

SISTEMAS DE PURIFICACIÓN DE AGUA POR IONIZACIÓN DE COBRE Y PLATA

AcuaPura® Los purificadores electrónicos de agua **AcuaPura®**, incorporan lo último en tecnología para purificar agua de piscinas, torres de enfriamiento y aguas industriales, con un mínimo de aditivos químicos y de atención del usuario.

Su principio de funcionamiento se basa en un proceso de ionización¹, que agrega al agua cantidades controladas de iones de cobre (Cu^{++}) y plata (Ag^+) por medio de un electrodo inmerso en ella. La cantidad de iones añadidos al agua es mínima pero, gracias a su sinergia, es suficiente para neutralizar la acción de las bacterias, virus, hongos y algas.



El proceso de ionización es totalmente controlado por un microprocesador, lo que garantiza una operación óptima y confiable. El resultado es un agua segura: sin riesgos de infección y no irritante, con un mínimo de aditivos químicos; reduciendo sustancialmente el costo en mantenimiento y operación.



PURIFICACIÓN + OXIDACIÓN = TRATAMIENTO EFICAZ DEL AGUA

La purificación consiste en el uso de productos depuradores para la desinfección del agua, eliminando microorganismos patógenos tales como bacterias, virus y otros microorganismos causantes de enfermedades e infecciones. Una purificación eficaz protege a los bañistas de estos peligros.

La oxidación comprende el agregado de oxidantes químicos al agua para eliminar la contaminación orgánica de diferentes orígenes:

- Los bañistas introducen una significativa cantidad de desechos a través de la transpiración y aceites corporales, cosméticos, lociones bloqueadoras del sol y bronceadores.

¹ La ionización es el proceso químico o físico mediante el cual se producen iones, éstos son átomos o moléculas cargadas eléctricamente debido al exceso o falta de electrones respecto a un átomo o molécula neutro. A la especie química con más electrones que el átomo o molécula neutros se le llama anión, y posee una carga neta negativa, y a la que tiene menos electrones catión, teniendo una carga neta positiva. Hay varias maneras por las que se pueden formar iones de átomos o moléculas.

- Los agentes naturales externos tales como el viento y la lluvia también añaden contaminantes. Estos contaminantes se pueden acumular y superar la acción de los productos depuradores.

La oxidación realizada periódicamente en conjunto con la purificación contribuye a mantener el agua transparente y cristalina, libre de microorganismos causantes de enfermedades e infecciones.

2

Utilizando el sistema de purificación de agua **AcuaPura®**, solo hay que agregar al agua los oxidantes, lo que representa una disminución de hasta el 90% en productos químicos.

EL CLORO

El cloro se produce en grandes cantidades y se utiliza habitualmente en el ámbito industrial y doméstico como un notable desinfectante y como lejía. En particular, se utiliza ampliamente para la desinfección de piscinas y es el desinfectante y oxidante más utilizado en el tratamiento del agua de consumo. El cloro reacciona con el agua formando ácido hipocloroso e hipocloritos.

La cloración puede realizarse mediante gas cloro licuado, solución de hipoclorito sódico o gránulos de hipoclorito cálcico, y mediante generadores de cloro *in situ*. La finalidad principal de la cloración es la desinfección microbiana. No obstante, el cloro actúa también como oxidante y puede eliminar o ayudar a eliminar algunas sustancias químicas; por ejemplo, puede descomponer los plaguicidas fácilmente oxidables; puede oxidar especies disueltas, como el manganeso (II), y formar productos insolubles que pueden eliminarse mediante una filtración posterior; y puede oxidar especies disueltas a formas más fáciles de eliminar (por ejemplo, el arsenito a arseniato).

Un inconveniente del cloro es su capacidad de reaccionar con materia orgánica natural y producir subproductos de la desinfección² (SPD) como trihalometanos³ y otros halogenados.

