

2022 MEMORIA ANUAL

RESEARCH
COLLABORATION
THINKING FORWARD

CETAQUA ANDALUCÍA
MEMORIA ANUAL 2022

CETAQUA
CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA

 **HiDRALiA**

 **UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA**

 **CSIC**

- 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 los objetivos**
- 07 — **Anexos**

01 PALABRAS INICIALES



“Esperamos poder ser un actor relevante que aporte soluciones para afrontar la sequía en la región, de manera que se pueda salir de esta situación con un entorno más resiliente en el futuro”.

GERENTE DE CETAQUA
ANDALUCÍA



Si bien el año pasado hablábamos del gran salto cualitativo que experimentó el centro, en este 2022 se puede destacar la consolidación de este éxito en las convocatorias de financiación pública y de la gran capacidad técnica del equipo.

Este 2022 ha sido, sin duda, el año del *afianzamiento* de la apuesta por unos proyectos de iniciativa privada más ambiciosos, de la mano de nuestro patrono Hidralia y de sus empresas participadas, que ayudarán tanto a impulsar la estrategia de innovación y digitalización de las empresas como a consolidar las líneas de investigación de Cetaqua Andalucía, lo cual se refrenda además posteriormente con la consecución de proyectos competitivos de financiación pública. En este sentido cabe destacar la obtención del proyecto ZEROVISION, de la convocatoria de Proyectos de Colaboración Público-Privada de la Agencia Estatal de Innovación, que ayudará a dar un salto cualitativo en cuanto al desarrollo de soluciones en torno a la visión artificial, que ya se venía impulsando en varios proyectos privados previos.

También ha sido un año de muchos éxitos en diversas convocatorias del programa Horizonte Europa de la Comisión Europea, lo cual nos va a permitir consolidar temáticas en las que el centro se está especializando como la gobernanza del agua, las herramientas de gestión de recursos hídricos para la adaptación al cambio climático y, en especial, la recarga gestionada de acuíferos.

Asimismo, Cetaqua Andalucía ha sido certificado como Agente Andaluz del Conocimiento, acreditación otorgada por la Junta de Andalucía para aquellos organismo que intervienen en los procesos de generación, transmisión, transformación, aprovechamiento y difusión del conocimiento en el ámbito andaluz y, en nuestro caso, en la generación de valor en el ámbito del ciclo del agua.

Para terminar, es importante agradecer la confianza y dedicación al centro de los patronos, y fundamentalmente a todo el equipo de Cetaqua Andalucía por su trabajo, motivación y esfuerzo, ya que gracias a ello podemos seguir convirtiéndonos en un referente de innovación en el sector en Andalucía. Esperamos poder ser un actor relevante que aporte soluciones para afrontar la sequía en la región, de manera que se pueda salir de esta situación con un entorno más resiliente en el futuro.

Espero que disfruten de la lectura.

“Hidralia, de la mano de Cetaqua, está comprometida con la búsqueda de respuestas a la emergencia climática, desarrollando tecnologías para la recarga de acuíferos y digitalizando el sector”.

PRESIDENTA DE HIDRALIA



Como cada año, se cierra la memoria de Cetaqua Andalucía del 2022, año que ha sido un ejemplo de éxito en la consecución de proyectos que aportan valor y conocimiento científico a nuestro sector, que se enfrenta a la emergencia climática, en forma de una situación de sequía y escasez de recursos hídricos en la que resulta vital buscar soluciones para asegurar la disponibilidad y calidad del agua. Los datos muestran que los embalses situados en las cuencas mediterráneas andaluzas cada vez albergan menos agua, lo que compromete su disponibilidad a medio y largo plazo.

Hidralia está comprometida con la búsqueda de respuestas a este desafío de la mano de su centro tecnológico Cetaqua Andalucía. En este sentido, la apuesta por la recarga gestionada de acuíferos que Hidralia comenzó hace cerca de veinte años en Marbella, aprovechando excedentes del arroyo de Camoján cuando las lluvias lo permiten, y otras experiencias más llevadas a cabo con Cetaqua, nos ha permitido obtener un nuevo proyecto europeo, MAR2Protect, que pondrá a la Costa del Sol como referente en Europa en esta materia. Además, nos permitirá desarrollar tecnologías para dar un impulso decidido a la recarga de acuíferos, que debe formar parte de la solución al desafío de la emergencia climática.

Otro aspecto fundamental es la digitalización del sector. En esta línea, desde Hidralia lideramos el proyecto ZEROVISION para mejorar algunos procesos de las plantas depuradoras y redes de saneamiento gracias a técnicas de visión artificial, junto con Cetaqua Andalucía, la Universidad de Málaga (UMA) y Emasagra; proyecto de Colaboración Público-Privada de la Agencia Estatal de Innovación, donde se pone de manifiesto la necesidad de cooperar y coordinarnos desde todas las entidades para afrontar este desafío.

Cetaqua es un modelo pionero de colaboración público-privada que afianza su crecimiento. Para poder seguir consolidando ese crecimiento, las alianzas en Andalucía y el papel referente y tractor de Hidralia en el sector a nivel de innovación, Hidralia se ha incorporado recientemente a la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA).

Cada proyecto de I+D+i subraya la habilidad y excelencia de todas las personas que han sido y son parte del centro. Por esta razón, no puedo dejar de expresar mi agradecimiento por el arduo trabajo realizado para impulsar la investigación y la innovación en beneficio de la construcción de un futuro mejor y más sostenible.

JOSÉ ÁNGEL NARVÁEZ BUENO



“La unión del ámbito científico y empresarial debe ser esencial en la generación de conocimiento, búsqueda de oportunidades de I+D+i y aporte de tecnologías que ayuden al aprovechamiento de los recursos naturales”.

