

JORNADA TÉCNICA SOBRE EL ESTADO DE IMPLANTACIÓN
DEL PLAN DE ACCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y AGUAS SUBTERRÁNEAS

Caracterización de los manantiales en España

Dr. Juan José Durán Valsero

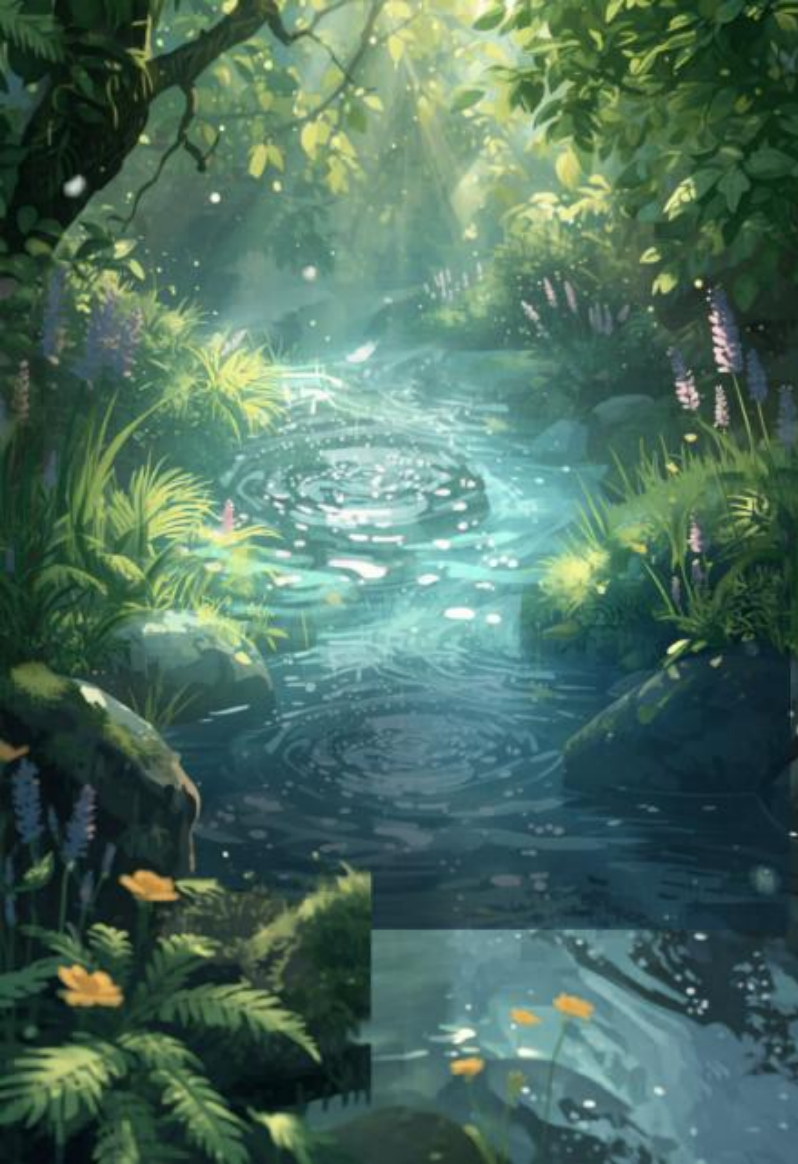
Profesor de investigación, Grupo de Hidrogeología Ambiental, IGME-CSIC



Índice

1. ¿ Qué es un manantial?
2. Los manantiales en España
3. Proyecto libro
4. Antecedentes
5. Metodología
6. Resultados
7. Ilustraciones: la hidrogeología hecha arte
8. Equipo de trabajo
9. El final

¿Qué es un manantial?



Un manantial es un lugar donde el agua subterránea sale de manera natural desde el interior de la tierra hacia la superficie.

Pero...

Los manantiales en España

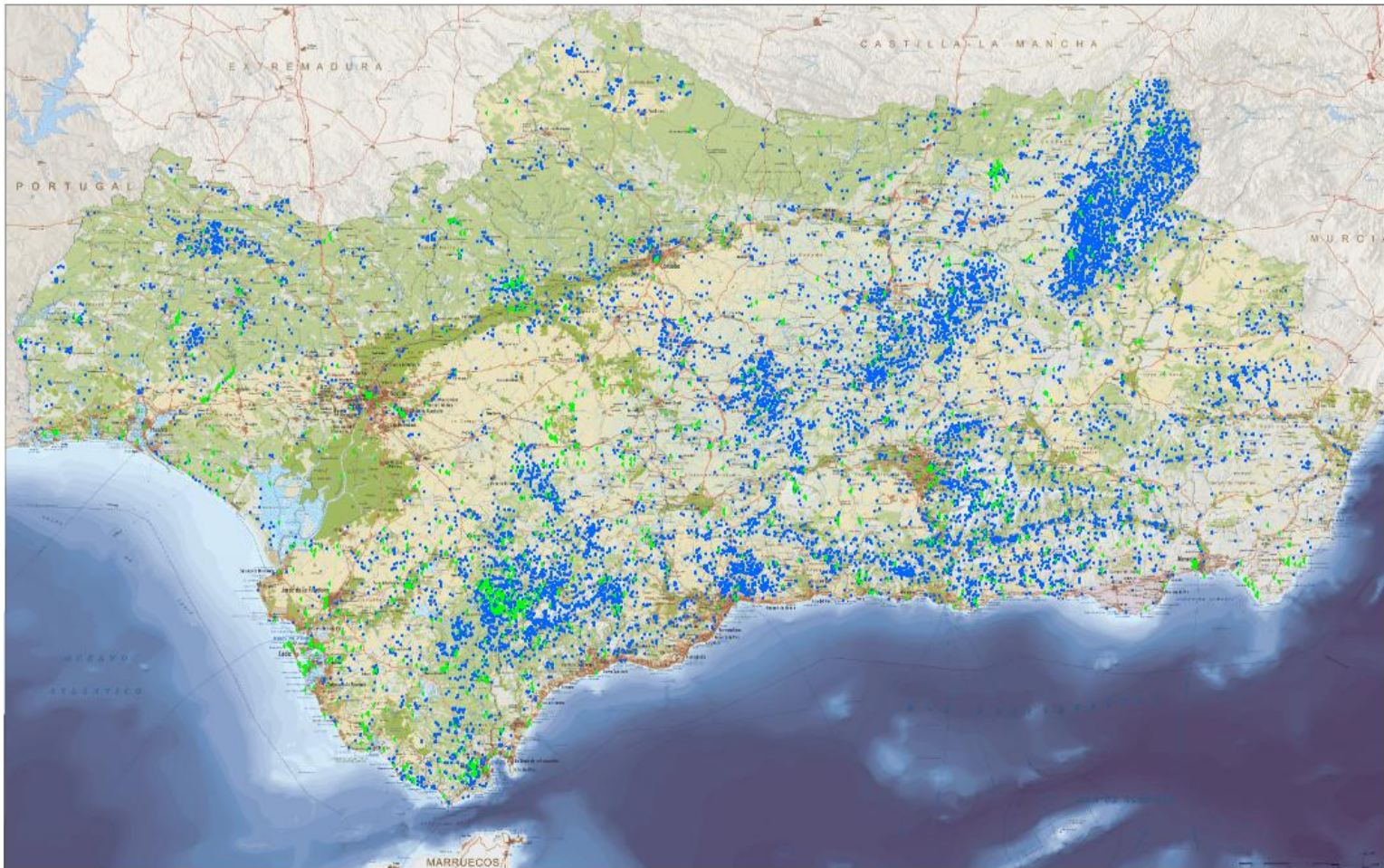
Proyecto *Conoce tus Fuentes*, Andalucía