² Compuesto químico formado por la reacción de un desinfectante del agua (como el cloro) con un precursor (como la materia orgánica natural presente en el agua) dentro del sistema de distribución de agua.

³ Una clase de compuestos orgánicos, basados en una molécula de metano (CH₄) en la que los átomos de hidrógeno presentes habitualmente han sido reemplazados por tres átomos de elementos halogenados (cloro, bromo, flúor y/o yodo). Ejemplos de trihalometanos son el cloroformo y el dibromoclorometano. Los trihalometanos son los subproductos que se forman de manera predominante al desinfectar el agua de bebida con cloro. Pueden darse como resultado de la reacción entre la materia orgánica natural presente en el agua y el cloro añadido como desinfectante. El término 'Trihalometanos Totales' (THMT) tiene en cuenta cuatro subproductos de

Muchos trihalometanos son considerados peligrosos para la salud y el medio ambiente e incluso carcinógenos.

EL COBRE Y LA PLATA

El cobre y la plata han sido utilizados durante siglos para desinfectar el agua. El cobre es un conocido algicida y la plata es un potente bactericida. En la antigua civilización griega, la realeza acostumbraba a beber en copas de plata y el agua se almacenaba en urnas de plata con el fin de purificar sus el agua potable. Igualmente los antiguos exploradores y colonos pioneros que realizaban largos viajes, aseguraban la calidad del agua potable colocando monedas de plata en sus barriles de agua y leche.

En la década de 1960, la NASA desarrolló un ionizador de plata electrolítica para purificar el agua potable de los astronautas para su uso en las misiones Apolo. Hoy es de plata utilizados en los medicamentos para el tratamiento de pacientes con quemaduras para prevenir infecciones, para los recién nacidos para prevenir la ceguera, para fabricar cosméticos libres de bacterias, en filtros de agua potable, y para el relleno de cavidades en los dientes para ayudar a prevenir caries adicionales. Algicidas a base de cobre han sido utilizados en piscinas, fuentes, lagos y lagunas para controlar con seguridad el problema de las algas.

El cobre es un nutriente esencial y, al mismo tiempo, un contaminante del agua de consumo. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el valor límite en agua para consumo es de 2 mg/l. Acuapura utiliza menos de un cuarto de este valor para purificar una piscina.

La plata está presente de forma natural principalmente en forma de óxidos, muy insolubles e inmóviles, de sulfuros y de algunas sales. La plata no es particularmente tóxica para los seres humanos y al ser ingerida, el cuerpo absorbe solo fracciones muy pequeñas de ella. En ciertos tratamientos médicos que usan dosis altas del metal se ha detectado descoloramiento de la piel, pelo y uñas (argirosis), pero en las concentraciones que se utilizan para desinfectar el agua, no se ha observado ese inconveniente. La OMS no ha propuesto un valor guía para la plata en el agua de bebida, precisamente por esa relativa seguridad que manifiesta. En el tratamiento con plata no se producen sabores, olores ni colores anormales en el agua. Tampoco hay formación de SPD. Las dosis recomendadas para una alta eficiencia germicida están en el rango de 25 a 75 microgramos de plata por litro (0,025 – 0,075 mg/l).

la desinfección que pueden encontrarse en una muestra de agua: el cloroformo, el bromodichlorometano, el dibromoclorometano y el bromoformo.

PORQUE ELEGIR UN PURIFICADOR POR IONIZACIÓN DE COBRE Y PLATA EN LUGAR DE LOS TRATAMIENTOS QUÍMICOS TRADICIONALES:

Por salud: Los iones de cobre y plata tienen mayor capacidad de inactivación de las células de los microorganismos patógenos, en comparación con el cloro el cual se debe aplicar en grandes cantidades (hipercloración) para igualar esta capacidad desinfectante. Además, como los iones son inocuos (dentro de los valores admisibles) para el organismo usted no sentirá su presencia, algo que no pasa con el cloro: no siente después de salir de su piscina ardor en los ojos, el cabello y la piel reseca?