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



La Universidad de Málaga cuenta con varios grupos de académicos, cuya línea principal de trabajo es la transferencia de conocimiento y la investigación en temas relacionados con el agua. Ha sido precisamente la profusión de conocimiento generado por esa masa crítica de investigadores la que ha propiciado la creación de un fuerte vínculo entre la Universidad de Málaga y Cetaqua Andalucía, desde su creación en 2014.

La Universidad de Málaga, como cualquier centro público de investigación, ha de ser una pieza clave en el puente que debe conectar el conocimiento con el desarrollo, aportando siempre rigor científico y el talento emergente de sus egresados.

La activa participación de nuestros grupos en este centro tecnológico está facilitando que el conocimiento transferido sobre el mundo del agua se convierta en tecnología útil para las empresas del entorno.

La sinergia de un grupo empresarial del prestigio de Agbar y de centros públicos de generación de conocimiento como el CSIC y la Universidad de Málaga, debe contribuir a que Cetaqua Andalucía sea un centro de referencia en temas muy diversos relacionados con el agua, promoviendo su participación en proyectos de investigación que, de una u otra manera, contribuyan a resolver el problema de empresas, industrias y de la sociedad en general.

La unión del ámbito científico y empresarial debe ser esencial en la generación de conocimiento, la búsqueda de oportunidades de I+D+i y el aporte de tecnologías que ayuden al aprovechamiento de los recursos naturales y, por ende, al desarrollo y a la sostenibilidad del planeta.

ELOISA DEL PINO



“Cetaqua deviene un activo de primer orden para responder a algunos de los grandes retos a los que la sociedad tiene que hacer frente, como es la gestión del agua o las crecientes sequías”.

PRESIDENTA DEL CSIC



La aceleración de los cambios globales, tanto en el ámbito de la naturaleza como en el social, cultural y político, está poniendo de manifiesto la creciente necesidad de coordinación de los agentes públicos y privados en el ámbito de la I+D+I.

En este sentido, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) está plenamente implicado en generar conocimiento de excelencia que pueda ofrecer el mayor número de datos de todo tipo y orden, que permitan hacer frente a la variedad de desafíos a los que colectivamente nos enfrentamos.

Por ello, como principal agente de investigación público de España, el CSIC considera que la Fundación Cetaqua deviene, en sí misma, un activo de primer orden para responder a algunos de los grandes retos a los que nuestra sociedad tiene que hacer frente, como es la gestión del agua o las crecientes sequías, todo ello íntimamente ligado a las ya palpables consecuencias del cambio climático.

Desde el primer momento de su creación, la alianza de las tres entidades que forman Cetaqua ha puesto de manifiesto la importancia de la unión institucional para desarrollar una investigación de calidad que redunde directamente en la calidad de los recursos hídricos y, por ende, en la propia naturaleza, así como en la vida de la ciudadanía: Cetaqua es el más vivo ejemplo de cuán importante es crear mecanismos inteligentes que creen conocimiento de excelencia y que este pueda llegar lo más pronto a la sociedad.

Como presidenta del CSIC, me enorgullece que nuestro Organismo participe activamente en una institución como Cetaqua, que ha sabido aunar lo mejor de las entidades para conseguir los mejores resultados posibles para un mayor bienestar global.

02 MODELO DE COLABORACIÓN CETAQUA

COLABORAMOS, NUESTRO MODELO PARA GENERAR VALOR



SOMOS CETAQUA

Modelo de colaboración público-privada



El resultado de un modelo único y pionero de colaboración público-privada para la investigación y la innovación.

La alianza con el sector público y privado comenzaba en 2014 de la mano de nuestros patronos Hidralia, la Universidad de Málaga (UMA) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), con el objetivo de asegurar la sostenibilidad y la eficiencia del ciclo del agua, teniendo en cuenta las necesidades locales.

El éxito de este modelo nos ha llevado a replicarlo en otros centros Cetaqua en Barcelona, Galicia y Chile. Entidades independientes pero que replican estructura, comparten estrategia y trabajan colaborativamente las unas con las otras.



Certificación UNE 0 166.002
Sistemas de gestión de la I+D+i





Nuestro principal órgano rector

Está integrado por aquellas personas que crearon la Fundación y tiene la función 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 una de las más destacadas en el Espacio Europeo de Investigación. Está adscrito al Ministerio de Ciencia e Innovación de la Secretaría General de Investigación y tiene como objetivo desarrollar y promover la investigación en beneficio del progreso científico y tecnológico. Con esta finalidad, está abierto a la colaboración con instituciones españolas y extranjeras.



PRESIDENTA
MATILDE MANCHA
HIDRALIA



VICEPRESIDENTE
JOSÉ ÁNGEL NARVÁEZ
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

Nuestro asesor en la estrategia de investigación



El patronato es el encargado de designar el consejo científico-técnico (CCT), el cual se renueva periódicamente y es el 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.



PRESIDENTE
MARCOS MARTÍN
AGBAR



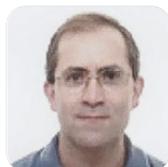
VOCAL
ANTONIO PULIDO
UAL



VOCAL
JUAN CARLOS
TORRES
HIDRALIA



VOCAL
JAVIER
YBARRAEZ
AGBAR



VICEPRESIDENTE
SANTIAGO
SÁNCHEZ
CNM - CSIC



VOCAL
JULIO BERBEL
UCO



VOCAL
JOSÉ MARÍA
QUIROGA
UCA



VOCAL
ANTONIO
BANDERA
UMA



VOCAL
FRANCISCO
HERRERA
UGR



VOCAL
CÉSAR HERVÁS
UCO



VOCAL
STEPHEN FOSTER
GLOBAL WATER
PARTNERSHIP



VOCAL
ALBERTO
BARRERA
AGBAR



VOCAL
CLAUDIO
COSENTINO
AGBAR

03

NUESTRA INVESTIGACIÓN

SOLUCIONES
DE I+D+I



SOLUCIONES DE I+D+I

**Trabajamos
para asegurar la
sostenibilidad y la
eficiencia del ciclo
del agua**



Identificamos y definimos los retos cuya resolución pueda generar valor para la sociedad, el medio ambiente, el sector del agua y los distintos sectores productivos, y los convertimos en líneas de investigación.

