



# Memoria de Actividades 2017



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



**iama**

Instituto de Ingeniería del  
Agua y Medio Ambiente



# Introducción

El Instituto Universitario de Investigación de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente, IIAMA, de la Universitat Politècnica de València se creó en el año 2001 con una clara vocación orientada a la transferencia de tecnología y colaboración con empresas y organismos públicos, iniciando así un ambicioso proyecto basado en un compromiso firme de trabajo en pro de conseguir el reconocimiento como centro de excelencia. En este sentido, el Instituto pretende ostentar un liderazgo claro y reconocido, constituyendo un referente donde acudir ante problemas tecnológicos concretos relacionados con la Ingeniería Hidráulica y el Medio Ambiente. Uno de los primeros logros para la consecución de este objetivo fue la obtención en el año 2005 del estatus de Instituto Universitario de Investigación, y la ampliación del Instituto con nuevos despachos y laboratorios en la Ciudad Politécnica de la Innovación.

La misión del IIAMA es impulsar la investigación científica y técnica de forma coordinada y pluridisciplinar mediante la integración de diferentes áreas de conocimiento, así como de promover la docencia especializada y el asesoramiento técnico en todos aquellos temas relacionados con el agua, considerada como recurso y como soporte de la biosfera.

Los principales objetivos del IIAMA son los siguientes:

- Liderar la investigación científica y técnica en las áreas de actividad del IIAMA, promoviendo la investigación de calidad y multidisciplinar, y contribuyendo firmemente al avance tecnológico de la sociedad y a la solución de sus problemas.
- Fomentar la transferencia y difusión de conocimientos, avances científicos y resultados de investigación en las áreas de actividad del Instituto.
- Apoyar la constitución de redes y plataformas, así como a administraciones públicas y otras estructuras articuladas para potenciar la colaboración entre entidades, la optimización de recursos y transferencia de resultados de investigación.
- Satisfacer, en el ámbito de la ingeniería del agua y el medio ambiente, las necesidades formativas de las empresas y la sociedad en general, a través de cursos de formación especializada y de postgrado.

# Líneas y Grupos de Investigación

Las más de setenta líneas de investigación que desarrolla el Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente, IIAMA, giran alrededor de temas relacionados con el agua y el medio ambiente, abarcando casi en su totalidad el ciclo hidrológico del agua:

Tratamiento de aguas residuales; optimización de EDARs; microbiología y química del agua, detección e identificación de bacterias en fangos activos; ecosistemas acuáticos y aguas costeras; caracterización de vertidos, residuos y difusión de contaminantes; modelación y optimización de redes de distribución de agua urbana y riego; gestión, planificación y modelación de sistemas de recursos hídricos y de acuíferos; diseño de estructuras hidráulicas; modelación física y matemática de flujos; hidrogeología; modelación y simulación hidrológica, de crecidas y de la precipitación; predicción de eventos extremos; planificación hidráulica; cambio climático e impactos; ordenación e hidrología forestal; etc.

Estas líneas de investigación se desarrollan en los siguientes 10 Grupos de Investigación en que se estructura el IIAMA:

- Calidad de Aguas
- Ciencia y Tecnología Forestal
- Evaluación de Impacto Ambiental
- Hidráulica e Hidrología
- Hidrogeología
- Ingeniería de Recursos Hídricos
- Modelación Hidrológica y Ambiental
- Modelación Matemática de Procesos de Flujo y Transporte de Masa en el Subsuelo
- Química y Microbiología del agua
- Redes Hidráulicas y Sistemas a Presión

# RRHH e Infraestructuras

El IIAMA está formado por una plantilla altamente cualificada de alrededor de 100 personas, entre las cuales hay aproximadamente 35 doctores, 10 de ellos catedráticos, y 33 investigadores no doctores. El resto lo compone el personal de apoyo, técnicos de laboratorio y becarios de investigación.

En sus filas cuenta con titulados y doctores en una amplia variedad de disciplinas, entre los que figuran:

- Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- Ingenieros Químicos
- Ingenieros Industriales
- Ingenieros Agrónomos
- Ingenieros de Montes
- Licenciados en Ciencias Biológicas
- Licenciados en Informática
- Licenciados en Ciencias Químicas
- Licenciados en Ciencias Ambientales

Por otro lado, el IIAMA ocupa una superficie total de aproximadamente 4350 m<sup>2</sup>, distribuidos en cinco laboratorios de investigación completamente equipados y en funcionamiento, despachos, salas y centros de cálculo. Una parte importante de las instalaciones se encuentra ubicada en el Parque Científico de la Universitat Politècnica de València, la denominada "Ciudad Politécnica de la Innovación".

