



Agua para uso y consumo humano PUCH.



Definiciones

Conceptos básicos

Agua para consumo humano

A toda aquella **que no causa efectos nocivos a la salud** y que **no presenta** propiedades objetables o **contaminantes** en concentraciones **fuera de los límites permisibles** y que no proviene de aguas residuales tratadas.



Conceptos básicos

Fuente de abastecimiento

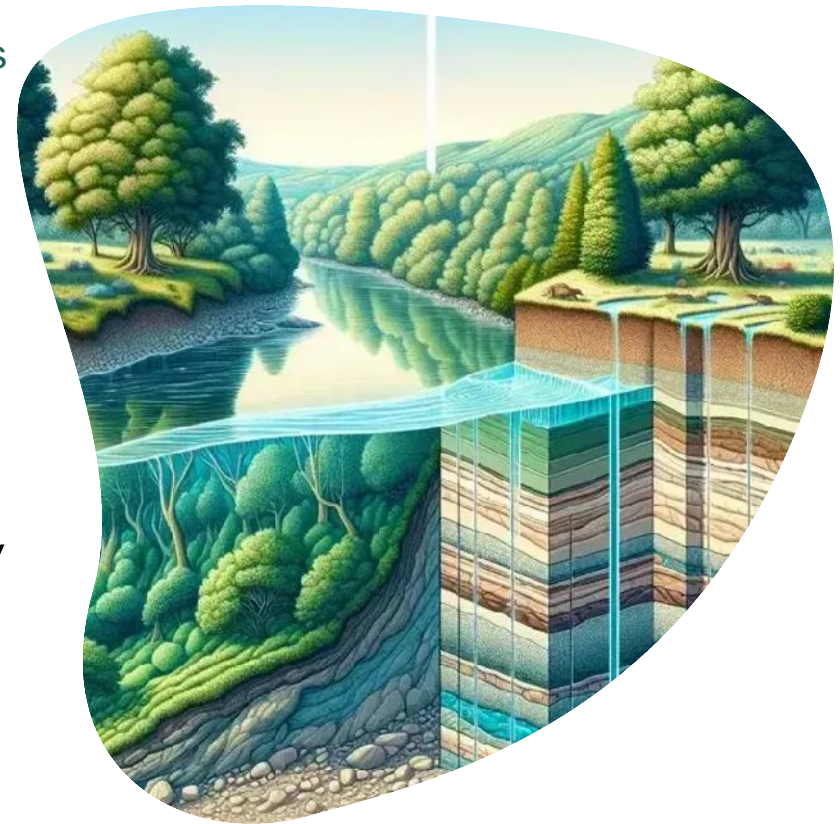
Al lugar a partir del cual se obtiene el agua como materia prima (de origen), incluye pero no limita a pozos, manantiales, entre otros, sin considerar los sistemas de abastecimiento de agua potable públicos y privados.



**NOM-201-SSA1-
2015**

El agua para consumo humano proviene principalmente de fuentes superficiales (ríos, lagos y embalses) y subterráneas (acuíferos y manantiales).

- Fuentes Subterráneas: Proviene de acuíferos subterráneos que se extraen mediante pozos profundos o que brotan naturalmente como manantiales.
- Fuentes Superficiales: El agua de lluvia fluye y se acumula en cuencas.
 - Ríos
 - Lagos
 - Embalses
 - Presas



**NOM-201-SSA1-
2015**

Regulación Sanitaria

¿Qué es?

La regulación sanitaria se refiere a las normas y leyes establecidas para garantizar la calidad y seguridad de los productos y servicios relacionados con la salud.



MARCO REGULATORIO

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ley General de Salud.

Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios

NOM-127-SSA1-2021

Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la Calidad del Agua.

NOM-179-SSA1-2020

Agua para uso y consumo humano. Control de la calidad del agua distribuida por los sistemas de abastecimiento de agua.

NOM-230-SSA1-2002

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.

Importancia del control y vigilancia de la calidad del agua



La regulación sanitaria es **crucial para prevenir riesgos sanitarios y proteger a la población** a través de la detección de irregularidades en el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua, el transporte y de la calidad del agua.

