

# Carbones Activados del Punto de Uso para Tratamiento de Contaminantes Emergentes

Por Henry Nowicki, H. George Nowicki, Wayne Schuliger y Barbara Sherman

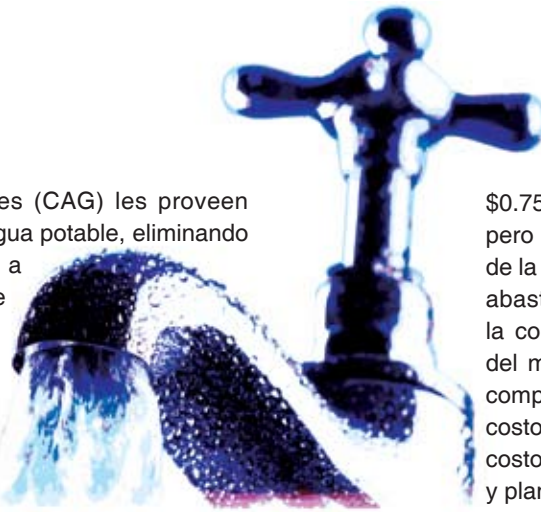
## Introducción

Los carbones activados granulares (CAG) les proveen grandes mejoras a los suministros de agua potable, eliminando los contaminantes. La US EPA ayudó a facilitar el uso de este medio luego de llevar a cabo encuestas nacionales para determinar qué contaminantes estaban presentes en el agua potable, y un día después que el Presidente Gerald R. Ford firmara el *Acta del Agua Potable Segura (SDWA, en inglés)* en 1974,<sup>1</sup> demostró que el CAG podía eliminarlos.

Los isoterms de CAG fueron utilizados para demostrar que los contaminantes orgánicos podían ser eliminados de una manera económica. Aunque no es la única solución, CAG puede ser considerado como una opción fundamental de tratamiento en un enfoque multi-barreras.

## Beneficios del uso de CAG

El tratamiento con Carbón Activado (CA) proporciona varias mejoras simultáneas a la calidad del agua potable. Elimina de mejor manera los compuestos orgánicos insolubles en el agua y orgánicos que son levemente solubles, a través de la adsorción física. Como agente reductor, elimina los desinfectantes residuales (agentes oxidantes), tales como el cloro, ozono y peróxido de hidrógeno a través de reacciones químicas. Los sedimentos y materiales insolubles en agua también son eliminados a través de la filtración con CA. Las partículas de mayor tamaño no pueden pasar a través de los granulos de CAG en los adsorbedores y quedan atrapadas. Luego, estas partículas que han quedado atrapadas pueden ser removidas mecánicamente. Los beneficios demostrados en el tratamiento del agua han hecho que esta aplicación acapare el mayor sector del mercado de CA. CA tiene una sorprendente lista de aplicaciones y se esperan algunas nuevas aplicaciones en el futuro. Además de utilizar CA para purificar los suministros de agua potable, éste puede ser reactivado y reciclado varias veces; una consideración importante para la US EPA, que la convierte en una opción bastante económica. El CA que no ha sido utilizado cuesta aproximadamente \$1.50 (USD) por libra y



reactivado cuesta aproximadamente \$0.75 por libra. Estos son ejemplos de costos, pero son relistas. El costo del CAG depende de la cantidad que se compra, el tipo y grado, abastecimiento y demanda al momento de la compra, contratos a largo plazo, calidad del medio que se compra, y ya sea que se compre CAG no utilizado o reactivado. Los costos adicionales pueden incluir transporte, costos de cambio, y habilidad para negociar y planificar.

