

## EL HIDROGEODÍA

El **Hidrogeodía** es una jornada de divulgación de la Hidrogeología (parte de la geología que estudia las aguas terrestres, teniendo en cuenta sus propiedades físicas, químicas y sus interacciones con el medio físico, biológico y la acción del hombre), con motivo de la celebración del **Día Mundial del Agua** (22 de marzo).

Esta jornada está promocionada por el Grupo Español de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (AIH-GE) y consta de **actividades gratuitas**, guiadas por hidrogeólogos y **abiertas a todo tipo de público**, sin importar sus conocimientos en la materia.

En Ecuador, el **Hidrogeodía 2024** se celebra con la temática **“Agua y Sociedad: Resiliencia Comunitaria y gestión sostenible de cuencas hidrográficas”**, en un evento de dos días que abarcará un primer día de una jornada virtual con conferencias por expertos en el tema; y un segundo día, con una visita guiada al acuífero costero de Olón, en la zona Sur de la costa del Ecuador, que forma parte de ruta turística “Ruta del Sol” o “Ruta de la Spondylus”. La visita contemplará 3 puntos representativos relacionados con el abastecimiento de aguas subterráneas de la comuna rural:

- 1) Pozo I3 de la Junta Administradora del Sistema Regional de Agua Potable de Olón (JASRAPO), donde se efectuará la charla “Importancia de construir el hábito de monitoreo de cantidad y calidad de agua en la gestión sostenible del recurso subterráneo.”

- 2) Vestigios de diques artesanales en la cuenca del río Olón como técnica de Siembra y Cosecha del Agua (SyCA).
- 3) Reservorio de agua de la JASRAPO.

## CÓMO LLEGAR

El punto de partida de nuestro recorrido será la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral, Guayaquil-Ecuador (Edificio 3A), en el parqueadero del Centro de Investigación y Proyectos Aplicados a las Ciencias de la Tierra (CIPAT).

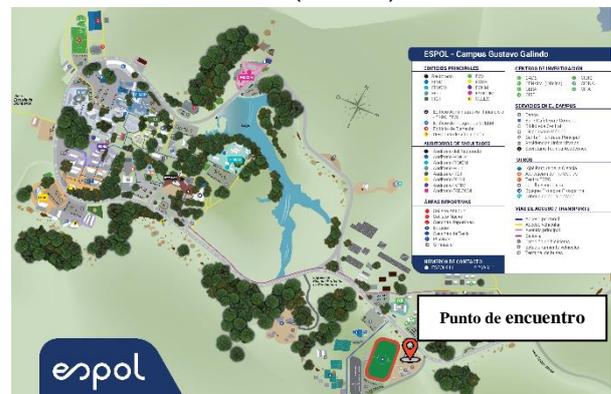


Figura 1: Punto de encuentro: Parqueadero del edificio 3A  
Fuente: <https://www.espol.edu.ec/es/mapa-del-campus>

En el parqueadero del edificio 3A nos esperará un autobús donde emprenderemos el viaje desde Guayaquil a Santa Elena, con recorrido aproximado de 173 km y una duración de 3h00. A lo largo de esta ruta conocida como “Ruta de la Spondylus” podremos apreciar la vista de las diferentes geformas de la costa ecuatoriana. Visitaremos la Plazoleta del Parque Central de Olón (Parada I), parroquia de Manglaralto, donde se dará apertura al evento y miembros de la JASRAPO brindarán la charla “Gestión comunitaria del acuífero de

Olón”. Después de la charla, visitaremos un pozo de captación de agua subterránea (Pozo 13) representativo de la junta (Parada 2), para una breve explicación de las especificaciones técnicas y de la importancia del monitoreo de la cantidad y calidad de agua en relación a la gestión hídrica sostenible del acuífero; con una consiguiente visita a los vestigios de diques artesanales en la cuenca del río Olón como técnica de Siembra y Cosecha del Agua (SyCA) (Parada 3); y se concluirá con una visita al reservorio de agua de la JASRAPO (Parada 4), donde representantes de la junta, compartirán su conocimiento y experiencia sobre el reservorio, historia, importancia y los proyectos relacionados.

## ENTORNO GEOLÓGICO. ACUÍFERO COSTERO OLÓN

El acuífero costero de Olón corresponde a un acuífero aluvial cuaternario ubicado al suroeste de las estribaciones de la Cordillera de la Costa Chongón Colonche (CCC) (Figura 2a), y delimitado por la microcuenca del río Olón. En esta zona se han construido 15 pozos para abastecer de agua a cinco comunas Olón, San José, Las Núñez, Curía y La Entrada (Herrera-Franco, Bravo-Montero, et al., 2020).

