









Piscinas sin cloro:
Chlorine Free Swimming Pools:
Seamos amigables con el planeta
Making Friends with the World

Texto-**Text:** Joan Roca, AQUART / Fotografías cortesía de-**Pictures courtesy of:** AQUART, Sergio Pucci, Brian Van Bouer, Jordi Miralles y David Tisherman

Todos hemos oído sobre el tema más importante de esta última década, el calentamiento de nuestro planeta por la disminución de la capa de ozono que nos protege. Con el fin de ser responsables y ayudar a mitigar este problema, vengo a proponerles con este artículo el uso de productos naturales para el mantenimiento de las aguas de sus piscinas y fuentes.

Durante años, en la industria de piscinas, se ha venido usando cloro como medio desinfectante para tratar las aguas y combatir sus bacterias, moho, hongos, gérmenes, algas y microorganismos. Se han usado diversos tipos de cloro, el más conocido de los cuales es el cloro granulado o hipoclorito de calcio, cuya fórmula es Ca(ClO)2, en envases de 100 lb o en presentaciones más pequeñas de hasta 1kg; también se utiliza mucho el cloro líquido o hipoclorito de sodio, cuya fórmula es NaClo y normalmente se vende en envases de 1galón o en estañones de 50 galones; y se ha popularizado mucho el uso de tabletas de *Tricloro*, por su facilidad en cuanto al manejo y almacenamiento, las cuales contienen una alta concentración de cloro, del 90% o más. Estos tipos de cloro son de fabricación industrial y no son amigables con el ambiente. Por el contrario, los recursos naturales como la sal y el oxígeno, o minerales como el cobre y la plata son catalogados como amigables y aptos para no perjudicar nuestro sistema ecológico. Existen diversas maneras de usar estos recursos en forma apropiada para el mantenimiento de las aguas de nuestras piscinas. Por ejemplo, con sal natural introducida en el agua en una proporción no muy alta, que ligeramente se note, podemos, a través de un aparato de electrólisis, mantener nuestra piscina libre de bacterias. También se obtienen los mismos resultados con aparatos que inyectan oxígeno en forma molecular de 03. A continuación les describo un desglose de las diferentes alternativas que existen.

Generador por medio de sal

Los generadores se empezaron a usar en la gran mayoría de piscinas de Australia, donde se creó este sistema, ya que reducen la necesidad de almacenar químicos, como desinfectantes que emanan cloro y ácidos; luego, su uso se extendió por todo el planeta. Esta técnica reduce la necesidad de contar con espacio adicional para almacenar químicos y la necesidad de tener varios sistemas para la operación normal de la piscina. La generación de cloro se logra fácilmente en piscinas residenciales. El cloro se genera utilizando una mezcla de sal y agua. El método más común de producción es utilizando electrólisis (se descompone la sal mediante corriente eléctrica). Primero, se agrega sal al agua, luego el agua pasa dentro de una unidad en línea o celda instalada en el sistema de recirculación. La celda contiene varias placas que son cargadas eléctricamente por medio del generador. La conversión de sal a cloro se da en estas placas. La concentración de sal requerida (en partes por millón) varía de un fabricante a otro; sin embargo, la mayoría de generadores operan entre 3,000 y 3500 ppm de sal, lo cual está muy por debajo del nivel de sabor del paladar en la mayoría de las personas. Para alcanzar 3000 ppm de sal, al menos se deben agregar 115 kg de sal por cada 10,000 galones de agua. Este sistema utiliza sal natural o cloruro de sodio y sólo se necesita menos de una cucharadita de sal por galón de agua de piscina. Tan pronto como la sal disuelta fluye a través de la celda del generador, se convierte electrolíticamente en cloro puro, el cual es distribuido en toda la piscina, desinfectando el agua, manteniéndola fresca, cristalina y segura. A diferencia de los aditivos de cloro convencionales que deben ser constantemente repuestos, la sal se recicla de forma continua, día tras día, para así reducir los requerimientos de mantenimiento de la piscina. Es más, el generador se mantiene limpio con una función de ciclo de reversa automático, el cual previene la aparición de sarro o escamas para prolongar la vida útil de la celda.