También **es responsabilidad del centro de Abastecimiento, contar con adecuadas condiciones sanitarias en sus sistemas de almacenamiento y distribución.**

El control de la calidad lo debe realizar el abastecedor o proveedor del servicio del agua potable, pero también deben intervenir las Autoridades Municipales y/o comunitarias.



Riesgo Sanitario

Es cualquier amenaza para la salud pública por la probabilidad de que un factor biológico, químico o físico pueda estar presente en agua para consumo humano, y con ello dañar la salud de los consumidores.



Ejemplo de Riesgo Sanitario

RIESGO

Agua Contaminada



ETA'S

IMPACTO EN LA SALUD



Puede provocar enfermedades como intoxicaciones, toxi-infecciones, gastroenteritis entre otras.



SITUACIÓN ACTUAL

Se necesitan cantidades suficientes de agua salubre para practicar una buena higiene, que es fundamental para prevenir las enfermedades diarreicas, infecciones respiratorias agudas y numerosas enfermedades.

El agua para consumo humano contaminada con microorganismos puede transmitir enfermedades diarreicas, el cólera, la disentería, la fiebre tifoidea y la poliomielitis. Según los cálculos, **esta contaminación causa cada año 505 000 muertes por enfermedades diarreicas.**



Organización Mundial de la Salud

OMS
2024

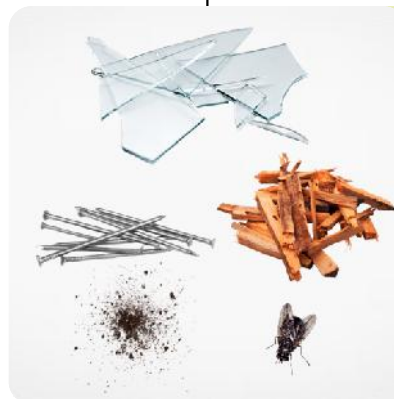
Contaminación

Presencia de **materia extraña, sustancias tóxicas** o **microorganismos**, en cantidades que rebasen los **límites permisibles** establecidos por la **Secretaría de Salud** o en cantidades tales que representen un **riesgo a la salud**.



Físicos

Pueden causar una lesión al momento de consumir el alimento y son visibles al ojo humano.



Ejemplos

Un contaminante físico es, por ejemplo, objetos como **clavos, vidrios rotos, madera, plástico o fauna nociva**. También puede incluir sustancias como **polvo, arena, tierra, metales**, contaminantes propios del envase y que pueden afectar a la calidad y seguridad del agua.

Los cuerpos extraños **pueden provocar lesiones por atragantamiento, asfixia** o enfermedades del tracto digestivo en quienes consuman el agua afectada. Además, el contaminante físico **puede causar daños en los equipos** utilizados en la producción de alimentos, **lo que puede afectar la calidad y a la productividad**.



Causas

- Uso de **equipos, maquinaria, utensilios y envases sucios o en mal estado**.
- Condiciones inadecuadas** durante el **envasado** o la cadena de producción **por exposición del producto**.
- Almacenaje inapropiado** de materias primas o problemas en el transporte de productos.

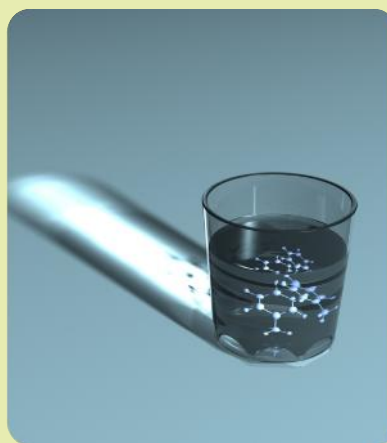
Químicos

Pueden suponer un riesgo para la salud, ya que podrían provocar intoxicaciones agudas o enfermedades de larga duración, como el cáncer por su efecto toxicológico en las personas tras el consumo de agua contaminada.

La mayoría de los contaminantes químicos tienen un efecto toxicológico a largo plazo, es decir, por acumulación en el organismo a lo largo de toda la vida de la persona.



Los contaminantes químicos son sustancias de origen químico que **pueden estar presentes** en el agua como resultado de la **contaminación ambiental, por accidente** o ya sea porque **se añaden** con algún propósito tecnológico.



