

# El futuro de la energía limpia en Washington

## El Programa de Recursos de la Tierra del Servicio Geológico de Washington

Investigar el **almacenamiento de carbono**, **las aguas subterráneas** y **los recursos geotérmicos** para sentar las bases y hallar soluciones con base científica para los retos medioambientales de nuestro Estado.



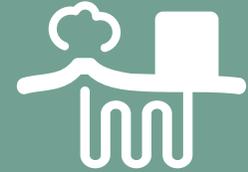
### ALMACENAMIENTO DE CARBONO

Los gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) pueden eliminarse de la atmósfera o extraerse de procesos industriales y bombearse a miles de pies bajo tierra para su almacenamiento a largo plazo. Los elementos disueltos que se encuentran en las reservas de aguas subterráneas profundas ayudan a transformar el carbono en depósitos minerales estables.



### AGUA SUBTERRÁNEA

Los acuíferos son capas porosas de roca que contienen agua subterránea. Las comunidades acceden a los acuíferos poco profundos para obtener agua potable y riego. Los acuíferos profundos contienen agua con concentraciones naturalmente altas de elementos disueltos, lo que los hace aptos únicamente para usos como almacenamiento de carbono o proyectos geotérmicos.



### GEOTERMIA

Las variaciones de temperatura naturales que se encuentran en todo el interior de la Tierra se pueden aprovechar para impulsar una amplia gama de proyectos de energía limpia. Estos incluyen usos directos en procesos industriales y agrícolas, generación de energía sostenible e incluso calefacción y refrigeración de interiores de edificios mediante bombas de calor.

## CONECTANDO A LAS PARTES INTERESADAS CON LA CIENCIA

El Servicio Geológico de Washington diseñó el Programa de Recursos de la Tierra en 2021 para fortalecer el conocimiento de Washington sobre el almacenamiento geológico de carbono, los recursos geotérmicos y las aguas subterráneas. El programa trabaja con una amplia gama de partes interesadas, incluidas agencias gubernamentales, tribus, industrias y universidades. El programa publica mapas y datos que permitirán la implementación responsable de proyectos de almacenamiento de carbono y energía geotérmica en el estado de Washington.



## CONTACTO

Lee J. Florea, LG  
Gerente del Programa de Recursos de la Tierra  
lee.florea@dnr.wa.gov  
360-490-7600



## MÁS INFORMACIÓN

Recursos de la Tierra en nuestro sitio web  
<https://www.dnr.wa.gov/geology-environment>



