

# USO DE TECNOLOGÍA MAGNETICA PARA TRATAR AGUA

Por:

ING° CARLOS GALVEZ VIDAURRE, M.A.

e-mail: skynet@terra.com.pe

## ANTECEDENTES

El tratamiento magnético del agua para reducir los depósitos calcáreos en tuberías, accesorios y en cualquier maquinaria y equipo en general con el objetivo de mejorar las propiedades físicas del agua como el sabor así como la reducción de la tensión superficial, ha sido utilizado en Europa y especialmente en Rusia en los últimos 100 años. La tecnología magnética creció en esa área debido a la poca disponibilidad y altos costos de los productos químicos. Paralelamente se observó un mayor interés científico por desarrollar nuevas tecnologías para el tratamiento del agua dura. En los Estados Unidos siempre se han usado "respuestas químicas" a los problemas de agua debido a que dicho país cuenta con vastas reservas químicas, grandes volúmenes de procesamiento y distribución de productos químicos así como de una tradicional industria química rentable. Sin embargo, con los altos costos de estos productos y aún los más altos costos por daños ocasionados al ambiente, los productos químicos no ofrecen una solución plausible para resolver nuestros problemas de contaminación.

## ESTUDIOS CIENTÍFICOS

La NASA [1] comparó agua tratada magnéticamente contra la corrosión. Los resultados fueron excelentes: usando los productos químicos, el índice de corrosión fue de una a cincuenta milésimas por año, cuando se consideraba aceptable un índice de cuatro milésimas por año. El resultado con tratamiento magnético fue un índice de 0,0 milésimas de corrosión por año.

La ARPA [2] del Departamento de Defensa de Estados Unidos, dió como resultado de sus investigaciones que el tratamiento del agua reduce la cinética del proceso de cristalización (dicho en términos profanos, significa que elimina la calcificación y el problema de agua dura).

La Universidad de Indiana [3] de Estados Unidos certifica: "que los acondicionadores magnéticos de agua están operando en todo el mundo con tremendos efectos económicos. La marcada reducción de escamaciones ha sido comprobada en la práctica y confirmada por nuestros laboratorios".

Investigadores de prestigiosas Universidades como la de Baylor, Tulane y Ohio, han estudiado el tratamiento magnético del agua y han llegado a conclusiones similares: "trabaja bien, ahorra dinero y elimina la incrustaciones". Las incrustaciones cuestan dinero porque se necesita más energía para calentar el agua. Un grosor de incrustaciones de un cuarto de pulgada ( 6.350 mm ), reduce la transmisión de calor en 38%. (Fuentes: United States Bureau of Standards y U.S. Department of Labor, Commerce and Agriculture)

De acuerdo con el artículo aparecido en la edición de Abril de 1990 del *Plumbing Engineer*: "Tratamiento de agua-La Guía del Ingeniero", para tratar 1000 galones de agua con dureza de 20 grains se requiere 20 libras de químicos, usualmente sales.

Cada vez que se utilicen sistemas ablandadores de agua que usen sal, toneladas de salmuera serán descargadas en los desagües, contaminando los acuíferos locales para siempre y deteriorando los equipos de purificación de agua. El uso día a día de químicos para ablandar agua significa entonces que las capas de sales del subsuelo continuarán creciendo.

El estado de California, líder en asuntos ambientales, ha restringido el uso de ablandadores de agua basados en sal en 28 Municipios. En dichas zonas, está estrictamente prohibida la descarga de residuos de salmuera en el sistema de desagües públicos. El resultado es beneficioso: se ahorra agua usada para regenerar el ablandador de agua. El agua no usada puede utilizarse para un propósito más deseable, como para campos de cultivo o lo que es más crítico, para consumo humano en épocas de escasez.

El tratamiento del agua mediante desincrustantes magnéticos, tiene como efecto inmediato el ahorro de energía, ya que el sarro o *caliche* es un aislante térmico que reduce la transferencia de calor desde los tubos de una caldera hacia el agua. Un grosor de incrustaciones de ½ pulgada causa un 60% de pérdida en eficiencia en un intercambiador de calor. Por otro lado, el paso de agua a través de un campo magnético focal balancea el PH hacia 7.0. Este efecto amortiguante fue notado en un test conducido por

Crippen Laboratories, Inc., en 14 pozos de la Municipalidad de Wilmington, Delaware, USA. El efecto amortiguante fue evidente en 12 de las 14 muestras de agua de pozo tratadas magnéticamente, donde se empleó un magneto de bajo poder.

En la edición de la revista Science News del 6.09.80, publicada por la Science Service, Washington, D.C., Frank Ellingson, un profesor del staff de Ingeniería Química de la Universidad Johns Hopkins de Baltimore, USA, afirma que: "En algunos casos, la cantidad de incrustaciones formadas fueron reducidas por un factor mayor a 100". Amplia documentación del efecto de agua tratada magnéticamente se detalla en el reporte AD-757-887, Magnetic Treatment of Water, distribuido por el National Technical Information Service del U.S. Department of Commerce, Springfield, Virginia. Otro reporte editado por los Drs. Donaldson and Grines de la City University of London, fue publicado en el New Scientist el 18.02.88, el cual titularon: "Lifting Scales From Our Pipes".

Recientemente, el Departamento de Energía de los EE.UU, ha evacuado el reporte "Non Chemical Technologies for Scale and Hardness Control" donde recomienda el uso de tecnología magnética para el ahorro de energía y reducción de emisión de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>).

