

EL HIDROGEODÍA

El **Hidrogeodía** es una jornada de divulgación de la Hidrogeología y de la profesión del hidrogeólogo, con motivo de la celebración del **Día Mundial del Agua** (22 de marzo), promocionada por el Grupo Español de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (AIH-GE) y adoptada por grupos de diferentes partes del mundo. La jornada consta de **actividades gratuitas**, guiadas por hidrogeólogos y **abiertas a todo tipo de público**, sin importar sus conocimientos en la materia.

En Argentina, el **Hidrogeodía 2026** se celebra en **Chilecito, La Rioja**, en uno de los valles irrigados donde el agua subterránea es la principal fuente para consumo humano, riego y uso industrial, el **Valle Central Antinaco Los Colorados**.

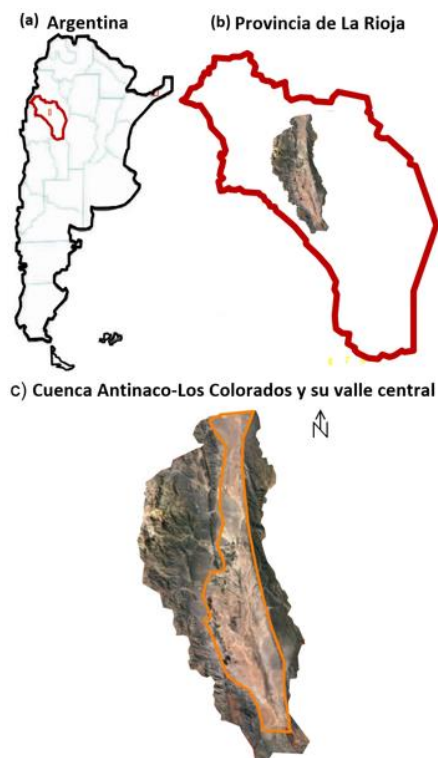


Foto 1: Posición relativa del Valle Central Antinaco-Los Colorado

CÓMO LLEGAR

La actividad se desarrollará en el campo experimental del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de la Estación Experimental Agropecuaria Chilecito, localizado en la Ruta de la Producción, Km 7,5 en Tilimuqui, Chilecito, La Rioja (coordenadas Lat -29,1516 Long -67,4390).

Se accede al lugar del Hidrogeodía en vehículo particular o utilizando los servicios de Rioja Bus accediendo a los horarios en el Instagram de **riojabuschilecito** con frecuencias cada una hora y treinta minutos.



Foto 2: Encuentro en INTA EEA Chilecito (Google Earth)



Foto 3: Ingreso a INTA EEA Chilecito

¿QUÉ VEREMOS?

Inicialmente tendremos una breve **presentación en power point** donde abordaremos algunos **conceptos básicos** de agua subterránea junto con el **contexto hidrogeológico** y productivo del Valle Central Antinaco-Los Colorados.

Luego, nos acercaremos al **pozo** de nuestro campo experimental, el cual se encuentra equipado con una **electrobomba sumergible** y **caño piezómetro**. Allí, mediremos el nivel del agua subterránea con el pozo detenido utilizando una **sonda piezométrica**.

Luego, encenderemos el pozo y mediremos a los minutos el **nivel dinámico y descenso** alcanzado. Pero estos datos, son de poca utilidad si no conocemos el **caudal de extracción**. Para ello, utilizaremos un **caudalímetro mecánico** y un **caudalímetro ultrasónico**. Allí podremos, utilizando como soporte una pizarra, efectuar algunos **cálculos sencillos** que nos permiten conocer cómo está funcionando nuestro pozo. Sin embargo, como nuestro pozo se utilizada para regar, es fundamental conocer la **presión** de trabajo del **cabezal de riego** y en función de ello, los cambios en los caudales de extracción y del funcionamiento del pozo.

También mediremos la **calidad del agua** en campo con distintos **equipos multiparamétricos** y efectuaremos **algunos experimentos!**

Por último, explicaremos, a través de un **ensayo de permeabilidad de laboratorio**, porque los pozos construidos en diferentes áreas del valle tienen la capacidad de extraer más o menos agua.

¿QUÉ ES LA HIDROGEOLOGÍA?

La hidrogeología, definida por la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (AIH), es la **ciencia** que estudia:

“El origen” intenta preguntarse sobre ¿cómo y cuándo llegó el agua subterránea a estar en un determinado lugar?

