarse para la correcta aplicación del proceso de cloración en las fuentes de abastecimiento, tanques de almacenamiento y sistemas de distribución de agua potable, garantizando el cumplimiento de los límites permisibles de calidad establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Este documento define los procedimientos para la dosificación, monitoreo y verificación del cloro residual libre, así como para el uso, manejo, almacenamiento y control de los productos desinfectantes a base de cloro, incluyendo hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio y tricloro. Asimismo, se establecen las actividades mínimas de operación y mantenimiento de los equipos dosificadores, con el fin de asegurar la continuidad del proceso de desinfección y la confiabilidad de los resultados obtenidos.

La aplicación obligatoria de los lineamientos contenidos en este manual permitirá asegurar la calidad sanitaria del agua suministrada a la población, reducir riesgos a la salud pública, atender las observaciones de las autoridades sanitarias competentes y fortalecer los mecanismos de control interno del organismo operador, conforme a los principios de prevención, trazabilidad y mejora continua

u

F



CAPASCHH
COMISIÓN DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y
SANEAMIENTO DE CUAUTEPEC DE HINOJOSA, HGO.

ADMINISTRACIÓN 2025-2027

COMISIÓN DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE CUAUTEPEC DE
HINOJOSA, HIDALGO.

3. Objetivos

2.1 Objetivo General

El presente documento tiene como finalidad establecer de manera estricta los lineamientos técnicos, operativos y de seguridad para la desinfección del agua potable. El objetivo primordial es garantizar que el líquido suministrado a la población de Cuauhtepc de Hinojosa cumpla con los estándares de calidad, desinfección y seguridad sanitaria requeridos por las autoridades competentes.

2.2 Objetivos específicos

Dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-127-SSA1-2021, asegurando que el agua para uso y consumo humano cumpla con los límites permisibles de calidad microbiológica mediante una desinfección eficaz por cloración.

Establecer y aplicar procedimientos estandarizados de cloración, conforme a la NOM-230-SSA1-2002, para la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable, desde la fuente hasta la red de distribución.

Garantizar la presencia y control del cloro residual libre en concentraciones adecuadas en todos los puntos del sistema, mediante actividades sistemáticas de monitoreo, verificación y registro, conforme a los criterios sanitarios vigentes.

Regular el manejo, preparación, dosificación y almacenamiento de los desinfectantes a base de cloro (hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio y tricloro), con el fin de prevenir riesgos al personal operativo y asegurar la efectividad del proceso de desinfección.

Establecer las actividades mínimas de operación, revisión y mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos dosificadores de cloro, a fin de asegurar la continuidad del proceso y evitar fallas que comprometan la calidad sanitaria del agua.

Prevenir la presencia de coliformes totales y Escherichia coli, contribuyendo a la protección de la salud pública y a la operación eficiente y segura del servicio de agua potable

4

J



3. Elementos Técnicos Relevantes

3.1 Importancia de la Cloración

La cloración es el proceso de desinfección mediante la aplicación controlada de cloro o compuestos clorados. Este proceso es crítico para eliminar microorganismos patógenos y asegurar un "cloro residual libre", que es la concentración disponible en el agua tras el tiempo de contacto para proteger el suministro durante su distribución.

3.2 Definiciones básicas

- **Cloración:** Proceso de desinfección del agua mediante la aplicación controlada de cloro o compuestos clorados.
- **Cloro residual libre:** Concentración de cloro disponible en el agua después del tiempo de contacto, expresada en mg/L.
- **Bomba dosificadora:** Equipo mecánico utilizado para inyectar una cantidad controlada de solución clorada al sistema de agua.
- **Tiempo de contacto:** Periodo mínimo necesario para que el cloro actúe eficazmente como desinfectante.

4. MARCO NORMATIVO DE CUMPLIMIENTO

El personal de Calidad del Agua debe operar bajo las siguientes disposiciones oficiales:

- **NOM-127-SSA1-2021:** Establece los límites permisibles de la calidad del agua para uso y consumo humano.
- **NOM-179-SSA1-2020:** Define los criterios para la vigilancia y evaluación del control de calidad del agua.
- **Reglamento de la Ley General de Salud:** Marco normativo en materia de control sanitario del agua.

5. CATÁLOGO OPERATIVO DE AGENTES DESINFECTANTES

La selección del desinfectante depende del diseño hidráulico y la estabilidad requerida en el sistema.

5.1 Hipoclorito de Sodio (NaOCl)

- **Descripción:** Presentación en solución líquida con concentraciones comerciales del 5% al 15%.
- **Aplicación:** Se inyecta mediante bombas dosificadoras de precisión.



CAPASCHH

COMISIÓN DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y
SANEAMIENTO DE CUAUTEPEC DE HINOJOSA, HIDALGO.

ADMINISTRACIÓN 2025-2027

COMISIÓN DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE CUAUTEPEC DE HINOJOSA, HIDALGO.

- **Limitaciones:** Presenta menor estabilidad, degradándose ante la presencia de calor y luz solar.

5.2 Hipoclorito de Calcio ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$)

- **Descripción:** Compuesto sólido en polvo o tabletas con un contenido de cloro disponible entre el 65% y 70%.
- **Manejo:** Requiere la preparación previa de una solución madre y su posterior dosificación controlada.

5.3 Tricloro (Ácido Tricloroisocianúrico)

- **Descripción:** Tabletas de alta concentración ($\approx 90\%$ de cloro disponible).
- **Uso:** Limitado a tanques de almacenamiento o sistemas pequeños debido a su alta acidez.

