GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES

MaX MARCO DE AUTOEVALUACIÓN DE LA EXCELENCIA

CSIC · IGME

JORNADAS

AGUA Y SUBSUELO:
CIENCIA, ENERGÍA Y SOCIEDAD 2026

24 y 25 de noviembre de 2026

Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC)



Organiza

CSIC · IGME

PIEMaX-GEO4TREE
GEOLOGÍA PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Participa

Agència Catalana de l'Aigua

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA EBRO

JUNTA CENTRAL DE USUARIOS DEL VINALOPÓ, L'ALACANTÍ Y CONSORCIO DE AGUAS DE LA MARINA BAJA

CSIC · IGME

Canal de Isabel II

ICATALIST

Magtel INNOVATION & TECHNOLOGY

grupohunosa

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

POLITÉCNICA

CETAQUA WATER TECHNOLOGY CENTRE

CLC Cobre Las Cruces, S.A.

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

IGME
INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Jornadas de divulgación y debate en el marco del proyecto:



Proyecto **I**ntramural **E**special del IGME-CSIC en el marco del **M**arco de **A**utoevaluación de la E**x**celencia **Plan MAX-CSIC / Proyecto Deep-MaX 2024**

MaX
MARCO DE AUTOEVALUACIÓN DE LA EXCELENCIA

Coordinación: Enrique Merino Martínez, Carolina Guardiola Albert
Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC)

TEMÁTICAS GENERALES

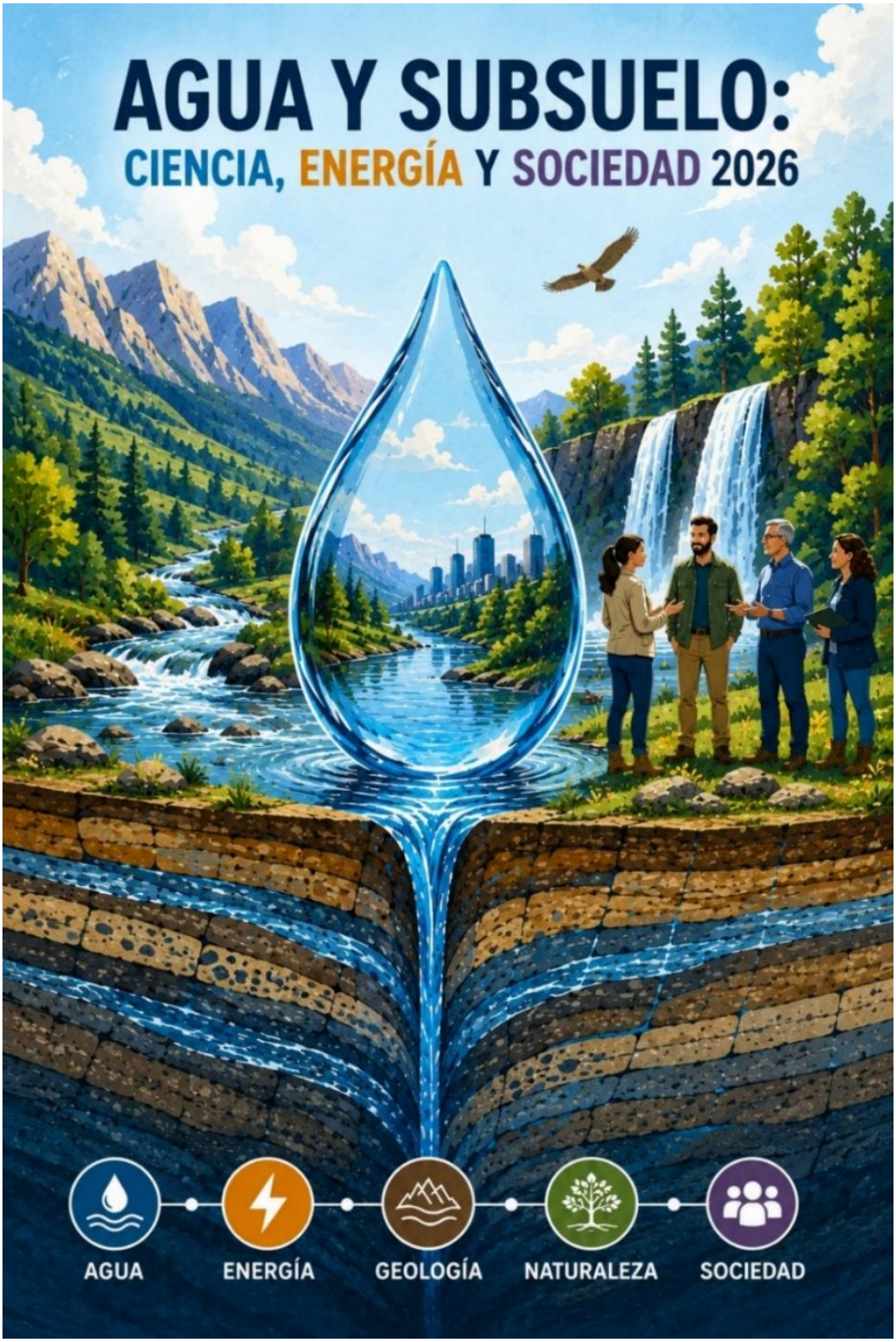
Hora	MARTES 24 DE NOVIEMBRE DE 2026	Hora	MIÉRCOLES 25 DE NOVIEMBRE DE 2026
8:30	Acreditación	8:30	Acreditación
9:00	Introducción	9:00	Introducción
	Agua, Territorio y Patrimonio Subterráneo.		**Energía, Recursos Hídricos y Transición Sostenible.**
9:15	Agua subterránea y seguridad hídrica frente al cambio climático	9:15	Energías renovables y eficiencia energética
9:45	Recuperación de acuíferos contaminados	9:45	Experiencias de uso geotérmico en edificios y municipios
10:15	Gestión sostenible de los recursos hídricos subterráneos	10:15	El papel del subsuelo en la descarbonización
10:45	Patrimonio hidrogeológico y cultural asociado al agua	10:45	Aguas minerales y conservación
11:15	**Descanso. Café**	11:15	**Descanso. Café**
11:45	Participación social y gobernanza del agua	11:45	Buenas prácticas de gestión hídrica en minería
12:15	Ciudades resilientes y gestión de aguas subterráneas	12:15	Restauración de espacios mineros y recuperación hidrológica
12:45	Agua, territorio y desarrollo rural	12:45	Reutilización y economía circular del agua
13:15	**Mesa de Dialogo.**	13:15	**Mesa de Dialogo.**
14:00	**Aperitivo**	14:00	**Aperitivo**