Entre los contaminantes más relevantes presentes en agua se encuentran:

- Los contaminantes ambientales:** sustancias que se liberan al aire, al agua o al suelo, a menudo como resultado de actividades industriales o agrícolas (como el arsénico, el cadmio, el plomo y el mercurio, entre otros).
- Los contaminantes naturales:** El agua subterránea circula a través de los poros del suelo. A medida que fluye, transporta sustancias disueltas, el agua subterránea tendrá una concentración mucho mayor de minerales, sin embargo un exceso de minerales en el agua, especialmente en concentraciones muy altas, puede tener efectos negativos.

Agentes químicos:

El agua potable puede contener una variedad de sustancias químicas, algunas beneficiosas y otras potencialmente perjudiciales para la salud.

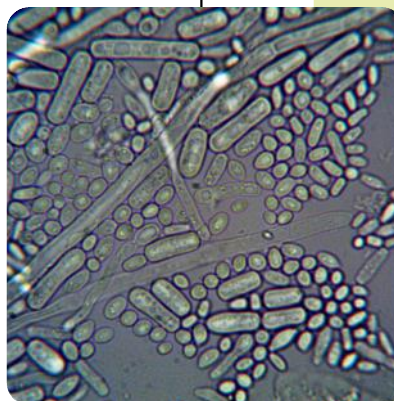
- **Metales pesados:** a los elementos químicos que causan efectos indeseables en el metabolismo aun en concentraciones bajas.
- **Cloro:** utilizado para desinfectar el agua, el cloro puede conferir un sabor y olor característicos al líquido. En concentraciones adecuadas, se considera seguro.
- **Cloraminas:** compuestos de cloro y amoníaco usados en la desinfección. Aunque generalmente son seguros, pueden reaccionar con materia orgánica y formar subproductos potencialmente dañinos.

- **Arsénico:** un metaloide que puede encontrarse en aguas subterráneas. La exposición a largo plazo al arsénico en el agua puede tener efectos negativos en la salud.
- **Nitratos y nitritos:** pueden contaminar el agua debido a prácticas agrícolas. Altas concentraciones son peligrosas, especialmente para los bebés.
- **Plomo:** proviene de tuberías y sistemas antiguos, siendo perjudicial para la salud, especialmente en niños.
- **Fluoruro:** agregado en algunas áreas para prevenir caries dentales. En concentraciones adecuadas, es beneficioso, pero en exceso puede causar fluorosis dental.



Biológicos

Ocurre cuando los microorganismos se introducen en el agua, ya sea durante su producción, procesamiento, manipulación o almacenamiento.



La contaminación microbiológica es un concepto que abarca la presencia y la proliferación no deseada de microorganismos, principalmente **bacterias, virus, hongos y parásitos**, en diversos entornos como el aire, **agua**, suelos, superficies y alimentos.

Una fuente de contaminación microbiológica también puede ser por **agua contaminada, superficies y utensilios que no se limpian y desinfectan adecuadamente, prácticas de higiene inadecuadas** como por ejemplo la falta de lavado de manos del personal, **animales y otros vectores portadores de patógenos (fauna nociva) y de persona a persona** mediante contacto directo o indirecto.



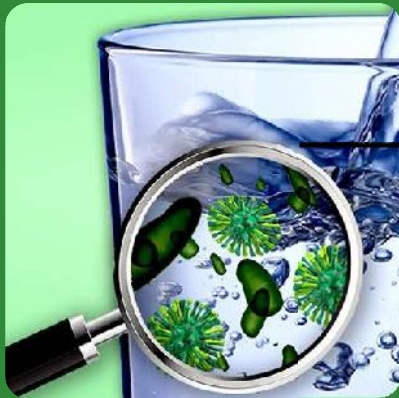
Los microorganismos **patógenos** en el agua **pueden** causar **intoxicaciones alimentarias, gastroenteritis, infecciones bacterianas y otras enfermedades.**

Microorganismos patógenos presentes en agua: Shigella, Escherichia coli, Vibrio y Salmonella), virus (como el virus Norwalk y los rotavirus) y protozoos (como Entamoeba, Giardia y Cryptosporidium).

ETA's



Aunque se considera un líquido vital para todo ser humano, el agua puede causar enfermedades ya que a través de ella, se transmiten agentes biológicos como bacterias, virus y parásitos que resultan, en muchas ocasiones, muy peligrosos.