**Tenemos que estar al tanto de los contaminantes de preocupación emergente, ya que éstos pueden generar nuevas oportunidades de negocio.**

## Preocupaciones sobre los PPCPs

Los productos farmacéuticos y de cuidado personal (PPCPs, en inglés) son contaminantes traza con un potencial de causar efectos adversos a la salud humana y el medio ambiente,<sup>2</sup> y son un problema emergente para la calidad del agua. (el término 'traza' se utiliza para indicar partes por trillón [ppt] y partes por billón [ppb]).<sup>3</sup> Recientemente, debido a las mejoras analíticas (cromatografía líquida en interfaz con los espectrómetros de masa), los científicos han

detectado PPCPs adicionales en el agua potable de muchas grandes ciudades, los cuales ingresan al suministro de agua a través de plantas municipales de tratamiento de aguas residuales. Estas plantas no utilizan CA para tratar las aguas residuales antes de regresar el agua al medio ambiente. Debido a que las municipalidades no tratan el agua contra PPCPs y otros compuestos solubles orgánicos e inorgánicos (como el fósforo y compuestos de nitrógeno), permiten que estos contaminantes permanezcan en las aguas residuales parcialmente tratadas que son descargadas en cuerpos de agua superficial, que podrían ser el suministro de agua cruda de otra ciudad. Los PPCPs incluyen:

- Medicamentos humanos y veterinarios
- Suplementos dietéticos
- Otros productos del consumidor, como fragancias, cosméticos y productos de limpieza
- Todos los ingredientes que son constituyentes de estos productos, que ha menudo pueden ser tan o más

- peligrosos que los ingredientes activos del producto
- Fertilizantes, herbicidas y pesticidas
- Residuos humanos y animales que se descargan en el inodoro—90 a 95 por ciento de los medicamentos humanos por receta terminan en el inodoro.

Este no es un nuevo problema potencial del agua potable, aunque cada vez hay más evidencias de que los medicamentos están terminando en el agua potable.<sup>4,5</sup>

## Nuevas amenazas, nuevas oportunidades

Es importante que nos mantengamos concientes de los problemas emergentes y las oportunidades de negocio que estos presentan para los profesionales de la industria de tratamiento de agua. La mayoría de los filtros para el punto de uso ya emplean CA, utilizando carbón activado granular o bloques de carbón para proveer aserciones certificadas contra los contaminantes de interés. Puede ser que los fabricantes necesiten añadir más carbón, utilizar mejores carbones, o proveer cambios en el diseño de sus filtros, necesarios para poder añadir la eliminación de compuestos químicos traza a la lista de aserciones para dichos filtros.

## Punto de Inicio

Nueva Orleans, Louisiana fue el estudio de caso de referencia que incitó a actuar a la industria del carbón activado. La encuesta nacional del Acta SDWA de 1974 fue una derivación de otros estudios e investigaciones anteriores que determinaron que cierto número de compuestos químicos orgánicos traza, que se sospecha son cancerígenos (que causan cáncer), se encuentran presentes en pequeñas concentraciones en los suministros de agua potable de Nueva Orleans, que está ubicada en la cuenca del Río Mississippi, y Cincinnati, Ohio que se encuentra ubicada en la cuenca del Río Ohio.<sup>1</sup> Como punto final del Río Mississippi y sus afluentes, Nueva Orleans recibió un compuesto de aguas residuales municipales, descargas industriales y escurrientía de compuestos químicos agrícolas. Varios compuestos químicos hallaron el camino para llegar al sistema de distribución de agua potable ciudadano. El tratamiento estándar con cloro para desinfectar el agua aumentó la concentración de trihalometanos (THMs) cancerígenos y otros productos halogenados derivados, en el suministro de agua potable.

## Control en el punto final de la tubería

Los reguladores ambientales a menudo ordenan controles de contaminantes tóxicos en la fuente de la contaminación: el

punto final de la tubería. Mientras mayor es la concentración de contaminantes de agua, mayor será la capacidad de carga en el CA, lo cual hace que funcione mejor. En el caso de PPCPs traza, el punto final de la tubería es la planta municipal de tratamiento de aguas residuales. La forma más rápida (a corto plazo) para los ciudadanos de protegerse a sí mismos contra estos compuestos PPCP consiste en controles de punto de uso y punto de ingreso en las áreas residenciales y negocios que reciben agua potable municipal. A largo plazo, deberá considerarse el tratamiento en el punto de origen.

