

# Guía comunitaria sobre enmiendas de carbón in situ para aguas subterráneas



## ¿Qué son las enmiendas de carbón in situ?

Las enmiendas de carbón in situ son materiales que se colocan bajo tierra para eliminar la contaminación de las aguas subterráneas. Las enmiendas están compuestas por pequeñas partículas de carbón, madera, cáscaras de frutos secos u otros materiales ricos en carbón que fueron tratados con calor para aumentar la superficie de las partículas. Pueden agregarse materiales reactivos, como partículas de hierro o peróxido, para ayudar a destruir algunos tipos de contaminantes. También pueden agregarse microbios (organismos muy pequeños que se encuentran de forma natural en el medioambiente) para promover la destrucción (Consulte la [Guía comunitaria sobre la biorremediación](#)). La tecnología es denominada "in situ" porque la limpieza se realiza en el lugar, sin necesidad de bombear las aguas subterráneas a la superficie para tratarlas. Las enmiendas de carbón in situ suelen usarse para tratar aguas subterráneas contaminadas con productos derivados del petróleo y solventes.

## ¿Cómo funcionan?

Las enmiendas tratan los contaminantes mediante dos procesos: la adsorción y la degradación. La adsorción se produce cuando los contaminantes se pegan a las partículas de carbón (Consulte la [Guía comunitaria sobre el tratamiento con carbón activado granular](#)). La degradación ocurre cuando los materiales reactivos o los microbios nativos causan reacciones biológicas y químicas que transforman los contaminantes en sustancias menos dañinas. Los materiales reactivos seleccionados

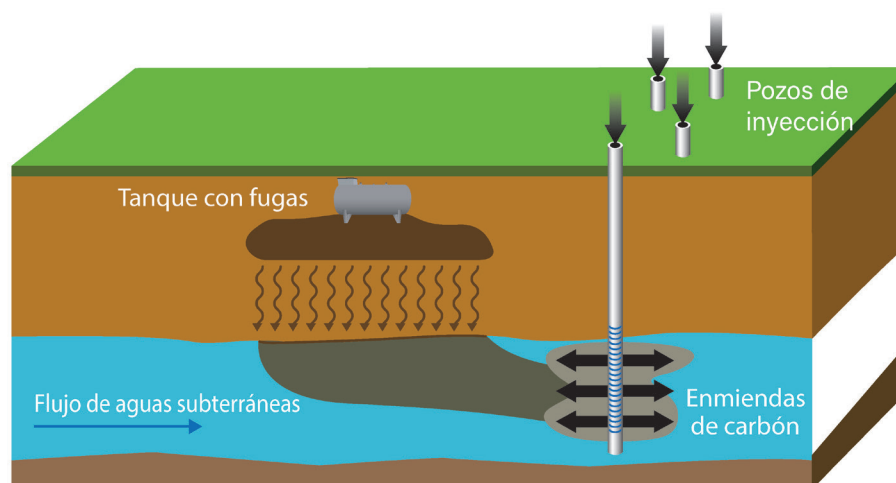
dependen de las condiciones del sitio.

La mezcla de enmiendas se coloca bajo tierra para ponerse en contacto directo con las aguas subterráneas y el suelo contaminados. Muchas veces, las enmiendas se inyectan mediante tuberías verticales o colocadas en un ángulo para alcanzar a la contaminación debajo de objetos que se encuentran en la superficie. También se pueden cavar trincheras y rellenarlas con las enmiendas, o una excavadora puede mezclarlas con el suelo. Generalmente, las enmiendas forman zonas reactivas situadas para que las aguas subterráneas contaminadas fluyan a través de ellas. Las inyecciones de alta presión, o la fracturación, pueden ayudar a colocar las enmiendas en suelo limoso o arcilla densa. (Consulte la [Guía comunitaria sobre la fracturación para la descontaminación](#)).

