

▶ CAPACITACIÓN EN VIVO

¿Has constatado la eficacia de tu filtro de lecho profundo?

PARTE 2



MARTES
29 de julio



HORA CDMX
10:00 AM.

Carbotecnia
PURIFICACIÓN AVANZADA

Presentado por:
GERMÁN GROSO

Les enviamos las respuestas a las preguntas que nos realizaron durante el webinar. Todas las respuestas fueron redactadas por el Ing. Germán Groso.

Cualquier duda, asesoría o punto de mejora quedamos a sus órdenes por medio del correo: ventas@carbotecnia.com.mx. ¡Gracias por participar!

Alfredo Meza García:

- **¿Qué composición química tienen las arenas silicas ¿Depende del pH?**

La arena sílica suele ser 95 a 99% sílice. Y el resto, alúmina, y trazas de óxido de hierro, de calcio, de magnesio. La composición de la arena no tiene un efecto en el pH (a menos de que contenga compuestos solubles que se disuelvan en el agua y modifiquen el pH de la misma... como pueden ser los carbonatos).

- **¿Se tiene especificaciones de su composición y propiedades físicas?**

El estándar B100-16 de ANSI/AWWA especifica lo siguiente para la arena sílica:

- Gránulos duros, durables y densos con al menos 85% de SiO₂. Deben resistir la degradación durante el manejo y el uso.
- Ausencia visible de materiales ajenos. De no cumplirse, máx. 2% material menor a malla 200, y color del extracto en NaOH al 3% < 5 unidades Pt-Co.
- Solubilidad en HCl al ≈ 18% en peso < 5%.
- Gravedad específica aparente > 2.5 (ASTM C128).
- Si hay duda: ASTM C114-15 Standard Test Method for Chemical Analysis of Hydraluic Cement (Resultado: % de SiO₂).

Ariel Antonio Quintana:

- [Hay equivalencia entre NTU \(Nephelometric Turbidity Unit\) y FAU \(Formazin Attenuation Unit\) ? ¿Cuál método es más recomendable usar para reportar la turbidez?](#)

No son equivalentes las unidades NTU y FAU, aunque dan aproximadamente el mismo valor para aguas claras con partículas finas y distribución homogénea. El Standard Methods y la mayoría de las normas relacionadas con calidad de agua utilizan NTU.

Carlos Javier Escudero Santiago:

- [¿Por qué en la gráfica de reducción de SST y turbiedad aparecen "agua producto de zeolita" varias veces, o sea cuál es la diferencia, es otro tipo de zeolita cada una?](#)

Así es, Carlos, comparamos arena sílice con tres marcas de zeolita y con un óxido férrico (solo ocultamos el nombre de las marcas).

Cesar Serrano:

- [Hay arena para sílice que es lo que tiene el agua en mi cd.](#)

César, si el agua de tu colonia tiene sílice disuelto, no se puede retener por filtración. Solamente podría retenerse si se encuentra no disuelto y formando partículas mayores a unos 20 micrómetros.

Daniel Garcia:

- [¿Cual es la razón de la pérdida de media filtrante al realizar un retrolavado?](#)

La razón más frecuente es que el retrolavado se lleve a cabo con una velocidad de flujo muy alta y que, por lo tanto, arrastre hacia afuera del filtro las partículas del medio. Otra razón puede ser que el medio filtrante no tenga la resistencia mecánica suficiente y se vaya perdiendo por erosión (y expulsión de los finos al retrolavar).

- [¿Cuál es el vacío que debe de tener entre la tapa y la media filtrante?](#)

Mínimo un 40% de la altura de la cama del medio filtrante.

- [¿Quién determina el tiempo de purga, soplado, retro lavado y enjuague?](#)

Si el retrolavado se hace sin aire y con el agua a una velocidad de flujo que provoque la expansión de la cama, este ha terminado su función cuando el agua que salga del retrolavado tenga la misma concentración de sólidos suspendidos totales, la misma turbidez, o el mismo SDI (silt density index) del agua que se alimenta. Si el retrolavado es asistido con aire, hay que purgar agua solamente hasta que quede espacio no inundado en la tapa superior del recipiente (me refiero a un recipiente con tapas formadas). La inyección de aire suele durar entre 2 y 5 min. El retrolavado debe durar hasta que el agua de retrolavado salga del filtro con los mismos SST, turbidez o SDI del agua

que se alimenta. El enjuague ha terminado su función cuando el agua que sale tiene los mismos SST, turbidez o SDI del agua que se alimenta.

Gilberto Verdugo:

- [¿Por qué se hace piedra el material de zeolita, y que tiempo se recomienda para el retrolavado?](#)

No debería petrificarse la cama de zeolita. Si se petrificó, probablemente es porque no se retrolavó durante mucho tiempo o se retrolavó con una velocidad de flujo demasiado baja como para provocar la expansión de la cama.

Jose Huamán:

- [¿Cómo debe ser la distribución y que tipos de toberas recomienda para que el retrolavado del lecho fluidizado sea homogénea?](#)

Las toberas más utilizadas actualmente son microrranuradas y tienen una ranura cuya abertura suele ser cercana a 0.2 mm. Pueden ser construidas en acero inoxidable (304 o 316) o en materiales plásticos. Suelen tener como conexión un niple cuyo diámetro es de ¾" o de 1". Este tipo de toberas pueden cubrir un área de sección transversal del filtro de entre 0.5 y 1.0 ft².