Al usar únicamente sal natural, los generadores de cloro automáticos generan cloro puro en su piscina y elimina la necesidad de comprar, almacenar y añadir manualmente agresivos productos con cloro. De hecho, la sal natural es 100% amigable con el ambiente y es prácticamente libre de mantenimiento. Se requiere agregar sal adicional para reemplazar pérdidas debido al lavado del filtro, lluvia o desplazamiento de agua por parte de los bañistas. Es importante que estos equipos sean instalados por personal calificado y el manual de instalación debe siempre ser revisado cuidadosamente.

Generadores de ozono

El ozono es un gas inestable que se forma naturalmente en la atmósfera. La molécula de oxígeno (O2) puede ser separada y químicamente unida a otra molécula de oxígeno, creando ozono (O3). El ozono es una molécula gaseosa con tres átomos de oxígeno y ligeramente soluble en agua. Es muy inestable y no mantiene una concentración residual en el agua. El ozono no puede ser almacenado ni transportado, debe ser producido en sitio y se "gasta" conforme se genera. Incluso en cantidades pequeñas, el ozono no es seguro para humanos. Hay niveles de exposición máximos. El nivel OSHA es 0.1 ppm para una exposición de 8 horas. Cuando se opera un sistema de ozono para piscina o *spa*, la instalación de este equipo debe ser considerada con mucho cuidado. Es indispensable tener una amplia circulación de aire, y en algunos lugares es requerido tener un sistema de detección y alarma. Debido a que el ozono es tóxico, los ozonadores se instalan en el sistema de recirculación de la piscina para permitir que el ozono se disuelva, reaccione con los contaminantes y sean consumidos antes de que el agua sea retornada a la piscina o *spa*. El ozono oxida parcialmente orgánicos y minerales, resultando en moléculas iónicas. Algunas de estas moléculas se atraen entre sí, otras se aglomeran y luego son removidas por el filtro.

Existen dos métodos de producción de ozono: descarga y luz ultravioleta. Independientemente del método de producción, para que el ozono trabaje de forma apropiada, debe ser introducido en el sistema

We all have heard about the most important topic of the last decade: global warming and decrease in the protection of the ozone layer. To raise awareness and reduce this problem, this article intends to promote the use of natural products to maintain water from swimming pools and other sources.

For years, the swimming pool industry has been using chlorine disinfectant to treat water and prevent the spread of bacteria, mold, fungi, germs, algae, and microorganisms. Different types of chlorine have been used –the most popular being granular chlorine or calcium hypochlorite (Ca(ClO)2) in 100lb tablets or smaller units of 1kg. Liquid chlorine or sodium hypochlorite (NaClo) is also widely used and normally sold in 1gallon containers or 50 gallon barrels. Three chlorine tablets have gained ground, for they are easy to handle and store with high chlorine levels (90% or more). These types of chlorine are industrially manufactured and not environmentally friendly. In contrast, natural resources such as salt and oxygen, or minerals such as copper and silver are regarded as environmentally friendly, for they are intended not to damage our ecological system.

There are different ways of properly using these resources to maintain water from our swimming pools. For example, by introducing low and slightly noticeable levels of natural salt to water, we keep our swimming pools bacteria-free through electrolysis equipment. Similar results are obtained with oxygen injection systems in molecular shape of 03. A detailed description of the different alternatives is given below.

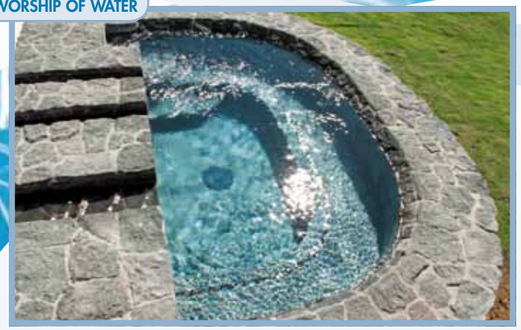
Salt Water Generators

Most of these generators were initially used for swimming pools in Australia, where this system was created, for they reduced the need to store chemicals such as disinfectants with chlorine and acid emissions. This use was later spread around the world. This technique reduces the need to have extra space for chemicals and different systems for normal performance of swimming pools. Chlorine is easily produced in residential swimming pools.