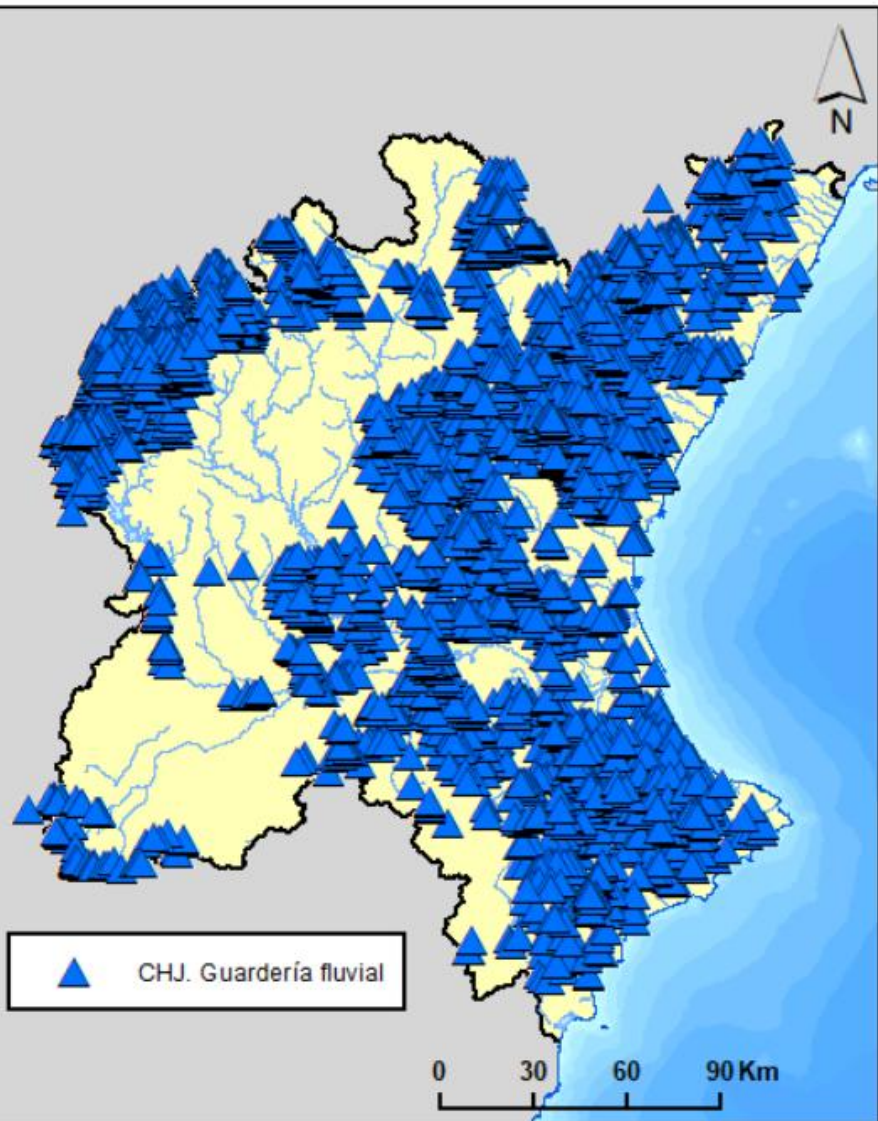
0,15 manantiales/kilómetro cuadrado

▶ MANANTIALES Y FUENTES CATALOGADOS HASTA EL MOMENTO

▶ TOTAL: 13718



Los manantiales en España

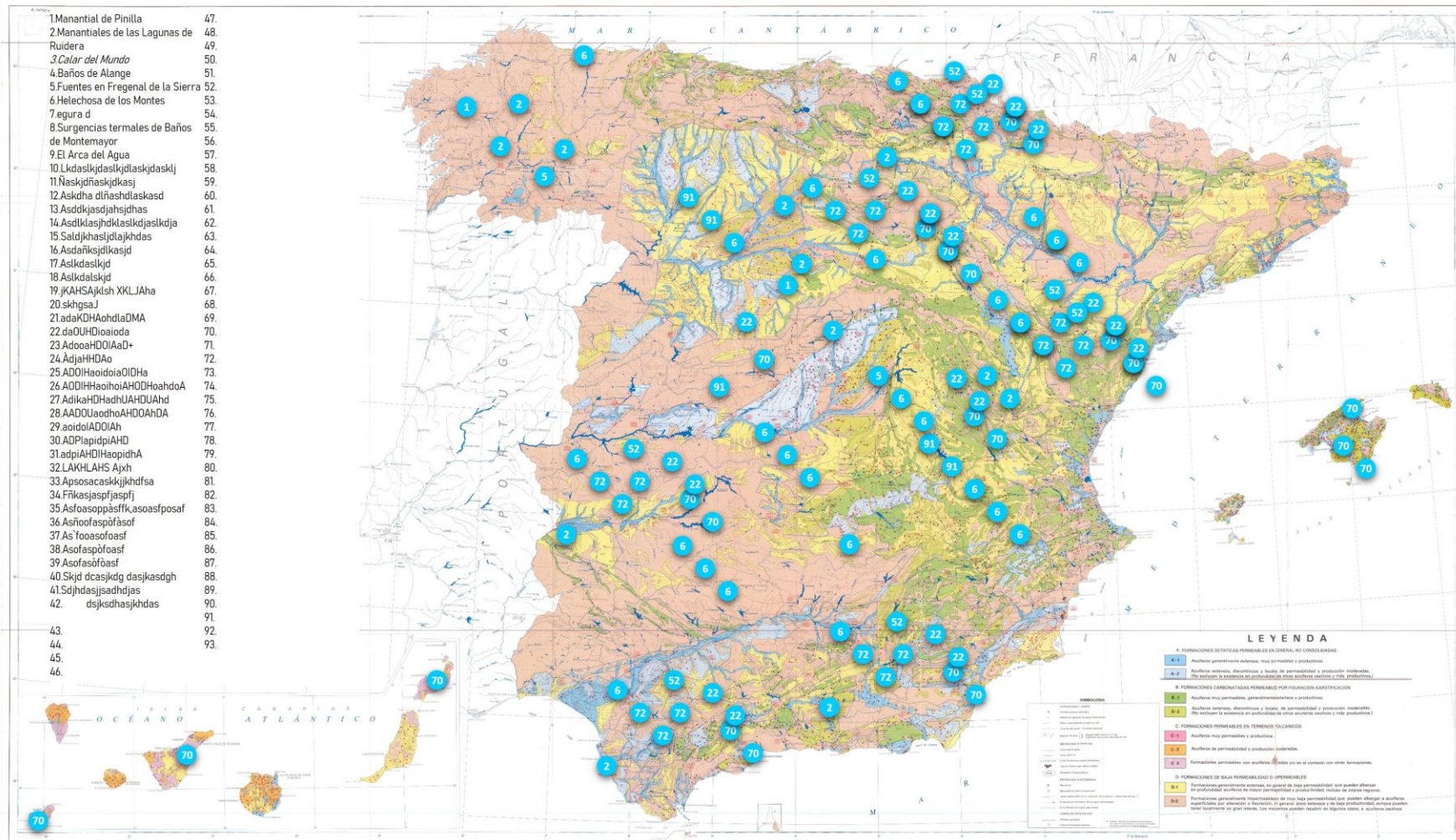


Confederación hidrográfica del Júcar

Estimación de la guardería fluvial: 4481 manantiales

0,10 manantiales/kilómetro cuadrado

Los manantiales en España

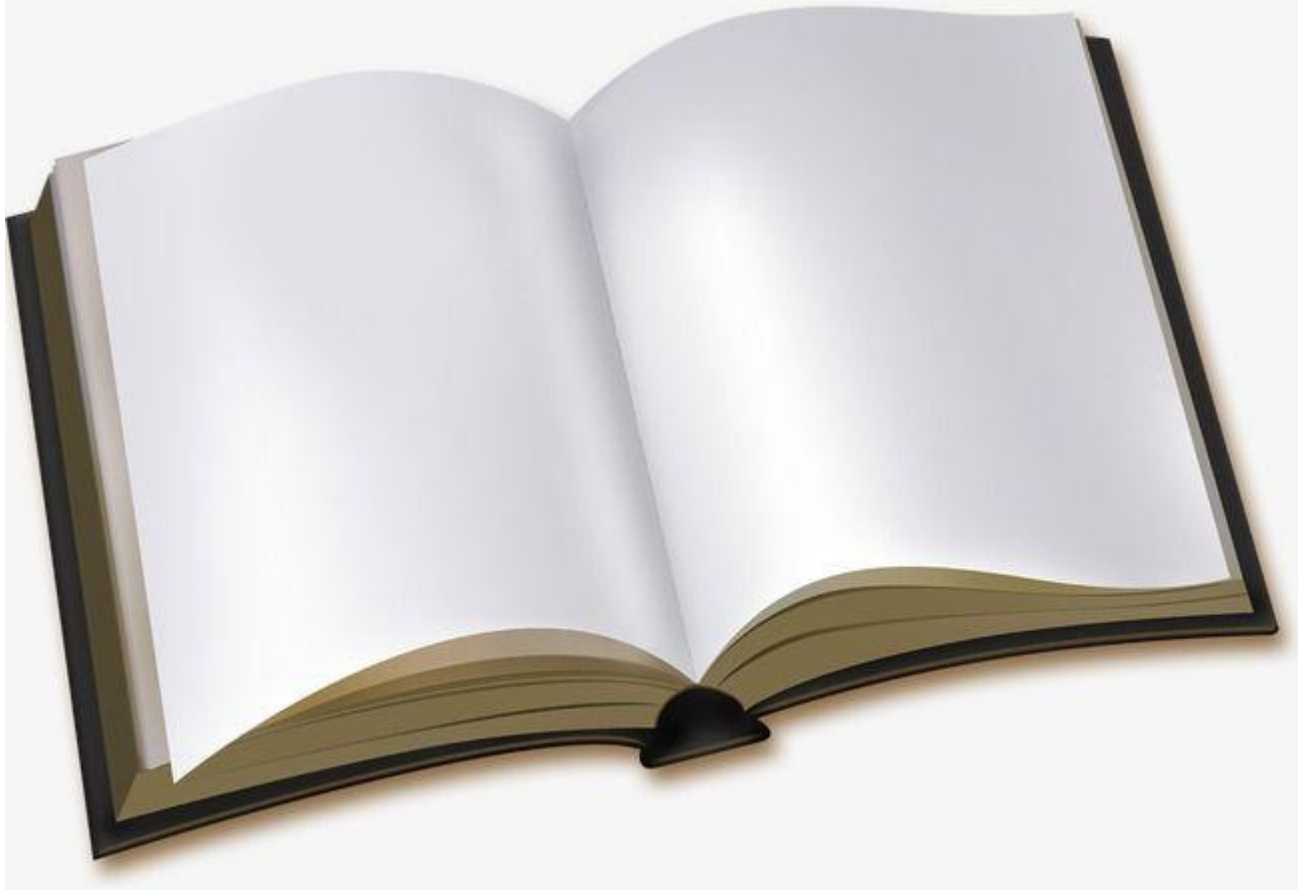