El agua contaminada puede causar:

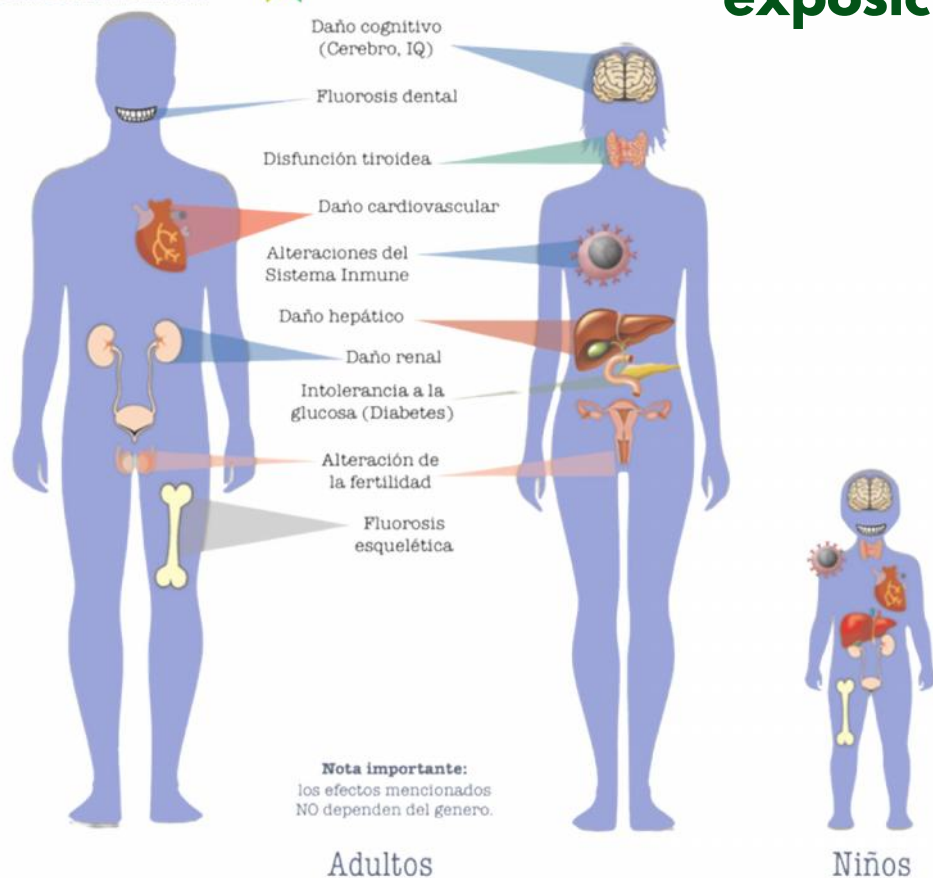
Infecciones

Se produce por la ingestión de agua que contiene microorganismos vivos perjudiciales para la salud.

- Amebiasis
- Cólera
- Hepatitis
- Salmonelosis
- Shigelosis
- Gastroenteritis viral

La mayoría de estas enfermedades **causan síntomas** como malestar o calambres abdominales, fiebre, vómito, diarrea, pérdida de peso y fatiga.