5. PROCEDIMIENTO EXPLICATIVO DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN

5.1 Preparación de Soluciones Cloradas

El proceso de preparación exige un protocolo de seguridad riguroso:

Seguridad Personal:

a) Protección respiratoria

- Respirador con cartuchos para vapores químicos y gases ácidos (cloro), acorde al nivel de exposición.
- Uso obligatorio en áreas cerradas o durante la preparación de soluciones cloradas.

b) Protección ocular y facial

- Goggles de seguridad herméticos contra salpicaduras químicas.
- Careta facial de protección adicional durante el trasvase o dosificación.

c) Protección de manos

- Guantes resistentes a agentes químicos (nitrilo, neopreno o hule).
- Sustitución inmediata en caso de deterioro.

d) Protección corporal

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



- Ropa de trabajo de manga larga u overol.
- Mandil impermeable de PVC o material equivalente durante la preparación de soluciones.

e) Protección de pies

- Botas de seguridad antiderrapantes y resistentes a productos químicos
1. **Entorno:** La mezcla debe realizarse en áreas ventiladas y debidamente señalizadas.
 2. **Metodología para Sólidos:** En el caso del hipoclorito de calcio, se debe agregar el químico al agua lentamente, mezclar hasta disolver y dejar reposar para utilizar únicamente el sobrenadante líquido, evitando sedimentos.

5.2 Preparación según el tipo de cloro

a) *Hipoclorito de sodio*

1. Verificar la concentración del producto.
2. Diluir con agua potable según la dosificación requerida.
3. Mezclar suavemente.
4. Etiquetar el recipiente con concentración, fecha y responsable.

b) *Hipoclorito de calcio*

1. Llenar el recipiente con agua potable.
2. Agregar lentamente el hipoclorito de calcio.
3. Mezclar hasta disolver completamente.
4. Dejar reposar y utilizar solo el sobrenadante, si se presentan sedimentos.
5. Etiquetar adecuadamente.

c) *Tricloro*

- No requiere preparación líquida.
- Colocar las tabletas en dosificadores sólidos, flotadores o puntos de contacto controlados.
- Nunca introducir directamente a cisternas sin control del tiempo de contacto.

5.3 Criterios de Dosificación en Campo

La dosificación debe ser continua y ajustada según el caudal del sistema y la demanda de cloro.



Tabla de Referencia por Caudal:

Volumen del tanque (m³)	Cloro requerido (mg/L)	Hipoclorito de sodio 12% (L)	Hipoclorito de calcio 65% (g)
10	1.0	0.10	15
50	1.0	0.50	75
100	1.0	1.00	150

(Fuente: Elaboración propia para el "Manual técnico de desinfección y control de cloración", Tabla 1.1)

6. MANTENIMIENTO E INFRAESTRUCTURA

El mantenimiento preventivo garantiza la continuidad del servicio y evita riesgos sanitarios por falta de desinfección.

- **Inspección Diaria:** Verificación visual de fugas en mangueras y válvulas, así como el correcto funcionamiento de la bomba dosificadora.
- **Limpieza Mensual:** Desincrustación de inyectores y limpieza general de componentes mecánicos.
- **Calibración Trimestral:** Pruebas de dosificación para asegurar que el volumen inyectado corresponda a la configuración del equipo.

7. GESTIÓN DE SEGURIDAD Y EMERGENCIAS

En caso de incidentes, se deben seguir protocolos inmediatos:

- **Sobredosificación:** Suspender la dosificación de inmediato, ventilar el área y medir el cloro residual en la red para realizar los ajustes necesarios.
- **Exposición del Personal:** En contacto con ojos o piel, lavar con abundante agua por un mínimo de 15 minutos y reportar al responsable sanitario.
- **Almacenamiento:** Los productos deben mantenerse en envases etiquetados, en lugares frescos y protegidos de la radiación solar directa.

8. CONTROL DOCUMENTAL

Para fines de verificación por parte de autoridades sanitarias, es obligatorio mantener registros actualizados de:

- Bitácora diaria de cloración (dosis, hora y responsable).
- Registro de medición de cloro residual libre en red.
- Historial de mantenimiento preventivo y correctivo.



CAPASCHH

COMISIÓN DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y
SANEAMIENTO DE CUAUTEPEC DE HINOJOSA, HGO.

ADMINISTRACIÓN 2025-2027

COMISIÓN DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE CUAUTEPEC DE
HINOJOSA, HIDALGO.

Responsabilidades

El personal deberá llevar actualizados los siguientes registros:

- Bitácora de cloración diaria.
- Registro de medición de cloro residual.
- Bitácora de mantenimiento de bombas dosificadoras.
- Reportes de fallas y acciones correctivas.

9. Responsabilidades

- **Calidad del Agua:** Supervisar el cumplimiento del presente manual.
- **Operadores:** Ejecutar correctamente la cloración y reportar anomalías.
- **Responsable sanitario:** Verificar el cumplimiento normativo y validar los registros.

10. Disposiciones finales

El presente **Manual Técnico de Desinfección y Control** de cloración es de **carácter oficial y obligatorio** para el personal involucrado en las actividades de desinfección del agua potable a cargo del organismo operador.

Su incumplimiento será sujeto a las disposiciones administrativas aplicables. El documento deberá revisarse y actualizarse cuando exista modificación normativa, observaciones de la autoridad sanitaria o cambios en los sistemas de cloración.

4

F