Una estimación a la baja del número de manantiales existentes en España es de unos 50.000

Existe una elevada hidrodiversidad, por tipo de acuífero, por posición topográfica, por modo de funcionamiento, por caudal, por facies hidroquímica del agua, por valores asociados...

Proyecto libro

Manantiales de España

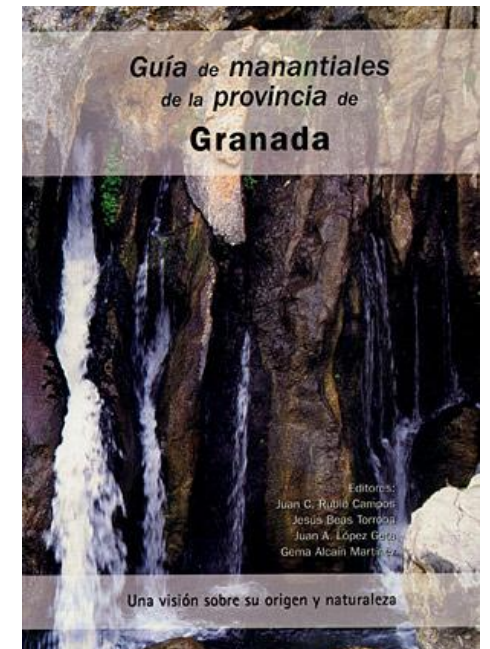
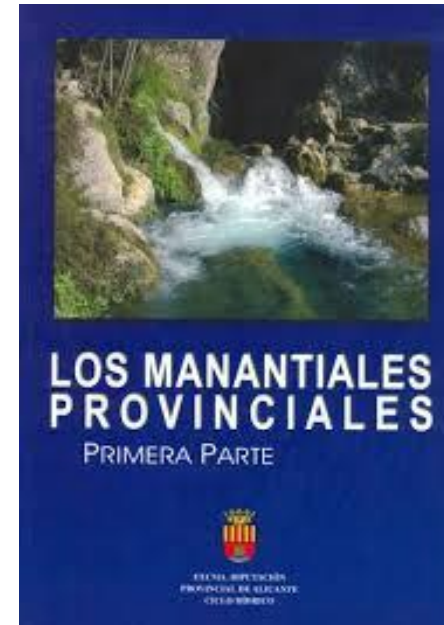
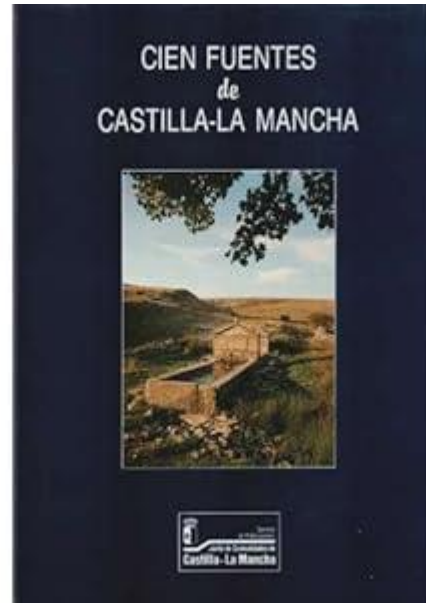
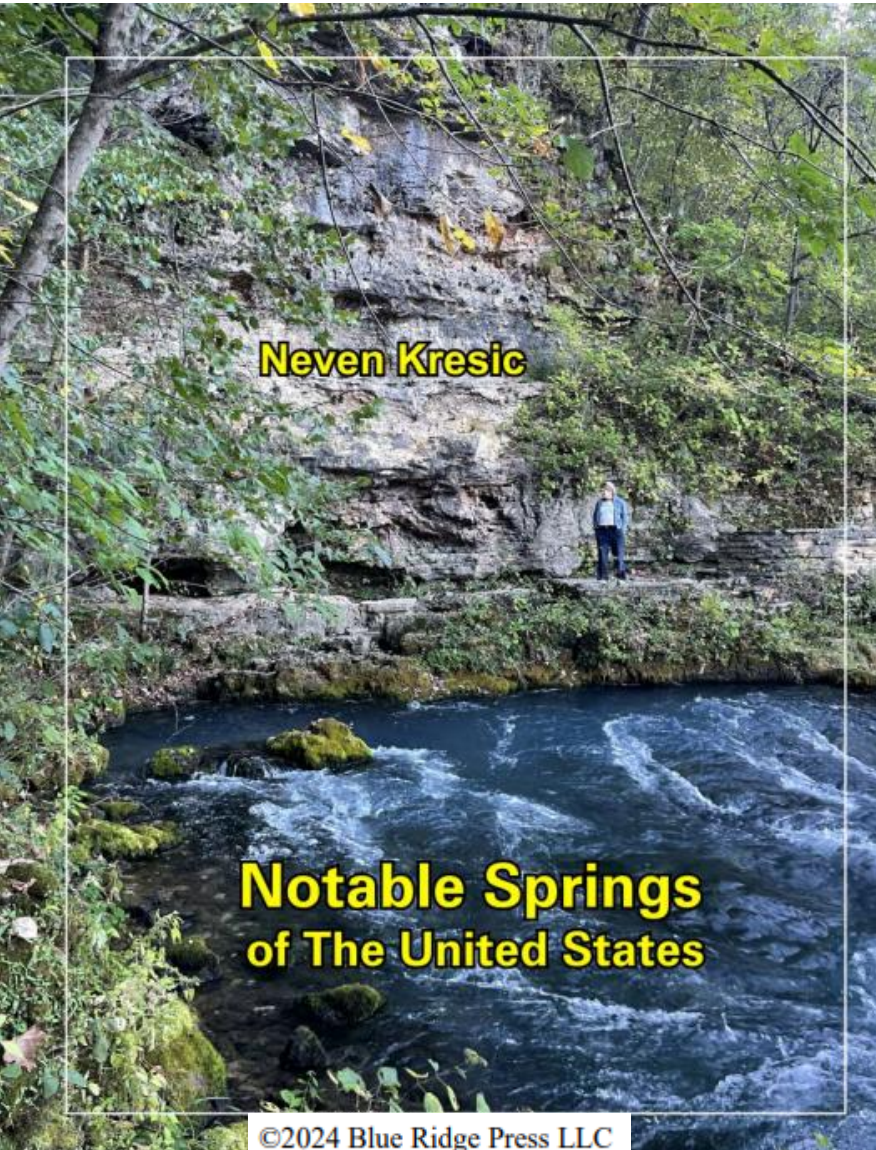