Estas instalaciones de vanguardia permiten al Instituto ofrecer sus servicios con las máximas garantías de calidad, eficiencia y resultados, buscando en todo momento la satisfacción del cliente. Las características y servicios más destacables de los laboratorios de investigación son las siguientes:

- El laboratorio de Tecnologías del Medio Ambiente y Evaluación del Impacto Ambiental está especializado en la caracterización del estado ambiental de aguas y sedimentos en zonas marinas y de transición, así como en el estudio de contaminantes que se acumulan en la cadena trófica (metales pesados).

# RRHH e Infraestructuras

- El laboratorio de Ingeniería Fluvial, Hidráulica y Obras Hidráulicas está equipado con instalaciones pesadas de Modelación Física, y destaca por la capacidad de ofrecer servicios de modelación y diseño hidráulico de estructuras y obras hidráulicas, tanto en el entorno territorial como en entornos urbanos y de ocio.
- El laboratorio de Química y Microbiología del Agua está especializado en la identificación mediante técnicas convencionales y moleculares de las bacterias que intervienen en la eliminación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) y de bacterias filamentosas.
- El laboratorio de Calidad de Aguas dispone de los equipos necesarios para ofrecer servicios de caracterización y estudios de tratabilidad de las aguas residuales, proponer posibles tratamientos y establecer cuál es el más adecuado en cada caso.
- El laboratorio de Edafología está especializado en la biogeoquímica de suelos. Sus investigaciones se centran en el ciclo de nitrógeno / carbono en el suelo, estudia el carbono de la biomasa microbiana, así como también las actividades enzimáticas entre otras especialidades del suelo.

Durante el año 2017 se publicaron 52 artículos en revistas científicas, se hicieron 116 presentaciones en congresos científicos, se defendieron 16 tesis doctorales, se participó en 67 Proyectos de Investigación Competitivos, de los cuales 12 son Proyectos Europeos, y en 19 Convenios I+D+i con Administración y Empresas.



# Calidad de Aguas

# Presentación

El equipo del Grupo de Calidad de Aguas lleva más de 20 años desarrollando su labor investigadora en temas relacionados con el tratamiento y gestión del agua, siendo los principales el estudio de los tratamientos biológicos de aguas residuales y el estudio de la calidad del agua en el medio natural y su modelación matemática, disponiendo en ambos casos de software propio para abordar ese tipo de problemas.

Así, la actividad investigadora gira principalmente en torno al estudio integral de los tratamientos de aguas residuales en aspectos como la eliminación y recuperación de materia orgánica, nitrógeno y fósforo, fermentación de fango primario, digestión anaerobia incluyendo los procesos de precipitación que tienen lugar, recuperación de fósforo mediante su cristalización en forma de estruvita, eliminación de nitrógeno en el sobrenadante de la deshidratación de fangos, tratamientos de aguas con membranas anaerobias y cultivos de microalgas. Este estudio integral se realiza desde diferentes ámbitos de actuación:

- Estudio experimental, tanto a escala de laboratorio mediante la utilización de reactores discontinuos secuenciales, como a escala piloto empleando diferentes plantas piloto situadas en Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs).
- Estudio de sistemas de tratamiento de aguas residuales mediante membranas anaerobias (AnMBR).
- Estudio de la recuperación de nutrientes del agua residual mediante cultivo de microalgas.
- Estudio de la recuperación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) de corrientes con concentraciones medias y altas.
- Modelación de los procesos físicos, químicos y biológicos implicados, a través del desarrollo de un modelo global capaz de representar conjuntamente los principales procesos que tienen lugar en una EDAR y de técnicas de calibración de los parámetros del modelo.
- Estudios microbiológicos de la biomasa implicada en los diferentes procesos biológicos de tratamiento de aguas residuales.
- Desarrollo de sistemas de control para optimizar el funcionamiento de las EDARs que incluyen el control de la aireación, del pH, el control de la altura del manto de fangos en decantadores primarios y el control de la eliminación de nitrógeno y fósforo.
- Aplicación de métodos de modelación estadística para la monitorización, diagnóstico y control de EDARs.
- Desarrollo de programas informáticos para la simulación de los diferentes procesos modelados de manera conjunta.



