

Cetaqua Andalucía

Memoria anual 2021

Research
Collaboration
Thinking forward



Índice

01

**Palabras
iniciales**



02

**Modelo de
colaboración**



03

**Nuestra
investigación**



04

**Talento,
conocimiento
y tecnología**



05

**Acercamos el
conocimiento
a la sociedad**



06

**Alianzas para
lograr objetivos**



07

Apéndices





01 _____
Palabras
iniciales

Enrique Gutiérrez Diez

Gerente de Cetaqua Andalucía



“Los éxitos en convocatorias de financiación pública nos han permitido crecer y consolidar un equipo con gran capacidad técnica, pero sobre todo apasionado por su trabajo”.

Como anticipábamos el año pasado, 2021 ha sido un año de salto cualitativo a nivel de Centro. Esto tiene su mayor reflejo a nivel del equipo que conforma Cetaqua Andalucía. Los éxitos en convocatorias de financiación pública nos han permitido crecer y consolidar un equipo con gran capacidad técnica, pero sobre todo apasionado por su trabajo y el proyecto de Centro. En estos últimos años hemos más que doblado la plantilla de investigadores, lo que nos permite seguir desarrollando proyectos cada vez más ambiciosos, y al mismo tiempo consolidar nuestra capacidad de generar propuestas ganadoras en financiación pública, apoyadas en alianzas con los actores más relevantes en nuestros ámbitos de especialización y los *stakeholders* locales.

Todo este crecimiento se está logrando gracias a una estrategia basada en el foco técnico, gestión integrada de recursos hídricos e inteligencia artificial aplicada al ciclo integral del agua, y a una adecuada sinergia entre la financiación privada y la financiación pública. En este sentido

contamos con los proyectos maestro como instrumento vertebrador, proyectos de iniciativa privada de Hidralia y sus participadas con visión estratégica territorial e impacto local, son en muchos casos precursores y receptores de los resultados de la Financiación Pública, donde el esfuerzo y la solvencia acumulada acaba dando frutos. Como reflejo de esto último, hemos presentado proyectos en 2021 con un presupuesto acumulado superior a los dos millones de euros, que tiene su reflejo también a nivel del peso que la financiación pública supone ya en los números del Centro.

Por último, agradecer a los Patrones su confianza y dedicación al Centro, y muy especialmente a todo el equipo de Cetaqua Andalucía por su entusiasmo y esfuerzo en el día a día, convirtiéndonos en un referente de innovación en el sector. Gracias.

Espero que disfruten de la lectura.

Matilde Mancha

Presidenta
del patronato



“Es de vital importancia para la sociedad crear alianzas y pactos para poder seguir dando respuesta a los grandes retos a los que nos enfrentamos”.

Se cierra la memoria de Cetaqua Andalucía del 2021 en la que me presento como Presidenta del Patronato del Centro. Quiero en primer lugar agradecer su labor a la Presidenta saliente, María Salamero, que ha contribuido de manera decidida a la consolidación y crecimiento del Centro en estos últimos años.

Ha sido un año de crecimiento basado, una vez más, en la colaboración público-privada tan necesaria desde siempre y que se reafirma cada vez más. Es de vital importancia para la sociedad crear alianzas y pactos para poder seguir dando respuesta a los grandes retos a los que nos enfrentamos. El gran desafío actual es, sin duda, la emergencia climática cada vez más acentuada como ya lo dicen todos los informes del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). No hay una única forma de enfrentarse a ella, pero lo que sí es imprescindible es que todas las partes estemos comprometidas.

En nuestro sector, la I+D+i juega un papel crucial para buscar soluciones sostenibles en todo el ciclo integral del agua. Cetaqua Andalucía, además, trabaja para dar respuesta al desafío climático, que en nuestra región tiene un foco muy importante en la escasez de recursos hídricos. La gestión sostenible de los mismos, con especial foco en el agua subterránea y en el aprovechamiento de las aguas regeneradas, serán claves para hacer frente a ese reto. Además, Cetaqua Andalucía está siendo clave para acercar a nuestro sector las tecnologías basadas en inteligencia artificial, y que desde Hidralia incorporamos e impulsamos en nuestra red DINAPSIS.

Todo lo anterior se plasma en proyectos, tanto de iniciativa privada, en muchos casos de la mano de operadoras andaluzas como Hidralia o empresas mixtas como EMASAGRA, Aguas de Torremolinos o Aguas de Huelva, que nos permiten impulsar

y desarrollar la estrategia de innovación de Hidralia, como de financiación pública. Es un orgullo contar en este momento con 11 proyectos de financiación pública en curso, tres de ellos liderados por Cetaqua Andalucía, y con Hidralia como socio en uno de ellos, el proyecto WATERVERSE, en el que vamos a desarrollar el concepto de *datalake* en torno a nuestro Dinapsis de la Costa del Sol, creando servicios basados en los datos de nuestro sector para seguir aportando valor a la sociedad.

Todos los proyectos de I+D+i ponen de manifiesto la valía y la calidad de cada una de las personas que forman y han formado parte del Centro. Por ello, no quiero terminar sin agradecer el esfuerzo puesto para conseguir que la investigación y la innovación ayuden a construir un futuro mejor.

José Ángel Narváez Bueno

Rector de la Universidad de Málaga



“La UMA cuenta con grupos de investigación que proceden de todas las áreas de conocimiento y, en concreto, en el estudio del agua, somos referentes desde ámbitos multidisciplinares”.

La COVID-19 ha obligado a adaptarnos, a marchas forzadas, a una nueva realidad para la que, como ciudadanos, no estábamos preparados. La crisis sanitaria, económica y social que nos ha dejado el pasado 2020, el año del coronavirus, ha cambiado, de forma negativa, prácticamente todas nuestras facetas de la vida.

Pero si algo ha quedado claro es que la investigación y la innovación son fundamentales, ya no solo para que el conocimiento siga creciendo, sino para el avance mismo de la sociedad.

Son los científicos los que han demostrado tener las claves para ganar la batalla al coronavirus. Y las universidades, sin duda, hemos tenido mucho que ver en esto, ya que desde un primer momento hemos dado muestras de nuestro indudable compromiso y valía. Del talento que albergamos.

La Universidad de Málaga (UMA) cuenta con grupos de investigación que proceden de todas las áreas de conocimiento y, en concreto, en el estudio del agua, somos referentes desde ámbitos multidisciplinares.