A través de la digitalización y la circularidad, desarrollamos soluciones sostenibles y digitales

para hacer frente a los retos que nos plantea el cambio climático.

Nuestro objetivo es lograr una recuperación europea y un futuro sostenible en todos los aspectos: técnico, económico, social y medioambiental.



Áreas de trabajo

 GESTIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS

 AGUA 4.0

GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

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 inteligencia artificial, en particular los modelos de aprendizaje automático a partir de series de datos, nos permiten hacer un mejor seguimiento de los recursos y predecir su comportamiento, especialmente a corto/medio plazo”.

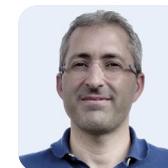
MANUEL ARGAMASILLA, RESPONSABLE DEL ÁREA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Mejora en la gestión de las aguas subterráneas a través de una herramienta de gobernanza

El objetivo del proyecto GOTHAM es desarrollar una herramienta escalable y replicable (denominada GTool) para los diferentes usuarios del agua (comunidades de regantes, gestores del ciclo integral del agua, usuarios industriales y la administración pública) que permita avanzar hacia una gobernanza efectiva del agua, esencial para la gestión integrada de los recursos hídricos.

La GTool utiliza un enfoque metodológico basado en la evaluación de múltiples escenarios (actuales y futuros) de asignación de recursos hídricos, desde una perspectiva ambiental, social y económica. De hecho, uno de los puntos fuertes en el que se ha trabajado este 2022 es que proporciona un marco común para la colaboración y la participación entre los diferentes usuarios, ya que se ha desarrollado con más de 70 usuarios finales del agua a través de tres eventos presenciales

y tres sesiones de cocreación por cada caso de estudio en el Poniente Almeriense (España), en Azraq Basin-Zarqa (Jordania) y Iaat Baalbeck-Hermel (Líbano).



“La colaboración de los usuarios ha sido fundamental para el éxito del proyecto, ya que una de las mayores complejidades de la gestión de las masas de agua subterráneas de forma integral es el desconocimiento sobre la disponibilidad de los recursos hídricos y el escaso intercambio de datos entre los diferentes usuarios del agua”.

DAMIÁN SÁNCHEZ, PROJECT
MANAGER DE GOTHAM

Proyecto

GOTHAM, herramienta creada con la colaboración de los usuarios finales para la mejora de la gestión de las aguas subterráneas en el Mediterráneo

Duración

Marzo 2020 - Marzo 2023

Coordinador

Cetaqua Andalucía

Socios

WEARE - UCO, GAC Group, Instituto per la Cooperazione Universitaria ICU, Engineering Ingegneria Informatica ENG, National Agriculture Research Centre NARC, Cetaqua Barcelona

Entidad financiadora

Programa PRIMA de la Comisión Europea

Más información [→](#)



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

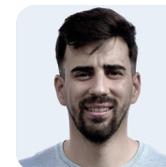
Digitalización de plantas y redes de aguas residuales mediante visión artificial

Este proyecto propone un sistema basado en visión artificial para monitorizar procesos relacionados con las depuradoras y las redes de saneamiento, permitiendo optimizar diferentes procesos y anticiparse ante situaciones anómalas, minimizando así el impacto en el sistema de saneamiento y su medio receptor.

Entre sus objetivos, destacan la detección de acumulación de diferentes tipos de sólidos y materiales en suspensión, como toallitas húmedas, para evitar atascos que puedan provocar desbordamientos o averías en el sistema. De igual modo, el sistema también tratará de detectar los vertidos no previstos en la entrada de la EDAR, con el objetivo de reducir el impacto negativo que pueden generar en el proceso de depuración de agua. Asimismo, Zerovision persigue la detección precoz de acumulación de

burbujas y espumas para anticipar problemas en el funcionamiento y estado de la biomasa del reactor.

Por último, se monitorizará también otros procesos físico-químicos, como es el proceso de deshidratación de fangos, con el fin de optimizar el proceso, lo que deriva en un ahorro de los costes de operación y una mejor calidad del fango.



“La visión artificial mejora y optimiza las operaciones en planta, monitoreando procesos en continuo que permitan una rápida respuesta ante posibles eventos adversos”.