# Presentación

Ejemplos de este conocimiento adquirido, han sido el desarrollo por parte del grupo de diferentes herramientas:

- Una herramienta informática de gran utilidad para el diseño, simulación y optimización de EDARs. Este Software, denominado DESASS (DEsing and Simulation of Activated Sludge Systems) permite el diseño (en estado estacionario) y simulación (en estado transitorio) de los procesos biológicos de eliminación de materia orgánica y nutrientes, procesos de fermentación-elutriación y digestión anaerobia de fangos. Además, esta herramienta también permite diseñar estrategias para el control del oxígeno disuelto, el amonio y el nitrato.

- La aplicación LoDif BioControl, herramienta que incorpora diferentes sistemas de Control basados en Lógica Difusa, tiene la finalidad de optimizar los procesos de tratamiento biológicos, físicos y químicos de las aguas residuales en EDAR.

Así pues, esta aplicación permite la implementación de sistemas de control en EDAR de forma sencilla y guiada, otorgando además un elevado grado de flexibilidad, que permite la introducción de cambios en la configuración y la incorporación de nuevos controladores. Actualmente, esta plataforma informática incorpora los siguientes sistemas de control: control de la aireación y de eliminación biológica de nitrógeno y fósforo, control de la edad del fango, control del reparto de caudales entre líneas de biológicos, control de la optimización de gestión de corrientes de la línea de fangos para maximizar la recuperación de fósforo por cristalización, y el control del ensuciamiento de membranas en reactores biológicos de membranas.

En resumen, la finalidad de los proyectos de investigación que se desarrolla la ingeniería de proceso y la modelación de la totalidad de los procesos físicos, químicos y biológicos que pueden darse en una EDAR que elimina materia orgánica y nutrientes, tanto por vía física como biológica. Estos proyectos de investigación se financian tanto a través de proyectos competitivos europeos, nacionales y autonómicos, como de subvenciones y convenios de colaboración con la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana.

Por otro lado el grupo de investigación de Calidad de Agua tiene multitud de contratos que se firman con empresas del sector de saneamiento y aguas residuales. Nuestros principales clientes son empresas explotadoras y controladoras de EDARs, industrias que generen aguas residuales que deban depurar antes de su vertido, administraciones públicas, empresas concesionarias de diseño y/o ampliación de EDARs y, en definitiva, a cualquier empresa relacionada con la depuración de las aguas residuales.





# Presentación

Los estudios que se realizan en el medio natural abarcan tanto la calidad de las aguas como los sedimentos, haciendo especial hincapié en los procesos de eutrofización y las interacciones entre la columna de agua y los sedimentos. El trabajo en restauración de zonas húmedas incluye investigaciones sobre el empleo de humedales artificiales en estos ecosistemas y su modelación matemática en colaboración con el grupo de Gestión de Recursos Hídricos de IIAMA.

El desarrollo y la difusión de las tecnologías de bajo coste para el tratamiento de aguas residuales de pequeñas comunidades y los cambios en la calidad de las aguas que se producen mediante Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible, en colaboración con el grupo de Hidráulica e Hidrología del IIAMA, son otras de las líneas de trabajo del grupo.



# Miembros del grupo

## Responsable del grupo

José Ferrer Polo - Catedrático de Universidad

## Profesores y personal investigador

Daniel Aguado García - Profesor Titular de Universidad

Enrique Javier Asensi Dasí - Profesor Titular Escuela Universitaria

Ramón Barat Baviera - Profesor Titular de Universidad

Juan Andrés González Romero - Profesor Colaborador

Miguel Martín Moneris - Profesor Titular de Universidad

Jesús Mengual Cuquerella - Profesor Contratado Doctor

Joaquín Serralta Sevilla - Profesor Titular de Universidad

## Personal de apoyo a la investigación

Daniel García Castro

Josué González Camejo

Carmen Hernández Crespo

Jose Vicente Izquierdo Núñez

Antonio Luis Jiménez Benítez

Óscar Mateo Llosá

Alexandre Viruela Navarro



# Líneas de Investigación

## Tratamiento de aguas residuales

Estudio experimental, a escala de laboratorio mediante la utilización de reactores discontinuos secuenciales, y a escala piloto empleando diferentes plantas piloto situadas en Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs) industriales. Estudio de sistemas de tratamiento de aguas residuales mediante membranas anaerobias. Estudio de la recuperación de nutrientes del agua residual mediante cultivo de microalgas. Estudio de la recuperación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) de corrientes con concentraciones medias y altas. Estudios microbiológicos de la biomasa implicada en los diferentes procesos biológicos de tratamiento de aguas residuales.