En el sector de Olón se evidencia material sedimentario formado por sedimentos del Grupo Ancón, perteneciente al Eoceno superior, el cual está conformado por: Formación Socorro de edad Eoceno Medio, Formación Seca del Eoceno Superior, seguida de la Formación Zapotal del Eoceno superior y Oligoceno inferior y finalmente en el techo de la secuencia deposicional se encuentran los depósitos aluviales (Figura 2b) (Nuñez del Arco, 2003; Valencia Robles, 2017).

El acuífero costero Olón está compuesto principalmente de depósitos aluviales (Cuaternario), con gravas y conglomerados brechados en matriz limo-arenosa que se encuentran rellenando el valle del río (Figura 2b) (Montalván et al., 2013). El acuífero es de tipo poroso-libre costero y está caracterizado por unidades de arena en la parte superior, unidades de arcillas en el centro, y unidades de grava y arenisca en la base (Calderón & Romero, 2011).

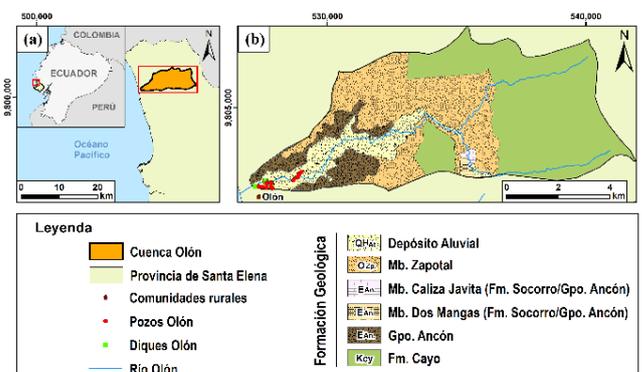


Figura 11: Esquema geológico de las unidades geológicas del acuífero costero de Manglaralto. a) Ubicación de la cuenca, b) Unidades geológicas y locales en el área de estudio.

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Históricamente, la comuna de Olón y sectores aledaños se abastecían de agua por medio de tanqueros en horarios y cantidades limitadas. Por medio de la gestión comunitaria, desde el 11 de septiembre de 1982 con el apoyo del Reverendo Othmar Stahellí se construye un primer Aljibe de donde obtenían el recurso hídrico para abastecer temporalmente a las poblaciones. Consecuentemente a la falta continua del recurso, se establece la Junta Administradora del Sistema Regional de Agua Potable Olón (JASPARO) en el mismo año, de

manera conjunta con el Ing. Oscar Torre director del Instituto Ecuatoriano de Obras sanitarias y representantes del cabildo comunal Sr. Arpino del Pezo con la finalidad de encargarse del abastecimiento de agua a través de pozos de extracción a Olón y las comunas aledañas.

La JASRAPO es la entidad encargada de la extracción y distribución del servicio de agua en los hogares de cinco comunas con más de 10.500 beneficiarios. Además, mediante trabajos comunitarios, en coordinación con los miembros de la Junta de agua se encargan de reparaciones y ampliaciones necesarias en el sistema. Frente a los eventos de sequía, la comuna ha empleado el rescate de técnicas ancestrales como la construcción de tapes, que han contribuido a la recarga artificial del acuífero. Sus obras son realizadas con material propio de la zona o circundantes al río como, rocas y tierra.

Actualmente la Junta de Agua en colaboración con la academia como CIPAT-ESPOL y la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) llevan una gestión integral del acuífero. De esta manera, se ha creado el hábito de monitorear el estado de los pozos y la calidad de agua, que les permite identificar de manera oportuna problemas en el sistema. Así mismo, han sido partícipes de campañas de sensibilización para concientizar a los más pequeños sobre el uso responsable del recurso, y como esto evita el agotamiento y la contaminación del acuífero de manera natural por la presencia de la intrusión salina.