DAVID AGUILERA, PROJECT MANAGER

Proyecto

Digitalización de plantas y redes de aguas residuales mediante visión artificial

Duración

Septiembre 2022 - Septiembre 2025

Coordinador

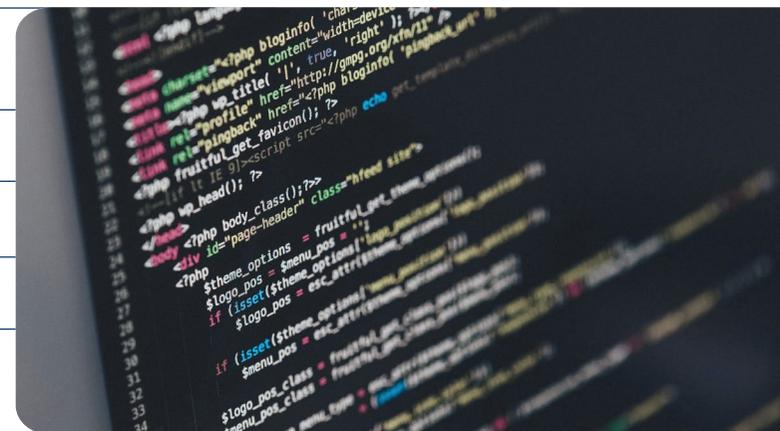
Cetaqua Andalucía

Socios

Hidralia, Emasagra, Universidad de Málaga

Entidad financiadora

MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea “NextGenerationEU”/PRTR



LA INNOVACIÓN Y LA TRANSFERENCIA EN HIDRALIA

 **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.



PROYECTO

LAGAR

Aplicación de inteligencia artificial para la gestión de redes de abastecimiento

En el contexto actual de cambio climático, se está poniendo foco en la mejora del rendimiento hidráulico en las redes de abastecimiento de agua potable. El objetivo del proyecto LAGAR Rendimiento Hidráulico es el desarrollo de una metodología para la detección y localización de sectores con comportamientos anómalos en redes de abastecimiento, a partir de diversos parámetros hidráulicos. Esta metodología se ha aplicado en tres pilotos (Marbella, Granada y Roquetas) con diferentes características, como el origen de los recursos hídricos suministrados o el grado de despliegue de la sensorica.

Para ello, se ha trabajado con una serie de indicadores con el fin de detectar anomalías. Para descartar falsos positivos, se han adaptado los umbrales límite de manera que la solución considera factores como la época del año o el día de la semana.

Además, se ha desarrollado un *mock-up* de la representación geográfica de los tipos de sectores, junto con el despliegue de los indicadores, que sirve de

apoyo a la toma de decisiones para analizar y detectar aquellas alertas que puedan considerarse fugas, reduciendo el tiempo de reacción ante las mismas y disminuyendo así el volumen de pérdidas.

En diciembre de 2022 se llevó a cabo una jornada de ideación “en las instalaciones del Dinapsis de Granada” para abordar el reto técnico de mejorar la eficiencia hídrica de los sistemas de abastecimiento y reducir la huella hídrica mediante la transformación digital y la innovación. Esta jornada permitió generar ideas para seguir trabajando en el control, cálculo y disminución de áreas de agua no registrada (ANR).



“Gracias a la implicación de las partes interesadas, se ha permitido enfocar los resultados hacia las principales necesidades de las explotaciones, como la reducción de tiempo de análisis de las alertas”.

MIGUEL ÁNGEL DÍAZ, PROJECT MANAGER

Proyecto

LAGAR, aplicación de inteligencia artificial para la gestión de redes de abastecimiento

Duración

Mayo 2022 - Abril 2023

Coordinador

Cetaqua Andalucía

Socios

Hidralia Marbella, Hidralia Roquetas y Emasagra

Entidad financiadora

Privada (proyecto patrono)



04

TALENTO, CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍA

ATRAEMOS
TALENTO Y
FOMENTAMOS
LA DIVERSIDAD



ATRAEMOS TALENTO

Las personas, el centro de nuestra propuesta de valor



La I+D+i necesita resultados sólidos, relevantes y que aporten valor, pero nada de eso es posible sin las personas. Por eso, en nuestra propuesta de valor, colocamos a las personas en el centro. Construimos relaciones que facilitan que centros, equipos y profesionales compartan visiones y objetivos comunes. Todo ello promoviendo entornos inclusivos basados en el respeto, la diversidad y la igualdad de oportunidades como pilares fundamentales para el desarrollo de la sociedad.

Apostamos por una educación de calidad

Apostamos por el talento y la formación especializada. Buscamos brindar oportunidades a aquellas personas que están en proceso de obtener su doctorado o ya lo han obtenido, y fomentamos la colaboración con universidades locales.

Creemos que la transferencia de conocimiento es clave para generar impacto y solucionar los desafíos más complejos.

Potenciamos la innovación a través del talento y la colaboración

Como centro tecnológico de referencia en Europa, la innovación forma parte de nuestro ADN. Contamos con un ecosistema científico altamente cualificado que entiende 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.



NUESTRAS SOLUCIONES

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.



Soluciones para una gestión integrada de recursos hídricos

___ Desarrollamos **modelos basados en inteligencia artificial** que nos permiten estimar a futuro la disponibilidad de recursos superficiales o subterráneos, pudiendo anticiparnos ante situaciones de escasez.

___ Trabajamos en el desarrollo de soluciones tecnológicas para la gestión de sistemas de **recarga gestionada de acuíferos**, como herramientas para la determinación del potencial para recarga o el control y seguimiento de la calidad del agua asociada a la recarga.

___ Desarrollamos soluciones para la **desnitrificación de los acuíferos**, como la que testeamos en el proyecto europeo LIFE Nirvana, basada en la inyección combinada de nanopartículas de Fe y materia orgánica, con piloto en Murcia.



Soluciones para la digitalización de procesos en el ciclo integral del agua

___ La inteligencia artificial, en concreto la **visión por computador**, nos permite desarrollar “sensores” a partir de imágenes de cámaras. Estos sensores nos ayudan a optimizar procesos, por ejemplo en plantas de tratamiento de aguas residuales, que hasta ahora no tenían una tecnología tradicional disponible para medir ese proceso.

___ Desarrollamos **sensores virtuales**, donde gracias a algoritmos podemos inferir una medida que no es posible obtener de manera directa, utilizando para ello otras variables de las que sí se dispone.