Propuesta de la Subdirección General de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos de la Dirección General del Agua del MITECO

Ejecutado por el IGME, con apoyo de TRAGSA

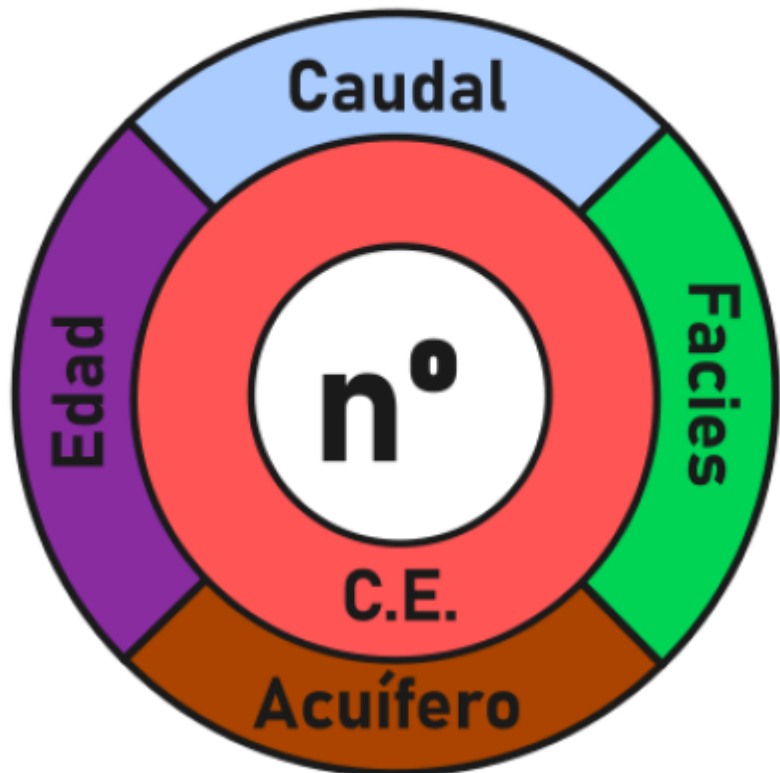
Inicio de los trabajos: año 2024

Antecedentes



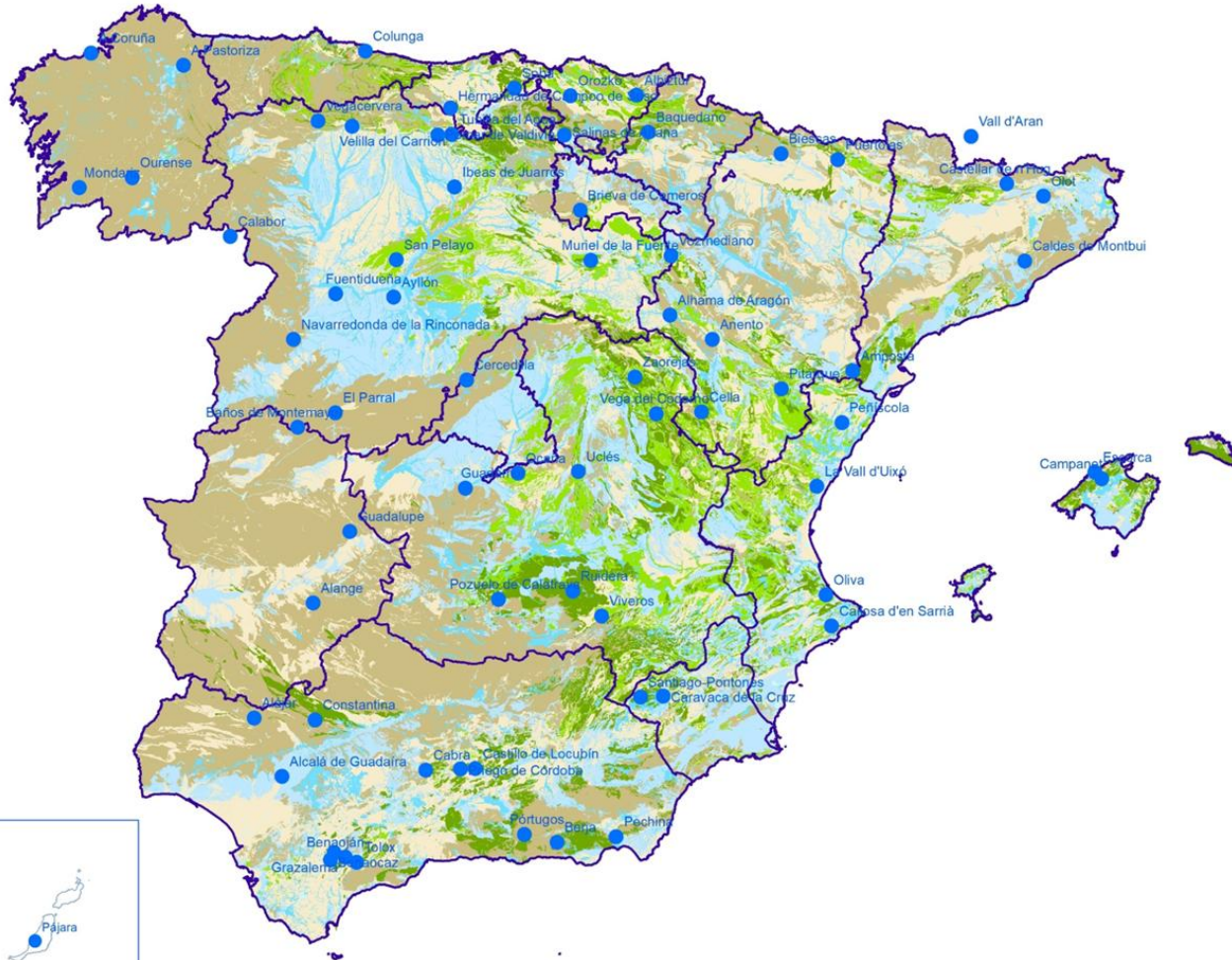
Metodología

Clave conceptual de clasificación de manantiales



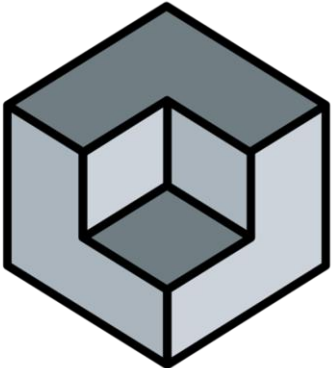
1. Inventario preliminar de manantiales
2. Elaboración de fichas
3. Trabajos de campo, incluyendo fotografías y vídeos
4. Elaboración de textos, gráficos y esquemas hidrogeológicos
5. Corrección y homogeneización
6. Ilustraciones
7. Diseño y maquetación del libro
8. Edición

Resultados



71 manantiales seleccionados,
al menos uno en cada provincia

Ilustraciones: la hidrogeología hecha arte



Fuente Grande

Alfacar, Granada



Al pie de la sierra de la Alfaguara, con su particular forma de gota o de lágrima, brota burbujeante y cristalina, la fuente Grande o de Alfacar. Antiguamente, la Granada árabe tomaba sus aguas de este manantial para el abastecimiento de sus pobladores a través de la acequia de Aynadamar, desde donde llegaba a los aljibes urbanos. Tradicionalmente, ha sido muy utilizada para diversos usos a lo largo de los tiempos.

