

SISTEMAS DE DESINFECCIÓN DE AGUA

Desde principios del 1900 se está utilizando el cloro en la desinfección del agua y de los equipos en contacto. Gracias a esta desinfección se han erradicado enfermedades provocadas por microorganismos patógenos presente en el agua.

Actualmente el cloro, en forma de cloro gas o de hipoclorito sódico 15%, y tras más de 100 años, sigue siendo el desinfectante para el agua y equipos más utilizado. Reconocidos sus efectos beneficiosos hoy en día están siendo analizados los subproductos no deseados generados debido a su utilización.

El desinfectante ideal debería cumplir:

- Tener un amplio espectro de inactivación de bacterias, virus, hongos, esporas...
- Una acción rápida y sostenida.
- Con efecto residual en el agua.
- No forme subproductos.
- No modifique el sabor ni el olor del agua.

Analizando los principales sistemas de desinfección:

- Cloro, en todas sus formas: cloro gas, hipoclorito sódico, hipoclorito cálcico, cloro generado in situ por electrolisis salina.
- Dióxido de cloro, generado in situ o en disolución de hasta el 0,7%.
- Cloraminas, para la desinfección de agua potable.
- Radiación ultravioleta.
- Ozono, generado in situ.

Parece ser que no se dispone del desinfectante ideal por lo tanto tendremos de decidir el utilizar uno u otro en función de las necesidades, objetivos, disponibilidad, coste de inversión y coste explotación.

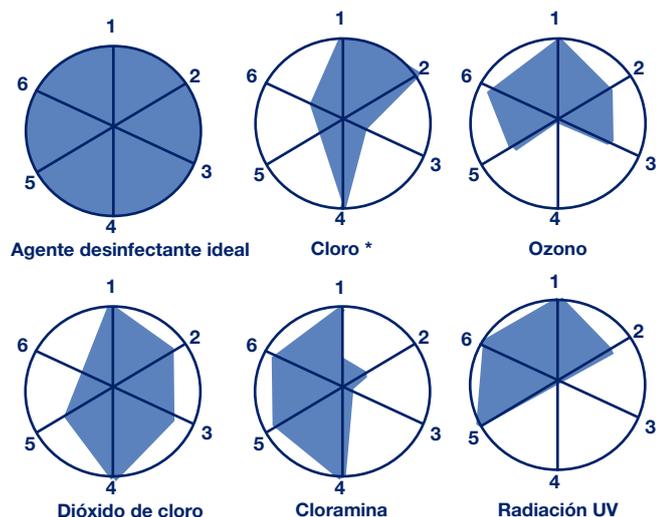
La necesidad puede ser desde realizar una desinfección para evitar microorganismos patógenos, la oxidación de materia inorgánica, como hierro y manganeso, o la oxidación de materia orgánica.

Dentro de las necesidades y objetivos se debe tener en cuenta que el objetivo principal es mantener la desinfección del agua hasta el punto de consumo para proteger al usuario y no todos los desinfectantes tienen el mismo poder de desinfección ni el mismo tiempo de permanencia en el agua.

Paralelamente la dosis requerida para alcanzar los objetivos previstos puede dar lugar a la aparición en mayor o menor cantidad de subproductos no deseados. Esta formación de subproductos es función de la calidad del agua, la dosis requerida y la repetición de la dosis en diferentes puntos de la planta de tratamiento o incluso en la red de distribución.

Para ello se debe conocer las ventajas y los inconvenientes de utilizar cada uno de estos.

En según qué circunstancias es interesante la combinación de diferentes desinfectante/oxidantes para aunar las ventajas de ambos y por otro lado minimizar la formación de subproductos no deseados.



1 Bacterias
 2 Virus
 3 Quistes protozoarios
 4 Residual en el sistema de distribución
 5 Ausencia de subproductos
 6 Sabor y olor
 * El rendimiento del cloro depende en gran medida del pH

Otros factores a tener en cuenta serán la disponibilidad del producto o sistema en el mercado, la disponibilidad de espacio para ubicar equipos de dosificación o generación, el almacenamiento del producto y la afectación de la reglamentación en cada caso. Esta elección se debe hacer teniendo en cuenta, por ejemplo; que el hipoclorito sódico 15% se degrada con relativa facilidad formando clorato; que existe la posibilidad de generación in situ de hipoclorito sódico; que los almacenamientos de producto químico peligroso requieren del cumplimiento de la normativa vigente APQ en cuanto a su almacenamiento, etc.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los principales subproductos que pueden originar la utilización de los principales desinfectantes.

DESINFECTANTE	SUBPRODUCTOS DE LA DESINFECCIÓN		
	ORGANO- HALOGENICOS	INORGANICOS	NO HALOGENICOS
CLORO (CL₂) HIPOCLORITOS (HClO)	THM , Ácido Haloacético, halo acetonitrilos, Halocetonas, cloro picrina, cloro fenoles, N-cloraminas, halofuranos, bromohydrins, hidrato de cloral	Clorato (principalmente cuando se aplica hipoclorito sódico)	Aldehídos, ácidos alcánicos, benceno, ácido carboxílico
DIÓXIDO DE CLORO (ClO₂)	No se forman	Cloro, Clorato y Clorito	Desconocido
CLORAMINA (NH₂Cl)	Haloacetoneitrilos , ciano cloro, cloraminas orgánicas, cloraminoácidos, cloro hidratantes, halocetones	Nitrito, Nitrato, Clorato, Hidrazina	Aldehídos, Cetonas
OZONO (O₃)	Bromoformo, ácidos bromo acéticos, dibromo, acetona, ciano bromo	Bromatos , Iodatos, Cloratos, Peróxidos, ácido hipobromoso, ozonatos, epoxy	Aldehídos, Cetonas, ácidos carboxílicos

En rojo se indican las sustancias bajo sospecha de ser cancerígenas.

Gonzalo Ventura

Director de Proyectos APLICLOR, empresa asociada a AQUA ESPAÑA y profesor del curso AQUA ESPAÑA de Depuración de Aguas Residuales Industriales