Plantas piloto



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



05

ACERCAMOS EL
CONOCIMIENTO
A LA SOCIEDAD

MEDIANTE LA
TRANSFERENCIA
DE LOS
RESULTADOS



TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Acercamos el conocimiento a la sociedad



Es fundamental que el conocimiento que se genera en el centro tenga un impacto real y aporte valor. Es por ello por lo que nos aseguramos de difundir los resultados de nuestra investigación a través de los canales más efectivos y adecuados para cada tipo de mensaje.

Organizamos

Organizamos eventos y *webinars* científicos con el objetivo de divulgar los avances y resultados de los proyectos que coordinamos o en los que participamos. En estos, reunimos a profesionales y actores de interés de diferentes sectores, incluyendo el mundo académico, entidades públicas y empresas, con el objetivo de crear un ecosistema que acelere la transferencia de conocimiento, genere debate y fomente la colaboración.

Participamos

Además, participamos activamente en congresos, jornadas y seminarios para compartir los avances de nuestra investigación con otros homólogos en el sector del agua y el medio ambiente, así como con audiencias interesadas en nuestras áreas de trabajo.

Publicamos

De igual forma, publicamos nuestros resultados en revistas de prestigio revisadas por pares (*peer-reviewed*) y revistas especializadas.

Esto nos permite posicionarnos como referentes en el ámbito de la ciencia y la tecnología ante la comunidad científica internacional y demuestra nuestra experiencia en las principales líneas de investigación con las que trabajamos.



01 evento
organizado



02 publicaciones
científicas



02 publicaciones
técnicas



08 webinars
organizados



18 participaciones activas
en congresos



750 asistentes

PARTICIPAMOS

En congresos, jornadas y workshops nacionales e internacionales con ponencias, presentaciones y pósteres



En 2022 hemos realizado 18 participaciones activas en congresos, jornadas y *workshops* nacionales e internacionales vinculados a nuestra actividad con ponencias, presentaciones y pósteres.

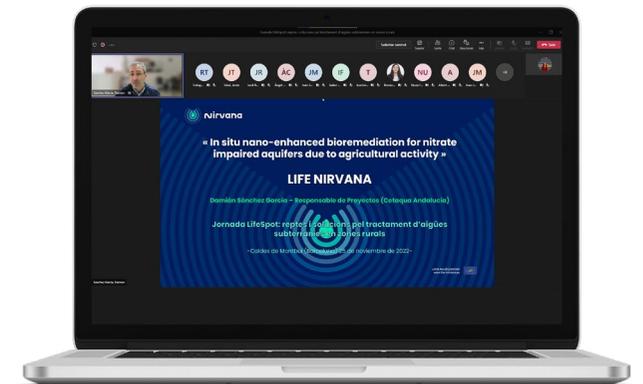
Evento grupo Agbar por el Día Mundial del Agua. Barcelona. 24 mayo 2022.

Con motivo del Día Mundial del Agua, el grupo Agbar reunió en una mesa redonda a diferentes personalidades referentes, que lideran proyectos clave en la gestión de acuíferos. Entre ellas, estaba Sara Espinosa, project manager del área de Gestión de Recursos Hídricos de Cetaqua y responsable del proyecto LIFE Matrix, que explicó el objetivo de este proyecto liderado por Cetaqua Andalucía, en colaboración con Cetaqua Barcelona, ACOSOL y el Centro de Hidrogeología de la Universidad de Málaga (CEHIUMA).



Jornada LifeSpot: reptes i solucions pel tractament d'aigües subterrànies en zones rurals. Caldes de Montbui. 25 novembre 2022.

Nuestro compañero Damián Sánchez participó en la jornada LifeSpot como coordinador del proyecto LIFE Nirvana. Tras su ponencia sobre el proyecto europeo, debatió en una mesa redonda en la que se pusieron en común diferentes aspectos sobre este LIFESpot, proyecto que busca promover la sostenibilidad y la resiliencia de la ganadería y el turismo en las zonas rurales mediante soluciones basadas en la naturaleza.



Jornadas sobre la recarga artificial de acuíferos y su papel en la planificación hidrológica. Madrid, 25 mayo 2022 .

Nuestra compañera Sara Espinosa intervino en el mes de mayo en las “Jornadas Recarga Gestionada de Acuíferos”, organizadas por el Club del Agua Subterránea (CAS) en colaboración con la Escuela de Ingenieros de Minas y Energía. Sara contribuyó al desarrollo de estas jornadas con su ponencia: “Incremento de la disponibilidad y garantía hídrica mediante actuaciones de recarga artificial con aguas regeneradas”, en el marco del proyecto LIFE Matrix.



39th IAHR World Congress. Granada, 21 de junio 2022.

Participamos activamente en la 39 edición del IAHR World Congress. Nuestros compañeros Miguel Ángel Díaz, project manager del área de Gestión de Recursos Hídricos de Cetaqua, y Lupicinio García, project manager del área Agua 4.0, compartieron sus conocimientos en dos ponencias en las que se trató sobre la metodología de evaluación de riesgos de corrosión por parte del suministro de agua desalinizada y la aplicación de las técnicas de aprendizaje automático, respectivamente.



PROMOVEMOS LAS VOCACIONES CIENTÍFICAS

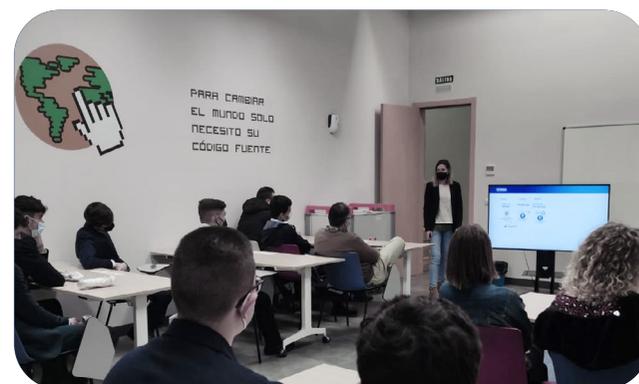
Fomentamos la educación STEM



La educación STEM es aquella que se refiere a las áreas de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Trabajamos por promoverla fomentando el diálogo entre el equipo de Cetaqua y las generaciones más jóvenes.

