



## TCEQ GENERAL INFORMATION

---

TCEQ Division

GI-466 esp • Revisado Enero 2021

# Datos Sobre el Proceso de Conversión de Cloro Libre

## ¿Por qué se desinfecta el agua de consumo?

Desinfección del agua de consumo es fundamental para proteger a los consumidores de los microorganismos que causan enfermedades, llamados patógenos, que incluyen bacterias o virus. Los desinfectantes son muy eficaces para inactivar (o matar) patógenos y han beneficiado la salud pública. Por ejemplo, en el último siglo la incidencia de la fiebre tifoidea se redujo 1000 veces en los EE.UU. al implementar la desinfección del agua de consumo.

Incluso con los avances en las prácticas de desinfección del agua potable y la disminución de la incidencia de enfermedades como la fiebre tifoidea y el cólera en los EE.UU., la desinfección del agua potable pública sigue siendo fundamental para la salud pública. Las recientes fallas para desinfectar adecuadamente el agua han dado lugar a brotes de enfermedades de alto perfil y muertes (por ejemplo, la epidemia de cólera en Perú de 1991 y el brote bacteriano de Walkerton, Canadá en 2000).

## ¿Cuáles son los requisitos de desinfección del agua de consumo en Texas?

Los sistemas públicos de agua deben desinfectar el agua antes de que entre al sistema de distribución que la transporta a través de las tuberías para su entrega a los consumidores. Los sistemas públicos de agua en Texas también deben mantener una cantidad mínima de desinfectante residual en todo el sistema de distribución para asegurar que los niveles de microorganismos dañinos permanezcan bajos. El tratamiento antes de la distribución puede utilizar varios desinfectantes, pero se requiere que el sistema público de agua utilice cloro o cloramina en el sistema de distribución.

## ¿Qué es la cloramina?

La cloramina es un desinfectante de larga duración utilizado para la desinfección del agua de consumo. Está formado por la combinación de agua clorada con pequeñas cantidades de amoníaco. Su uso es común para la desinfección en muchos sistemas públicos de agua en Texas, los Estados Unidos y otros países.

## ¿Por qué mi sistema de agua público usa cloramina?

La cloramina es un desinfectante eficaz y persistente, particularmente en áreas con altas temperaturas. Por esto la cloramina es útil en los grandes sistemas de distribución de Texas, como los de las ciudades con numerosas conexiones y en los sistemas de agua rurales con menos conexiones en un área extensa.

La cloramina normalmente produce niveles más bajos de subproductos de la desinfección regulados (como los trihalometanos (THM o TTHM en inglés) o ácidos haloacéticos (HAA5 en inglés)) en comparación con el cloro libre porque es menos reactivo con la materia orgánica natural que puede estar en el agua.

## ¿Qué son subproductos de la desinfección?

Los subproductos de la desinfección (SPD) se forman cuando desinfectantes como el cloro, las cloraminas y el ozono reaccionan con la materia orgánica natural en el agua de consumo. La Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA) regula algunos SPD, como los trihalometanos y los ácidos haloacéticos para minimizar sus riesgos de salud. Un desafío en la desinfección del agua potable es proteger al público de las enfermedades transmitidas por el agua mientras se reduce riesgo al consumidor de los SPD.

## ¿Es seguro el uso de cloraminas?

Sí, el agua desinfectada con cloramina es segura para beber, cocinar, bañarse y para uso diario. La EPA, los Centros para el Control de Enfermedades y la Organización Mundial de la Salud han determinado que la cloramina es un desinfectante seguro y que el agua desinfectada con cloramina dentro de los estándares regulatorios no tiene efectos adversos para la salud conocidos o esperados.

La cloramina, como el cloro, debe eliminarse del agua antes de su uso en máquinas de diálisis y puede ser dañina para los peces y los anfibios. Sin embargo, los filtros adecuados y los productos de descloraminación abordarán estas preocupaciones.

## ¿Qué es una conversión de cloro libre?

Una conversión de cloro libre (también conocida como "chlorine burn" en inglés) ocurre cuando un sistema de agua que normalmente usa cloramina elimina el amoníaco (necesario para formar cloramina) del proceso de tratamiento y desinfecta el agua con solo cloro. El cloro es más eficaz que la cloramina para inactivar ciertos tipos de bacterias. El exceso de amoníaco, que puede acumularse en un sistema de distribución por tuberías tratado con cloramina con el tiempo, es una fuente de alimento para tipos

específicos de bacterias que son inofensivas para las personas. Estas bacterias pueden dificultar que los sistemas públicos de agua mantengan un desinfectante residual, lo que significa que pueden crecer microorganismos que son dañinos para las personas. La conversión de cloro es una práctica común en muchos sistemas públicos de agua en todo el país para reducir el número de bacterias para mantener un desinfectante residual satisfactorio en todo el sistema de distribución por tuberías.