PROGRAMA

Hora	Martes 24 de noviembre de 2026
8:30	**Registro y acreditación**
	Bloque I. Agua, Territorio y Patrimonio Subterráneo
9:00	*Bienvenida y apertura de las jornadas* Enrique Merino Martínez / Carolina Guardiola Albert Instituto Geológico y Minero de España (CN IGME-CSIC)
9:15	**Agència Catalana de l'Aigua (ACA)** Enrique Velasco Cabre *Uso combinado del agua de pozo y otras fuentes de agua: aplicación en cuencas internas de Cataluña como herramienta para paliar el efecto del cambio climático en la aceleración del vaciado de los acuíferos, los embalses y los ríos*
9:45	**Dirección General del Agua (MITECO)** José Luís Núñez *La protección de las aguas subterráneas frente a la contaminación puntual: actuaciones, retos y oportunidades para la sociedad*
10:15	**Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE)** Javier San Román Saldaña *40 años gestionando los acuíferos de la cuenca del Ebro*
10:45	**Instituto Geológico y Minero de España (CN IGME-CSIC)** Carolina Guardiola Albert *El patrimonio invisible del agua: conocer y proteger los acuíferos y los ecosistemas que dependen de ellos*
11:15	**Descanso. Café**
11:45	**iCatalist** Cristina Cabrera Arjona / Yolanda García San Juan/Jose Luis Martín Bordes *Ciencia que conecta: de los datos del agua a la acción ciudadana*
12:15	**Canal de Isabel II** Isabel Martinez García *Las aguas subterráneas en el abastecimiento de la Comunidad de Madrid: un recurso estratégico para la resiliencia urbana*
12:45	**Junta Central de Usuarios del Vinalopó** Vicente José Richart Díaz *Agua, energía y gobernanza para la recuperación de los acuíferos del Vinalopó: la Conducción Júcar-Vinalopó como camino hacia la sostenibilidad técnica, económica y ambiental*
13:15	**Mesa de Dialogo**
14:00	**Aperitivo**

Hora	Miércoles 25 de noviembre de 2026
8:30	**Registro y acreditación**
	Bloque II. Recursos geológicos, agua y transición sostenible
9:00	*Bienvenida e introducción a las jornadas* Enrique Merino Martínez / Carolina Guardiola Albert Instituto Geológico y Minero de España (CN IGME-CSIC)
9:15	**Magtel** Andrés Zapico Martín *Almacenamiento Hidráulico de Energía en Cortas Mineras*
9:45	**HUNOSA** Pablo Fernández Martínez *Geotermia de agua de mina en la cuenca central asturiana*
10:15	**Universidad Politécnica de Madrid (UPM)** María del Pilar Martínez Hernando *Huella hídrica de la transición energética: energías renovables y almacenamientos de energía*
10:45	**Instituto Geológico y Minero de España (CN IGME-CSIC)** Carlos Ontiveros Beltranena *Protección y sostenibilidad de los recursos hidrominerales*
11:15	**Descanso. Café**
11:45	**Cobre Las Cruces** Juan Carlos Baquero Úbeda *Gestión hídrica en Cobre Las Cruces: Protección de las aguas subterráneas y reutilización*
12:15	**Universidade da Coruña** Ricardo Antonio Juncosa Rivera *Rehabilitación comparativa de los huecos mineros de As Pontes y Meirama: Compromiso social, medioambiental y económico del entorno*
12:45	**CETAQUA** Damián Sánchez García *Cerrando el ciclo bajo tierra: Recarga gestionada de acuíferos con aguas regeneradas*
13:15	**Mesa de Dialogo.**
14:00	**Aperitivo**