## PARADAS

**Parada 1. Plazoleta del Parque Central de Olón en cercanías de Junta Administradora del Sistema Regional de Agua Potable de Olón (JASRAPO).**



## Parada II. Pozo de captación de agua subterránea.



## Parada III. Vestigios de diques artesanales en la cuenca del río Olón.



## Parada IV. Reservorio de agua de la JASRAPO.



## TIPOS DE AGUAS

En el acuífero Olón, se han identificado dos tipos de agua: el primer tipo, en los pozos ubicados dentro de la cuenca con una composición de agua dulce. El segundo tipo corresponde a los pozos cercanos al mar, con composición de calcio y cloro, indicando la presencia de intrusión de agua de mar en la cuenca principalmente en épocas secas, salinizando las aguas subterráneas, agravada por las extracciones de bombeo (Carrión-Mero et al., 2021). En la época lluviosa, en los pozos cercanos al mar, disminuye la concentración de cloruro; por lo tanto, la salinidad disminuye debido a la mezcla de agua dulce del acuífero con agua de mar en el momento de la recarga.

Según las investigaciones realizadas en la zona de estudio, se concluye que para el correcto manejo del acuífero se deben actuar para proteger las áreas de recarga en la cuenca (río, terrazas aluviales y zonas altas de la cordillera Chongón-Colonche). Además, es importante considerar que el fenómeno de intrusión salina influenciado por la sobreexplotación de los acuíferos lo que ocasiona el agotamiento-retroceso del agua dulce y el avance de la cuña salina.

La principal actividad antrópica, según la clasificación de Alcalá y Custodio (Alcalá & Custodio, 2008; Morante et al., 2019), que afecta a los pozos próximos al mar, sería por parte de una explotación ganadera de las inmediaciones, lo que estaría afectando a la calidad del agua del acuífero. A esto se suma la alta carga turística en fechas de turismo de sol y playa que sumada a la demanda local podrían ocasionar sobreexplotación del sistema.

## AGUA Y SOCIEDAD

La población de las cinco comunas a la que abastece la JASRAPO a través de su gestión, dependen exclusivamente del acuífero costero Olón. En este sector, el agua subterránea es extraída por pozos, localizados en la terraza aluvial pertenecientes a unidades geológicas del cuaternario depositadas en el valle del río Olón (Montalván et al., 2013).

La participación comunitaria y las prácticas ancestrales han sido mecanismos relevantes para manejar los problemas del agua (escasez de lluvias y agotamiento del recurso subterráneo por la explotación). Ambos elementos han permitido a los habitantes desarrollar y adaptar técnicas para recargar los acuíferos, que son un almacenamiento subterráneo natural (Carrión et al., 2018).

Como parte del trabajo comunitario la Junta de agua realiza informes periódicos a la comunidad con la finalidad de hacerlos partícipes referentes a la calidad del recurso que reciben en sus hogares. Además, trabaja en primera línea con ayuda de la academia en la concientización del uso responsable del agua en las escuelas del sector. Por otra parte, Bajo el rescate del conocimiento ancestral, la JASRAPO ha construido diques artesanales (tapes) para aprovechar el paso estacional del agua superficial del río Olón, y crear condiciones de recarga artificial del acuífero (Herrera-Franco, Carrión-Mero, et al., 2020).

Con el abastecimiento de agua por parte de la JASRAPO, los habitantes de las comunas beneficiadas han podido obtener agua para el uso doméstico, comercios, hoteles e inclusive para la práctica de agricultura y ganadería,

impulsando el desarrollo económico de la población.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la comunidad de Olón y los representantes de la Junta Administradora del Sistema Regional de Agua Potable de Olón (JASRAPO). Además, a la Ing. Gricelda Herrera, Ph.D. representante en Ecuador de la Red SyCA. Al proyecto de servicio comunitario “Siembra, Cosecha y Reutilización del Agua para Estrategias de Sostenibilidad”, "Proyecto Geoparque Península de Santa Elena" y al Decanato de Vinculación por todo el apoyo de gestión en la ejecución del proyecto. En especial, a la red CYTED “Siembra y Cosecha del Agua en Áreas Naturales Protegidas de Iberoamérica” con código institucional 419RT0577.



## CONSIDERACIONES SOBRE EL HIDROGEODÍA

Se recomienda asistir con ropa y calzado cómodo (pantalón largo, camisa, deportivos, botas). Y además llevar chubasquero para protección de la lluvia de ser necesario.

Se recomienda usar protector solar y repelente de insectos.

Se recomienda llevar refrigerios y agua para mantener la energía e hidratación durante el recorrido.

Se prohíbe arrojar residuos en cualquiera de las áreas a visitar. Siempre buscar un tacho contenedor de basura.