Efectos adversos en la salud por exposición a fluoruros



Fluorosis dental, aparición de manchas, rugosidades o deformidades en dientes



Fluorosis esquelética, afectación de huesos y articulaciones

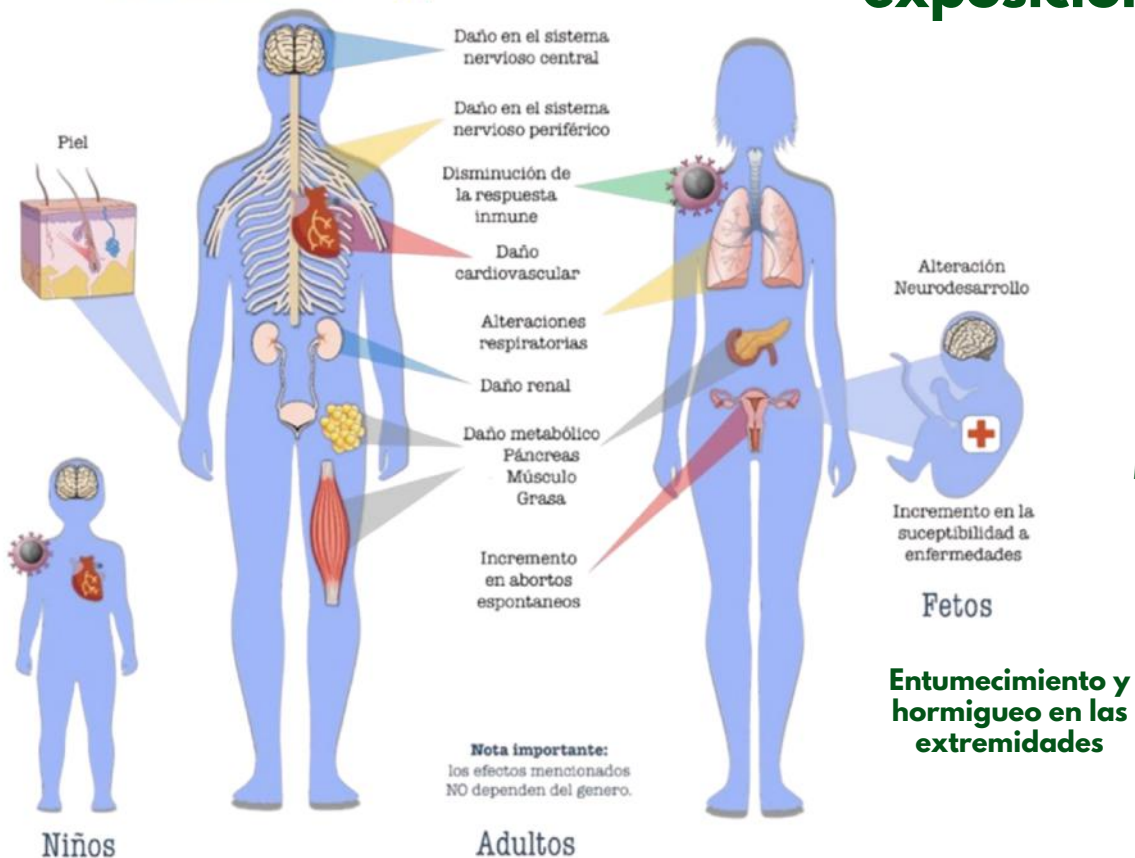


Osteosclerosis, calcificación de tendones y ligamentos, y deformidades óseas.



Fuente: Jiménez, Cárdenas, Barbier,
2021

Efectos adversos en la salud por exposición a arsénico



Manchas en forma de gota de lluvia claras y oscuras



Lesión en la frente de una mujer de 22 años.



Figura 3.2. Efectos de la exposición a arsénico en niños y adultos.

Conceptos básicos

Potabilización

Al conjunto de operaciones y procesos físicos, químicos y biológicos que se aplican al agua en los sistemas de abastecimiento de agua, a fin de hacerla apta para uso y consumo humano.



3.9 Potabilización

Conjunto de operaciones y procesos, físicos, químicos y biológicos que se aplican al agua en los Sistemas de abastecimiento de agua, a fin de hacerla apta para uso y consumo humano.