Fuente de la Reana

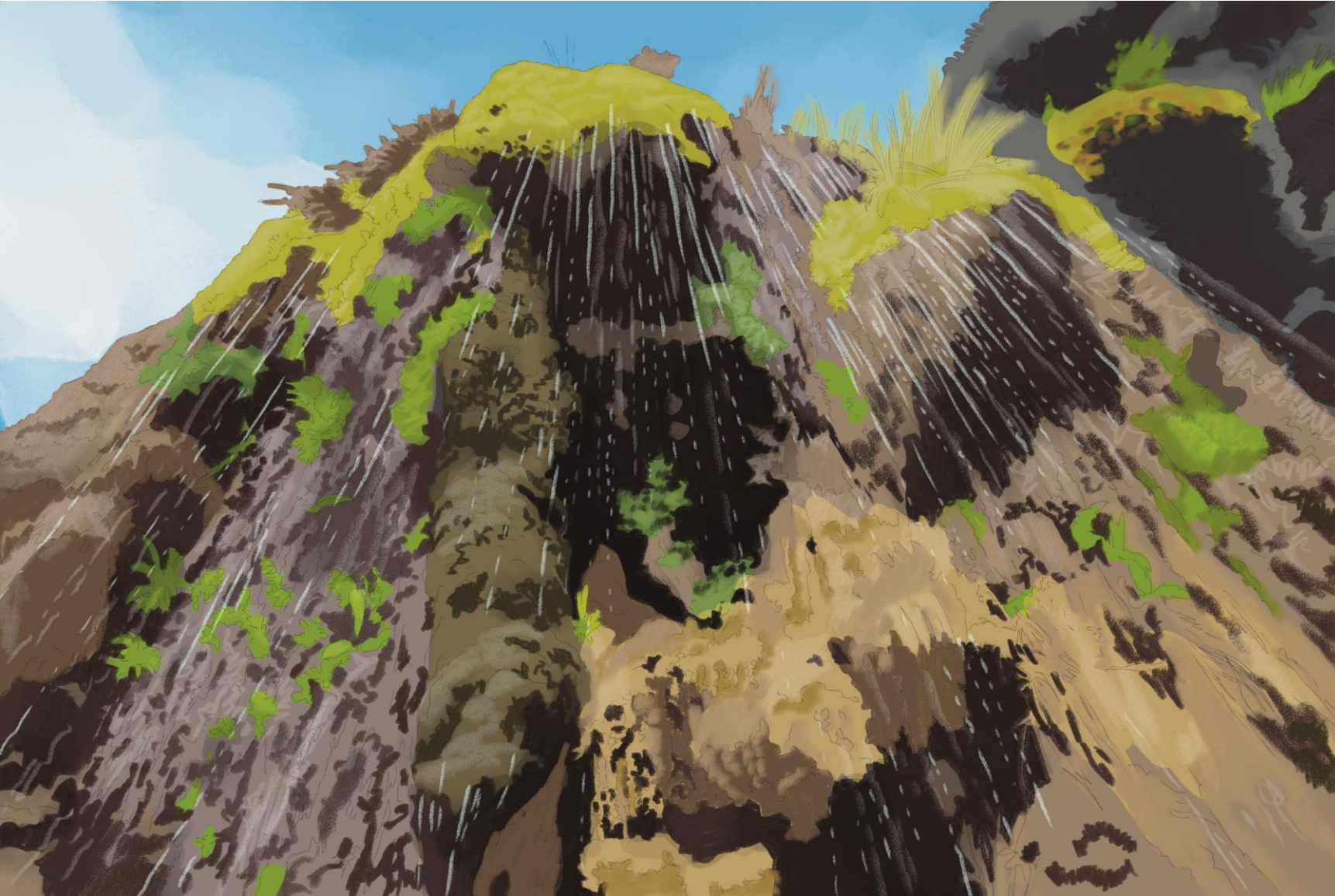
Velilla del Carrión, Palencia



La leyenda de las Fuentes Tamáricas de Plinio el Viejo, a pesar de su posterior periodo de romanización y cristianización, sigue dando a la Fuente de la Reana un aspecto místico y misterioso. Los tres arcos de sillería granítica han permanecido inmutables viendo el paso de culto de aguas sagradas paganas a aguas de baño y de ceremonias de bautismo.

Manantial de Aguallueve

Anento, Zaragoza



En ningún lugar como en este el agua que llueve es subterránea, recién salida del acuífero y formando un travertino en pleno crecimiento. Una simbiosis donde lo mineral y lo vivo se funden en un auténtico abrazo pétreo.

Fuente de Gándara

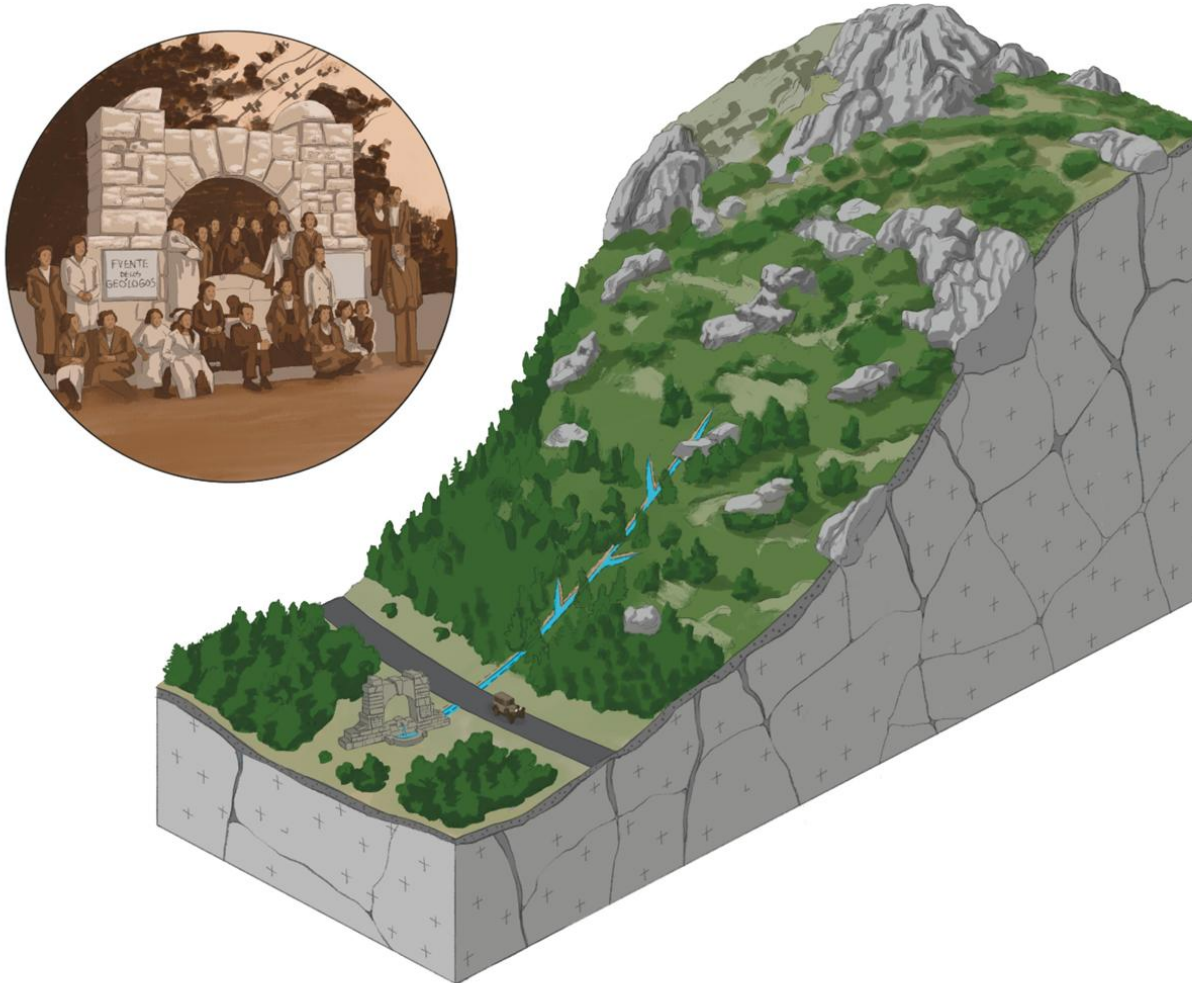
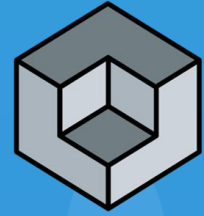
Mondariz-Balneario, Pontevedra



El gran arquitecto gallego Antonio Palacios diseñó en 1908 el imponente templo que sirve de cobijo a la fuente de Gándara, en el actual municipio de Mondariz-Balneario. Junto con la fuente del Troncoso, hoy día arruinada, situada a orillas del río Tea, ambas formaban parte del afamado “paseo de las aguas”, que los usuarios de la villa balnearia recorrían a diario para degustar las propiedades terapéuticas de las aguas minero-medicinales de las dos fuentes.