“La ocurrencia” intenta conocer la existencia, la localización, el almacenamiento y la distribución del agua bajo la superficie terrestre

“El movimiento” ¿de dónde viene y hacia dónde va el agua subterránea?

“Calidad de las aguas subterráneas” ¿Por qué el agua subterránea tiene las características químicas que tiene en un lugar determinado? ¿Por qué a veces hay aguas de buena y mala calidad para diferentes usos?

Todo esto se estudia con el propósito **gestionar, proteger y aprovechar** de forma sostenible los recursos hídricos subterráneos, ya que como dice la trillada frase **“no se puede cuidar aquello que no se conoce”**

Siempre debe considerarse que el **agua subterránea es un recurso invisibilizado** y desconocido, ya que al estar bajo tierra sólo es posible conocer su evolución a través de estudios que sean **objetivos, sistemáticos, periódicos, documentados e informados** a los tomadores de decisión y a la ciudadanía en general.

ENTORNO GEOLÓGICO

El Valle Central Antinaco-Los Colorados se localiza geológicamente en la Región Hidrogeológica de Sierras Pampeanas y sus Valles (Auge et al., 2006), específicamente en la Cuenca Antinaco-Los Colorado, que tiene una superficie de 8.200 km². El valle central, de 2900 km², limita al oeste por las Sierras de Famatina (con altura máxima de 6.092 m s.n.m en Cerro General Belgrano y elevadas hace 18 millones de años), al este por Sierras de Velasco (con altura máxima de 4.254 msnm), Norte con una línea imaginaria desde localidad de Pituil hacia las Sierras de Velasco y Sur a la altura de la formación Los Colorados donde a priori una falla de contención cierra la cuenca subterráneamente y permitiendo el almacenamiento de un importante volumen de agua subterránea.

El clima en el valle es árido, seco, con temperaturas máximas medias en Chilecito de 24,8 °C y mínimas medias de 8,3 °C con dos épocas claramente diferenciadas, la estival lluviosa y la invernal seca con una precipitación media de 174 mm. No obstante, hacia el Este las precipitaciones no superan los 50 mm mientras que, hacia el Oeste, sobre las Sierras de Famatina se tiene registros que en algunos años superan los 1000 mm año⁻¹.

Desde las sierras, alimentados por las nieves eternas, glaciares de escombros, precipitaciones en forma de hielo (llamada localmente garrotillo) y lluvia, descienden ríos de escaso caudal que al “salir de las sierras” percolan en el suelo y “desaparecen”. Esta agua en realidad no desaparece, ya que es la que ha permitido, luego de miles de años, la presencia de un importante volumen de agua almacenada: el agua subterránea.

TIPOS DE ROCAS Y ACUÍFEROS

En el Valle Central Antinaco-Los Colorados, la unidad que almacena el agua subterránea esta constituida por un acuífero multicapa conformada con materiales clásticos del cuaternario, es decir, materiales recientes.

Estos materiales –rodados, gravas, arenas, limos y arcillas– han sido transportados por los ríos a lo largo de miles de años desde las quebradas de las Sierras de Famatina, Sañogasta y Velasco formando enormes abanicos aluviales. En estos abanicos es donde el agua se ha almacenado a lo largo de miles de años y actualmente se explota para usos múltiples, especialmente para riego.

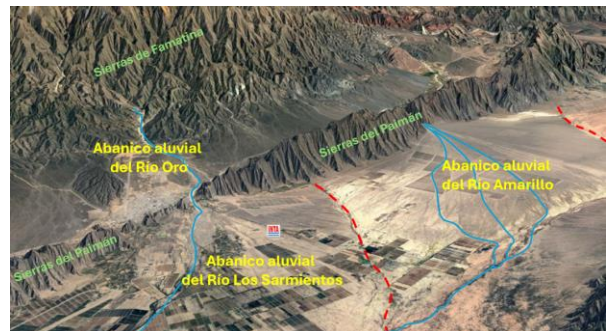


Foto 4: Coalescencia de aluviales de ríos Los Sarmientos y Amarillo (Tomada y modificada Google Earth)

Es posible encontrar acuíferos conformados por rodados, graves y arenas en los cuales, cuando se construye un pozo, se pueden extraer importantes caudales de agua. Estos, usualmente se localizan el inicio del abanico aluvial (zona apical). Al contrario, cuando un pozo se construye en un punto lejano del inicio del abanico aluvial (zona distal) los pozos extraen menores caudales, ello debido a que están constituidos generalmente por arenas finas con intercalaciones limosas.