La alianza público-privada consolidada entre Cetaqua Andalucía y la UMA desde el año 2014 es ya un compromiso más en nuestra apuesta firme por el avance del conocimiento científico y su transferencia a la sociedad, así como, a nuestros estudiantes, nuestro bien máspreciado.

Junto con Cetaqua trabajamos de forma directa para abrirles camino en el ámbito laboral, ofreciendo oportunidades reales de salida al mercado de trabajo, que contribuyen al primer cara a cara de los estudiantes con la empresa, en concreto, con aquellas relacionadas con el sector hidráulico.

En un contexto, además, de evidente crisis climática, la UMA y Cetaqua Andalucía se suman a los retos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en cada una de sus misiones: educación, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad.

Porque la transferencia del conocimiento es hoy más necesaria que nunca. Porque es la I+D+i la fórmula para seguir trabajando en el camino correcto.

Rosa María Menéndez López

Presidenta del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)



“Una de las claves para mitigar y cambiar en la medida de las posibilidades los efectos del cambio global es la colaboración interinstitucional”.

Resurgiendo y recuperándonos tras un largo periodo de pandemia e inmersos en un escenario geopolítico cada vez más complejo, escribo estas líneas que me llenan de ánimo e ilusión por la fértil colaboración del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y Cetaqua.

El CSIC sigue compartiendo con Cetaqua un interés común por la investigación y la innovación como eje transformador de la sociedad y su desarrollo sostenible. El año 2021 ha sido el comienzo de un nuevo periodo plurianual (2021-2027) de financiación en la Unión Europea, así como de un nuevo Programa Marco de Investigación e Innovación, Horizonte Europa. Se han abierto nuevas oportunidades en la ya fructífera colaboración público-privada con la creación de múltiples partenariados.

El reconocimiento de Cetaqua en este año como Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT) por el Ministerio de Ciencia e Innovación es anticipatorio de éxitos en toda la investigación e innovación relacionada con la sostenibilidad del ciclo del agua. El CSIC comparte estos

esfuerzos en la confianza de proseguir y mantener nuestra colaboración institucional.

El sistema de investigación, desarrollo e innovación europeo y, en concreto el español, se enfrenta en estos momentos a notables desafíos tanto en lo estructural como en lo propiamente científico. Así, el inicio del nuevo Programa Marco 2021-2027 (Horizonte Europa) significa un reto de considerables proporciones. Este quiere hacer frente a los considerables retos a los que colectivamente nos enfrentamos y que se concentran en todo aquello relacionado con las consecuencias del cambio global. Una de las claves para mitigar y cambiar en la medida de las posibilidades los efectos del cambio global es la colaboración interinstitucional.

Por ello, el modelo de Cetaqua es ya un referente por el esfuerzo mancomunado en el estudio de todos aquellos aspectos relacionados con un bien tan vital como es el agua.

El CSIC ha colaborado intensamente en la elaboración de los diversos informes del IPCC, y, por ello, es

consciente de la importancia de Cetaqua: los resultados científicos y tecnológicos obtenidos ponen de manifiesto cómo la agregación de los intereses institucionales y del saber científico devienen en sí mismos elementos fundamentales para hacer frente a todo lo que significa el cambio global, cuya afectación en la península ibérica, y en el Mediterráneo en su conjunto, puede tener consecuencias muy notables para el bienestar de la población. Por ello, sería altamente recomendable extender el modelo de Cetaqua.

Como Presidenta del CSIC, quiero dejar constancia de nuestra más íntima satisfacción, así como de nuestro compromiso institucional y de apoyo permanente a la labor de Cetaqua.



02 --- Modelo de colaboración

Somos un modelo pionero de colaboración público-privada para la investigación y la innovación

Somos una fundación creada en 2014 por Hidralía, la Universidad de Málaga (UMA) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). El resultado de un modelo único de colaboración público-privada que se ha aplicado posteriormente en otros centros Cetaqua. Entidades que son independientes pero que replican una misma estructura, comparten estrategia y trabajan de forma colaborativa.



El patronato, órgano de gobierno

El patronato, nuestro principal órgano rector, está integrado por personas que forman parte de las entidades que crearon la Fundación.

Es el responsable de:

- Definir la estrategia, los planes y los presupuestos anuales.
- Aprobar las líneas de investigación y actividades clave.
- Supervisar la gestión económica.



Hidralia es una empresa andaluza del sector del medio ambiente que gestiona todos los procesos relacionados con el ciclo integral del agua. Su modelo de gestión se basa en la excelencia en la prestación del servicio, el desarrollo de la comunidad local y la innovación tecnológica para la mejora de los procesos y el cuidado del medio ambiente. Hidralia presta servicio a más de 1.300.000 habitantes de 56 municipios andaluces.



La Universidad de Málaga apuesta por el desarrollo científico y la innovación como vía para aportar progreso al conjunto de la sociedad. Destaca el fomento de la movilidad y el esfuerzo por atraer talento internacional, logrando una universidad abierta, cosmopolita y capaz de integrarse en proyectos científicos de máximo nivel. Investigación de excelencia, innovación, dinamismo e internacionalización son los principios que marcan la historia de la UMA y, a su vez, la base establecida por la universidad para superar las dificultades actuales y reforzar su servicio al conocimiento, a la sociedad y al futuro.



El **Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)** es la principal institución pública dedicada a la investigación en España y la tercera de Europa. Su objetivo fundamental es desarrollar y promover la investigación en beneficio del progreso científico y tecnológico y, con esta finalidad, está abierto a la colaboración con instituciones españolas y extranjeras.



Presidenta
Matilde Mancha
HIDRALIA



Vicepresidente
José Ángel Narvárez
UMA



Vocal
Carlos Montero Ruano
AGBAR



Vocal
Rosina López-Alonso Fandiño
CSIC



Vocal
Ernesto Sánchez
HIDRALIA



Secretaria no Patrono
Teresa Vizcaíno
AGBAR



Vicesecretario no Patrono
Jorge Palomino
HIDRALIA

El consejo científico-técnico, asesor en la estrategia

El consejo científico-técnico (CCT) es designado por el patronato y renovado periódicamente.

Es el órgano asesor encargado de:

- Orientar sobre las políticas de investigación y proponer nuevas líneas de investigación y desarrollo tecnológico.
- Prestar asesoramiento técnico sobre los programas de investigación a realizar y orientar sobre las posibilidades de financiación.
- Evaluar las necesidades empresariales planteadas.