Chlorine is produced from the combination of salt and water. The most popular production method is electrolysis (salt dissolved by electric current). First, salt is added to water. Then, water goes into a unit or cell installed in the recirculation system. This cell contains several plates electrically charged by the generator. Salt is converted into chlorine in these plates. Required salt concentration (in parts per million) varies across manufacturers. However, most generators run on 3000-3500 ppm of salt –significantly below the level of taste in most people. To reach 3000ppm of salt, at least 115 kg of salt should be added per 10,000 gallons of water. This system uses natural salt or sodium chloride, requiring less than one teaspoon of salt per gallon of swimming pool water. As soon as dissolved salt goes through the generator cell, it turns into pure chlorine (by electrolysis) spread throughout the swimming pool, sanitizing water and keeping it fresh, crystal clear, and safe. Unlike conventional chlorine additives restored on a regular basis, salt is continuously recycled on a daily basis to reduce swimming pool maintenance requirements. In addition, this generator with self-cleaning and automatic reverse cycle prevents furring or scaling to extend the shelf life of the cell. Using natural salt only, automatic chlorine generators produce pure chlorine in swimming pools and eliminate the need to purchase, store and manually add aggressive chlorine-based products. In fact, natural salt is 100% environmentally friendly and virtually maintenance-free. Additional salt is required to replace losses due to filter washing, raining or water displacement by swimmers. It is important that this equipment is installed by qualified professionals and that the installation manual is carefully read.

Ozone Generators

Ozone is unstable gas naturally formed in the atmosphere. The oxygen molecule (O2) may be separated and chemically linked to another oxygen molecule, creating ozone (O3). Ozone is a gas molecule with three oxygen atoms, slightly soluble in water. It is highly unstable with no residual concentration in water. Ozone cannot be stored or transported. It must be produced on site and "used up" in the process. Even in smaller doses, ozone is not safe for human beings. There are maximum exposure levels. OSHA level is 0.1ppm for eight-hour exposure. When running ozone systems for swimming pools or spas, installation must be carefully considered. It is essential to have large air circulation, and some places require a detection and alarm system. Given ozone toxicity, ozonators are installed in the swimming pool recirculation system for ozone to be dissolved and react with pollutants so that these are absorbed before water returns to the swimming pool or spa. Ozone partially oxidizes organic compounds and minerals, resulting in ionic molecules. Some of these molecules are attracted to each other, while others are grouped together and later removed by the filter. There are two ozone production methods: discharge and ultraviolet light. Regardless of the production method, for proper functioning, ozone must be effectively introduced








Fotografía-Picture: Cortesía de (Courtesy of) Jordi Miralles

de recirculación de una manera efectiva. Esto se logra por medio de un sistema de inyección venturi. La cantidad de ozono que se disolverá en el agua depende de tres factores: 1) la concentración de ozono en el aire que sale del ozonador; 2) el tamaño de la burbuja, ya que las burbujas pequeñas tienen un área de superficie más grande al ponerse en contacto con el agua; y 3) la temperatura del agua. En temperaturas más altas, se disuelve menos ozono en el agua.

En algunas instalaciones, el ozono se introduce en un sistema separado de circulación. Este método utiliza una bomba separada. El agua del sistema separado de circulación se toma de la línea principal de recirculación, antes del filtro y después del calentador. El ozono se aplica al flujo de agua de este sistema separado y el agua con ozono se retorna al flujo principal de recirculación después del calentador. Todo el ozono debe ser agotado o utilizado antes de que el agua recirculada retorne a la piscina. El ozono es más pesado que el aire y posiblemente podría recolectarse y concentrarse en la superficie del agua. Esto podría resultar en malestar en los ojos y vías respiratorias para los bañistas. Por esta razón, el método de contacto de ozono-agua es muy importante. Adicionalmente al sistema de inyección venturi, algunos sistemas utilizan una columna de contacto. Este aparato permite una mezcla minuciosa y aumenta el tiempo de contacto, para asegurar que no haya ozono gaseoso en contacto con el área de piscina o *spa*.

No obstante, el ozono es un poderoso agente oxidante antimicrobiano que es 200 veces más efectivo para destruir bacterias, virus, algas y cualquier otra partícula no deseada, y es 100% seguro para el ambiente. Utiliza a su vez entre un 70-90% menos de electricidad que otros sistemas.