Por lo tanto, en un mismo valle, podemos explotar acuíferos que, si bien están conectados, están conformados por distintos materiales y por lo tanto se comportan diferente cuando se los explota.

TIPOS DE AGUAS

Así como los materiales que atraviesan las aguas son diferentes también los son los tiempos de tránsito y las edades de las aguas explotadas por los pozos. Esto dependerá de la localización del pozo en el valle y del diseño constructivo de cada pozo. Por lo tanto, a partir de estas variables es de esperar que las aguas también tengan diferencias en los iones disueltos en ella.

En el valle central, la mayoría de los pozos extraen aguas sulfatadas cálcicas o cálcico-sódicas de buena calidad para riego, consumo humano y uso industrial. No obstante, la elevada dureza conlleva a que deban aplicarse algunas técnicas de ablandamiento, en especial cuando se utilizan en calderas.

No obstante, hacia el Sur del Valle algunos pozos explotan aguas bicarbonatadas sódicas proveniente de abanicos aluviales de las Sierras de Sañogasta, estas aguas serían a priori aguas más jóvenes que las sulfatadas, aunque a la fecha no se han efectuado estudios específicos para saber la edad del agua. Sin embargo, a partir de la Ley de Darcy, básica en la hidrogeología, es posible calcular la velocidad del agua y estimar que el agua extraída en el pozo del INTA EEA Chilecito tiene al menos más de 5.000 años desde el momento que se infiltró y percoló!

En algunas áreas del valle central, el agua subterránea se ha contaminado por acciones antrópicas (descargas efluentes domiciliarios, industriales y prácticas deficientes de fertilización y riego). Esto ha conllevado a que las capas acuíferas superiores (cercasas a la superficie) han dejado de ser potables e incluso no aptas para riego.

Cuando un acuífero se contamina, volverlo a su condición original es prácticamente imposible. Por tal motivo, contaminarlo no es una opción y debe evitarse.

AGUA Y SOCIEDAD

El agua es posiblemente la principal causa de conflicto en la sociedad del valle central Antinaco-Los Colorados. En las calles de Chilecito, su ciudad cabecera, y en cada distrito es posible observar murales donde este recurso es representado y defendido por la población. Posiblemente el agua, sea la principal causa de defensa y lucha del pueblo de riojano, y las mujeres son quienes lideran esta defensa.



Foto 5: Mural en Chilecito, tomado de <https://huelladelsur.ar>

No obstante, parte de la población no conoce que manera funciona el sistema hidrológico en el valle, aunque más del 95 % del agua que se utiliza para consumo humano, riego, ganadería e industria es de origen subterráneo. Por lo tanto, este recurso continúa siendo invisibilizado.

Las prácticas de riego tienen el potencial de reducir fuertemente el consumo de agua subterránea en el valle ya que el 96 % se usa para tal fin. Pero el consumo humano también está muy por encima de los 100 litros por persona por día recomendados para una región árida. En algunas localidades se han llegado a medir consumos superiores a 2000 litros por persona por día. Allí donde algunos derrochan, otros sufren la escasez.

AGUAS SUBTERRÁNEAS Y MEDIO AMBIENTE

El agua subterránea en la zona del valle a permitido el desarrollo de enormes bosques de algarrobos, una especie típica de la región chaqueña. Esta especie es una freatófita, capaz de penetrar el subsuelo con sus raíces hasta los 40 metros de profundidad y alcanzar el acuífero superior, satisfaciendo su demanda hídrica. A fines del siglo XIX e inicios XX, el ferrocarril y la minería utilizaron estos bosques como combustible y redujeron marcadamente su superficie. A estos desmontes se sumó en la segunda mitad del siglo XX el desarrollo agrícola. Aquí es muy interesante la observación del Dr. Jorge Morello –reconocido ecólogo– quien evidenció que el nivel de agua subterránea se elevó dos metros luego de un gran desmonte al Sur de la cuenca, lo que poner de manifiesto el vínculo del algarrobo y el agua subterránea. A la fecha quedan aún relictos de bosque en diferente grado de conservación, ya que muchos pobladores lo utilizan como fuente de energía y calefacción.