Vocales



Presidente
Marcos Martín
AGBAR



Antonio Pulido
UAL



Alberto Barrera
AGBAR



Claudio Cosentino
AGBAR



Vicepresidente
Santiago Sánchez
CNM - CSIC



Julio Berbel
UCO



Juan Carlos Torres
HIDRALIA



Javier Ybarraez
AGBAR



Francisco Herrera
UGR



José María Quiroga
UCA



Antonio Bandera
UMA



César Hervás
UCO



Stephen Foster
GLOBAL WATER PARTNERSHIP

CONSEJO CIENTÍFICO

03

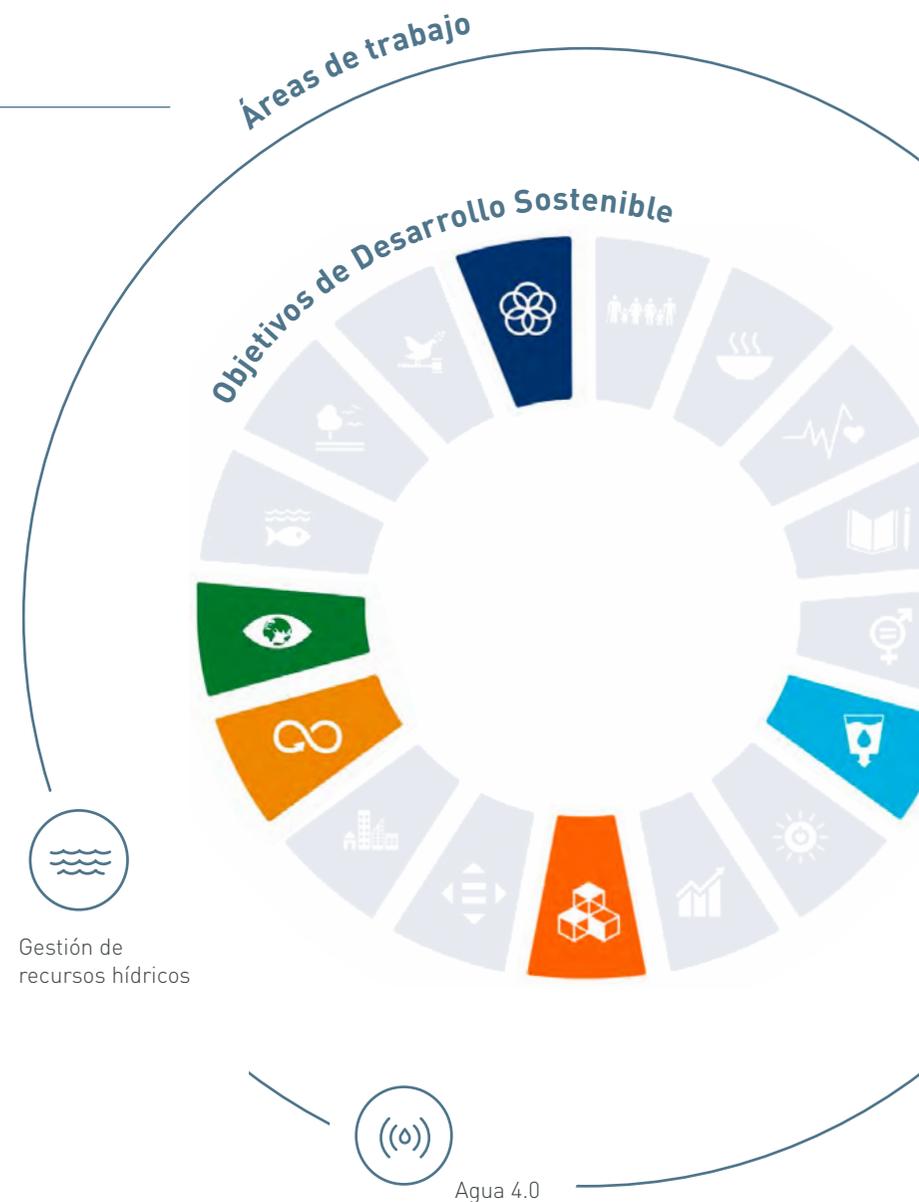
Nuestra investigación



Soluciones de I+D+i que aseguran la sostenibilidad y la eficiencia del ciclo del agua

Identificamos y definimos aquellos retos cuya resolución pueda generar un valor para la sociedad, el medio ambiente, el sector del agua y los sectores productivos. Una vez definidos, los convertimos en líneas de investigación. Áreas distintas, pero con un propósito común: el de ofrecer soluciones digitales y sostenibles para poder hacer frente a los retos que nos plantea el cambio climático.

Un objetivo que debe ser abordado desde la investigación, el desarrollo y la innovación mediante la aplicación de la digitalización, la resiliencia y la circularidad como pilares fundamentales. Todo ello, para conseguir la recuperación europea y un futuro sostenible por necesidad en el sentido técnico, económico, social y medioambiental.



Soluciones avanzadas para la gestión integrada de los recursos hídricos.

Retos

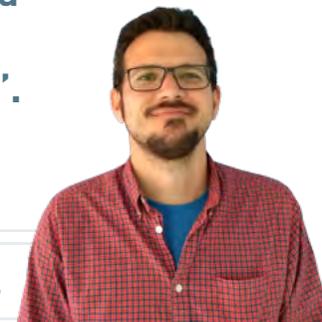
Utilizamos la inteligencia artificial para estimar los recursos hídricos disponibles (convencionales y alternativos), la demanda de agua (agrícola, urbana e industrial) y los impactos (ambientales, económicos y sociales) de distintos escenarios de reparto de agua en situación de elevado estrés hídrico. Hemos incorporado nuevas tecnologías de ciencia de datos (*Artificial Intelligence*) y el tratamiento automático de imágenes de satélite (teledetección). Además, apostamos por la recarga gestionada de acuíferos como medida de alto valor para mejorar el estado cuantitativo y químico de las masas de agua subterránea.

Líneas prioritarias de investigación

- Servicios climáticos y uso conjunto de recursos hídricos.
- Técnicas avanzadas para la caracterización de masas de agua subterránea.
- Recarga gestionada de acuíferos a modo de *nature-based solution*.
- Fomento de la regeneración y simulación del coste de no reutilizar.
- Aplicación de *data analytics* a escala de cuenca hidrográfica (predicción de procesos hidrometeorológicos).
- *Living Labs* para cuencas inteligentes: concienciación sobre la reutilización de agua segura en zonas con estrés hídrico.