RESÚMENES PONENCIAS



MARTES 24 DE NOVIEMBRE DE 2026

Agència Catalana de l'Aigua

Título: ***Uso combinado del agua de pozo y otras fuentes de agua: aplicación en cuencas internas de Cataluña como herramienta para paliar el efecto del cambio climático en la aceleración del vaciado de los acuíferos, los embalses y los ríos***

Ponente: Enrique Velasco Cabre, Jefe del Departamento de Gestión de Recursos Hídricos
Agència Catalana de l'Aigua (ACA)

Resumen: La reducción de lluvia durante períodos largos, reduce la recarga natural del acuífero, de los embalses y el cabal de base de los ríos, especialmente en las épocas de primavera y otoño. Al mismo tiempo, el incremento de temperatura y la reducción de los dias de lluvia en la época de riego incrementa la necesidad de agua de los bosques, los cultivos y el resto de consumos en general.

Las reserves de agua sufren la reducción de niveles de agua con la consiguiente reducción del volumen del agua disponible i la degradación de su calidad.

El conjunto de la reducción de la recarga de agua y del incremento del consumo produce una mayor velocidad de vaciado de las fuentes de suministro durante un mayor tiempo, provocando que los depósitos superficiales y subterráneos alcancen cotas más bajas a las históricas, con la dificultad de uso del agua y la pérdida de garantía que eso supone.

El uso conjunto de las diversas fuentes de agua implantado normas de explotación combinades para el conjunto de recursos permite contener las fuentes más afectadas por la pérdida de recurso, y llevar a cabo una gestión equilibrada que incrementa la garantía de suministro del conjunto de los usos.

La implantación de estas normas de explotación se lleva a la práctica usando diversos instrumentos normativos: actualización de títulos concesionales, plan hidrológico de la cuenca y plan de sequía.

Horario: Martes 24 de noviembre de 2026, 9:15-9:45.

Título: *La protección de las aguas subterráneas frente a la contaminación puntual: actuaciones, retos y oportunidades para la sociedad*

Ponente: José Luís Núñez, Jefe de Servicio Técnico, Subdirección General de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos, **Dirección General del Agua, Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)**

Resumen: La contaminación de las aguas subterráneas por fuentes de origen puntual es una de las causas más habituales de impacto al dominio público hidráulico, junto con la contaminación difusa generadas por la actividad agraria. Normalmente las contaminaciones puntuales tienen un origen industrial y son causadas en la mayoría de los casos por compuestos orgánicos.

El denominador común de este tipo de contaminaciones es su gran complejidad técnica, de modo que las actuaciones de diagnóstico, seguimiento y descontaminación suelen resultar muy costosas y lentas. Asimismo, es muy frecuente la generación de riesgos para las personas la presencia de dicha contaminación (afecciones a captaciones), así como otros riesgos ambientales.

A pesar de la evidente importancia y vulnerabilidad de los acuíferos subterráneos, la legislación española en materia de aguas se ha caracterizado particularmente por carecer de instrumentos normativos para determinar la afección generada por casos puntuales de contaminación a las aguas subterráneas, así como por establecer su recuperación una vez impactados por vertidos y derrames accidentales al subsuelo.

En el año 2023, a instancias del MITECO, se aprobó el Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, incorporando, de manera novedosa, los preceptos normativos y las directrices técnico-jurídicas para la protección de las aguas subterráneas frente a la contaminación puntual, suponiendo un verdadero cambio de paradigma frente a esta problemática ambiental.

Desde entonces, el MITECO y las diferentes Administraciones Hidráulicas han realizado numerosas actuaciones de protección y recuperación de acuíferos contaminados, desde la gestión de cientos de emplazamientos contaminados, apertura de expedientes administrativos, declaraciones de contaminación, valoraciones de daños, modificaciones y adaptaciones normativas, hasta la redacción y publicación de guías técnicas, manuales de actuación, desarrollo de protocolos y requisitos para entidades colaboradoras de la administración hidráulica, y todo tipo de iniciativas encaminadas a la protección de los acuíferos frente a la contaminación de acuíferos por fuentes puntuales de origen industrial.

Horario: Martes 24 de noviembre de 2026, 9:45-10:15.