## Modelación de procesos en EDARs

Modelación de los procesos físicos, químicos y biológicos implicados, a través del desarrollo de un modelo global capaz de representar conjuntamente los principales procesos que tienen lugar en una EDAR y de técnicas de calibración de los parámetros del modelo. Desarrollo de sistemas de control para optimizar el funcionamiento de las EDARs que incluyen el control de la aireación, del pH, el control de la altura del manto de fangos en decantadores primarios y el control de la eliminación de nitrógeno y fósforo. Aplicación de métodos de modelación estadística para la monitorización, diagnóstico y control de EDARs. Desarrollo de programas informáticos para la simulación de los diferentes procesos modelados de manera conjunta.

## Calidad de aguas en ecosistemas acuáticos continentales

Estudio de la calidad físico-química de las aguas continentales, fundamentalmente en ambientes lénticos, haciendo especial hincapié en los nutrientes principales en la columna de agua y sedimentos, y metales pesados y sulfuro ácido volátil en sedimentos. Evaluación experimental de flujo de nutrientes entre el sedimento y la columna de agua.

## Modelación de la calidad de aguas superficiales

Desarrollo de modelos de eutrofización en lagos y embalses, de vertidos al mar mediante emisarios submarinos, de transporte de metales en sedimentos y de flujos de nutrientes entre el sedimento y la columna de agua. Una parte de ellos realizada en colaboración con el grupo de Recursos Hídricos. En la actualidad desarrollando e implementando modelos de calidad de aguas para humedales naturales y artificiales.



# Líneas de Investigación

## Tratamiento de aguas mediante humedales artificiales

Diseño y explotación de humedales artificiales para la recuperación de masas de agua eutrofizadas; evaluación conjunta de la mejora de la calidad de aguas e indicadores de biodiversidad y hábitats. Estudio de empleo de diversos agentes adsorbentes para la ayuda en la eliminación de fósforo mediante humedales artificiales de flujo vertical. Estudio e implementación de mejoras en humedales artificiales de pequeñas poblaciones para la reducción de nitrógeno amoniacal. Evaluación del papel de las plantas helófitas en la reducción de nutrientes de las aguas y su adaptación a las condiciones de trabajo en humedales artificiales de flujo superficial.



# Proyectos de Investigación Competitivos

- Green cities for climate and water resilience, sustainable economic growth, healthy citizens and environments (730283). Comisión de las Comunidades Europea. (2017-2022).
- Enhanced Nitrogen and phosphorus Recovery from wastewater and Integration in the value Chain (LIFE16 ENV/ES/000375). Comisión de las Comunidades Europea. (2017-2021).
- Estudio de la identidad, la dinámica poblacional y las interrelaciones de la microbiota asociada a un sistema combinado de procesos anaerobios, cultivo de microalgas y tecnología de membranas para la obtención de bionutrientes y energía de las aguas (GV/2017/078). GVA. (2017-2019).
- **LIFE CerSuds**: Ceramic Sustainable Urban Drainage System (LIFE15 CCA/ES/000091). Comisión de las Comunidades Europea. (2016-2019).
- Superficies urbanas permeables e inteligentes (BIA2015-65240-C2-2-R). MINECO. (2016-2019).
- Ayuda contrato formación doctores-Mateo Llosa (BES-2015-073403). MINECO. (2015-2019).
- Ayuda contrato FPU 2014-Gonzalez Camejo (AP2014/05082). Ministerio de Educación. (2015-2019).
- SDD-District Challenge Valencia-La Pinada (APUT0157\_2017-1.1.7.738\_P66-10). Association Climate KIC. (2017-2018).
- Diseño de catalizadores zeolíticos para la optimización de procesos químicos de interés industrial (CTQ2015-70126-R). MINECO. (2016-2018).
- Ayuda para la contratación de personal de apoyo vinculado al proyecto: Eliminación y prevención de toda forma de contaminación en el medio ambiente (APOTIP/2016/059). Generalitat Valenciana. (2016-2018).
- Ayuda empleo joven actuación: Ciclo formativo de apoyo técnico a equipamientos científico-técnicos (PEJ-2014-A-86039). MINECO. (2015-2018).
- Desarrollo de un sistema de control y de soporte a la decisión para la obtención de bionutrientes y energía en procesos de tratamiento de aguas residuales urbanas (CTM2014-54980-C2-2-R-AR). MINECO. (2015-2018).
- MAB 2.0 (APIN0057\_2015-3.6-230\_P066-05). CLIMATE KIC. (2015-2018).
- **LIFE MEMORY**: Membrane for ENERGY and WATER RECOVERY (LIFE13 ENV/ES/001353). Comisión de las Comunidades Europea. (2014-2018).
- Desarrollo de proyectos para la aplicación de la Directiva Marco del Agua a las masas de aguas costeras y de transición de la Comunitat Valenciana (T6225). Generalitat Valenciana. (2016-2017).
- Ayuda subprograma de formación de personal investigador-Viruela Navarro Alexandre (BES-2012-052088). MINECO. (2014-2017).