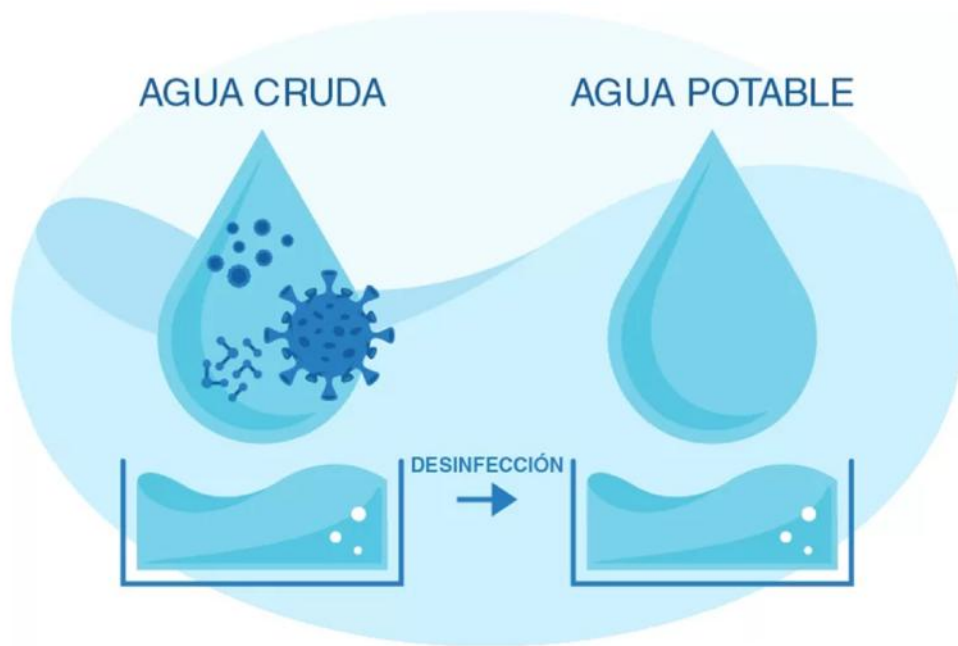




Desinfección

Al proceso físico y/o químico utilizado para la eliminación, inactivación o destrucción de microorganismos patógenos en el agua.

Métodos de Desinfección del agua



Desinfección: a la reducción del número de microorganismos presentes, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del agua.

Métodos

La desinfección de agua se lleva a cabo mediante la filtración de microorganismos, radiación de luz ultravioleta, oxidación mediante ozono o también la adición de desinfectantes químicos como el cloro.

Cloro

Es el método de desinfección más común. Es un oxidante fuerte que mata rápidamente muchos microorganismos dañinos. El hipoclorito de sodio líquido es barato y más seguro de usar que el gas cloro o sólido.

Ozono

Es un desinfectante de amplio espectro y muy poderoso, oxida eficazmente una amplia gama de contaminantes, como bacterias, virus y sustancias orgánicas e inorgánicas.

Luz Ultravioleta (UV)

Proporciona una inactivación rápida y eficiente de los microorganismos mediante un proceso físico. Cuando las bacterias, los virus y los protozoos se exponen a las longitudes de onda germicidas de la luz UV, se vuelven incapaces de reproducirse e infectar.

Filtración

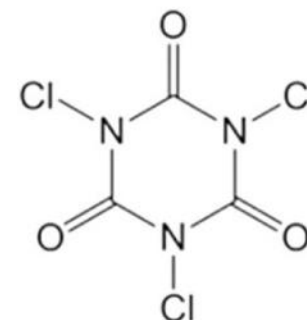
Permite retener el paso de ciertas partículas. Cuanto menor sea el tamaño de los poros, menor es el conjunto de partículas que pueden pasar el filtro.



Tricloro

El Tricloro (ácido tricloro isocianúrico), su uso es limitado exclusivamente para albercas, considerándose un riesgo a la salud de la población que se abastece del agua desinfectada con este agente químico.

El ácido cianúrico (CYA), es un producto químico estabilizador utilizado para ayudar a que el cloro utilizado en las piscinas se vea menos afectado por la luz solar y dure más tiempo.



NOM-127-SSA1-2021. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua.

**SISTEMAS DE
ABASTECIMIENTO
DE AGUA**



**5.1 NO DEBEN
TENER COMO
FUENTE AGUA
RESIDUAL
TRATADA**

**Publicada:
DOF
02/05/22**

¿Qué revisa?

Establece los límites permisibles de calidad del agua que deben cumplir los organismos responsables de los sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados.

¿A quien aplica?

Observancia obligatoria en el territorio nacional para los organismos responsables de los sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados.



Objetivo

Proporcionar a los responsables del abastecimiento de agua para uso y consumo humano, los **requisitos** establecidos **para mantener** actualizados los **límites permisibles** en cuanto a sus **características físicas, químicas, microbiológicas, y radiactivas, con el fin de asegurar** y preservar **la calidad del agua** que se entrega al consumidor **por los sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados** y con ello que prevalezca el estado de salud de la población que la consume.

5.8 RESIDUALES DE LA DESINFECCIÓN

Cloro residual libre

Una vez que la demanda de cloro primario es consumido para la eliminación de los microorganismos, **es necesario dejar un cloro libre detectable constantemente, para que los microorganismos no vuelvan a reproducirse** este es el cloro libre.