Título: *40 años gestionando los acuíferos de la cuenca del Ebro*

Ponente: Javier San Román, Comisario adjunto de aguas de la **Confederación Hidrográfica del Ebro**

Resumen: La actual Ley de aguas de 1985, incluyó el agua subterránea como Dominio Público Hidráulico, y las Confederaciones Hidrográficas se tuvieron que hacer cargo de su gestión, sin ser dotadas de personal cualificado. Diez años después, se empezaron a convocar, tímidamente, oposiciones con perfil de hidrogeología, que inexplicablemente acabaron en el año 2008: en total entraron 23 personas en los 9 organismos de cuenca.

El primer trabajo que hubo que acometer fue el derivado de las disposiciones transitorias de la ley, ya que se propició que los aprovechamientos recogidos en los "libros de aprovechamientos mineros", o bien inscritos en el registro de la propiedad, pudieran conservar su régimen, bien fuera permanentemente, o temporalmente, por 50 años. Unos 100.000 aprovechamientos de agua subterránea se acogieron a estas disposiciones, quedando inscritos, después de muchos años, en la sección C del Registro de aguas o en el Catálogo de Aguas privadas.

Se estima que en España hay unos 400.000 pozos. Las cuencas con mayor número son las del Júcar y Duero. Se bombean unos 7.000 hm3, destinándose 1.400 para abastecimiento, 300 para industrias y 5.300 para regadío.

La Confederación Hidrográfica del Ebro gestiona 30.000 pozos, 6.000 de los cuales provienen del anterior régimen jurídico. El Registro de aguas es público y está en internet, desde hace más de 20 años. Además en la aplicación SitEbro, se pueden consultar cartográficamente.

En la cuenca del Ebro no hay ningún acuífero (masa de agua subterránea) declarado sobreexplotado (en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo). En el año 2001, la Junta de Gobierno acordó no admitir nuevas concesiones en dos unidades hidrogeológicas: Campo de Cariñena y Campo de Belchite. En años posteriores este tipo de medidas preventivas se han aplicado a sectores de algunas masas de agua subterránea.

Horario: Martes 24 de noviembre de 2026, 10:15-10:45.

Título: ***El patrimonio invisible del agua: conocer y proteger los acuíferos y los ecosistemas que dependen de ellos***

Ponente: Carolina Guardiola Albert, Directora Departamento de Aguas y Cambio Global del **Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC)**

Resumen: El Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC) cuenta con una larga trayectoria en el estudio de los humedales y espacios naturales protegidos, especialmente de aquellos cuyo funcionamiento depende de las aguas subterráneas. Estos estudios ponen de manifiesto la importancia del conocimiento hidrogeológico para comprender el funcionamiento de estos espacios naturales y cómo las alteraciones de los niveles y flujos subterráneos pueden transformar profundamente sus características ecológicas y paisajísticas. Esta ponencia realizará un recorrido por algunos de los trabajos desarrollados por el IGME en humedales emblemáticos de nuestro territorio, como las Tablas de Daimiel o Doñana. Se prestará especial atención al caso de Doñana, donde el IGME-CSIC lleva más de medio siglo investigando el acuífero Almonte-Marismas y su relación con los ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas. Su evolución permite ilustrar los efectos combinados de las extracciones, las sequías y la variabilidad climática sobre un espacio natural de extraordinario valor. Se mostrará cómo la evolución de las técnicas de observación satelital, el análisis de datos con *machine learning* y la modelización hidrogeológica permite mejorar el conocimiento de estos sistemas y aportar herramientas para su conservación y gestión sostenible. La ponencia pretende destacar que la protección de nuestro patrimonio natural requiere conocer y preservar también los sistemas hidrogeológicos que lo sustentan, aunque permanezcan invisibles a nuestros ojos.

Horario: Martes 24 de noviembre de 2026, 10:45-11:15.

Título: *Ciencia que conecta: de los datos del agua a la acción ciudadana*

Ponente: Cristina Cabrera Arjona, investigadora en **ICATALIST**; **Yolanda García San Juan,** diseñadora gráfica en **ICATALIST; Jose Luis Martín Bordes,** UNESCO-París.

Resumen: En el contexto de la emergencia climática y la necesidad de avanzar hacia sociedades más resilientes y sostenibles, la comunicación estratégica y el diseño visual se consolidan como herramientas fundamentales para acercar el conocimiento científico a la ciudadanía, generar conciencia y promover la acción. Esta ponencia aborda cómo hacer accesible la complejidad de estos temas, transformando datos científicos y conocimientos técnicos en narrativas cercanas (*storytelling*) que conecten con las experiencias, preocupaciones e intereses de las personas. A partir de la experiencia de ICATALIST en proyectos de comunicación y divulgación científica, se presentarán claves para adaptar los mensajes a diferentes públicos y canales de difusión, utilizando recursos como formatos visuales, microhistorias, infografías y vídeos cortos. Se explorará cómo comunicar cuestiones complejas de forma clara, rigurosa y comprensible, sin perder de vista su dimensión social y cotidiana. Se abordarán los principales retos a la hora de traducir datos y evidencias científicas en recursos gráficos y contenidos divulgativos, aportando recomendaciones de diseño para evitar la sobrecarga técnica y comunicación visual para convertir información compleja en mensajes atractivos, accesibles y fáciles de interpretar. En definitiva, se ofrecerá herramientas prácticas de comunicación digital, *storytelling* y diseño visual para construir relatos rigurosos, constructivos y esperanzadores, que eviten tanto el catastrofismo como la banalización del problema, que puedan ser aplicados en el contexto del agua y la resiliencia hídrica. El objetivo es explorar cómo pasar de comunicar datos complejos a generar historias que ayuden a comprender sus causas y consecuencias, conectar con la realidad de las personas y, sobre todo, inspirar cambios y movilizar a la sociedad.