- Moñino-Amoros, P.; Aguado, D.; Barat, R.; Jimenez-Douglas, E.; Bautista-Gimenez, J.; Seco, A.; Ferrer, J. (2017). A new strategy to maximize organic matter valorization in municipalities: combination of urban wastewater with kitchen food waste and its treatment with AnMBR technology. *Waste Management*. 62:274-289. doi: 10.1016/j.wasman.2017.02.006.
- Gargallo-Belles, S.; Martin, M.; Oliver, N.; Hernandez, C. (2017). Biokinetic model for nitrogen removal in free water surface constructed wetlands. *Science of The Total Environment*. 587:145-156. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.02.089.
- Greses-Huerta, S.; Gaby, J.; Aguado, D.; Ferrer, J.; Seco, A.; Jarle-Horn, S. (2017). Microbial community characterization during anaerobic digestion of *Scenedesmus* spp. under mesophilic and thermophilic conditions. *Algal Research*. 27:121-130. doi: 10.1016/j.algal.2017.09.002.
- Acevedo, B.; Murgui-Mezquita, M.; Barat, R.; Borrás, L. (2017). New insights in the metabolic behaviour of PAO under negligible poly-P reserves. *Chemical Engineering Journal*. 82-90. doi: 10.1016/j.cej.2016.11.073.
- Benedito-Dura, V.; Hernandez, C.; Gargallo-Belles, S.; Nacher-Rodriguez, B.; Rodrigo-Alacreu, M.A.; Martin, M. (2017). Performance of surface and subsurface flow constructed wetlands treating eutrophic waters. *Science of The Total Environment*. 595:584-593. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.03.278.
- Gonzalez, J.; Serna-Garcia, R.; Viruela, A.; Paches, M.; Duran, F.; Robles, A.; Ruano, M.V.; Barat, R.; Seco, A. (2017). Short and long-term experiments on the effect of sulphide on microalgae cultivation in tertiary sewage treatment. *Bioresource Technology*. 244:15-22. doi: 10.1016/j.biortech.2017.07.126.
- Marti-Ortega, N.; Barat, R.; Seco, A.; Pastor-Alcañiz, L.; Bouzas, A. (2017). Sludge management modeling to enhance P-recovery as struvite in wastewater treatment plants. *Journal of Environmental Management*. 196:340-346. doi: 10.1016/j.jenvman.2016.12.074.
- Bautista-Gimenez, J.; Aguado, D.; Bouzas, A.; Ferrer, J.; Seco, A. (2017). Use of rumen microorganisms to boost the anaerobic biodegradability of microalgae. *Algal Research*. 24:309-316. doi: 10.1016/j.algal.2017.04.003.
- Gottselig, N.; Amelung, W.; Kirchner, J.W.; Bol, R.; Eugster, W.; Granger, S.J.; Hernandez, C.; Herrmann, F.; Keizer, J.J.; Korkiakoski, M.; Laudon, M.; Lehner, I.; Löfgren, S.; Lohila, A.; Macleod, C.J.A. (2017). Elemental Composition of Natural Nanoparticles and Fine Colloids in European Forest Stream Waters and Their Role as Phosphorus Carriers. *Global Biogeochemical Cycles*. 31(10):1592-1607.
- Perales, S.; Andres-Domenech, I.; Hernandez, C.; Valles-Moran, F.J.; Martin, M.; Escuder, I.; Andreu, J. (2017). The role of monitoring sustainable drainage systems for promoting transition towards regenerative urban built environments: a case study in the Valencian region, Spain. *Journal of Cleaner Production*. 163:113-124.