Fuente de los Geólogos

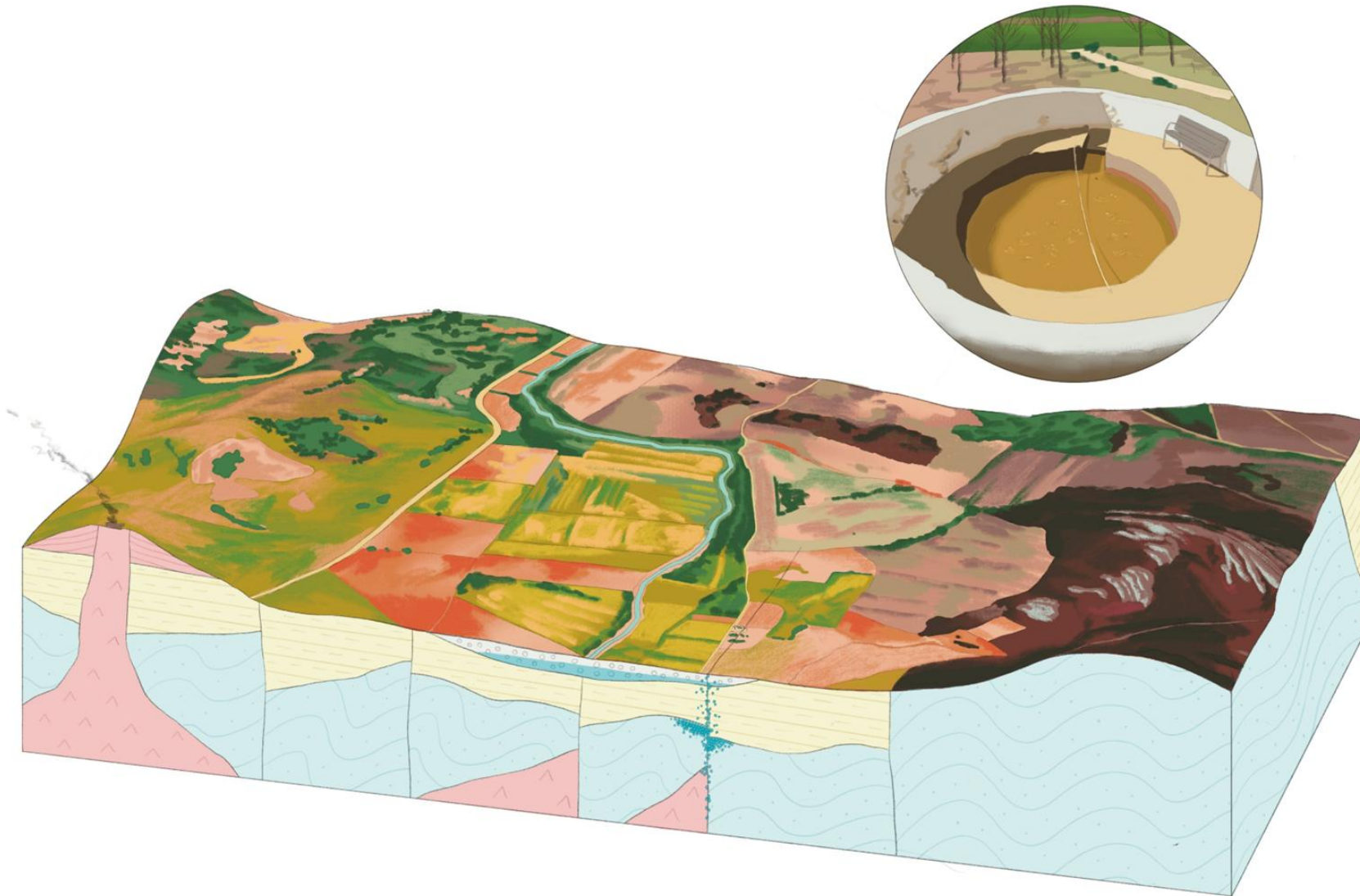
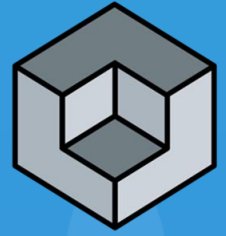
Cercedilla, Madrid



En el ascenso por la carretera de la vertiente madrileña al puerto de Navacerrada y al pie del risco de los Emburriaderos, se encuentra el conjunto de la fuente de los Geólogos, formado por un monumental arco de piedra y un pilón. Las aguas infiltradas entre los granitos alterados son drenadas pendiente abajo y conducidas hasta la fuente construida para conmemorar a unos ilustres geólogos que mostraron su amor a la sierra de Guadarrama.

Hervideros del campo de Calatrava

Ciudad Real



La actividad volcánica en la zona del campo de Calatrava provocó el ascenso de columnas de magma a favor de grandes fracturas, atravesando el sustrato rocoso hasta llegar a la superficie. Actualmente, esta actividad casi extinguida, todavía se observa en las alteraciones del quimismo, temperatura y presencia de gases disueltos en las aguas subterráneas que, a veces afloran en la superficie burbujeando como si hirvieran.

El arca del Agua

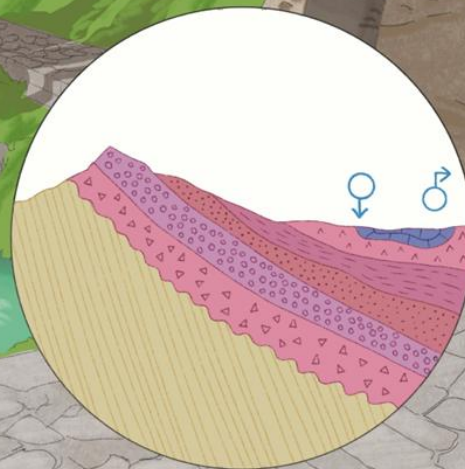
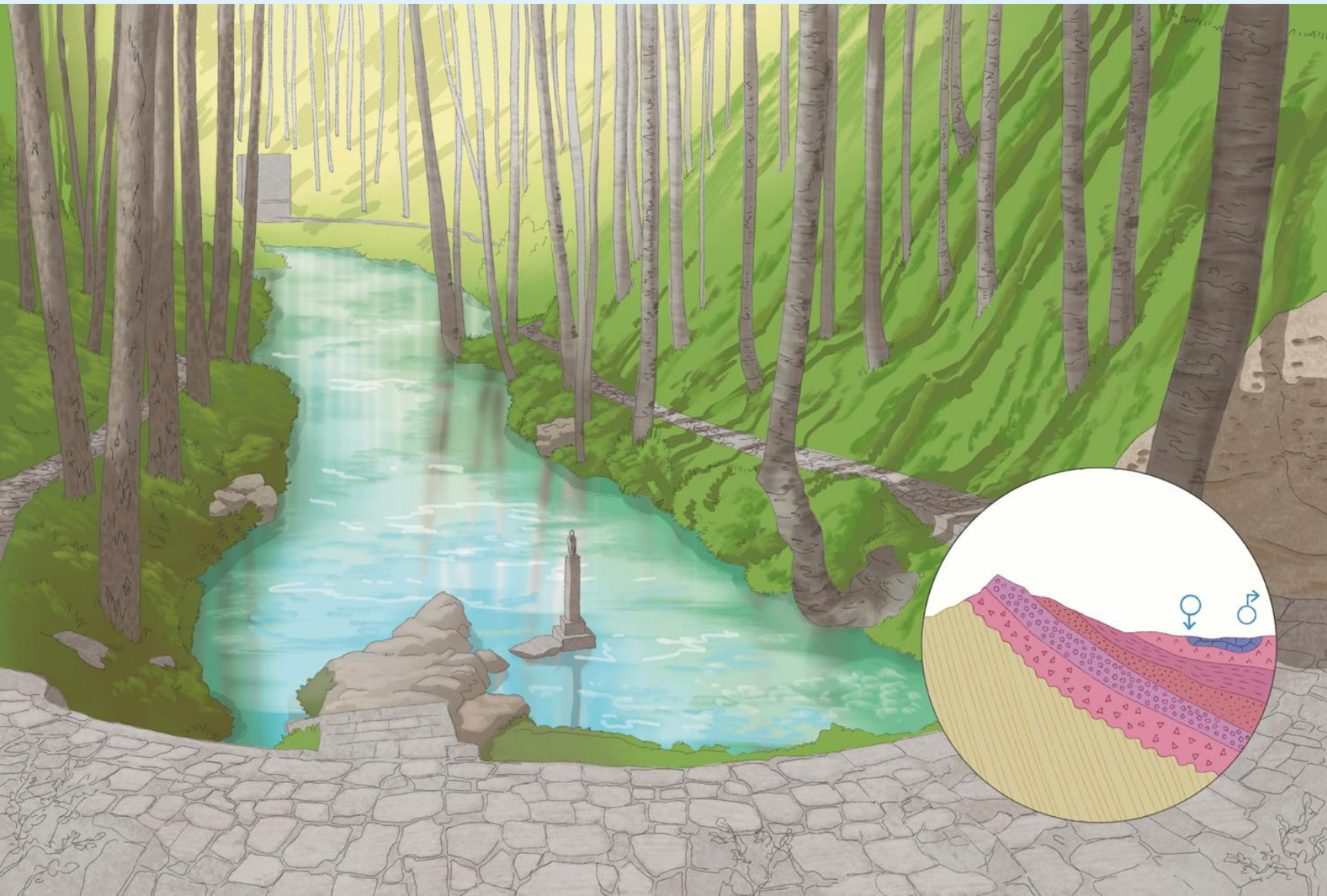
Guadalupe, Cáceres



En las fisuras de las rocas ígneas y entre las pedreras de las faldas de la sierra de las Villuercas, brotan las aguas que abastecen a Guadalupe y su Real Monasterio. Los veneros o *maneros* de aguas se captan mediante galerías o minas excavadas y se conducen hasta un arca o depósito exterior. Desde allí, inician un viaje por una conducción enterrada, atravesando cerros y laderas descendiendo por gravedad hasta su destino.