“La gestión integrada de los recursos hídricos debe ser parte fundamental de la transformación digital. Aquí juegan un papel crucial no solo los algoritmos basados en inteligencia artificial, sino la implantación de modelos de gobernanza que permitan una involucración efectiva de los usuarios finales en la toma de decisiones”.

Manuel Argamasilla, responsable del área Gestión de recursos hídricos



GESTIÓN DE RECURSOS

Recarga Gestionada de Acuíferos con agua regenerada, un sistema para combatir el estrés hídrico

El proyecto LIFE Matrix tiene como objetivo principal demostrar la viabilidad técnica, medioambiental y sanitaria de un sistema de Recarga Gestionada de Acuíferos con agua regenerada, aguas residuales depuradas sometidas a procesos de tratamiento complementarios para su reutilización.

El sistema propuesto por LIFE Matrix combina la aplicación de tecnologías basadas en la capacidad del medio geológico para el tratamiento adicional del agua con un estricto control de los parámetros de calidad en las tres fases (agua, suelo y acuífero), con el fin de asegurar la calidad óptima

del agua recargada. De esta forma, LIFE Matrix reutilizará 50.000 m³ de agua regenerada para la recarga de acuíferos por infiltración en superficie, incrementando así en un 15% los recursos hídricos subterráneos disponibles.

LIFE Matrix demostrará su solución en la Costa del Sol, más concretamente en la Estación Depuradora de Agua Residual (EDAR) de la Víbora, en Marbella, gestionada por ACOSOL, empresa pública perteneciente a la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental.

“Gracias al proyecto LIFE Matrix, y al esfuerzo de todo el consorcio, se espera incrementar los recursos hídricos subterráneos disponibles en un 15%”.

Sara Espinosa,
Project Manager de Cetaqua Andalucía

Proyecto
LIFE Matrix

Duración
Octubre 2021 – Septiembre 2024

Coordinador
Cetaqua Andalucía

Socios
Cetaqua Barcelona, ACOSOL y Universidad de Málaga (CEHIUMA)

Entidad financiadora
Programa europeo LIFE 

LIFE MATRIX



Inteligencia Artificial para el ciclo del agua y la sostenibilidad.

Retos

La inteligencia artificial y las tecnologías digitales de última generación están transformando por completo la gestión de los recursos naturales. Adquirir, procesar y analizar correctamente grandes volúmenes de datos permite encontrar nuevas respuestas para los grandes retos del ciclo de agua y hacer que los procesos productivos y medioambientales sean más eficientes y sostenibles.

Utilizamos la inteligencia artificial y las arquitecturas *software* de última generación para desarrollar servicios digitales que mejoran la toma de decisiones en múltiples entornos operativos: desde el control y la predicción de eventos que afectan a la calidad del agua, hasta la optimización de la eficiencia de las redes y del ciclo de vida de los activos. Inteligencia artificial para el ciclo del agua y la sostenibilidad.

Líneas prioritarias de investigación

- *Machine Learning* para la caracterización y la predicción de eventos relacionados con la calidad del agua y la operación de redes.
- Aplicaciones de *Deep Learning* y visión por computador en el ciclo integral del agua y la gestión medioambiental.
- Procesamiento de imágenes de satélite y generación de indicadores medioambientales avanzados.

“Utilizamos los datos, los algoritmos y la enorme experiencia multidisciplinar acumulada para desarrollar soluciones de futuro para necesidades del presente: inteligencia artificial para el agua desde el agua”.



Rafael Giménez,
responsable del
área Agua 4.0

AGUA 4.0

Detección de microorganismos y contaminantes en el agua

El proyecto PathoCERT tiene como objetivo principal la detección de eventos de contaminación por patógenos transmitidos por el agua aplicando técnicas de visión artificial. La solución monitorizará tanto la turbidez como cambios del color del agua para enviar alertas por posibles contaminaciones. Así mismo, se realizará un estudio para intentar asociar los diferentes cambios del estado del agua con los posibles patógenos que han podido provocar esta situación.

La viabilidad de la solución se comprobará primeramente en el laboratorio, provocando posibles eventos, y finalmente se realizará una prueba piloto en el embalse de Canales (Granada).

“Gracias al proyecto PathoCERT se obtendrán mejoras en la detección de contaminación en superficies de agua. Continuando con entrenamientos en diferentes escenarios de masas de agua, queremos conseguir una IA capaz de interpretar los máximos escenarios posibles”.

Alejandro Palomino,
Project Manager de Cetaqua Andalucía

Proyecto
PathoCERT

Duración
Mayo 2020 – Marzo 2023

Coordinador
KIOS UCY

Socios
Cetaqua Barcelona, Cetaqua Andalucía, NTUA, UMF, CET, CERTH, KWR, FhG, STWS, MLAN, AQQ, PHB, ENG, CSCP, WE, CCD, SPEIS, MOIB, WATNL, WYATH, HRT, SUNDO, KIST

Rol de Cetaqua Andalucía
Socio

Entidad financiadora
Programa europeo Horizon 2020

Web
pathocert.eu 

PATHOCERT



La innovación y la transferencia en Hidralia



Desde Cetaqua Andalucía colaboramos con Hidralia para satisfacer buena parte de la investigación y la innovación que requiere orientar los procesos del ciclo integral del agua hacia una economía circular, cumpliendo con las necesidades de una ciudad resiliente, con la mirada puesta en las personas y su futuro.

Realizamos investigaciones directamente en sus infraestructuras para contribuir a la necesaria transformación del sector hídrico mediante iniciativas con impacto que ponen el foco en la digitalización y la gestión de los recursos hídricos. De esta forma, aportamos soluciones innovadoras para hacer frente a los retos ambientales, contribuyendo a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por las Naciones Unidas de forma eficaz y eficiente.

Algunos ejemplos de proyectos en colaboración directa con Hidralia:

Gestión de recursos hídricos -
Cartografía del potencial de aguas subterráneas en la Costa del Sol y mejora del conocimiento hidrogeológico del entorno del río Guadalmanza

Agua 4.0 - Aplicación de Inteligencia Artificial para la predicción de los recursos hídricos

HIDRALIA

Cartografía del potencial de aguas subterráneas en la Costa del Sol y mejora del conocimiento hidrogeológico del entorno del río Guadalmanza

El proyecto NERO tiene como objetivo la adaptación y aplicación de novedosas metodologías para el diagnóstico espacial de zonas susceptibles de almacenar y/o transmitir el agua de forma factible, es decir, de cartografiar lugares donde potencialmente existen acuíferos y sus características hidrogeológicas permitan un uso del agua racional y sostenible.