- [Si se observan fisuras o canales después de retro lavar el lecho, ¿hay forma de corregir o hay que cambiarlo para que cada cama realice su función?](#)

José, sí se observan fisuras o canales después de retrolavar, quizás no se está logrando la expansión de la cama durante el retrolavado. Se requiere una velocidad de flujo mayor.

Jose Luis Rodriguez Rodriguez:

- [Una duda sobre la arena, ¿la arena sílica tiende a elevar el silicio al estar al contacto con el agua?](#)

Sí, José Luis. En agua a pH neutro y a temperatura templada (menor a 30°C), la arena sílica puede aportar hasta 1 mg/L de SiO₂ disuelto. A temperaturas mayores o a valores de pH altos, la arena sílica puede aportar valores más altos de SiO₂ disuelto. La NOM-127-SSA1-2021 no establece un límite para sílice disuelto ni no disuelto en agua porque no son compuestos tóxicos. La arena sílica puede aportar sílice no disuelto si no se ha retrolavado adecuadamente y no se ha enjuagado el filtro. El sílice disuelto puede ser un problema para ciertas aplicaciones del agua, como la generación de vapor.

- Gracias por la atención, más adelante me comunicare para solicitarles apoyo para ciertos temas del agua, ya que el problema mayor que tengo en mi agua es el silicio y lo debemos tener por debajo de 5mg/l.

MA. Martínez:

- [¿Cuándo hacen una de nucleación asistida? sustituyendo suavizadores.](#)
No tenemos experiencia con nucleación asistida, pero suena interesante... veremos si invitamos a alguna empresa con experiencia en ello. Gracias.

Mariano Pérez:

- [Físicamente, por color, ¿se puede determinar qué material está saturando mi medio filtrante o tengo que hacer un análisis fisicoquímico?](#)
Siempre es mejor observar e intentar hacer un diagnóstico con base en lo que percibimos. Hay que dejar los análisis como última alternativa (al igual que un buen médico).
- [¿De qué forma se pudiera ahorrar agua al tener un retrolavado?](#)
Si se logra la expansión de la cama y se termina el retrolavado cuando el agua que sale tiene las mismas características que el agua que entra, en ese momento el retrolavado ya cumplió su función y no es necesario alargarlo más. Mientras mayor es la densidad de partícula del medio granular, requerirá mayor velocidad de flujo para retrolavar, y el agua de retrolavado expulsará las partículas finas en menor tiempo. En este tema, puede ser interesante considerar un filtro de discos autolimpiante, que requiere mucho menor cantidad de agua para retrolavar. Si el filtro de discos logra la misma calidad del filtrado que el filtro de lecho profundo, lo puede sustituir. Si el filtro de discos no logra la misma calidad del filtrado, puede colocarse antes del filtro de lecho profundo para disminuir la frecuencia necesaria de los retrolavados del filtro de lecho profundo, con lo que puede ahorrar agua también.

Miguel Damiano:

- [Atención, aclarar que la diferencia de temperatura cambia la viscosidad del agua y puede entonces perderse arena. Verano versus invierno en algunas zonas puede ser grande la diferencia.](#)
Efectivamente, Miguel, al cambiar la temperatura del agua, cambia su viscosidad y provoca una distinta expansión de los gránulos del medio. Mientras mayor es la temperatura, la viscosidad del agua es menor y la expansión del medio granular es menor. Es por esto que los fabricantes de medios granulares suelen reportar la expansión de la cama a distintas temperaturas. Cuando la temperatura del agua cambia más de 5°C, se recomienda ajustar el flujo de retrolavado para mantener el porcentaje de expansión deseada.

Santos Moreno Muñoz:

- Tengo un problema, tengo un filtro de 40ft con arena y 200 gpm de agua de entrada, pero tengo más turbiedad en agua producto.

Puede haber diversas razones: que el filtro de arena no se haya retrolavado adecuadamente antes de ponerlo en operación, que la arena no sea sílica y se esté erosionando, que todo esté bien pero que no se hubiese terminado de enjuagar. Si el problema no se ha resuelto, podemos platicar para encontrar la raíz.

Servicios Diseños:

- Pregunta: Entonces para cambiar arenas en un filtro ¿es mejor cambiar todo y no mezclar parte de la arena usada con nueva?

Sí, hay que cambiar todo el medio para que el nuevo sea homogéneo y tenga una buena distribución de tamaño de partícula.

Soluciones Hidropluviales:

- ¡Excelente presentación! ¿Cuál sería una distribución adecuada de los medios filtrantes de acuerdo al tamaño de partícula para que los medios no se saturen?, como lo mencionó en el caso del granate. En un contexto de reúso de agua de lluvia.

¡Gracias! Para filtrar agua de lluvia, es buena idea un filtro multimedia con granate 30 x 40 como cama inferior, arena 16 x 35 como cama intermedia, y antracita del No. 1 1/2 (10 x 20) como cama superior. Esta combinación de medios, con sus respectivas granulometrías expanden simultáneamente al retrolavar (la antracita un poco más, la arena un poco menos y el granate, menos aún) y permanecen en su lugar (antracita arriba, arena sílica en medio y granate abajo). Funciona muy bien.

Otros comentarios: (GRACIAS A TODOS)

- Excelente gracias saludos
- Excelente presentación. Saludos desde Perú
- MUCHAS GRACIAS
- Muchas gracias, buen día a todos
- Buenos días, saludos a todos.
- BUEN DIA A TODOS....SALUDOS
- Muchas gracias!!!
- excelente, gracias
- 👍
- MUCHAS GRACIAS EXCELENTE DIA A TODOS
- Buenos Dias , Renato Romero , De El Salvador
- Buenos días. saludos desde Chiapas
- Hola a todos buenos días