El cloro libre es el cloro presente en agua como ácido hipocloroso (HOCl) e iones hipoclorito (OCl^-).



MEDICIÓN

5.8.1 Si para la desinfección del agua se utiliza algún compuesto de cloro (hipoclorito de sodio o de calcio, gas cloro o dióxido de cloro) debe medirse cloro residual libre.

En el método colorimétrico con **DPD**, la intensidad del color del indicador se compara en forma visual con una escala de estándares.

El cloro libre residual reacciona directamente con el DPD y forma un compuesto de color rojo.

Este método se aplica con los comparadores de cloro y es, al momento, el más empleado.

Muestra



**Cloro residual libre
0.2 - 1.5 ppm**



NORMA Oficial Mexicana NOM-179-SSA1-2020. Agua para uso y consumo humano. Control de la calidad del agua distribuida por los sistemas de abastecimiento de agua.

Objetivo

Establecer las disposiciones sanitarias que deben observar los organismos responsables, a fin de mantener la calidad del agua para uso y consumo humano en los sistemas de abastecimiento de agua.



Introducción

El agua destinada para uso y consumo humano (PUCH), independientemente de la fuente de origen superficial o subterráneo, debe de someterse a procesos de potabilización con el propósito de evitar riesgos a la salud de la población y prevenir enfermedades infecciosas y parasitarias, así como las derivadas de la ingestión de sustancias tóxicas que puede contener el agua.



Campo de aplicación

1.2 Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para los organismos responsables de los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano.



Disposiciones sanitarias

El Organismo responsable del sistema de abastecimiento de agua debe contar con la caracterización (análisis) del agua, de la siguiente manera:

✓ **5.2.1** Agua que proviene de fuentes de abastecimiento superficiales o mixtas (superficial y subterránea), deberá analizarse de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, por lo menos de manera trimestral a lo largo de un año.

✓ **5.2.2** Agua proveniente de fuentes de abastecimiento subterráneas deberán determinarse los parámetros comprendidos NOM-127-SSA1-1994, de manera semestral a lo largo de un año.



Disposiciones sanitarias

El Organismo responsable del sistema de abastecimiento de agua debe contar con la caracterización (análisis) del agua, de la siguiente manera:

✓ **5.2.3** Cuando se adicionen, sustituyan o eliminen una o más fuentes de abastecimiento de agua del sistema o cuando se modifique el proceso de potabilización se debe realizar nuevamente la caracterización.

✓ **5.2.4** La caracterización tendrá una **vigencia de tres años para fuentes de abastecimiento superficiales y fuentes mixtas**, así como de **cinco años para fuentes de abastecimiento subterráneas**.



NOTA: Documentado en una bitácora

5.5.8 Las determinaciones analíticas deberán ser por laboratorios acreditados por las Entidades de Acreditación autorizadas por la Secretaría de Economía; por laboratorios autorizados por la Secretaría de Salud; por laboratorios aprobados por la Comisión Nacional del Agua o por laboratorios que cuenten con un sistema de aseguramiento de calidad ya sea por la aplicación de lineamientos internacionales o nacionales aceptados por la Organización Internacional de Estandarización (ISO) o bien cuando se rija por lineamientos propios de buenas prácticas.



El Organismo responsable del sistema de abastecimiento de agua debe...

5.6.2 Contar con un calendario para las acciones de mantenimiento preventivo.

5.6.3 Registrar todas las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo efectuados.

Los **registros documentales**
de los resultados
analíticos del agua
deberán resguardarlos y
mantenerlos a disposición
de COEPRIS por un mínimo
de cinco años.



VIGILANCIA SANITARIA
DE POZOS, PIPAS,
PLANTAS
POTABILIZADORAS

Monitoreo de cloro residual



Monitoreo de cloro residual

A fin de prevenir enfermedades gastrointestinales y otras de origen hídrico, tales como: cólera y Hepatitis "A" en el agua para uso y consumo humano que se distribuye a través de la red municipal.



COEPRIS

COMISIÓN ESTATAL PARA LA PROTECCIÓN
CONTRA RIESGOS SANITARIOS

Gracias por tu atención



coeprisslp