Otro punto importante son los manantiales, que son una manifestación de la presencia del agua subterránea. En Sañogasta, los manantiales de “el bosquecillo”, son un ejemplo de ello. Sin embargo, el desarrollo de pozos agua arriba de estos manantiales –sin criterio de cuenca– han reducido su caudal marcadamente generando inconvenientes de abastecimiento aguas abajo, en poblaciones que tradicionalmente lo utilizaban para riego y consumo humano. Otros manantiales son los de Vichigasta, que se manifiestan al Oeste del pueblo sobre el área de los “bordos” (escarpa de falla). La construcción de “qanats”, obras de arte del agua, han permitido el desarrollo de esta localidad. Ahora la mayoría, increíblemente, se encuentran en estado de abandono.

AGRADECIMIENTOS

Desde el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Chilecito se agradece a la Asociación Internacional de Hidrogeólogos Grupo Español y Grupo Argentino por la posibilidad de presentar esta propuesta y la confianza brindada para llevar adelante este Hidrogeodía 2026 en Argentina.

Además, se reconoce el acompañamiento del Colegio Nacional Agrotécnico “Julio Cesar Martínez” y a la Universidad Nacional de Chilecito, en especial al Laboratorio de Alta Complejidad.

Además, agradecer el apoyo de la Cámara Riojana de Productores Agropecuarios, por siempre estar presente en las actividades que realizamos como institución, por ello y para ellos nos debemos.

A todos los productores del valle, de diferentes escalas y realidades, que siempre nos apoyan y acompañan.

A la ciudadanía y organizaciones vinculadas al cuidado del ambiente y el agua, quienes sostienen que “sin agua, no hay vida”.



**Asociación Internacional de Hidrogeólogos
Grupo Español**



**Asociación Internacional de Hidrogeólogos
Grupo Argentino**



Colegio Nacional Agrotécnico
Ing. Julio César Martínez



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
de CHILECITO**



CAMARA RIOJANA DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS



**Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria**
Argentina

CONSIDERACIONES SOBRE EL HIDROGEODÍA EN CHILECITO

La actividad se realizará en gran parte al aire libre, dentro de un campo experimental con lotes productivos y maquinarias circulante. Se transitará por senderos de tierra indicados a lo largo de dos kilómetros. Se deberá utilizar calzado apropiado para el campo (evitar calzados con tacos o que no cubran la totalidad del pie), gorra, lentes, protector solar y acarrear al menos un litro de agua. Si para ese día hay pronóstico de bajas temperaturas o viento, no olvidar un abrigo. Durante la actividad usted se encontrará dentro de una propiedad del Estado Nacional, por lo tanto, se solicita no arrojar residuos, no recolectar materiales de ningún tipo y respetar las normas que allí se dicten.

La organización no se responsabiliza de desperfectos, pérdidas, robos, daños o accidentes producidos “*in itinere*” y dentro del predio durante el evento. La participación en el Hidrogeodía 2026 conlleva a la aceptación de estas condiciones.

LOS MONITORES DEL HIDROGEODÍA CHILECITO 2026

Monitores:

Dr. Lic. Roberto E. Miguel, MSc. Ing. Joaquín V. González Ribot; Téc. Mauricio Savoy Vera; Téc. Jorge L. Díaz, Ing. Eugenia Poveda y Lic. Lorena Martínez.

PARA SABER MÁS

Descripción hidrogeológica del Valle de Antinaco-Los Colorados, prov. de La Rioja. Sosis, M. (1971). Buenos Aires. Dirección Nacional de Geología y Minería. Boletín 123. 51 pp

Investigación del agua subterránea en el Valle Antinaco-Los Colorados, Provincia de La Rioja”. Rocca, y otros (1975) Publicación N° P-067. INA CRAS. Secretaría de Estado de Recursos Naturales y Ambiente Humano, Subsecretaría de Recursos Hídricos. pp. 350.

Evolución hidrogeológica del Valle Central Antinaco-Los Colorados en Actas del XI Congreso Argentino de Hidrogeología 2022.