Horario: Martes 24 de noviembre de 2026, 11:45-12:15.

Título: *Las aguas subterráneas en el abastecimiento de la Comunidad de Madrid: un recurso estratégico para la resiliencia urbana*

Ponente: Isabel Martinez García, Responsable Área de Explotación de Presas y Pozos del **Canal de Isabel II**

Resumen: Las aguas subterráneas constituyen un componente esencial del sistema de abastecimiento gestionado por Canal de Isabel II y representan una garantía adicional de seguridad hídrica para la Comunidad de Madrid. El sistema consta de 75 captaciones distribuidas en dos acuíferos: el Acuífero Terciario Detrítico de Madrid, ATDM, donde se localizan los campos de pozos de las zonas norte, oeste, sur y Guadarrama, y el Acuífero Cretácico Carbonatado de Torrelaguna, ACCT, en el que se sitúan las seis captaciones del campo de pozos de Torrelaguna. El volumen máximo autorizado de aportación es de 99 hm^3 al año.

La gestión de estos recursos se basa en el uso conjunto y coordinado de las aguas superficiales y subterráneas para reforzar la garantía de suministro y optimizar los recursos disponibles. Este enfoque contribuye a mejorar la resiliencia del sistema de abastecimiento y avanzar hacia una gestión más eficiente y sostenible del agua.

La gestión de las aguas subterráneas requiere un conocimiento preciso del funcionamiento y evolución de los acuíferos. La red piezométrica, la modelización hidrogeológica y la interferometría radar satelital (InSAR) constituyen tres herramientas esenciales para el seguimiento y el control cuantitativo. Su integración permite analizar la evolución de los niveles, estimar balances y volúmenes, simular escenarios de explotación y complementar la información hidrogeológica mediante el seguimiento espacial de deformaciones superficiales asociadas a su comportamiento hidrodinámico.

En un contexto marcado por la incertidumbre climática y la creciente exigencia sobre los recursos naturales, las aguas subterráneas se consolidan como un recurso estratégico para el abastecimiento urbano. Su adecuada planificación, protección y gestión integrada contribuyen de forma decisiva a reforzar la resiliencia de las ciudades, diversificar los recursos disponibles para el abastecimiento y garantizar la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento a largo plazo.

Horario: Martes 24 de noviembre de 2026, 12:15-12:45.

JUNTA CENTRAL DE USUARIOS DEL VINALOPÓ, L'ALACANTÍ Y CONSORCIO DE AGUAS DE LA MARINA BAJA

Título: ***Agua, energía y gobernanza para la recuperación de los acuíferos del Vinalopó: la Conducción Júcar-Vinalopó como camino hacia la sostenibilidad técnica, económica y ambiental***

Ponente: Vicente José Richart Díaz, Director Técnico de la **Junta Central de Usuarios del Vinalopó, L' Alacantí y Consorcio de Aguas de la Marina Baja**

Resumen: El Alto y Medio Vinalopó y l'Alacantí (demarcación hidrográfica del Júcar) constituyen uno de los territorios donde la dependencia de las aguas subterráneas ha sido más intensa, de forma que la agricultura, la industria y el abastecimiento urbano se han sostenido durante décadas sobre unos acuíferos cuyas extracciones superaban ampliamente su recarga natural. En efecto, el descenso de niveles piezométricos, en algunos casos de varios centenares de metros, ha comprometido no solo el estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, sino también la viabilidad económica y social de un medio rural que difícilmente puede entenderse sin el regadío.

La ponencia presenta la experiencia de la Junta Central de Usuarios del Vinalopó, l'Alacantí y Consorcio de Aguas de la Marina Baja, entidad que agrupa a comunidades de regantes, abastecimientos urbanos y otros usos, con el objetivo de sustituir bombeos por recursos externos y avanzar hacia la recuperación de los acuíferos. Se expone el recorrido histórico y técnico de la Conducción Júcar-Vinalopó, una infraestructura de carácter ambiental cuya puesta en explotación ha exigido resolver no solo cuestiones hidráulicas, sino también un problema económico derivado del coste energético del agua trasvasada, abordado mediante la integración de la energía solar fotovoltaica y la compensación de costes entre usuarios.