Así mismo, y de forma paralela, en este proyecto se está llevando a cabo una caracterización hidrogeológica en detalle de los acuíferos de la zona del río Guadalmanza (Estepona – Málaga) para evaluar sus recursos hídricos y así poder llevar a cabo una planificación hidrológica que permita extracciones de agua sostenibles. Para ello, se están utilizando

diversas técnicas de investigación hidrológicas e hidroquímicas, como la toma de muestras de agua superficial y subterránea, a las que se les analiza su composición química e isotópica, además de efectuar medidas de caudal en el cauce del río Guadalmanza.

NERO

Proyecto
NERO

Duración
Junio 2021 – Septiembre 2022

Coordinador
Cetaqua Andalucía

Entidad financiadora
Hidralia





Aplicación de Inteligencia Artificial para la predicción de los recursos hídricos

El proyecto TERRA usa modelos de aprendizaje automático que son capaces de predecir la evolución del agua embalsada o el nivel de los acuíferos con hasta un año de anticipación y un error inferior al 20%. Estos modelos se han aplicado en 3 pilotos de diferente naturaleza: en Marbella y Granada, donde se hace un uso conjunto de los recursos hídricos superficiales regulados y subterráneos de acuíferos detríticos; y en Torremolinos,

donde se explotan recursos de un acuífero de naturaleza kárstica.

Además, con los resultados de las predicciones, se ha predicho el índice de escasez según los Planes Especiales de Sequía y se ha creado un índice de escasez modificado, teniendo en cuenta también las reservas de recursos hídricos subterráneos disponibles.

Todos estos resultados se recopilan en una herramienta de visualización

desarrollada mediante Power BI que, gracias su interfaz amigable y sencilla, permite visualizar los principales parámetros de gestión de las masas de agua y ayudar a la hora de tomar decisiones preventivas o de mitigación de la sequía e incluso en la elaboración de los presupuestos anuales.

TERRA

Proyecto
TERRA

Duración
Junio 2021 - Enero 2022

Coordinador
Cetaqua Andalucía

Entidad financiadora
Hidralia, EMASAGRA y Aguas de Torremolinos





04

Talento, conocimiento y tecnología

Talento, conocimiento y tecnología



Atraemos talento y fomentamos la diversidad a través de un ecosistema único.

Las personas, el centro de nuestra propuesta de valor

La I+D+i necesita resultados sólidos, relevantes y que aporten valor, pero, principalmente, necesita personas. Por ello, las posicionamos en el centro de nuestra propuesta de valor. Construimos relaciones que facilitan que centros, equipos y profesionales compartan visiones y objetivos comunes. Promovemos entornos inclusivos basados en el respeto y la diversidad y fomentamos la igualdad de oportunidades como pilar fundamental para el desarrollo de la sociedad.

Apostamos por una educación de calidad

Promovemos la incorporación de personas con formación especializada, entre ellas quienes están desarrollando su doctorado o ya lo poseen. De igual modo, favorecemos el intercambio de conocimiento con universidades locales a través de la figura del ACT (Asesor/a Científico Técnico/a).

Potenciamos la innovación a través del talento y la colaboración

Como centro tecnológico de referencia en Europa, la innovación forma parte de nuestro ADN. Por ello, contamos con un ecosistema científico altamente cualificado que conoce de primera mano las necesidades de la sociedad en materia de I+D+i y es capaz de plantear soluciones innovadoras.

A través de un espacio colaborativo de ideación, basado en metodologías *Agile*, hacemos que el talento vaya un paso más allá impulsando las ideas del equipo y promoviendo que se materialicen en proyectos aptos para ser implementados.



13 personas

4 doctores/as

1 asesor científico técnico



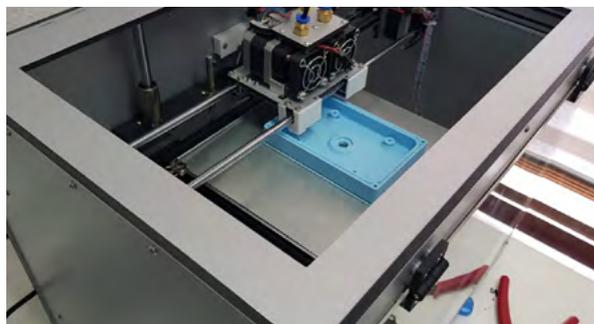
Dr. Bartolomé Andreo

Aplicamos el conocimiento de nuestra investigación

Fomentamos que los resultados de la investigación se materialicen y contribuyan a la transición ecológica.

Para ello, seguimos un proceso que integra una etapa experimental, la demostración en un entorno real y la incorporación a las operadoras, productos digitales o portafolio de servicios, una vez verificada la viabilidad y los resultados.

Plataformas experimentales



Laboratorio



Plantas piloto

Planta piloto digitalizada en Zaredona, gestionada por EMUASA, en el marco del proyecto LIFE Nirvana

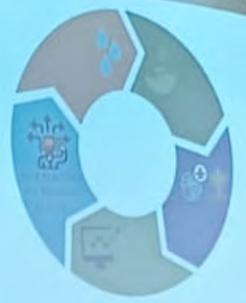
“El desarrollo tecnológico y la aplicación del conocimiento son elementos indispensables para afrontar los grandes retos ligados a la emergencia climática. A partir de los resultados que obtenemos en los proyectos de investigación, ofrecemos soluciones que permiten aplicarlos en instalaciones reales”.

Marina Arnaldos,
Directora de Crecimiento y Soluciones





- Highlight the potential role that data analytics and machine learning can play in supporting the management of water-stressed areas.
- A new automated machine learning framework is proposed (PREDMA), which is primarily designed to address the challenges arising from the need to predict future reservoir volumes and the water table of both surface and groundwater



05

Acercamos el conocimiento a la sociedad

Difundimos nuestros resultados

La comunicación del conocimiento que generamos es esencial para que tenga un impacto real y aporte valor. Es por ello por lo que difundimos los resultados de la I+D+i a través de los canales más adecuados y eficientes para cada tipo de mensaje.

Organizamos eventos de difusión y *webinars* científicos

En Cetaqua Andalucía organizamos eventos, *workshops* y *webinars* para divulgar los avances y los resultados de los proyectos que coordinamos o de los cuales formamos parte. Facilitamos puntos de encuentro entre expertos/as y actores de interés o *stakeholders*, donde participan tanto representantes del mundo académico como entidades públicas y empresas. De esta forma, creamos un ecosistema único y diferente que acelera la transferencia de conocimiento, genera debate y fomenta la red de contactos para entablar futuras colaboraciones.