Las conversiones de cloro se pueden utilizar como estrategia preventiva o para detener la nitrificación (el proceso microbiano que convierte el amoníaco y compuestos nitrogenados similares en nitritos y nitratos), lo que puede disminuir la calidad del agua. Según una encuesta de la EPA de 2016, del 25 al 40 por ciento de las empresas de servicios públicos que usan cloramina informaron que usaban quemaduras de cloro libre para controlar la nitrificación.<sup>1</sup>

Los sistemas públicos de agua deben notificar a sus clientes antes de una conversión de cloro, porque los cambios en el gusto y el olor pueden ocurrir brevemente.

## ¿Por qué mi sistema de agua está realizando una conversión de cloro libre?

Una conversión de cloro libre se realiza por dos razones principales:

1. Como una medida de mantenimiento preventivo para matar las bacterias que pueden hacer que el mantenimiento de los residuos de desinfección sea problemático. Se puede formar una película biológica, conocida como “biofilm” en la tubería del sistema de distribución que puede contener bacterias que utilizan amoníaco como fuente de alimento. El biofilm es inofensivo para las personas. Cuando el sistema de agua deja de agregar amoníaco, las bacterias mueren de hambre. Por lo tanto, una conversión periódica a cloro libre es eficaz para inactivar este tipo de bacterias en las tuberías con biofilm al interrumpir el suministro de amoníaco y puede ayudar a prevenir problemas posteriores.
2. En raras ocasiones, si el sistema de distribución recibe una cantidad moderada a excesiva de amoníaco durante largos períodos de tiempo, las bacterias que usan amoníaco como fuente de alimento pueden florecer y causar una pérdida de desinfectante residual. Como resultado, es posible que el sistema de agua no pueda mantener el desinfectante residual mínimo requerido en el sistema de distribución y puede recibir quejas con respecto al sabor/olor.

La conversión a cloro libre, junto con purgar el sistema, ayuda a eliminar el exceso de biofilm en el sistema de distribución y también mata de hambre a estas bacterias. La conversión de cloro ayuda a que el sistema regrese a un entorno en el que se pueda mantener el desinfectante residual.

---

<sup>1</sup> USEPA. 2016. Six-Year Review 3 Technical Support Document for Disinfectants/Disinfection Byproducts Rules. Office of Water EPA-810-R-16-012. December 2016 (en inglés).

## ¿Existe alguna desventaja en la conversión de cloro libre?

Las conversiones de cloro libre realizadas correctamente pueden hacer que el agua tenga un sabor o olor diferente que cuando se usa cloramina para la desinfección. Es probable que los clientes noten la diferencia, pero no hay efectos para la salud asociados con el cambio en el sabor/olor. Una vez que el sistema de agua haya vuelto a utilizar cloramina como desinfectante, el sabor/olor del agua volverá a la normalidad.

Puede haber un aumento en el nivel de que se forman subproductos de la desinfección durante este corto tiempo. Los problemas de salud relacionados con la formación de subproductos de la desinfección se basan en una exposición prolongada, y las conversiones generalmente solo duran de dos a cuatro semanas a la vez. Se han publicado estudios científicos limitados después de una exposición a corto plazo a los subproductos de la desinfección que no encontraron ninguna asociación entre la exposición y la dermatitis (erupciones cutáneas).

Se han realizado varios otros estudios que investigaron la exposición materna a los subproductos de la desinfección y los resultados del parto (como los bebés pequeños para la edad gestacional) después de una exposición a corto plazo a los subproductos de la desinfección<sup>2</sup>. La evidencia en los estudios epidemiológicos que analizan exposiciones a subproductos de la desinfección superiores a 80 ppb y los resultados del embarazo es mixta y limitada por las deficiencias del estudio. Las agencias reguladoras de todo el mundo continúan evaluando las posibles asociaciones entre la exposición a los subproductos de la desinfección y los resultados del embarazo. La reducción de los subproductos de la desinfección puede ser deseable, pero nunca debe comprometer una desinfección eficaz.

---

<sup>2</sup> Kogevinas et al. 2016. Drinking Water Disinfection By-products, Genetic Polymorphisms, and Birth Outcomes in a European Mother-Child Cohort Study. *Epidemiology* 27(6): 903-911.

Weintraub JM, Berger, M, and Bhatia R. 2006. Heterogeneous dermatitis complaints after change in drinking water treatment: a case report. *Environmental Health: A Global Access Science Source* 5(18): 1-3 (en inglés).