Sistema de descarga por corona CD

Un generador de descarga por corona se conoce como 'generador de ozono CD'. Estos sistemas producen una alta cantidad y concentración de ozono comparados con los sistemas ultravioleta (UV). Son más caros de adquirir e instalar que los sistemas de generación UV; sin embargo, el costo por gramo de ozono producido es menor con el sistema de generación CD. En el generador de ozono CD, se expone aire a múltiples descargas eléctricas de alto voltaje. El aire contiene 20% oxígeno (O2) y 80% nitrógeno (N2). Se crea un anillo de energía (la corona, de ahí el nombre), de manera que el aire fluye por la corona, algunas de las moléculas de oxígeno se separan (se desasocian) y luego se reensamblan con el oxígeno que permanece para formar ozono. Antes de ser expuesta al sistema CD, la humedad en el aire es removida. Si no se realiza este paso, se puede formar ácido nítrico dentro del generador, lo que da como resultado una reducción de ozono o corrosión en el equipo. Por este motivo, la mayoría de generadores de ozono CD utilizan un secador de aire para remover la humedad. Estos sistemas también deben tener un bloqueo con la bomba principal de recirculación. Cuando el sistema de recirculación de la piscina o *spa* no está activo, la producción de ozono debe detenerse.

Radiación ultravioleta UV

Los generadores de ozono ultravioleta producen una cantidad menor de ozono y una concentración más baja que los generadores CD. Se pasa aire por las lámparas UV, cuya energía separa las moléculas de oxígeno en el aire. Los átomos de oxígeno resultantes, buscando estabilidad, se unen a otras moléculas de oxígeno, formando ozono. Las lámparas ultravioleta emiten luz a 185 nanómetros. Estas lámparas han sido utilizadas por muchos años para generar ozono. El aire utilizado es aire del ambiente a presión normal. Con los sistemas UV, se disuelve menos ozono en el agua, debido a que la concentración de ozono en el aire cuando se somete a la energía es más bajo en los sistemas UV que en los sistemas CD. Hay lámparas con diferentes niveles de producción, de baja y media presión. Las lámparas de baja presión tienen una menor densidad de poder, lo cual da como resultado que se requiera un mayor número de lámparas para caudales mayores. Las lámparas UV de media presión tienen una producción menor de luz UV, pero tienen una densidad de poder mayor, por lo tanto se requieren menos lámparas. Las lámparas UV tienen una vida útil muy larga, desde 4,000 hasta 9,000 horas. Por la producción y concentración más baja de ozono en estos sistemas, son menos comunes en piscinas comerciales.

Minerales

Los minerales como la plata y el cobre son conocidos hace mucho tiempo por sus propiedades desinfectantes y antimicrobianas. Los iones de cobre y plata aportados en pequeñas cantidades destruyen los microorganismos presentes en el agua, incluso los protozoos clorresistentes. La vida útil de estos iones puede durar meses. Con este sistema se logran dos funciones: antialgas, desinfectante y floculante, con lo cual se consigue mejorar la calidad del agua de la piscina con un alto grado de desinfección y limpieza, y se elimina la aparición de algas. También, al eliminar el uso de floculantes, se aumenta el rendimiento de los filtros, con una transparencia de agua excelente y disminuyendo el gasto de cloro. Es muy adecuado para piscinas de pequeño tamaño en exteriores, que suelen tener mayores problemas de algas. Sin invertir mucho, se logra un gran salto de calidad en el agua de la piscina. Se debe recordar que el uso de ionización cobre y plata, aunque supone un gran ahorro de cloro y ácido, no lo elimina, pero al reducirlo se evita su olor y sabor, los ojos irritados o la piel reseca por el uso de productos químicos. Además, se reducirá considerablemente el trabajo de mantenimiento. Se puede combinar el tratamiento de ionización cobre-plata con el de cloración salina, el cual es un tratamiento perfecto para piscinas privadas de exteriores que requieran una gran calidad de agua con un mantenimiento casi nulo. Los datos expuestos pueden variar dependiendo del equipo usado, tamaño de la piscina y demás... Se debe consultar con el fabricante o un especialista para conocer el tratamiento más adecuado para cada piscina.