Se analizan, asimismo, la declaración de masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo y la formulación de los planes de explotación, así como el papel de la digitalización y la inteligencia artificial como herramientas para mejorar la toma de decisiones.

La intervención concluye con una reflexión sobre la sostenibilidad del agua en territorios de escasez estructural, donde la transición ecológica solo resulta viable si se acompaña de una gobernanza compartida que haga compatibles la recuperación de los acuíferos y el mantenimiento de la actividad socioeconómica del medio rural.

Horario: Martes 24 de noviembre de 2026, 12:45-13:15.

MIÉRCOLES 25 DE NOVIEMBRE DE 2026

Título: *Almacenamiento Hidráulico de Energía en Cortas Mineras*

Ponente: Andrés Zapico Martín, Director de proyectos de Hidráulica de **Magtel**

Resumen: Con los niveles actuales de penetración de energías renovables, el almacenamiento hidráulico de energía mediante Centrales Hidroeléctricas Reversibles (CHR) se ha convertido en una pieza clave para asegurar la estabilidad y la descarbonización del sistema eléctrico. Estas instalaciones aportan la regulación, la inercia y el sincronismo que exige la red para gestionar con seguridad una generación renovable no gestionable.

En este marco, Magtel impulsa los proyectos CHR As Pontes (A Coruña), CHR Ballesta (Córdoba) y CHR Laverne (Ciudad Real) aprovechando antiguas cortas mineras. Aunque acondicionar estos huecos mineros requiere un esfuerzo técnico importante, a diferencia de utilizar embalses convencionales ya existentes, esta solución permite dar una segunda vida a terrenos fuertemente antropizados, simplificando la tramitación ambiental y facilitando la aceptación social en las zonas afectadas.

Para avanzar en su desarrollo, el siguiente paso fundamental es conseguir la concesión para el uso del Dominio Público Hidráulico y el Punto de Acceso y Conexión a la red eléctrica. En esta fase, los estudios geológicos, geotécnicos e hidrológicos son esenciales para garantizar la estabilidad del terreno y asegurar la disponibilidad de agua. Controlar estos aspectos técnicos desde el inicio es lo que garantiza que los proyectos sean óptimos, operen con eficiencia y resulten viables a nivel económico, generando además un impacto muy positivo en el empleo, la economía local y regional.

Horario: Miércoles 25 de noviembre de 2026, 9:15-9:45.

Título: *Geotermia de agua de mina en la cuenca central asturiana*

Ponente: Pablo Fernández Martínez, Jefe Dpto. Energías Renovables y Dpto. Técnico de **Hunosa**

Resumen: Hunosa, tras décadas como referente en el ámbito minero, se transforma en una compañía centrada en la energía, los servicios energéticos y el medio ambiente, con vocación de liderazgo en el proceso de transición energética. Entre los proyectos de energías renovables desarrollados por la compañía, destaca el aprovechamiento geotérmico del agua de mina para climatizar edificios, valorizando un recurso vinculado a los denominados costes eternos de la minería. La primera instalación geotérmica fue la impulsada en el Pozo Barredo (Mieres), convirtiéndose en la mayor de España, con una potencia superior a los 6 MWt. Tras más de 12 años de servicio, esta red de calor suministra calor y frío a varios edificios, entre los que destaca el Hospital Vital Álvarez Buylla, el Campus de Mieres de la Universidad de Oviedo, dos bloques con un total de 250 viviendas, etc. Tras esta exitosa experiencia, Hunosa ha desarrollado el District Heating Pozo Fondón (Langreo), en el que se ha hibridado la geotermia de agua de mina (1,5 MWt) con biomasa térmica (1,5 MWt), para dar servicio a 13 edificios que forman parte de una red aún en expansión. Estos proyectos han supuesto un mecanismo de descarbonización del sector térmico en la cuenca central asturiana, gracias al empleo de energía de origen renovable que, a través de Contratos de Servicios Energéticos, garantiza a sus usuarios una tasa de ahorro con respecto a los combustibles convencionales.

Mediante el " Plan General de Desarrollo de Redes de Calor", Hunosa ha estudiado las diferentes unidades hidrogeológicas en las que ese aguapan sus instalaciones mineras para analizar el potencial despliegue de nuevas redes de calor. Se ha podido concluir que se dispone de una potencia disponible de 47 MWt, capaz de dar servicio a unas 10.000 viviendas equivalentes.

Horario: Miércoles 25 de noviembre de 2026, 9:45-10:15.

Título: *Huella hídrica de la transición energética: energías renovables y almacenamientos de energía*

Ponente: María del Pilar Martínez Hernando, Profesora Ayudante de la **Universidad Politécnica de Madrid (UOM)**

Resumen: Para poder alcanzar los objetivos del PNIEC en España es necesario un gran despliegue de energías renovables. Sin embargo, en un país como España, donde es frecuente la escasez de agua, es fundamental evaluar el impacto de esta transición energética sobre nuestros recursos hídricos. En la charla se abordará la importancia de medir este impacto a través de la huella hídrica, definiendo distintos conceptos clave y comparando las distintas metodologías y herramientas disponibles.