## COLABORADORES HIDROGEODÍA MANGLARALTO 2024

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE)

Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED)

Decanato de Vinculación

Centro de Investigación y Proyectos Aplicados a las Ciencias de la Tierra (CIPAT)

Junta Administradora del Sistema Regional de Agua Potable de Olón (JASRAPO)

Ing. Cecilia Paredes Verduga, Ph.D.

Adriana Santos, Ph.D.

Gina Andrade García, M.Sc.

Ing. Paúl Carrión Mero, Ph. D.

Ing. Gricelda Herrera, Ph.D.

Ing. Fernando Morante, Ph. D.

Ing. Joselyne Solórzano, M. Sc.

Ing. María Fernanda Jaya, M. Sc.

Ing. Emily Sánchez

Ing. Jenifer Malavé

Sr. Humberto Salinas Neira

Sr. Francisco Ortega Rodríguez

Sra. Marlene De la Rosa Rodríguez

Ing. Robert De la Cruz Reyes

Sr. Klinger Villón Suárez

Sr. Máximo Tomalá Murillo

Sr. Edison Gonzabay Villón

Sr. José Quirumbay Bacilio

Sr. Octavio Yagual Reyes

Sra. Narcisa Laínez De la Cruz

Sr. Juan Baque Baque

Sra. Kathy Rocafuerte

## PARA SABER MÁS

Alcalá, F. J., & Custodio, E. (2008). Using the Cl/Br ratio as a tracer to identify the origin of salinity in aquifers in Spain and Portugal. *Journal of Hydrology*, 359(1–2), 189–207.  
<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2008.06.028>

Calderón, M., & Romero, P. (2011). *Modelo Conceptual del Acuífero Río Olón* (p. 5). ESPOL, CICYT.  
[https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/16005/1/Modelo Conceptual del Acuífero del Río de Olón.pdf](https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/16005/1/Modelo%20Conceptual%20del%20Acuífero%20del%20Río%20de%20Olón.pdf)

Carrión-Mero, P., Montalván, F. J., Morante-Carballo, F., Heredia, J., Elorza, F. J., Solórzano, J., & Aguilera, H. (2021). Hydrochemical and Isotopic Characterization of the Waters of the Manglaralto River Basin (Ecuador) to Contribute to the Management of the Coastal Aquifer. *Water*, 13(4), 537.  
<https://doi.org/10.3390/w13040537>

Carrión, P., Herrera, G., Briones, J., Sánchez, C., & Limón, J. (2018). Practical Adaptations of Ancestral Knowledge for Groundwater Artificial Recharge Management of Manglaralto Coast. *WIT Transactions on Ecology and the*

*Environment*, 375–386.  
<https://doi.org/10.2495/SDPI180341>

Herrera-Franco, G., Bravo-Montero, Lady, Carrión-Mero, P., Morante-Carballo, F., & Apolo-Masache, B. (2020). Community management of the Olón coastal aquifer, Ecuador, and its impact on the supply of water suitable for human consumption. *Sustainable Development and Planning XI, I*, 169–181.  
<https://doi.org/10.2495/sdp200141>

Herrera-Franco, G., Carrión-Mero, P., & Briones-Bitar, J. (2020). Aplicación del conocimiento ancestral mediante albarradas y tapes en la gestión del agua en la provincia de Santa Elena, Ecuador. *Boletín Geológico y Minero*, 131(1), 75–88.  
<https://doi.org/10.21701/bolgeomin.131.1.005>

Montalván, F., Carrión, P., Fun-Sang, B., Romero, S., & Jiménez, S. (2013). *Caracterización Geoeléctrica del Acuífero de la Cuenca del Río Olón para Propuesta de Plan de Explotación*. ESPOL.

Morante, F., Montalván, F. J., Carrión, P., Herrera, G., Heredia, J., Elorza, F. J., Pilco, D., & Solórzano, J. (2019). Hydrochemical and geological correlation to establish the groundwater salinity of the coastal aquifer of the Manglaralto River basin, Ecuador. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 229, 139–149.  
<https://doi.org/10.2495/WRM190141>

Núñez del Arco, E. (2003). *Geología del Ecuador* (E. (FICT-E. Núñez del Arco & R. (FICT-E. Gallegos Orta (eds.); Facultad d).

Valencia Robles, J. (2017). *Análisis hidrogeológico de la cuenca del río Manglaralto para la caracterización de sus sistemas acuíferos*. ESPOL.



**2024**

**NOTAS**

## RECORRIDO DEL HIDROGEODÍA OLÓN 2024