# Tesis Doctorales

- Nuria Oliver Rajadel. "Estudio de los Humedales Artificiales de Flujo Superficial del Tancat de la Pipa como instrumentos para la restauración ambiental del lago de l'Albufera de Valencia". Directores: Miguel Martín Monerri; Carmen Hernández Crespo. Universitat Politècnica de València. 2017.
- Patricia Moñino Amorós. "Estudio de viabilidad de la incorporación de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (FORSU) al tratamiento de aguas residuales mediante la tecnología de bioreactor de membranas anaerobias (AnMBR)". Directores: Ramón Barat; Daniel Aguado. Universitat Politècnica de València. 2017.
- Sara Gargallo Bellés. "Modelación de la calidad de las aguas en los humedales artificiales de flujo superficial (HAFS). Aplicación de los HAFS del Tancat de la Pipa en l'Albufera de Valencia". Directores: Miguel Martín Monerri; Javier Paredes Arquiola. Universitat Politècnica de València. 2017.



# Libros

- Ferrer, J.; Aguado, D.; Barat, R.; Serralta, J.; Lapuente-Ojeda, E.J. (2017). Huella energética en el ciclo integral del agua en la Comunidad de Madrid. Editorial: Fundación Canal. Canal Isabel II. ISBN: 978-84-945176-8-6.





# Participaciones en Congresos

- Sanchis-Perucho, P.; Gonzalez-Camejo, J.; Mateo, O.; Mora-Sanchez, J.F.; Serna-Garcia, R.; Zamorano-Lopez, N.; Ferrer, J.; Seco, A. Diseño de un innovador esquema de tratamiento para maximizar la recuperación de recursos de las aguas residuales. 2017 Spain Young Water Professionals Conference. Bilbao, España. 18/11/2017.
- Roldan, M.; Borrás, L.; Robles, A.; Barat, R. Setup of a microalgal-bacteria consortia SBR. 2017 Spain Young Water Professionals Conference. Bilbao, España. 18/11/2017.
- Hernandez, C.; Martin, M.; Valerio, C.; Andres-Domenech, I. Influencia del régimen pluviométrico en el lavado inicial de pavimentos permeables. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
- Yeste, P.; Barat, R. Modelación matemática del tratamiento del efluente de un Biorreactor Anaerobio de Membranas (AnMBR). V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
- Robles, A.; Ruiz, A.; Gimenez, J.; Aparicio, S.; Gonzalez-Camejo, J.; Jimenez, A.; Benitez, A.L.; Mateo, O.; Mora-Sanchez, J.F.; Sanchis-Perucho, P.; Serna-Garcia, R.; Zamorano-Lopez, N.; Bouzas, A.; Andres-Domenech, I.; Barat, R.; Borrás, L.; Martí, N.; Paches, M.; Ribes, J.; Ruano, M.V.; Serralta, J.; Ferrer, J.; Seco, A. Maximizing resource recovery from urban wastewater through an innovative facility layout. 15th IWA World Congress on Anaerobic Digestion (AD15). Beijing, China. 20/10/2017.
- Jato-Espino, D.; Hernandez, C.; Valerio, C.; Martin, M.; Rodriguez-Hernandez, J.; Andres-Domenech, I. Permeable, resilient, smart and sustainable urban surfaces. 14th International Conference on Urban Drainage (ICUD). Praga, República Checa. 15/09/2017.
- Martinez-Ortigosa, J.; Lopez-Hernandez, I.; Mengual, J.; Blasco, T.; Palomares, A.E.; Rey, F. Oxidación selectiva de amoníaco sobre zeolita Y: estudio de la especiación de la plata. Reunión de la Sociedad Española de Catálisis (SECAT 2017). Oviedo, España. 28/06/2017.
- Mora-Sanchez, J.F.; Ruano, M.V.; Seco, A.; Ferrer, J.; Ribes-Bertomeu, J. ICA applied to membrane anaerobic co-digester for wastewater nutrient and biogas recovery. 12th IWA Conference on Instrumentation, Control and Automation (ICA 2017). Québec, Canada. 14/06/2017.
- Gyalai-Korpos, M.; Lambertus A.M.; Ramirez, A.; Moncada, J.; Seco, A.; Ferrer, J.; Ruiz-Martinez, A.; Abiusi, F.; Reith, H.; Seira, J.; Garcia-Bernet, D.; Steyer, J.P.; Mako, M.; Erdelyi, I. Case study of algae production integration to waste water treatment: introduction of the Climate-KIC MAB2.0 project. 1st IWA Conference on Algal Technologies for Wastewater Treatment and Resource Recovery. Delft, Países Bajos. 17/03/2017.
- Moncada, J.; Ruiz-Martinez, A.; Seco, A.; Ferrer, J.; Ramirez, A. Techno-economic assessment of microalgae production using wastewater treatment effluents as nutrient source. 1st IWA Conference on Algal Technologies for Wastewater Treatment and Resource Recovery. Delft, Países Bajos. 17/03/2017.