Este año participamos, junto a Hidralia, en el Tour del Talento 2022 organizado por la Fundación Princesa de Girona en el Polo de Contenidos Digitales de Málaga, para poner en valor su apuesta por la FP Dual como cantera para el relevo generacional.

Este proyecto fue pionero en Andalucía al acoger por primera vez a estudiantes de ciclos superiores de formación profesional dual ciclo del agua. Enrique Gutiérrez, gerente de Cetaqua Andalucía; Beatriz Morales, responsable de Comunicación de Cetaqua Andalucía, y Sara Espinosa, project manager de Cetaqua Andalucía intervinieron con una ponencia centrada en la investigación como oportunidad para entrar en el mercado laboral. Además, expusieron su firme apuesta por la innovación de los fondos públicos como Next Gen y explicaron cómo Cetaqua ayuda a la inserción laboral y apuesta por el talento joven.



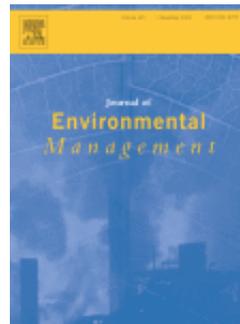
PUBLICAMOS EN REVISTAS

Transferencia de conocimiento a través de publicaciones técnicas y científicas



Nuestra contribución a la construcción colectiva de conocimiento científico se ha visto reflejada con la publicación de 2 artículos en revistas científicas revisadas por pares (peer-reviewed) y 2 artículos técnicos en medios especializados, relacionados con los ámbitos del agua y el medio ambiente.

Destacan publicaciones en revistas de referencia de alto impacto como Journal of Environmental Management y Science of the Total Environment, además de las revistas especializadas Tecnoaqua o iAmbiente, entre otros.



Removal of nitrate and pesticides from groundwater by nano zero-valent iron injection pulses under biostimulation and bioaugmentation scenarios in continuous-flow packed soil columns

Oriol Gibert, **Damián Sánchez**, José Luis Cortina (2022)

Journal of environmental Management Volume 321

1 November 2022, 115965

DOI: 10.1016/j.jenvman.2022.115965



Buscando soluciones sostenibles para la precipitación de sales en la red de abastecimiento

Miguel Ángel Díaz Hurtado, Susana González Blanco, Andrés Turullols Alcántara. (2022)

TecnoAqua, Revista Digital N°55. Pág. 44

06 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS

CONVIRTIENDO LA ESTRATEGIA EN RESULTADOS



En Cetaqua, hemos creado un ecosistema de innovación colaborativo con universidades, otros centros de investigación, empresas, entidades públicas y

asociaciones. Este enfoque ha permitido que seamos una entidad líder en la obtención de fondos europeos de I+D+i.

2022 en cifras



“Creemos firmemente que los proyectos de I+D+i deben tener un impacto real y medible en la sociedad. Por eso, además de la calidad científica y técnica, nos enfocamos en la capacidad de implementación y transferencia de nuestros proyectos. Estamos comprometidos en demostrar el valor añadido que aportamos y en asegurar que nues-

tros resultados se conviertan en soluciones concretas para los desafíos del agua a nivel europeo. Esta orientación estratégica nos ha permitido alcanzar altas tasas de éxito en convocatorias de financiación pública competitiva y establecernos como líderes en el panorama europeo de la innovación en el sector del agua”.

JOANA TOBELLA, DIRECTORA TÉCNICA DE PROYECTOS

RED DE COLABORACIÓN



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.

En 2022 hemos colaborado con universidades nacionales e internacionales como la Universidad de Málaga y la Universidad de Córdoba en España, la American University of Beirut en Líbano y la Brunel University en Londres, Inglaterra. Destacan también

centros de investigación como CERTH y CETENMA, y administraciones como el Ayuntamiento de Granada. Algunos ejemplos de empresas con las que hemos trabajado son Hidralia, Aguas de Torremolinos, y la holandesa Waternet, dedicadas al sector del agua.

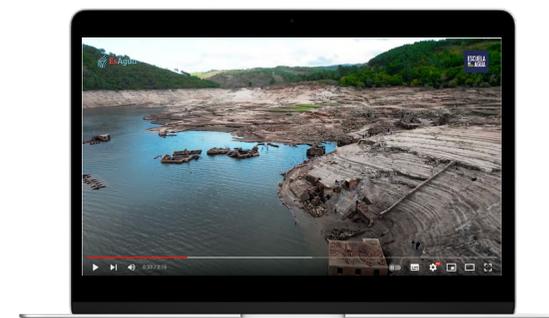
Red pionera en huella hídrica en España

La red EsAgua es una de nuestras iniciativas destacadas en el ámbito de desarrollo sostenible y la protección de los recursos hídricos.

El uso responsable del agua ha dejado de ser una opción. En el año 2022 la red EsAgua ha reunido a 50 empresas pioneras en su compromiso con el uso sostenible del agua y la huella hídrica. Las empresas de la red EsAgua reciben acompañamiento en sus objetivos de reducción de huella hídrica y comparten un espacio para divulgar el uso responsable del agua dulce en el tejido empresarial y en el conjunto de la sociedad.