Fontibre

Hermandad de Campoo de Suso, Cantabria



Fontibre es eso: el nacimiento o la fuente del Ebro, el río más largo de la península ibérica. Una pequeña escultura de la virgen del Pilar preside el lugar de emergencia del agua subterránea, que, en realidad, ha nacido aguas arriba y se ha vuelto a infiltrar en el cauce del río Híjar.

Fuente de Guarrazar

Guadamur, Toledo



El hallazgo de parte de las joyas y coronas de los reyes visigodos que componen el famoso tesoro de Guarrazar está íntimamente relacionado con la presencia de una fuente. Las aguas subterráneas surgían a través de un pequeño manantial en una vaguada, y según los restos arqueológicos encontrados, sería el motivo de la existencia de diversos asentamientos humanos a lo largo del tiempo.

Fontemiña

A Pastoriza, Lugo



Sea o no sea Fontemiña el nacimiento del río Miño, lo cierto es que es un enclave hidrogeológico con muchas resonancias históricas y legendarias. Se dice que, en ciertas noches, el campanario de una antigua ermita sumergida emerge por encima de la lámina de agua, y que un carro tirado por bueyes surca sigilosamente sus mansas aguas.

Fuente de los Frailes

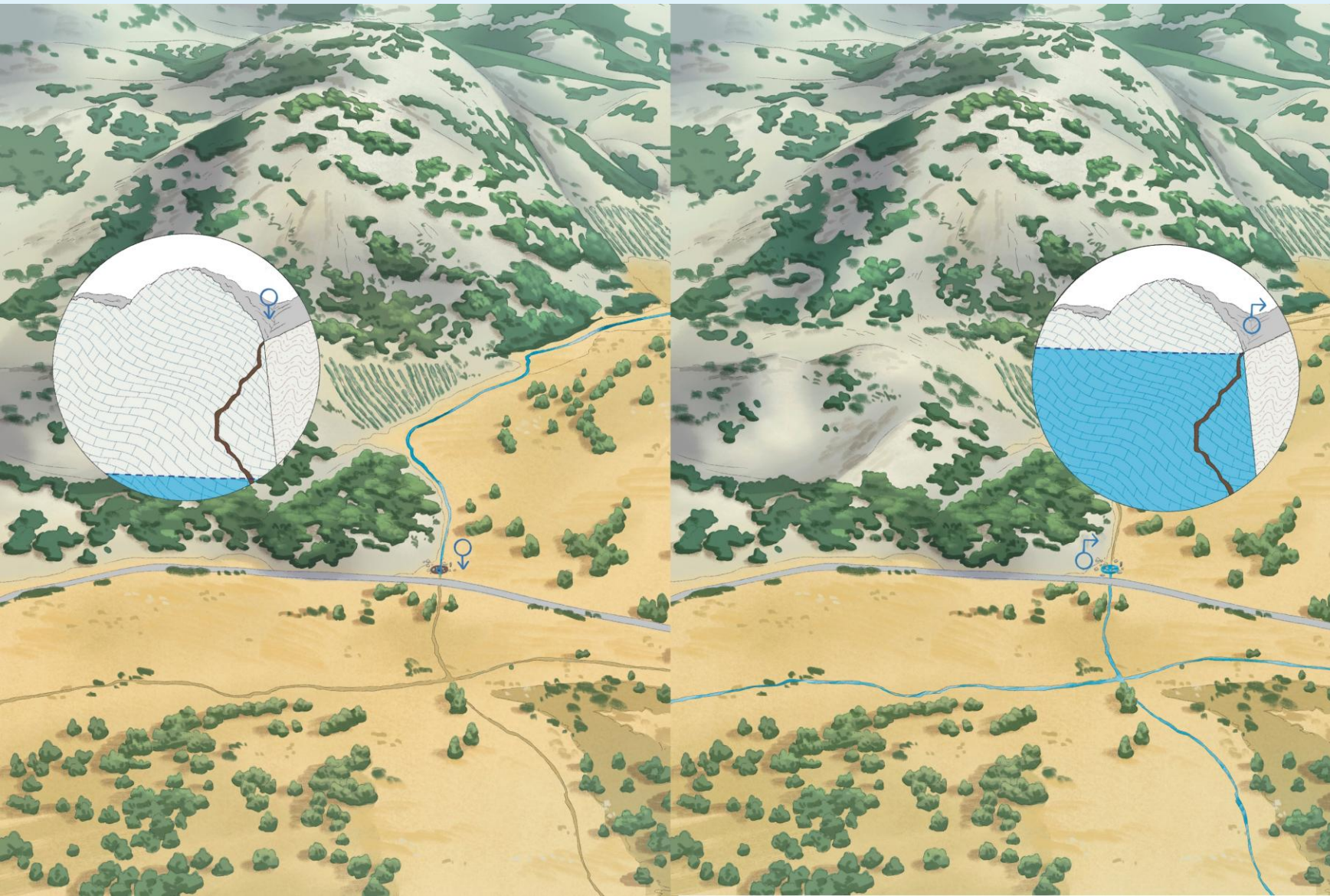
A Coruña



Fuera de origen medieval o romano, la fuente de los Frailes fue un bello ejemplo de arquitectura pétreo ligada a las aguas subterráneas, y contribuyó al abastecimiento histórico de la capital gallega. Desafortunadamente, en la actualidad su estado de abandono es manifiesto, aunque el agua que todavía surge por su portalón continúa siendo aprovechada en los cercanos huertos urbanos.

La Olla

Grazalema, Cádiz



La Olla es un manantial muy particular, del tipo conocido en la literatura científica como *inversac*. En aguas bajas, la Olla funciona como un sumidero, en el cual las aguas superficiales penetran hasta alcanzar el nivel freático, situado a más de 200 metros de profundidad. En aguas altas, con grandes precipitaciones, el nivel freático asciende y el agua subterránea mana al exterior por la boca de la Olla, con gran energía e importante caudal.

Las Reservas Naturales Subterráneas

Reserva natural subterránea de la surgencia L´Aiguañaz (complejo kárstico del Mazuco) (Llanes, Asturias)