A partir de esta base metodológica, se analizará el consumo de agua del mix energético español. En muchas ocasiones, la transición exige más agua que las tecnologías convencionales, tanto para su construcción como para su operación. Mientras que la energía eólica es la que menos agua necesita, la hidráulica y la nuclear presentan los consumos más altos. Además, se debe tener en cuenta la localización de estas energías, ya que la posibilidad de escasez de agua no es la misma en todas las partes de España, con zonas con alto peligro de escasez como la zona del Segura, y zonas con poco riesgo como la zona próxima al Mar Cantábrico.

También se tratará un factor crítico para el despliegue masivo de las energías renovables: el almacenamiento. Las energías renovables, al ser sistemas intermitentes, necesitan sistemas de almacenamiento para que su integración en la red sea segura. Estos sistemas aumentan de forma considerable la huella hídrica total de las energías, tanto por la propia electricidad almacenada como por la fabricación de los equipos necesarios para los almacenamientos.

Horario: Miércoles 25 de noviembre de 2026, 10:15-10:45.

Título: *Protección y sostenibilidad de los recursos hidrominerales*

Ponente: Carlos Ontiveros Beltranena, Grupo de Investigación de Aguas Minerales y Termales
Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC)

Resumen: Las aguas minerales y termales suelen ser aguas subterráneas de circulación profunda, generalmente con un gran tiempo de residencia en el acuífero, lo que las confiere unas características físico-químicas particulares que las diferencian del resto de aguas subterráneas, como suele ser una elevada temperatura o una alta concentración en determinados elementos.

Este recurso hidromineral a menudo cuenta con un notable grado de protección natural debido a su origen en formaciones geológicas profundas, pero en ocasiones su equilibrio hidrodinámico e hidroquímico es frágil, y por tanto vulnerable a acciones externas a él. En consecuencia, el aprovechamiento de estas aguas siempre debe llevarse a cabo en el marco de un régimen que preserve la sostenibilidad del recurso hidromineral. Con este objetivo, la legislación vigente garantiza la protección de estas aguas mediante el establecimiento de un perímetro de protección, que consiste en la definición de una o varias superficies (zonas de protección) en las cuales se prohíben o limitan aquellas actividades que puedan provocar alteraciones en la composición físico-química o la disminución del caudal de explotación, de manera que se asegure la correcta protección del acuífero, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo.

Las plantas de envasado de agua mineral, los balnearios y las salinas constituyen el sector económico que explota las aguas minerales y termales, generando un elevado número de empleos, tanto directos como indirectos, fundamentalmente en zonas rurales que con frecuencia se encuentran amenazadas por la despoblación, siendo por tanto una fuente de riqueza y vertebración del territorio que es necesario cuidar y proteger.

Horario: Miércoles 25 de noviembre de 2026, 10:45-11:15.

Título: *Gestión hídrica en Cobre Las Cruces: Protección de las aguas subterráneas y reutilización*

Ponente: Juan Carlos Baquero Úbeda, Dr. Ingeniero de Minas. Responsable de Hidrogeología de **Cobre Las Cruces, S.A.U.**

Resumen: Tras más de 20 años de actividad, Cobre Las Cruces (CLC) afronta una nueva etapa con la puesta en marcha de su futura Refinería Polimetalúrgica (PMR). Este proyecto minero supone una oportunidad para consolidar y ampliar un modelo de gestión del agua basado en la eficiencia en el uso de los recursos hídricos, la protección de las aguas subterráneas y el cumplimiento de un exigente marco ambiental.

La gestión hídrica del complejo se apoya en tres pilares: maximización de la reutilización del agua, tratamiento integral de las distintas corrientes hídricas y protección activa del acuífero mediante sistemas de drenaje, tratamiento y reinyección.

Una parte significativa de la demanda de agua industrial se cubre mediante la reutilización de agua, previamente tratada, y el aprovechamiento controlado de determinadas corrientes procedentes de la operación minera, reduciendo la dependencia de recursos externos.

El sistema incorpora diferentes plantas de tratamiento de agua, incluyendo ósmosis inversa, junto con una extensa red de sondeos destinada a la recarga artificial del acuífero, que permite retornar al mismo gran parte del drenaje minero. Estas actuaciones se complementan con un programa de compensación hídrica, orientado a mantener los niveles piezométricos dentro de los rangos establecidos por la autorización administrativa.

La toma de decisiones se sustenta en un Modelo Hidrogeológico Predictivo, periódicamente actualizado y calibrado con los datos obtenidos en una amplia red de control. Este modelo constituye una herramienta clave para evaluar escenarios operativos y verificar el comportamiento del sistema de gestión.