# Ciencia y Tecnología Forestal

# Presentación

El grupo de investigación en Ciencia y Tecnología Forestal, Re-ForeST se crea en diciembre de 2008 por resolución de la Vicerrectora de Investigación de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV).

Este grupo pertenece al Registro Oficial de Estructuras de Investigación de la UPV. Tiene entre sus objetivos:

- Crear una estructura común que agrupe a investigadores en materia forestal-ambiental de la UPV, hasta ahora dispersos.
- Crear una referencia en materia de investigación forestal-ambiental en la Universidad Politécnica de Valencia, de modo que se facilite, por un lado, el flujo de información e iniciativas investigadoras entre los integrantes, y por otro, la difusión de las actividades y resultados al exterior (UPV, sociedad valenciana, mundo académico y científico, etc.).
- Ofrecer los servicios de esta estructura a alumnos interesados en investigación forestal: acceso a laboratorios y otras infraestructuras, formación de posgrado específica, realización de tesis doctorales y otros trabajos de investigación, etc.
- Mejorar la competitividad en la participación en convocatorias públicas de investigación y desarrollo.
- Facilitar los nexos con otros grupos de investigación El grupo de investigación está compuesto por personal de la UPV perteneciente a distintos departamentos y centros y tiene como nexo común la investigación en materia forestal y ambiental, desde sus bases ecológicas hasta el producto final.

Ello permite contar con investigadores que abarcan el campo que va desde los procesos físico-químico-biológicos en suelo, atmósfera, agua y plantas hasta la política y la gobernanza forestal, pasando por las técnicas propias de la gestión y planificación forestal: silvicultura, restauración, ordenación e hidrología forestal.

De este modo, el grupo presenta unas bases sólidas para abordar investigaciones multidisciplinares como las relacionadas con el cambio global y la respuesta del sector de una manera transversal.

# Miembros del grupo

## Responsable del grupo

Antonio Dámaso del Campo Garcia - Profesor Titular de Universidad

## Profesores y personal investigador

Inmaculada Bautista Carrascosa - Profesora Titular de Universidad

Carlos Dopazo González - Profesor Colaborador

Alberto García Prats - Profesor Contratado Doctor

Antonio Luis Lidón Cerezuela - Profesor Titular de Universidad

Leticia López Sardá - Profesora Titular Escuela Universitaria

Cristina Lull Noguera - Profesora Contratada Doctor

Santiago Reyna Doménech - Profesor Contratado Doctor

Eduardo Rojas Briales - Profesor Contratado Doctor

José Andrés Torrent Bravo - Profesor Titular Escuela Universitaria

## Personal de apoyo a la investigación

Joana Oliver Talens

# Líneas de Investigación

## Biogeoquímica de suelos

Ciclo de carbono en el suelo. Respiración del suelo. Carbono de la biomasa microbiana. Ciclo del nitrógeno en el suelo. Mineralización y nitrificación. Lixiviación de nitrato. Actividades enzimáticas.

## Hidrología forestal, Gestión y Ordenación hidrológica de cuencas de cabecera

El agua en la gestión adaptativa al cambio climático de los ecosistemas forestales. Cuantificación de la gestión forestal en términos hídricos. Criterios actuales con fuerte base en la conservación del suelo junto con objetivos hidrológicos de ahorro y/o producción de agua. Obtención de criterios hidrológicos, cuantificación de las relaciones bosque-agua, efecto de la selvicultura sobre éstas.

## Relaciones agua-suelo-planta. Modelos de transporte de agua y solutos en suelo

Características del suelo que determinan la distribución y productividad de la vegetación. Temperatura del suelo. Humedad del suelo. Patrones de respuesta de las plantas a diferentes condiciones de estrés abiótico en clima mediterráneo. Evaluación de modelos de simulación del nitrógeno en el suelo, y su posterior uso como herramientas de asesoramiento a los agricultores. Análisis de sensibilidad. Análisis de incertidumbres.

## Gestión forestal sostenible

Gestión forestal sostenible: selvicultura; sistemas silvopascícolas; aprovechamiento de productos forestales y otros servicios ambientales; ordenación de montes.