## Tratamiento terciario de aguas residuales

El punto de origen corriente arriba de muchas plantas de tratamiento de agua potable, son las plantas municipales de aguas residuales; la mayor fuente de contaminación de agua por PPCPs, lo cual hace necesario el tratamiento terciario con CA. Actualmente estas plantas proporcionan tratamiento primario y secundario, antes de regresar las aguas residuales a los ríos y océanos. El tratamiento municipal terciario utilizando CA puede ayudar a eliminar los compuestos ambientales solubles en agua, antes de regresar el agua al medio ambiente. El CA funciona mejor en contra altas concentraciones. Por eso, añadir este sorbente en el punto final de la tubería en estas plantas parece tener sentido en lo que se refiere a la economía y la salud humana y animal. La mayoría de estas plantas tienen suficiente espacio para acomodar la tecnología clásica de adsorción de carbón activado.

Las plantas municipales de tratamiento de agua residuales son a menudo la fuente principal de contaminación del agua, por ejemplo los Grandes Lagos. El programa de *Subvenciones para Investigaciones Innovadoras para Pequeños Negocios de la US EPA* ha solicitado peticiones para remediar el problema de calidad del agua,<sup>7</sup> que ha sido reconocido por varios años.<sup>8</sup> La zona muerta en el Golfo de México también ha sido atribuida a la calidad del agua compuesta del Río Mississippi. La contaminación proviene de fertilizantes químicos que se escapan de los campos de cultivo, descargas de plantas de tratamiento de

aguas cloacales, y corrientías contaminadas de ciudades que se encuentran ubicadas a lo largo de la cuenca del Río Mississippi. La zona muerta, que se forma cada verano y es causada por altos niveles de contaminación por nitrógeno y fósforo que descargan de la cuenca del Río Mississippi, es un área donde no hay suficiente oxígeno en el agua para soportar la vida marina. La contaminación estimula el crecimiento excesivo de algas,

### Conferencias Internacionales del Carbón Activado

(IACC) 2011, Pittsburgh Pensilvania, Octubre 6-7 IACC-28 Programa Técnico y Formularios de Inscripción están disponibles en [www.pacslabs.com](http://www.pacslabs.com) o llame al (724) 457-6576.

### Conferencias Internacionales del Carbón Activado

(IACC) 2012, PACS servirá de anfitrión para la Conferencia Internacional Bi-anual del Carbón Activado (IACC) y la Escuela del Carbón Activado. Además, se imparten cursos sobre el carbón activado en varias ciudades cada mes y en el lugar y la hora que prefiera el cliente. IACC provee: presentaciones técnicas orales, en cartel, y por abstracto; conecta a los productos comerciales y proveedores de servicio con los usuarios, miembros del Salón de la Fama y voceros de liderazgo. Se están aceptando abstractos de una página para las Conferencias Internacionales del Carbón Activado 2012 que se llevarán a cabo en Orlando, Florida el 20 de marzo del 2012 y Pittsburgh Pensilvania del 5 al 6 de octubre del 2012. Aquéllos que no puedan asistir pueden enviar sus hojas de mercadeo para su inclusión en las Actas de la Conferencia. Las Actas de la Conferencia se encuentran disponibles después de terminar cada conferencia. Esta última conferencia se lleva a cabo cada mes de octubre cerca del aeropuerto de Pittsburgh, Pensilvania.

o brotes. Cuando las algas que se mueren, se descomponen, utilizan la mayoría del oxígeno presente en el agua, lo cual asfixia la vida marina.

## Control por parte del ciudadano usando el sentido común

Algunos PPCPs que ingresan en el ciclo del agua pueden ser controlados o eliminados usando el sentido común. Los hogares necesitan descargar menos medicamentos por los inodoros y enviar más a los rellenos sanitarios usando una manera segura de desecho.<sup>9</sup> Es muy fácil añadir medicamentos por receta que no han sido utilizados o que ya han caducado a los posos del café, y luego ponerlos en los frascos originales cerrados. (No recomendamos moles los medicamentos porque pueden quedar suspendidos en el aire y ser más peligrosos para los niños y animales domésticos.) Crear conciencia y entendimiento en el público en general puede llevar a la implementación de medidas favorables. Esto es clave para deshacerse de los PPCPs de una manera segura y para su disminución en los suministros de agua potable; los fabricantes de productos deberían proveer más información acerca de cómo deshacerse de esos productos de manera adecuada. Además, el carbón activado es utilizado en algunos frascos farmacéuticos para controlar olores desagradables, lo cual puede lograrse colocando un saquito de carbón activado en el frasco.