El agua en circuitos cerrados como piscinas y torres de enfriamiento es muy propensa a la aparición de bacterias tan peligrosas como la *Legionella pneumophila*, que escogen este medio para su incubación.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia para la protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (EPA), recomiendan el uso de la ionización de cobre y plata como medio para combatir eficazmente esta bacteria.

Según una investigación publicada por el Instituto de Investigaciones Eléctricas de México, el tratamiento del agua por ionización de cobre y plata resulto ser una buena alternativa para sustituir el cloro en los sistemas de enfriamiento, ya que este tipo de tratamiento logro abatir a las poblaciones bacterianas promotoras de la corrosión influenciada microbiológicamente. Así mismo, la capacidad de adherencia de la biopelícula sobre las superficies del sistema de enfriamiento se ve seriamente afectada debido a que la plata se adhiere a la superficie que la contiene y aún continua su efecto bactericida, Adicionalmente, las bacterias coliformes son reducidas por debajo de los niveles aceptados.

Por sus ventajas: El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (CEPIS), en sus guías para calidad del agua potable, aconseja el uso de esta técnica por su simplicidad, efectividad, porque no ocasiona cambios organolépticos en el agua tratada, y además no genera subproductos de la desinfección (SPD).

Por seguridad: Los iones tienen la ventaja con respecto al cloro de que no se evaporan, por lo que siempre habrá un nivel mínimo de iones en el agua, lo que garantiza una continuada acción desinfectante.

PORQUE ELEGIR UN IONIZADOR ACUAPURA®:

Porque es un Sistema avalado por la **Federación Colombiana de Natación** para el uso en piscinas deportivas.

Porque está diseñado con la más alta tecnología en control electrónico, permitiendo una operación eficiente y superando las prestaciones de cualquier otro equipo similar de purificación.

Por su bajo consumo de energía: Consume menos de la décima parte de un bombillo de 100w (vatios), y solo requiere estar encendido 8 horas al día.

Por su seguridad: El voltaje aplicado a los electrodos es muy bajo. El panel de control envía a los electrodos una señal modulada en alta frecuencia cuyo valor eficaz no supera los 10 voltios.

Por su fácil operación: El panel de control es totalmente digital. La configuración se realiza con un único botón, dejando que el sistema microcontrolado se encargue de regular el nivel adecuado de generación de iones.

Por economía: Aunque se requiere una inversión inicial para la adquisición del equipo, esta inversión se recupera en los primeros seis meses de lo que se ahorra en gastos de químicos: cloro, estabilizantes de pH, floculantes y alguicidas.

Por su garantía: Los purificadores electrónicos de agua **AcuaPura®**, son fabricados con altos estándares de control de calidad, lo que nos permite ofrecer una garantía de 3 años sobre el sistema de control electrónico.



UNIDAD DE CONTROL



CAMARA DE IONIZACION



ELECTRODO

ACUAPURA® EN ACCIÓN

Las siguientes imágenes muestran el equipo de purificación electrónica de agua AP-2000, instalado en las piscinas Hernando Botero O'Byrne de la unidad deportiva panamericana de la ciudad de Cali.

6



Piscinas Hernando Botero O'Byrne (Cali, Colombia)

MODELOS

Los ionizadores **AcuaPura®**, están diseñados para operar eficientemente con un número de electrodos específico. La cantidad de electrodos depende del volumen de agua a purificar y de sus condiciones fisicoquímicas.

Cuando las características del agua se mantienen dentro de los parámetros normales, la elección del número de electrodos depende exclusivamente del volumen de agua.

Volumen (m ³)	Modelo	No. de Electrodo
Hasta 150	AP-150	1
151 a 300	AP-300	2
301 a 450	AP-450	3
451 a 600	AP-600	4
601 a 900	AP-900	6
901 a 1.200	AP-1200	8
1.201 a 1.500	AP-1500	10

Para mayores volúmenes de agua se utilizan los equipos en configuración complementaria.