La presentación que estamos elaborando expondrá la evolución de este enfoque durante los últimos años, los principales resultados obtenidos y las lecciones aprendidas sobre la integración entre actividad minera, gestión sostenible del agua y protección de los sistemas hidrogeológicos, con especial atención al papel de la monitorización, la reutilización y la recarga gestionada de acuíferos..

Horario: Miércoles 25 de noviembre de 2026, 11:45-12:15.

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Título: ***Rehabilitación comparativa de los huecos mineros de As Pontes y Meirama: Compromiso social, medioambiental y económico del entorno***

Ponente: Ricardo Antonio Juncosa Rivera, Catedrático de Universidad, Dr. Ingeniero de Minas. Coordinador del Grupo de investigación de Ingenieria del agua y del Medio Ambiente de la **Universidad de Coruña** (GEAMA)**.**

Resumen: Las explotaciones mineras de lignito a cielo abierto de Meirama y As pontes en Galicia finalizaron en 2008. La rehabilitación de ambos huecos mineros mediante el llenado, principalmente, con agua procedente de los ríos y arroyos próximos, se ejecutó durante 8 y 4 años en Meirama y As Pontes, respectivamente. As Pontes finalizó su llenado en 2012 y Meirama en 2016, ya que hacia el hueco de As Pontes se derivó el río Eume. Sin embargo, en Meirama las aportaciones de los arroyos fue menor por encontrase en cabecera de cuenca. Los volúmenes de ambos huecos son muy distintos, 550 hm3 en el caso de As Pontes y 150 hm3 en el caso de Meirama.

La formación de ambos lagos ha concluido con la génesis de un sistema lacustre meromíctico muy parecido, donde la estabilidad hidroquímica es primordial. La calidad del agua de los lagos obtenida en el proceso de llenado ha sido fundamental para el posterior estudio y desarrollo de nuevas oportunidades de aprovechamiento social y económico en la zona, compatibles con el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

En el momento que se ha establecido un régimen hidrodinámico estacionario en ambos lagos, se ha continuado analizando la evolución química de perfiles verticales, garantizando la estabilidad del sistema. Este hecho ha posibilitado la oportunidad de elaborar actividades y proyectos de aprovechamiento de Meirama como reservorio auxiliar de agua para abastecer a la ciudad de La Coruña y su entorno, y de As Pontes como sistema auxiliar de toma de agua para sofocar incendios, como zona de ocio y zona de baño con la creación de una playa y de otros proyectos que se están barajando en este momento.

Horario: Miércoles 25 de noviembre de 2026, 12:15-12:45.

CETAQUA
WATER TECHNOLOGY CENTRE

Título: *Cerrando el ciclo bajo tierra: Recarga gestionada de acuíferos con aguas regeneradas*

Ponente: Damián Sánchez García, Responsable de Proyectos Senior en **Cetaqua** Andalucía.

Resumen: En el marco de la economía circular y la gestión sostenible de los recursos hídricos, la recarga gestionada de acuíferos (MAR, por sus siglas en inglés) usando agua regenerada se posiciona como una solución estratégica para combatir la escasez de agua y garantizar la resiliencia de las masas de agua subterráneas. En esta ponencia se presenta una visión integradora del trabajo desarrollado por el centro tecnológico Cetaqua dentro de tres proyectos de innovación: LIFE MATRIX, MARCLAIMED y MAR2PROTECT.

El proyecto LIFE MATRIX se centra en la demostración de esquemas de recarga gestionada de acuíferos con agua regenerada en el entorno mediterráneo. En esta iniciativa se combinan soluciones basadas en la naturaleza, como balsas de infiltración y humedales artificiales, junto con el desarrollo de herramientas digitales avanzadas y un Sistema de Soporte a la Decisión para la gestión de los riesgos.

A continuación, se presentará MARCLAIMED, proyecto enfocado en el diseño, desarrollo y evaluación de tecnologías y esquemas operacionales para la recarga artificial gestionada de acuíferos. Esta iniciativa profundiza en la validación técnica del uso de aguas regeneradas procedentes de estaciones depuradoras, garantizando los estándares óptimos de calidad del efluente inyectado.

Por último, se expondrán los avances de MAR2PROTECT, un proyecto europeo centrado en la prevención de la contaminación de las masas de agua subterránea. Esta iniciativa implementa tecnologías innovadoras de recarga mejorada para mitigar los impactos del cambio climático y la presión antrópica sobre las reservas hídricas.

A través del análisis conjunto de estas tres experiencias, se pretende demostrar cómo la integración de soluciones físicas, digitales y analíticas permite transformar el agua regenerada en un recurso estratégico, fortaleciendo la resiliencia hídrica y la economía circular del agua.

Horario: Miércoles 25 de noviembre de 2026, 12:45-13:15.

Escanea el QR o sigue las jornadas online a través del enlace (reunión Teams)



Jornadas Agua y Subsuelo: Ciencia, Energía y Sociedad 2026 | Reunión-Unirse | Microsoft Teams