Participamos activamente en congresos, jornadas y seminarios online

A fin de consolidar Cetaqua como referente en el sector del agua y el medio ambiente, compartimos los avances de nuestra investigación con nuestros homólogos en otras entidades y países, así como con audiencias interesadas en nuestras áreas de trabajo.

Publicamos en revistas científicas y técnicas

La publicación de nuestros resultados en revistas de prestigio revisadas por pares (*peer-reviewed*) y revistas especializadas nos permite posicionarnos en temáticas de ciencia y tecnología ante la comunidad científica internacional y demuestra nuestra experiencia en las principales líneas de investigación con las que trabajamos.



01 evento organizado



01 *webinar* organizado



09 participaciones activas en congresos



01 publicación científica



03 publicaciones técnicas

Organizamos eventos

Los eventos que organizamos, en colaboración con otras entidades, buscan compartir el conocimiento adquirido a las administraciones, universidades, centros tecnológicos y a la sociedad en su conjunto. Este año, hemos organizado un evento presencial. Esto nos ha permitido presentar nuestra investigación, así como la de otras entidades participantes, y conectar los *stakeholders* del caso de estudio español del proyecto.

Proyecto GOTHAM “Co-creación para crear una herramienta de gobernanza de aguas subterráneas”

Almería, 22 de julio 2021

Evento enmarcado dentro del proyecto PRIMA GOTHAM, organizado por Cetaqua Andalucía como coordinador del proyecto, que tenía como objetivo unir a las partes involucradas en la gestión del agua subterránea para conseguir crear una herramienta de gobernanza de arriba abajo. El evento fue presencial en las instalaciones de la Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense y contó con la presencia de numerosos *stakeholders*.



EVENTOS

Participamos en congresos

En 2021 hemos participado en 9 congresos, jornadas y *workshops* nacionales e internacionales vinculados a nuestra actividad con ponencias, presentaciones y pósteres.

CIAS 2021 (Congreso Ibérico de las Aguas Subterráneas)

Valencia, 17 noviembre 2021

En este evento se habló del proyecto GOTHAM, cuyo objetivo es crear la herramienta GTool para la gestión sostenible de las aguas subterráneas; así como del proyecto NERO, en colaboración con Hidralia, donde se analizan las zonas potenciales de recarga gestionada de acuíferos en la Costa del Sol .



IAH (48th International Congress)

Bruselas, 6-10 septiembre 2021

Este evento internacional unió a más de 450 participantes de 40 países diferentes para hablar y debatir sobre las aguas subterráneas. Desde Cetaqua Andalucía, se presentaron dos proyectos europeos; LIFE Nirvana sobre desnitrificación *in-situ* de nanopartículas de hierro cerovalente; y PRIMA GOTHAM sobre la gestión sostenible de los recursos hídricos subterráneos.



CONGRESOS

Publicamos en revistas científicas y técnicas

Nuestra contribución a la construcción colectiva de conocimiento científico se ha visto reflejada con la publicación de 1 artículo en revistas científicas revisadas por pares (*peer-reviewed*) y 3 artículos técnicos en medios especializados, relacionadas con los ámbitos del agua, el medio ambiente, la ingeniería química, la salud y la energía.



Removal of nitrate from groundwater by nano-scale zero-valent iron injection pulses in continuous-flow packed soil columns

Oriol Gibert, Misael Abenza, Mònica Reig, Xanel Vecino, Damián Sánchez, Marina Arnaldos, José Luis Cortina. (2021)

Science of the Total Environment, Volume 810.

DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.152300



Revista Futurenviro – Proyecto para la caracterización de agregados flotantes en la costa de Roquetas de Mar (Almería)

Noviembre-Diciembre 2021

REVISTAS CIENTÍFICAS

Información clave



• **Título completo:** Herramienta de gobernanza para la gestión sostenible de los recursos hídricos en el Mediterráneo mediante la colaboración de los stakeholders. Hacia un cambio de paradigma en la gestión de las aguas subterráneas orientada a los usuarios finales



• **Objetivo:** Desarrollo y validación de una herramienta orientada al usuario que permita una gobernanza eficaz de las aguas subterráneas para, en última instancia, preservar la cantidad y la calidad de este recurso estratégico en la cuenca mediterránea



• **Financiación:** por la Comisión Europea en el marco del programa de Asociación para la Investigación y la Innovación en el Área Mediterránea (PRIMA)



• **36 Meses (04/2020 – 04/2023)**



GOTHAM Co-creation #1



CETAQUA
WATER TECHNOLOGY CENTRE



Governance tool for sustainable
water resources allocation in
the Mediterranean region
Stakeholder's participation
Towards a paradigm shift in
groundwater management

Research.
Collaborative
Thinking for
the future.
CETAQUA
WATER TECHNOLOGY CENTRE

06 Alianzas para lograr objetivos

Red de colaboración



En las últimas convocatorias de los programas H2020 y LIFE, las ratios de éxito han sido del 20% (media europea: 13%) y del 63% (media europea: 18%), respectivamente. En concreto, de los 21 proyectos en los que se ha participado en 2021, 5 de ellos han sido de financiación pública, de los cuales 3 se encuentran enmarcados en programas de la Comisión Europea.

El rigor científico de las universidades y los centros de investigación

El trabajo en red con instituciones de reconocido prestigio nos asegura la solidez científica de las soluciones que proponemos.

Las soluciones aplicadas a la economía real

La visión de empresas de diferentes sectores (agua, energía, residuos, agricultura, etc.) nos ayuda a detectar oportunidades y a traducirlas en soluciones viables y sostenibles (tanto para territorios como para organizaciones) desde el punto de vista social, económico y ambiental, adaptándolas a las necesidades actuales y futuras de la sociedad.

El valor de la colaboración público-privada

Implicar de forma continuada a entidades públicas nos ayuda a garantizar que las soluciones que proponemos responden a retos reales de la sociedad, asegurando que se puedan llevar a cabo en contextos territoriales y marcos normativos actuales y futuros.

La influencia y posicionamiento de las asociaciones

La participación en asociaciones nacionales e internacionales nos pone en contacto con nuevas tendencias y colaboraciones potenciales, además de promover el intercambio de conocimiento.