## ¿Cuánto tardará?

La limpieza de un sitio con enmiendas de carbón in situ puede demorar entre varios meses y algunos años dependiendo de varios factores según el sitio. Por ejemplo, este tipo de limpieza puede llevar más tiempo cuando:

- Las concentraciones de contaminantes son altas.
- La fuente de contaminación no se ha eliminado por completo.
- El área contaminada es grande o difícil de alcanzar.
- Se requiere la fracturación del suelo.



Las enmiendas de carbón pueden inyectarse bajo tierra para tratar el combustible de tanques con pérdidas.



*Inyección de enmiendas bajo tierra a través de tubería colocada en un ángulo.*

## ¿Son seguras las enmiendas de carbón in situ?

Las enmiendas de carbón in situ no representan una amenaza a los trabajadores del sitio ni a su comunidad cuando se implementan correctamente. Debido a que el suelo y las aguas subterráneas se descontaminan bajo tierra, los trabajadores no se ven expuestos a la contaminación. Las aguas tratadas se analizan periódicamente para garantizar que las enmiendas de carbón sigan funcionando adecuadamente.

## ¿Cómo podrían afectarme?

Es posible que note un aumento en el tránsito de camiones mientras se llevan los equipos y los materiales al sitio. También es posible que escuche ruido de construcción mientras se inyectan o se mezclan las enmiendas, o mientras se cavan trincheras. Para controlar el polvo de las actividades del sitio, se rocía agua y se cubren los materiales y suelo apilados.

## ¿Cuáles son los beneficios de usar enmiendas de carbón in situ?

Las enmiendas de carbón in situ pueden tratar una amplia variedad de contaminantes y, por lo general, actúan muy rápidamente. La inyección de enmiendas puede ayudar a alcanzar la contaminación de aguas subterráneas en instalaciones donde los edificios, el pavimento y otras estructuras impiden el tratamiento con equipos grandes. Después de colocar las enmiendas, el tratamiento se lleva a cabo sin interrumpir las actividades en las instalaciones y requiere poca electricidad y mantenimiento. Las enmiendas de carbón in situ han sido seleccionadas para su uso en varios sitios Superfund y otros proyectos de descontaminación en todo el país.

*NOTA: Esta hoja informativa tiene el propósito único de brindar información general al público. No tiene el propósito, ni debe servir de fundamento para crear ningún derecho ejecutable por ninguna parte en litigio con los Estados Unidos, ni para endosar el uso de productos ni servicios brindados por vendedores específicos.*

## Ejemplo

Los pozos de suministro de agua cerca del sitio Superfund East 67<sup>th</sup> Street Ground Water Plume en Texas se contaminaron en la década de 1980 por una descarga de químicos, incluidos solventes, de una antigua planta química. Se instalaron nuevos pozos de suministro de agua en áreas limpias y se emplearon la biorremediación y la extracción de vapores del suelo para tratar la contaminación superficial del área fuente de contaminación.

En el 2017, se inyectó una enmienda de carbón en el suelo bajo la calle para tratar las aguas subterráneas y evitar que los contaminantes continuaran esparciéndose. La zona reactiva formada por la enmienda tiene 300 pies de largo y se extiende por entre 85 y 100 pies bajo la superficie terrestre. Las aguas subterráneas contaminadas se tratan cuando fluyen a través de la zona; se espera que esto sea eficaz por alrededor de 15 años. Es posible que luego se requieran inyecciones adicionales. Las aguas subterráneas se analizan antes y después de fluir a través de la zona para monitorear el rendimiento. En los primeros tres años, se demostró que las concentraciones de contaminantes cumplían los objetivos del tratamiento.

## Más información

- Sobre esta y otras tecnologías en la serie Guías Comunitarias, visite <https://clu-in.org/cguides/es> o <https://clu-in.org/remediation/>
- Sobre un sitio Superfund en su comunidad, seleccione el nombre del sitio en la lista o el mapa en <https://www.epa.gov/superfund/search-superfund-sites-where-you-live> para obtener la información de contacto.
- Ofrecemos servicios de traducción.