WASHINGTON STATE DEPT OF  
**NATURAL RESOURCES**  
WASHINGTON  
GEOLOGICAL SURVEY

# ÁREA DE ESTUDIO LA CUENCA DEL COLUMBIA



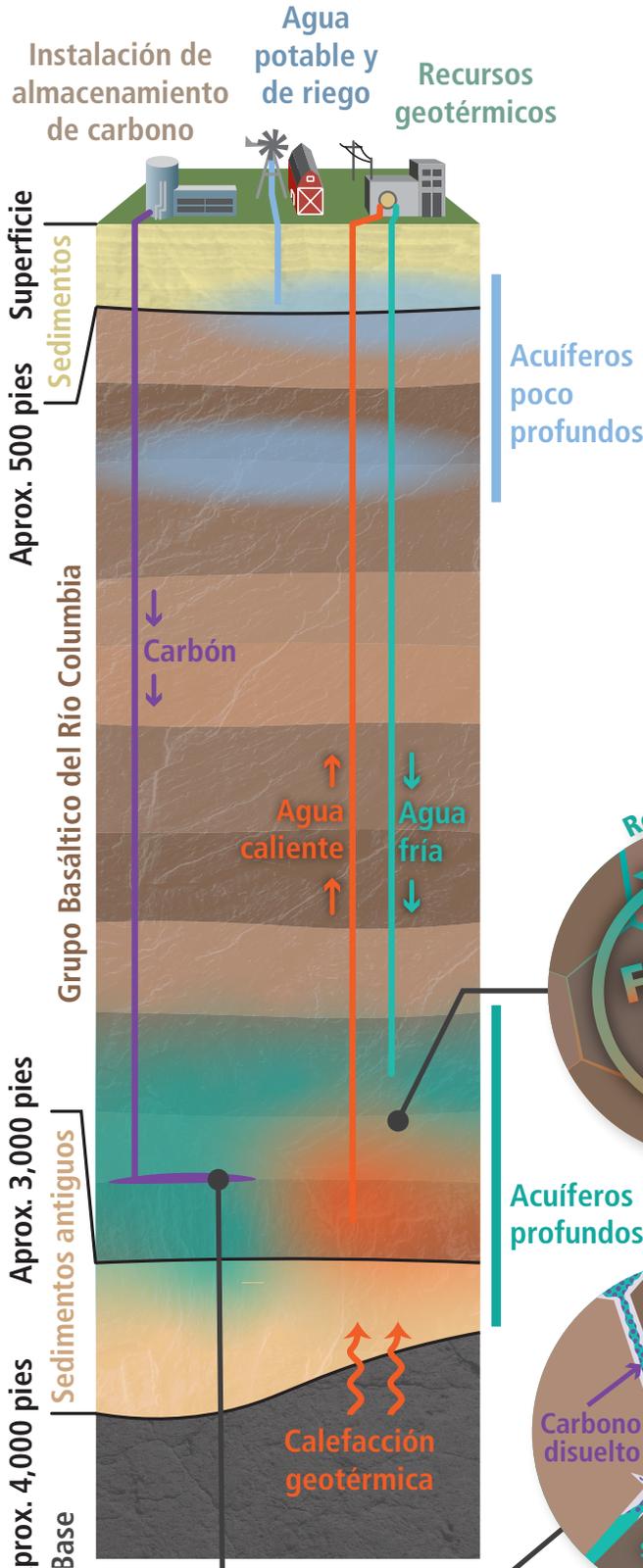
Hace aproximadamente 15 millones de años, más de 300 erupciones llenaron la cuenca de Columbia con cientos de millas cúbicas de lava. Estas capas se enfriaron y formaron gruesas capas de roca basáltica conocidas colectivamente como el **Grupo Basáltico del Río Columbia (CRBG)**.



Las capas y columnas distintivas del CRBG son visibles en los cortes de carreteras y acantilados en el este de Washington.

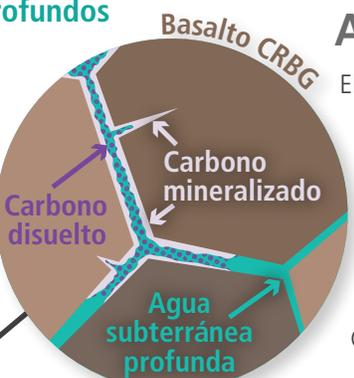
## NUESTRA INVESTIGACIÓN

Los acuíferos son vastas reservas de agua subterránea utilizable almacenada en capas porosas dentro de las rocas. La Cuenca de Columbia tiene acuíferos superficiales y profundos. Los acuíferos profundos contienen altas concentraciones de elementos disueltos de origen natural que los hacen inadecuados para usos como agua potable, riego o industria, pero ideales para aplicaciones geotérmicas y de almacenamiento de carbono.



## Geotermia

La mayoría de los proyectos geotérmicos aprovechan el calentamiento natural de las aguas subterráneas dentro de la Tierra. La química del agua subterránea profunda y las propiedades de la roca circundante, incluida su porosidad y permeabilidad, afectan la eficiencia con la que circula el agua caliente a través de los acuíferos profundos. El Programa de Recursos de la Tierra está trabajando para comprender los acuíferos del estado de Washington y trazar un mapa de las áreas más adecuadas para futuros proyectos geotérmicos.



## Almacenamiento de carbono

El CO<sub>2</sub> disuelto se puede bombear a las capas más profundas del CRBG para su almacenamiento a largo plazo. Múltiples factores hacen que la Cuenca de Columbia sea ideal para el almacenamiento de carbono: La estructura en capas del CRBG evita que el agua subterránea profunda migre a la superficie. La alta presión y la abundancia de elementos disueltos en profundidad actúan para estabilizar el CO<sub>2</sub> disuelto en fluidos y en minerales.