“El ecosistema de innovación que se ha generado con universidades, otros centros de investigación, empresas, entidades públicas y asociaciones nos ha permitido ser una entidad líder en fondos europeos de I+D+i.”



Joana Tobella,
Directora Técnica
de Programas



En 2021 hemos colaborado con diferentes universidades nacionales internacionales de prestigio como el Istituto per la Cooperazione Universitaria in Italia o la Universitat Politècnica de Catalunya en España. También hemos trabajado de la mano de organizaciones de I+D+i de referencia a nivel europeo como el IWW en Alemania (IWW Water Centre), KWR en los Países Bajos (Watercycle Research Institute), CERTH en Grecia (Centre for Research and Technology Hellas), entre otras.

EsAgua, red pionera en huella hídrica en España



EsAgua es una de nuestras iniciativas destacadas en el ámbito del desarrollo sostenible. Es la primera red sobre huella hídrica en España con la que promovemos modalidades de consumo y producción responsables.

La motivación para lanzar esta alianza surge de la demanda creciente de información sobre la huella hídrica de las organizaciones, los procesos y los productos, para dar a conocer el concepto a la sociedad a través de la web, de las redes sociales y de conferencias.

En 2021, 18 empresas de la Red EsAgua han sido reconocidas con una Categoría EsAgua nueva, un recono-

cimiento de Cetaqua, Water Footprint Network y DNV a las empresas que han demostrado su compromiso y acción por el uso sostenible del agua.



Además, desde Cetaqua hemos participado activamente en la divulgación del uso sostenible del agua en las empresas a través de 6 eventos y jornadas para promocionar el uso de indicadores como Huella Hídrica y Huella de Agua. Compartiendo, junto a otras entidades referentes en sostenibilidad, el valor de estos indicadores como vehículo para cumplir con los objetivos de desarrollo.

EsAgua es actualmente promovida por la Water Footprint Network y DNV-GL y cuenta con 47 empresas españolas pioneras en su compromiso con el uso sostenible del agua.



Promovida por



A close-up photograph of a person's hands writing on a document. The person is holding a blue pen with the brand name 'CETAQUA' and 'CENTRO TECNOLÓGICO DE ARAUCO' printed on it. The person is wearing a blue lanyard and a gold bracelet. The background is blurred, showing a laptop keyboard and a person's arm.

07

Apéndices

Cuentas anuales 2021

Ingresos proyectos	562.663 €
Financiación privada	282.577 €
Financiación pública	280.087 €
Otros ingresos	55.492 €
Total ingresos	618.155 €
Costes proyectos	478.910 €
Costes estructura	139.245 €
Total costes	618.155 €

Balance 2021	
Total activo	1.360.721 €
Activo No corriente	900 €
Activo Corriente	1.359.821 €
Total patrimonio neto + pasivo	1.360.721 €
Patrimonio Neto	713.727 €
Pasivo No corriente	0 €
Pasivo Corriente	646.994 €

CUENTAS ANUALES

Listado de participaciones en congresos y jornadas 2021

Miguel Ángel Díaz, Lupicinio García, Francisco Núñez, Manuel Argamasilla, Damián Sánchez, Jose Manuel Nieto. “Groundwater level predictions using Machine Learning algorithms in the agricultural region of Campo de Dalías (Almería, Spain)” IAH 2021. Bruselas (6-10 de septiembre 2021).

Damián Sánchez, Alberto Barrera, Eva Mena, Pablo Cascales. “In situ nano-enhanced nitrate removal in groundwater using Fe0 nanoparticles: The LIFE NIRVANA project”. Poster en IAH 2021. Bruselas (6-10 de septiembre 2021).

Miguel Ángel Díaz, Lupicinio García, Francisco Núñez, Manuel Argamasilla, Ana Ortuño, Juan Antonaya. “Groundwater level predictions using Machine Learning algorithms at San Pedro detrital Pliocene aquifer (south of Spain)”. STAHY. Online (17 de septiembre 2021).

Damián Sánchez. “Proyecto LIFE Nirvana: In situ nano-enhanced bioremediation for nitrate impaired aquifers due to agricultural activity”. Jornada Técnica EcogranularWater. Granada (28 de septiembre 2021).

Adrián Palomino Gómez, José Manuel Nieto López, Damián Sánchez García, Manuel Argamasilla Ruiz, Miguel Ángel Díaz Hurtado, Juan Antonaya Avi, Ana Ortuño Morales. “Uso de mapas de potencial de aguas subterráneas para la propuesta de puntos de recarga gestionada de acuíferos en la Costa del Sol Occidental (Málaga, España)”. Poster en CIAS 2021 - Congreso Ibérico de las Aguas Subterráneas 2021. Valencia (17 de noviembre 2021).

Damián Sánchez García, José Manuel Nieto López, Alba Muñoz García, Manuel Argamasilla Ruiz, Hussein Hoteit, Luna Al-Hadidi, Claudia Meisina, Carolina Guardio-

la-Albert, Tommaso Letterio, Alper Elçi, Khaldoun Shatanawi. “Metodología para la evaluación semicuantitativa de la gobernanza de las aguas subterráneas y su relación con el estado de las masas de agua”. CIAS 2021 - Congreso Ibérico de las Aguas Subterráneas 2021. Valencia (17 de noviembre 2021).

Enrique Gutierrez. “Proyecto GO-THAM: Governance tool for sustainable water resources allocation in the Mediterranean through stakeholder’s collaboration. Towards a paradigm shift in groundwater management by end-users”. Jornada de Presentación del Plan Hidrológico de la Cuenca Mediterránea. Almería (25 noviembre 2021).

Miguel Ángel Díaz, Lupicinio García, Francisco Núñez, Damián Sánchez, Manuel Argamasilla, Jose Manuel Nieto. “Groundwater level predictions using Machine Lear-

ning algorithms in the agricultural region of Campo de Dalías (Almería, Spain)”. IAHR 2nd Young Professional. Online (2 de diciembre 2021).

José Manuel Nieto. “La I+D+i como elemento clave en la transición verde”. Mobile Week Málaga. Málaga (10 diciembre 2021).

CONGRESOS Y JOA

Listado de publicaciones 2021

Publicaciones científicas

Oriol Gibert Misael, Abenza Mònica Reig, Xanel Vecino, **Damián Sánchez, Marina Arnaldos, José Luis Cortina**. [2021]. "Removal of nitrate from groundwater by nano-scale zero-valent iron injection pulses in continuous-flow packed soil columns". Science of the Total Environment, Volume 810. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152300>

Publicaciones técnicas

Damián Sanchez García, Alberto Barrera Garcia, Eva Mena Gil, Pablo Cascales de Paz, **Beatriz Morales Jiménez, Helena Villalba Rona**, 2021. LIFE Nirvana: Desarrollando una solución innovadora para la desnitrificación in situ de acuíferos. Revista RETEMA.