- Parte 1: Capayán y San Nicolás. Miguel, R.E., Clara, X y Gonzalez Ribot, J.V. 247-254 pp
- Parte 2: Tilimuqui, Malligasta y Anguinan. Miguel, R.E., Gonzalez Ribot, J.V. y García Maurizio. R.F. 255-263 pp
- Parte 3: Nonogasta. Miguel, R.E. y Gonzalez Ribot, J.V. 2022. 264-272 pp
- Parte 4: Vichigasta y Catinzaco. Miguel, R.E., Gonzalez Ribot, J.V. y Canelo, H.N.. 273-281 pp

Evolución tectónica del Bolsón de Ischigualasto-Villa Unión y extremo sur del Sistema de Famatina (29°-30°30'S, 68°30'-67°30' O). Tesis Doctoral de la Universidad Nacional de Córdoba. Canelo, H.N. (2023)

NOTAS

RECORRIDO DEL HIDROGEODÍA CHILECITO 2026



Foto 6: Emplazamiento de INTA EEA Chilecito (Google Earth) coordenadas Lat -29,1516 Long -67,4390

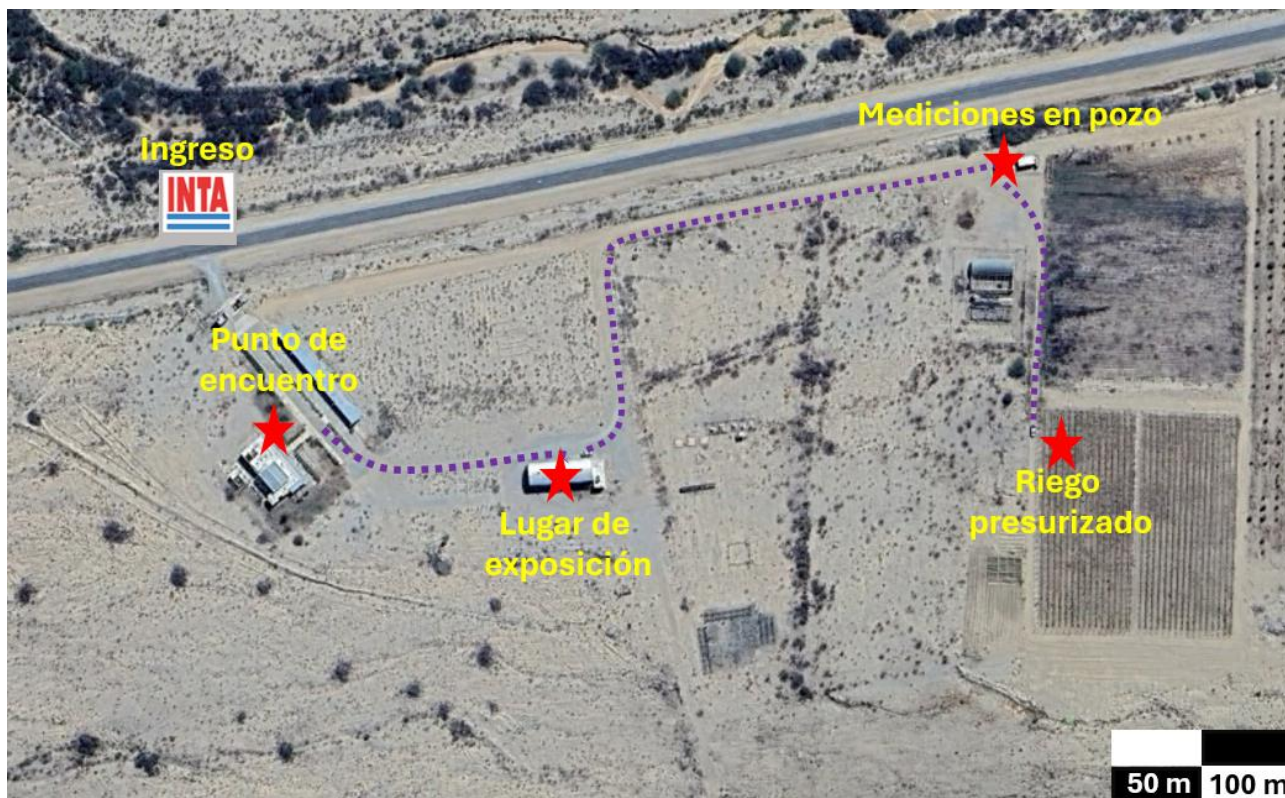


Foto 7: Recorrido esperado dentro del predio de INTA EEA Chilecito