## Conclusión

Es difícil anticipar las medidas futuras de la US EPA contra los problemas de PPCP para proteger al público. *El Acta del Agua Potable Segura* les provee las herramientas para iniciar encuestas analíticas nacionales e iniciar reglas de limpieza en el *Registro Federal*. Estas medidas de la US EPA tomarán algún tiempo y sus resultados son impredecibles. Crear conciencia es una parte importante de la solución del problema. Ya que el público está dispuesto a gastar dinero para su protección personal y para tener agua potable de calidad, es apropiado que la industria de Punto de Uso/Punto de Ingreso elabore y comercialice filtros para resolver éste y otros problemas relacionados con contaminantes traza.

## Referencias

1. Train, Russel E., US EPA Administrator. *Train Names 80 Cities for EPA Drinking Water Survey*. US EPA press release December 8, 1974.
2. The Groundwater Foundation. *An Emerging Issue: Pharmaceuticals and Personal Care Products*.
3. Taylor, John. *Quality Assurance of Chemical Measurements*. Lewis Publishers, Inc. 1987.
4. Melcher, Joan. "I'll have a glass of what you had yesterday." *Miller-McCune*. 2008.
5. Buxton, Herb. "Pharmaceuticals, Hormones, and other Organic Wastewater Contaminants in US Streams." *USGS Fact Sheet. FS-027-02*. June 2002.

6. Rota, Matt. Gulf Restoration Network United for a Healthy Gulf, EPA Denies Petition to Curb River Pollution while Gulf Dead Zone Rages." *Healthy Waters/Dead Zone*. August 4, 2011, page 1 of 4.

7. US EPA Small Business Innovative Research. *SBIR Call for proposals*. March 2011.

8. MacDonald, Elaine. Sierra legal Staff Scientists. *US, Canadian cities fouling the Great Lakes with Raw sewage*. Media release. Toronto ON. November 29, 2006.

9. Reid, Paul. *Discarding unused Drugs? Don't crush and flush*. *Modern Medicine*. Health practice. April 16, 2007.

## Acerca de los autores

*Henry Nowicki, Ph.D., MBA, es Presidente de PACS, que sirve a más de 800 clientes y ha recibido nueve subvenciones y contratos del gobierno para investigaciones y desarrollo de proyectos de carbón activado. Él imparte el curso introductorio para la Escuela del Carbón Activado PACS, titulado "Adsorción del Carbón Activado: Principios, Prácticas, y Oportunidades". El Dr. Nowicki es parte del Comité de Revisión Técnica de nuestra revista hermana en inglés, WC&P, y además es miembro del Comité de Revisión Editorial de Filtration News. Contacto: (724) 457-6576 o [www.pacslabs.com](http://www.pacslabs.com) o por correo electrónico a [Henry@pacslabs.com](mailto:Henry@pacslabs.com).*

*Wayne Schuliger, P.E., Director Técnico de PACS, tiene 43 años de experiencia en la industria del carbón activado y provee servicios de consultoría en la operación y diseño de adsorbedores de carbón activado. El Ingeniero Schuliger imparte el cursillo de PACS titulado: Diseño, Operación y Resolución de Problemas de Adsorbedores de Carbón Activado Acuáticos y de Vapor.*

*Barbara Sherman, MS funge como Gerente de Operaciones y Técnica de Laboratorio para los Laboratorios PACS. Ella se encarga de contestar preguntas durante los cursos y conferencias de PACS.*

*H. George Nowicki, BA/BA es el Gerente de Laboratorio de "PACS Laboratories". Él cuenta con una amplia experiencia en el área del carbón activado y asesora a los clientes en la selección de pruebas de carbón activado, de acuerdo a sus aplicaciones específicas.*

## Acerca de la compañía

*Professional Analytical and Consulting Services Inc. (PACS) es una empresa incorporada desde hace 28 años, que provee servicios independientes para las industrias analíticas, ambientales y del carbón activado: servicios de carbón activado, exámenes cotidianos y avanzados, programas de cursillos de PACS, investigación y desarrollo, consultoría, investigación de contratos, servicios de testigos expertos, y además sirve de anfitriona para la Conferencia Internacional del Carbón Activado (IACC) y la Escuela del Carbón Activado.*