Sara Espinosa Martínez, Juan Antonio Barberá Fornell, Bartolomé Andreo Navarro, Belén Miranda Burgos, Sergio Martín Guzmán, 2021. LIFE MATRIX: Recarga gestionada de acuíferos con agua regenerada en la costa del sol. Revista Futurenviro.

José Manuel Nieto López, Manuel Argamasilla Ruiz, Sabina Torralba Hauck, Francisco Franco Duro, 2021. Caracterización de agregados flotantes en la costa de Roquetas de Mar (Almería). Revista Futurenviro.

PUBLICACIONES

Listado de proyectos 2021

Presupuesto total: 9.321.966 €

Presupuesto Cetaqua: 2.496.054 €

Título	Fecha de inicio	Fecha de cierre	Tipo de financiación	Rol Cetaqua
Modelo de pronóstico de caudales de deshielo en la cuenca del río Maipo - Fase 1	1/12/20	6/10/21	Privada	Coordinador
Definición y evaluación de estrategias de mejora de la decantación secundaria de la EDAR de Roquetas de Mar	24/6/21	31/12/21	Privada	Coordinador
Estudio de los efectos de la introducción de agua desalada en la red de abastecimiento de Roquetas de Mar	1/2/19	22/3/21	Privada	Coordinador
Evaluación de la eliminación química y biológica de nitratos y plaguicidas de las aguas subterráneas mediante nanopartículas de hierro estabilizadas con un recubrimiento de polímero orgánico	2/12/19	24/11/21	Privada	Coordinador
Herramienta de gobernanza para la asignación sostenible de los recursos hídricos en el Mediterráneo mediante la colaboración de las partes interesadas. Hacia un cambio de paradigma en la gestión de las aguas subterráneas por parte de los usuarios finales	1/12/19	31/3/23	Pública	Coordinador
Hidrogeología y recursos de agua subterránea en formaciones e islas volcánicas	1/12/20	11/3/21	Privada	Coordinador
Vigilancia y caracterización de agregados flotantes en el agua de mar de Roquetas de Mar (Almería)	1/10/20	31/8/21	Privada	Coordinador
Seguimiento de la acumulación de residuos sólidos en el bombeo de aguas residuales y vertidos al medio natural	21/6/21	20/12/21	Privada	Coordinador
Control de la acumulación de residuos sólidos en el bombeo de aguas residuales	1/2/19	1/7/21	Privada	Coordinador
Sistema de Computer Vision para la monitorización del acceso de personas y barcos	15/9/21	31/10/21	Privada	Coordinador
Inteligencia artificial aplicada a la gestión de activos y análisis de riesgos	1/5/20	15/11/21	Privada	Coordinador
Reutilización segura del agua en la recarga gestionada de acuíferos: solución innovadora que combina aspectos físicos, digitales y de gobernanza	1/10/21	31/10/24	Pública	Coordinador
Biorremediación in situ mejorada con nanopartículas para acuíferos deteriorados por nitratos debido a la actividad agrícola	1/10/19	30/9/22	Pública	Coordinador
Cartografía del potencial de aguas subterráneas en la Costa del Sol y mejora del conocimiento hidrogeológico del entorno del río Guadalmanza	14/6/21	30/9/22	Privada	Coordinador
Visualización y valoración de espacios verdes urbanos	14/6/21	31/12/21	Privada	Coordinador
Plataforma de interoperabilidad de servicios para el ciclo del agua	1/9/18	31/3/21	Pública	Socio
Mantenimiento predictivo de las bombas	1/1/19	30/4/21	Privada	Socio

Sigue en la página siguiente →

← Viene de la página anterior

Título	Fecha de inicio	Fecha de cierre	Tipo de financiación	Rol Cetaqua
Estudio de la precipitación de sales en la red de abastecimiento de Torremolinos (fase 2)	17/5/19	28/1/22	Privada	Coordinador
Desarrollo de soluciones en el ámbito de los sistemas informáticos de apoyo a la toma de decisiones en la gestión del agua CPP 02/2021 AB (DCCPI/OCPI)	18/11/21	18/11/22	Pública	Subcontratista
La gestión inteligente del agua en ambientes costeros mediterráneos: la inTEgRación de información, la modelización pRedictiva y el conocimiento de los Acuíferos como propuesta de valor	1/4/20	31/3/21	Privada	Coordinador
Aplicación de técnicas de inteligencia artificial a la gestión de recursos hídricos	1/6/21	31/1/22	Privada	Coordinador

Listado de colaboraciones 2021

Universidades y centros tecnológicos



Centros tecnológicos Cetaqua

CETAQUA
BARCELONA

CETAQUA
GALICIA

CETAQUA
CHILE

Listado de colaboraciones 2021

Asociaciones



Entidades públicas



Listado de colaboraciones 2021

Empresas



Somos neutros en carbono

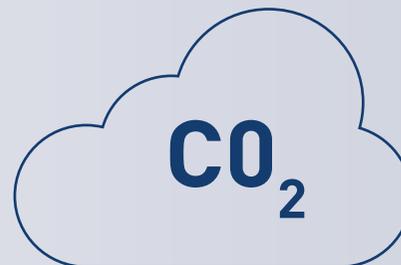


En nuestro compromiso con el medio ambiente y desarrollo sostenible, desde 2015 realizamos el cálculo y la compensación de la huella de carbono para cumplir con el ODS 13 “Acción por el Clima”, propuesto por las Naciones Unidas.

Por ello, estamos certificados en Huella de Carbono de organización bajo la norma ISO 14064:2012 y también hemos realizado la inscripción en el Registro Nacional de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de CO₂ del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, obteniendo el siguiente sello:



Además, desde 2019 también calculamos nuestra huella hídrica y huella de agua siguiendo la metodología desarrollada por la Water Footprint Network según el Water Footprint Manual (2011) y la ISO 14046:2014.



[Consulta el certificado del proyecto de compensación aquí →](#)

NEUTROS EN

RESEARCH
COLLABORATION
THINKING FORWARD

CETAQUA
CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA

Calle Severo Ochoa, 7
29590 Málaga

www.cetaqua.com
info@cetaqua.com



Tel. 952 02 85 92