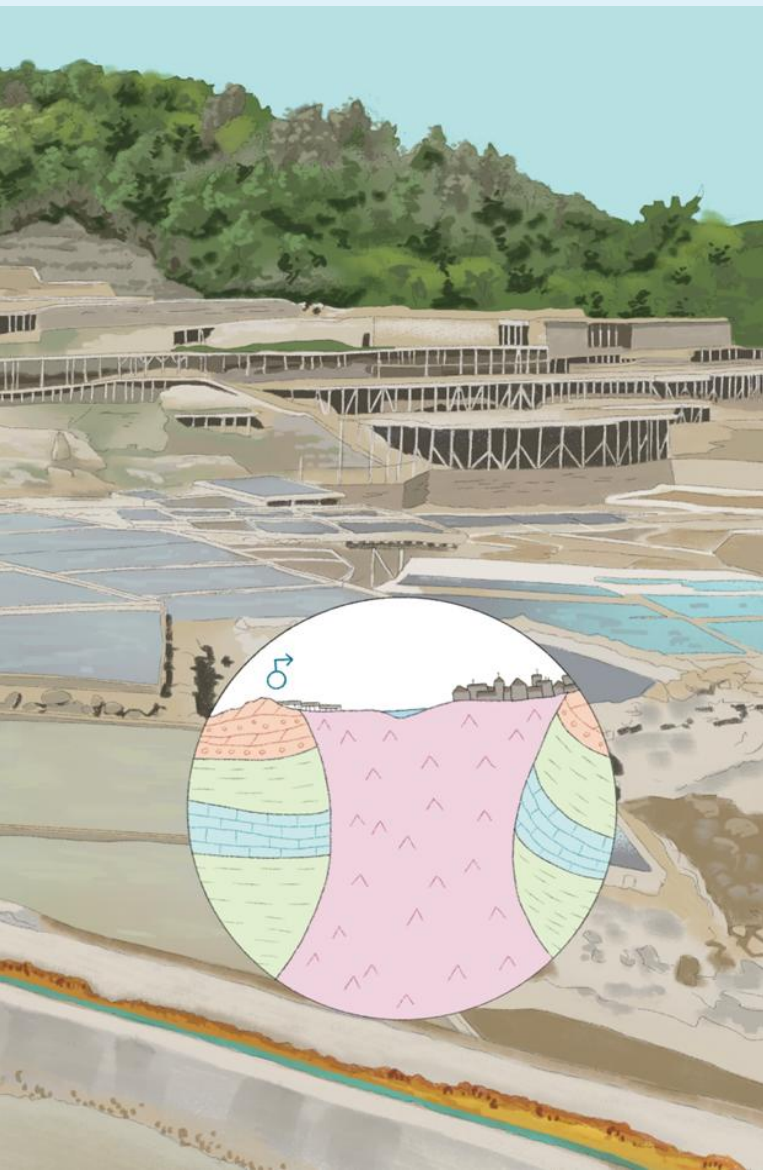


Las Reservas Naturales Subterráneas

Reserva natural subterránea del nacimiento del río Mundo (Riopar, Albacete)



Equipo de trabajo



Dirección



INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

CSIC

Juan José Durán

Supervisión de la DGA



Carlos González Trabanco
Francisco Javier Sánchez Martínez

Equipo de trabajo del IGME-CSIC

José Antonio Domínguez
Juan José Durán
Raquel Morales
Tomás Peinado
Pedro Agustín Robledo
José María Ruiz

Personal de TRAGSA



Personal de la empresa ilustradora

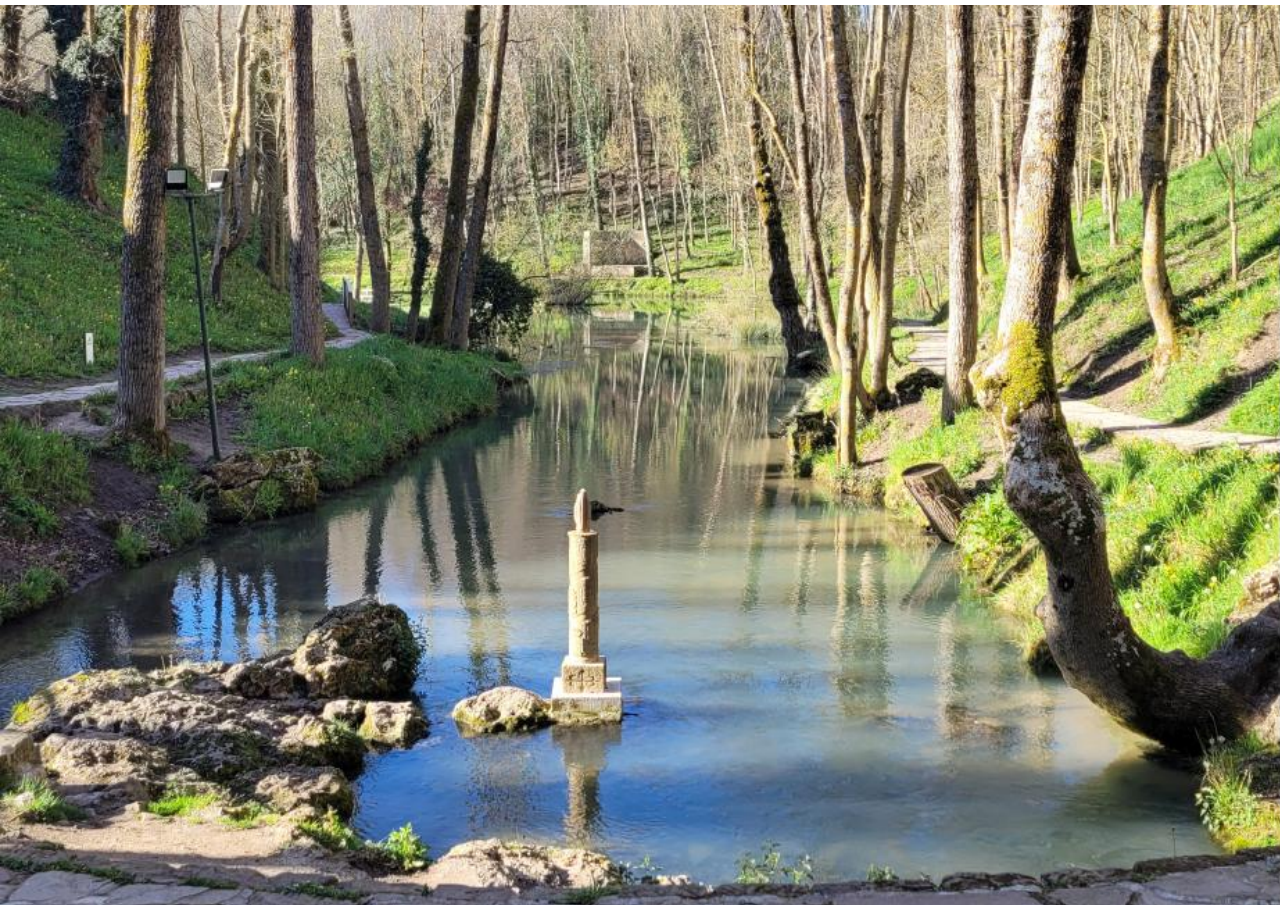


Kat Ulin

Otros miembros del equipo de trabajo

Sergio Raúl Durán

El final



Donde nace el gran río ibérico

Fontibre es la fuente del Río Ebro, situada en un entorno hidrogeológicamente complejo, donde nace y vuelve a nacer el mayor río de la Península Ibérica. El Ebro, columna vertebral hidrológica del norte peninsular, fue la cuna de los iberos y ha marcado profundamente la historia y la geografía peninsular a lo largo de los tiempos. Su caudal se transforma desde los 500 litros por segundo en su nacimiento, a 880 metros de altitud, hasta los 500 metros cúbicos por segundo en su desembocadura, situada a 930 kilómetros, en el lejano Mar Mediterráneo.



Fontibre, como su propio nombre indica, siempre ha sido considerado como la fuente o el nacimiento del río Ebro. Siempre, hasta el año 1987, cuando un informe científico-técnico del Instituto Geológico y Minero de España titulado "Estudio hidrogeológico sobre la relación existente entre el río Hija y el manantial de Fontibre" demostró que, en realidad, el nacimiento se sitúa en las fuentes del Hija, en las cercanías del pico Tres Mares, cuyo caudal se pierde posteriormente, a unos 800 metros aguas arriba de Fontibre, donde vuelve a resurgir.

La conexión se comprobó mediante la realización de un ensayo de trazadores, es decir, de coloración de las aguas antes de que estas se infiltraran, con un colorante inocuo, fluoresceína sódica, que tiñe el agua de un intenso color verde fluorescente. En el estiaje de 1987, con un caudal circulante por el río Hija en torno a los 200 litros por segundo, que desaparecía en su totalidad a lo largo de un tramo del cauce, se observó que el agua coloreada volvía a resurgir algo más tarde por el manantial de Fontibre. El recorrido subterráneo del río invirtió 32 horas, con un caudal surgente coloreado del mismo orden que el que se infiltró, y con aguas de características hidroquímicas similares, demostrándose fehacientemente la conexión directa entre los sumideros del río Hija y el manantial de Fontibre.

Nacimiento de Fontibre

Hermandad de Campoo de Suso, Cantabria

18



Caudal:
07 [8]10m³/d



Países Hidroquímica:
Bicarbonato cálcico



Tipo de acuífero:
Kárstico



Edad de la formación:
Triásico (T3), de 201.500 a 201.300 mil años



Salinidad media:
Dulce (D2, de 200 a 750 µg/cm)



El final

93
manantiales
descritos desde
el aspecto histórico,
social, cultural,
paisajístico
y científico.

MANANTIALES DE ESPAÑA

PATRIMONIO HIDROGEOLOGICO NACIONAL

Próxima
edición 2026



Gracias

Por su atención.