A través de la red EsAgua, fomentamos contenidos de divulgación y eventos como el encuentro “Agua y sostenibilidad en el sector agroalimenta-

rio”, donde empresas como Damm, Grupo Paloma y The Natural Fruit comparten su experiencia en cálculo y reducción de la huella hídrica para la producción de alimentos.



Ver vídeo

EsAgua es actualmente promovida por la Water Footprint Network y DNV-GL y cuenta con 50 empresas españolas pioneras en su compromiso con el uso sostenible del agua.



Promovida por

CETAQUA
CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA



07 ANEXOS



CETAQUA
TECNOLÓGICO DEL AGUA

CUENTAS ANUALES 2022



Cuenta de Resultados

Ingresos proyectos	821
Financiación privada	424
Financiación pública	397
Otros ingresos	50
Total ingresos	871
<hr/>	
Costes proyectos	713
Costes estructura	158
Total costes	871

Balance

Total activo	1.610
Activo No corriente	1
Activo Corriente	1.609
<hr/>	
Total patrimonio neto+ pasivo	1.610
Patrimonio Neto	1.213
Pasivo No corriente	0
Pasivo Corriente	397

*Resultados en M€.

PARTICIPACIONES ACTIVAS

Congresos y jornadas 2022



Nieto, J. M. (2022, enero 27). [Gestión y estrategias para minimizar problemas de olor en EDAR](#). Jornadas: La Adaptación al Cambio Climático de Las Ciudades: El Agua.

Gutiérrez, E. (2022, febrero 3). 3a edición Dinapsis Hackaton. Hidralia y Universidad de Málaga. 3a Edición Dinapsis Hackaton. Hidralia y Universidad de Málaga.

Gutiérrez Diez, E., Morales Jiménez, B., & Espinosa Martínez, S. (2022, marzo 7). [Polo Nacional de Contenidos Digitales](#). Tour Del Talento.

Espinosa, S. (2022, marzo 24). [Evento Grupo Agbar por el Día Mundial del Agua](#). Día Mundial Del Agua.

Gutiérrez, E. (2022, abril 21). [El futuro del agua y su gestión en tiempos de sequía](#). Evento Córdoba SER.

Espinosa, S. (2022, mayo 25). [La recarga gestionada de acuíferos](#). Jornadas: La Recarga Gestionada de Acuíferos.

Saenger, V., **García, L., Díaz, M. Á.,** Genzer, M., Montes, S., & González, S. (2022, junio 21). [A reliable real-time virtual Trihalomethane sensor solution for drinking water facilities](#). IAHR Congress.

Díaz, M. Á., Espinosa, S., Aguilera, D., González, S., Argamasilla, M., & Piñero, A. (2022, junio 21). [Corrosion risk assessment methodology by desalinated water supply in drinking water networks](#). IAHR Congress.

García, L., Díaz, M. A., **Sánchez, D., & Argamasilla, M.** (2022, junio 21). [Application of Machine Learning Techniques for Water Resources Forecasting in Surface Groundwater Systems. Demonstration pilots in mediterranean and snow-dominated basins.](#)

Gutiérrez, E. (2022, septiembre 22). [13o Foro de Inteligencia y Sostenibilidad Urbana](#). GREENCITIES.

Argamasilla, M. (2022, septiembre 27). [Forecasting groundwater and surface water resources availability using artificial intelligence-based models. Some “success stories” in the Mediterranean Region](#). Impacts of Global Change in Water Resource Systems on Natural Storage from Groundwater and/or Snowpacks.

Sánchez, D. (2022, octubre 7). [Gotham: an example of sustainable groundwater management](#). Sustain Valencia 2022.

Sánchez, D. (2022, octubre 8). [In situ removal of nitrates in groundwater by Fe0 nanoparticles and organic matter: first preliminary results](#). Sustain Valencia 2022.

Espinosa, S. (2022, octubre 18). LIFE Matrix: Recarga gestionada de acuíferos con agua regenerada. Open Webinar Series 13: Regeneración y Reutilización Del Agua.

Argamasilla, M. (2022, noviembre 16). [Prima GOT-HAM](#). Webinar Plataformas Digitales de Gestión Del Agua.

PARTICIPACIONES ACTIVAS

Congresos y jornadas 2022



Espinosa, S. (2022, noviembre 25). Caracterización hidrogeológica preliminar de los acuíferos del entorno del río Guadalmanza para la evaluación del uso sostenible de sus recursos hídricos. CIAS.

Sánchez, D. (2022, noviembre 25). LIFE Nirvana: Challenges and solutions for groundwater treatment in rural areas. Jornada LifeSpot: Reptes i Solucions Pel Tractament d'aigües Subterrànies En Zones Rurals.

PARTICIPACIONES ACTIVAS

Listado de publicaciones científicas 2022



Gibert, O., **Sánchez, D.**, Cortina, J.L. (2022). Removal of nitrate and pesticides from groundwater by nano zero-valent iron injection pulses under biostimulation and bioaugmentation scenarios in continuous-flow packed soil columns. Journal of environmental management. 321(1).

Gibert, O., **Sánchez, D.**, Vecino, X.; **Arnaldos, M.**; Cortina, J.L.; Reig, M.; Abenza, M. (2022). “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.