## PRINCIPIO FISICO

Reportes técnicos contienen un análisis detallado sobre los cambios observados en la estructura de los cristales que componen las incrustaciones usando tratamiento magnético. La manera más simple de entender el proceso de formación de incrustaciones calcáreas es dándose cuenta que el calcio se presenta usualmente en forma de bicarbonato cuando se encuentra en el agua del subsuelo o agua de pozo. Cualquier calentamiento del agua a una temperatura mayor a la del subsuelo desdobra el bicarbonato en carbonato, a través de una reacción química que libera CO<sub>2</sub> (anhidrido carbónico). Los bicarbonatos son solubles en agua, sin embargo los carbonatos son mucho menos solubles, por tal motivo, en un período de tiempo dado, se produce la precipitación de carbonato de calcio, formándose así las incrustaciones conocidas como depósitos calcáreos. Los cristales que forman dichos depósitos calcáreos son de dos tipos: a) cristales de Calcita, que se agrupan fuertemente unos a otros y que son difíciles de remover y b) cristales de Aragonito que se agrupan débilmente unos a otros y son fáciles de remover. Normalmente la relación de formación de cristales de Calcita/Aragonito es de 80/20, mientras que la relación de formación de cristales de Calcita/Aragonito en agua tratada magnéticamente es de 30/70. Esto demuestra un mayor porcentaje de formación de Aragonito o incrustaciones blandas en forma de lodo (American Society of Corrosion Engineers, ASCE). Como se ha mencionado, las incrustaciones de Aragonito son mucho más fáciles de ser removidas.

## EN RESUMEN

**¿En qué consiste?:** En dos dispositivos magnéticos (un juego o par) que contienen unos imanes permanentes denominados magnetos y que trabajan frente a frente, en forma de sándwich, alrededor de cualquier cañería o manguera de un diámetro de 1" (una pulgada) para tratar 30 metros de tubería de agua de la red o agua de pozo, con el objeto de evitar y/o reducir las incrustaciones de caliche (calcita) en las llaves, lava vajillas, cañerías, accesorios, termas, caños y en general en cualquier área donde se presenten problemas de inscrustaciones y corrosión. Se usa un (1) juego para tuberías de 1", dos (2) juegos para tuberías de 2" o sea, n (ene) juegos para tuberías de n".

**¿Cómo funciona?:** Usando el poder del magnetismo que es generado por un inductor magnético elaborado de una aleación cerámica conocida como imán permanente de fuerza industrial y campo magnético enfocado. La polaridad que se suministra al fluido a tratar (en este caso agua), puede ser de signo positivo (+) o negativo (-) dependiendo del objetivo que se quiera, ya sea energizar (+) o conservar (-). Con este tratamiento se logra romper la tensión superficial del agua haciéndola "más húmeda".

**¿Cómo y donde se instala?:** Alrededor de cualquier línea de agua, en tubos o cintas de plástico tipo PVC, HDPE, PP, Cobre, Bronce, Aluminio, Vidrio, Caucho o jebe, Acero inoxidable y en general en cualquier tubería que no sea de fierro galvanizado o acerada. En este último caso, se debe reemplazar un tramo de 20 c.m. a 40 c.m. de la tubería de fierro galvanizado o acerada, y sustituirlo de

preferencia por uno de cobre de la misma longitud. Un dispositivo es suficiente para tratar agua a lo largo de 30 metros lineales de tubería, quedando al agua magnetizada por 48 horas a 72 horas, de acuerdo con la velocidad del flujo de agua. Funciona bien a velocidades de 0.75 m/seg a 2.0 m/seg. (m/seg = velocidad del agua expresada en metros por segundo)

**Aplicaciones:** Industria Alimenticia, Conserveras, Pesqueras, Papeleras, Mineras y Cementeras. Hospitales, Hoteles, Restaurantes, Colegios, Panaderías, Lavanderías, Peluquerías, Complejos turísticos y Deportivos, viveros, invernaderos, sistemas de riego agrícola y ornamental, hogares y en general en cualquier aplicación donde esté presente el agua y haya problemas de incrustaciones, ya sea agua de la red (SEDAPAL y organismos de saneamiento de provincias) o agua de pozo (casas de playa, industrias mineras y pesqueras, piscigranjas, tanques, estanques, cisternas, sistemas de riego por aspersión y goteo, etc.)

**Ventajas:** Reduce la calcificación (formación de calcita o calcio duro llamado caliche o sarro) hasta en 70%, evita la corrosión hasta en 70%, ahorra electricidad, GLP (Gas Licuado de Petróleo) y GNC (Gas Natural Comprimido) hasta en 38%, da el efecto de agua blanda, ahorra detergentes, jabón y shampoo hasta en 50%, reduce el consumo de cloro en piscinas y jacuzzis hasta en 50% usando polaridad de tipo negativo (-), alarga la vida útil del las tuberías, llaves, duchas y resistencias de termas. En jardines mejora los índices de crecimiento, rendimiento y color de las plantas magnetizando el agua con polaridad positiva (+) y conserva el tamaño del tronco y raíz y reduce el consumo de agua magnetizando el agua con polaridad negativa (-), no consume energía, no ensucia, no usa químicos, es libre de mantenimiento y los más importante, tiene una garantía de por vida de producto.

[1] Kuivinen, David E., "Comparing Corrosion Rates of Steel Corrosion Coupons in Magnetically Treated Water and Water System Utilizing Corrosion inhibitors", National Aeronautics and Space Administration. Lewis Research Center, Cleveland.

[2] Hibben Stuart G., "Magnetic treatment of Water", Advanced Research Projects Agency (ARPA) of the Department of Defense, Washington, DC (1973).

[3] Quinn, C. Jack, P.E., Member ASHRAE, Chairman, Manufacturing Technology. "Magnetic Water Treatment for Heating, Refrigeration, and Air Conditioning System", Indiana University-Purdue University, Fort Wayne, IN., U.S.A.