Gracias y hasta la próxima. Joan Roca




Fotografía-Picture: Cortesía de (Courtesy of) David Tisherman

to the recirculation system through a venturi injection system. The amount of ozone to be dissolved in water depends on three factors: 1) ozone concentration in the air produced by ozonators; 2) bubble size, for smaller bubbles have a larger surface area when in contact with water; and 3) water temperature. At higher temperatures, less ozone is dissolved in water.

In some premises, ozone is introduced to a separate circulation system. This method uses a separate pump. Water in the separate circulation system is taken from the main recirculation line, before filtering and after heating. Ozone is applied to water flow in this separate circulation system, and ozonated water returns to the main recirculation line after heating. All ozone must be used up before recirculated water returns to the swimming pool. Ozone is heavier than air, and it could probably be collected and grouped together on the surface of water, resulting in eye discomfort and respiratory distress for swimmers. For this reason, ozone-water contact method is very important. In addition to venturi injection, some systems use a contact column. This device requires a careful combination and extends the contact time to ensure no gas ozone is in contact with the swimming pool or spa area.

Still, ozone is a powerful antimicrobial oxidizing agent. It is 200 times more effective to eliminate bacteria, viruses, algae or other unwanted particles and 100% environmentally friendly. It uses 70-90% less electricity than other systems.

Corona Discharge System

A corona discharge (CD) generator known as 'CD ozone generator' produces high levels and concentration of ozone when compared with ultraviolet (UV) systems. These generators are more expensive to purchase and install than UV systems. Nevertheless, the cost per gram of ozone is lower than in CD generator systems. In the CD ozone generator, air is exposed to multiple high-voltage electrical discharges. Air is composed of 20% oxygen (O2) and 80% nitrogen (N2). A ring of energy is created, resembling a crown (corona) so that air flows through the crown. Some oxygen molecules are separated (disassembled) and later reassembled on oxygen to form ozone. Before exposure to CD system, air humidity is removed. Should this step be skipped, nitric acid could be formed in the generator, resulting in ozone depletion or equipment corrosion. For this reason, most CD ozone generators use air dryers to remove humidity and block the main recirculation pump. When the recirculation system in swimming pools or spas is off, ozone production must be stopped.

Ultraviolet Radiation

UV ozone generators produce lesser amount and lower concentration of ozone than CD generators. Air passes through UV lamps whose energy separates oxygen molecules from air. Looking for stability, resulting oxygen atoms bond to other oxygen molecules, forming ozone. UV lamps emit light at 185 nanometers. These lamps have been used to produce ozone for years. Air used is room air under normal pressure. With UV systems, less ozone is dissolved in water, for ozone concentration in the air –when applied to energy– is lower in UV systems than in CD systems. Lamps feature low- and medium-pressure production levels. Low-pressure lamps have less power density, resulting in a larger number of lamps for higher flows. UV medium-pressure lamps have lower UV light production but higher power density, thus requiring fewer lamps. UV lamps have a rather long shelf life (from 4,000 to 9,000 hours). Commercial swimming pools are less common when it comes to lower ozone production and concentration for these systems.

Minerals

Minerals such as silver and copper have been long regarded as disinfectant and antimicrobial agents. Small amounts of copper and silver ions destroy microorganisms in the water, including chlorine-resistant protozoa. Shelf life of these ions may be a couple of months. This system performs two functions: anti-algae, disinfectant and flocculant, improving quality of swimming pool water with a high level of sterilization and disinfection, preventing algae. In addition, eliminating the use of flocculants improves filter performance with crystal clear water and reduces the use of chlorine. It is perfect for small outdoor swimming pools with regular algae problems. With minimum investment, quality of swimming pool water takes a hit. We must remember that using copper/silver ionization, although suggesting a significant reduction of chlorine and acid, does not remove these chemicals. This reduction, however, prevents their smell and taste, sore eyes or dry skin because of these chemicals. Additionally, maintenance work may be greatly reduced. Copper/silver ionization may be combined with salt water chlorination: the perfect treatment for private outdoor swimming pools requiring high quality of water with virtually no maintenance.

Information described above may vary depending on equipment used, swimming pool size, and the like... Contact the manufacturer or expert to find out the best treatment for your swimming pool.

Thank you and see you soon. Joan Roca