PROYECTOS 2022



Presupuesto total: 43.319.520,00 €
Presupuesto Cetaqua: 2.415.568,50 €

Acrónimo	Título	Fecha de inicio	Fecha de cierre	Tipo de financiación	Rol Cetaqua
BIORECER	Sistemas de certificación de recursos biológicos	15/9/2022	14/9/2025	Pública	Tercero
EMERITUS	Protocolo de inteligencia e investigación de delitos medioambientales basado en múltiples fuentes de datos	1/6/2022	19/10/2025	Pública	Tercero
GOTHAM	Herramienta de gobernanza para la gestión sostenible de los recursos hídricos en el Mediterráneo mediante la colaboración de las partes involucradas. Hacia un cambio de paradigma en la gestión de las aguas subterráneas por los usuarios finales	1/12/2019	31/5/2023	Pública	Coordinador
HOOP	Plataforma hub para fomentar inversiones destinadas a la valorización de residuos orgánicos urbanos y aguas residuales urbanas	1/10/2020	30/9/2024	Pública	Socio
INNOVAUGAS RETO 2	Servicio de desarrollo, implantación y validación de un sistema avanzado para la adaptación al cambio climático que integre las principales variables relacionadas con la preparación y respuesta frente a las inundaciones y sequías con la gestión de los recursos hídricos	1/7/2022	1/6/2023	Privada	Coordinador
ión EBAR San Fernando	Control de la acumulación de residuos sólidos en el bombeo de aguas residuales y vertidos al medio natural	21/6/2021	17/6/2022	Privada	Coordinador
LAGAR Rendimiento hidráulico	Detección y localización de anomalías hidráulicas en sectores de abastecimiento a partir de la aplicación de IA	17/5/2022	28/2/2023	Privada	Coordinador
LIFE MATRIX	Reutilización segura del agua en la recarga gestionada de acuíferos: solución innovadora que combina aspectos físicos, digitales y de gobernanza	1/10/2021	31/10/2024	Pública	Coordinador
LIFE NIRVANA	Biorremediación in situ de acuíferos contaminados con nitratos debido a la actividad agrícola mediante nanotecnologías	1/10/2019	30/11/2023	Pública	Coordinador



PROYECTOS 2022



MAGO	Soluciones de gestión del agua del Mediterráneo para una agricultura sostenible a través de una plataforma de colaboración en línea	1/5/2021	3/5/2024	Pública	Third party
MAR2PROTECT	Prevenir la contaminación de las aguas subterráneas causada por el cambio global y climático mediante un enfoque holístico basado en la gestión de la recarga de los acuíferos	1/11/2022	1/11/2026	Pública	Socio
NERO	Mejora del conocimiento del potencial de aguas subterráneas en la Costa del Sol Occidental (Málaga) y de los recursos hídricos del Guadalmanza	14/6/2021	30/10/2022	Privada	Coordinador
NERO- Rincón AdT	Aplicación de técnicas hidrogeológicas para incrementar los recursos propios (subterráneos) en los TTMM de Torremolinos y Rincón de la Victoria	1/4/2022	28/2/2023	Privada	Coordinador
NOVO	Desarrollo y adaptación de indicadores de sostenibilidad urbana y su monetización	14/6/2021	30/6/2022	Privada	Coordinador
P2GreeN	Reducir la distancia entre el consumo y la explotación para lograr flujos circulares de nutrientes	1/11/2022	1/11/2026	Pública	Socio
PATHOCERT	Tecnologías de respuesta de emergencia a la contaminación por patógenos	1/9/2020	1/6/2023	Pública	Tercero
POBFLOT	Adaptación de modelos digitales predictivos del caudal suministrado por sectores de abastecimiento y de la población flotante en los municipios de Marbella (Málaga) y Roquetas de Mar (Almería)	1/5/2022	28/2/2023	Privada	Coordinador
PRESS 2.0	Estudio de la precipitación de sales en la red de abastecimiento de Torremolinos (fase 2)	17/5/2019	28/1/2022	Privada	Coordinador
SIAGES	Desarrollo de soluciones en el ámbito de los sistemas informáticos de apoyo a la toma de decisiones en la gestión del agua	18/11/2021	31/3/2023	Privada	Coordinador
TERRA 2021	Aplicación de técnicas de inteligencia artificial a la gestión de recursos hídricos	1/6/2021	20/4/2022	Privada	Coordinador



PROYECTOS 2022



TERRA 2022	Automatización de las predicciones de los recursos hídricos y su visualización	1/5/2022	31/1/2023	Privada	Coordinador
ZeroVision	Digitalización de plantas y redes de aguas residuales mediante aprendizaje federado aplicado a la visión por ordenador	1/9/2022	1/9/2025	Pública	Socio
ZeroVision - Ecurridos	ZeroVision - Ecurridos	2/5/2022	28/2/2023	Privada	Coordinador

COLABO- RADORES

Universidades y centros tecnológicos



CETAQUA
BARCELONA

CETAQUA
GALICIA

CETAQUA
CHILE



COLABO- RADORES



Asociaciones



Entidades públicas



COLABO- RADORES

Empresas



SOMOS NEUTROS EN CARBONO



En nuestro compromiso con el medio ambiente y desarrollo sostenible, desde 2015 calculamos, reducimos y compensamos las emisiones de CO₂, constituyéndonos como centro neutro en carbono.

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.

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.

Descarga el resumen ejecutivo huellas ambientales 2021



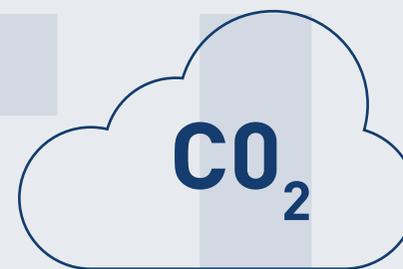
Informe técnico huella hídrica



Informe técnico huella de carbono



Descarga las fichas de los proyectos compensación



CETAQUA
CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA

Calle Severo Ochoa, 7
29590 Málaga
Tel. 952 02 85 92

www.cetaqua.com
info@cetaqua.com