## Truficultura

Mejora de las técnicas de cultivo y seguimiento de la producción de trufa en planta micorrizada que se maneja como una explotación agro-forestal. Trabajo con las siguientes variables: técnicas de desinfección de suelos, reinoculaciones, riegos, podas etc. Manejo de la masa forestal para mantener las truferas actuales y favorecer la formación de nuevas truferas, tanto con puestas en luz y reinoculaciones como con plantaciones. Implementación de técnicas para establecer truferas (muy pirorresistentes) en áreas cortafuegos de forma que contribuyan al mejor mantenimiento del cortafuegos dado sus efectos alelopáticos que fomentan un modelo de combustible muy resistente y la vinculación de la población local interesada en la trufa para el mantenimiento del área cortafuegos.

# Líneas de Investigación

Silvicultura y gestión forestal adaptativa al cambio global; Respuestas morfológicas, fisiológicas y bioquímicas de las especies forestales al estrés hídrico; Monitorización y seguimiento de ecosistemas forestales

Influencia de la gestión forestal como medida de mitigación y/o adaptación de los bosques al cambio global (cambios en la estructura forestal, etc.). Cuantificación de los bienes y servicios de los ecosistemas forestales y de su articulación dentro de la gestión forestal, orientándolo hacia sistemas de pagos por servicios ambientales. Transpiración y flujo de savia, dendrocronología, isótopos estables y caracterización del WUE, Proteómica de especies frente al estrés abiótico (hídrico y térmico). Caracterización y seguimiento de variables ambientales y ecohidrológicas en sitios experimentales. Data loggers. Redes de sensores.

Silvicultura, gobernanza forestal, recursos forestales internacionales

Gestión forestal sostenible, criterios e indicadores, certificación forestal, silvicultura adaptativa, silvicultura multifuncional, silvogénesis, plantaciones intensivas, tratamientos silvícolas, restauración de bosques degradados. Tenencia y propiedad forestal, institucionalidad forestal, normativa forestal, el régimen internacional forestal, financiación forestal, pago por servicios ambientales, planificación forestal, comunicación forestal, educación e investigación forestal, historia forestal. Recursos forestales a escala global y regional, deforestación y sus causas, programas de restauración forestal, REDD+, FLEGT, el sistema ONU y los bosques.

Análisis de sequías

Índices de sequías. Relación entre sequías e incendios forestales. Sequías y gestión forestal.

Manejo eficiente del agua de riego. Eficiencia del uso del agua y la energía en el regadío

Binomio agua energía como factor fundamental para que los regadíos afronten los nuevos retos de sostenibilidad exigidos. Programación del riego, modelización agronómica de cultivos de regadío (Aquacrop, EPIC, etc.), optimización energética del funcionamiento de redes de riego a presión. Modelación de la contaminación por nitratos procedente del regadío. Adaptación al cambio climático.

# Líneas de Investigación

Ordenación integral de cuencas; Restauración Hidrológico-Ambiental-Forestal y cambio climático; Incendios forestales y el cambio climático; Procesos de desertificación; Ordenación de montes con criterios de sostenibilidad; Biomasa

Ordenación de usos de la cuenca para la toma de decisiones y ordenación con criterios de sostenibilidad. Respuestas y estrategias de restauración en zonas degradadas. Consecuencias ecológicas y sobre elementos del medio, respecto a la erosión del suelo y cambio de composición florística y estructuras de vegetación. Análisis de incidencia global de los incendios como elemento deforestador, cambio de usos del territorio y emisión de gases de efecto invernadero (GEI) e incidencia en el cambio climático. Identificación de los procesos de desertificación a distintas escalas y estrategias de respuesta. Criterios de ordenación con el objetivo de formar bosques maduros ecológicamente estables y más resistentes a plagas, enfermedades e incendios. Biomasa como energía natural renovable a nivel de cultivos y como herramienta de gestión forestal y selvicultura preventiva en la lucha contra los incendios forestales.

Restauración forestal, viveros y calidad de planta

Restauración forestal. Proceso restaurador integral, incidiendo en los distintos controles de calidad; Mejora de la calidad de planta genética, morfológica, fisiológica y biológica. Calidad Cabal y Comercial. Desarrollo de estándares de calidad de planta para repoblación forestal. Mejora y protocolización del cultivo en vivero de especies forestales. Mejora de resultados en programas de restauración forestal de cuencas y repoblaciones forestales.

# Proyectos de Investigación Competitivos

- **LIFE RESILIENT FORESTS:** Coupling water, fire and climate resilience with biomass production in Forestry to adapt watersheds to climate change (LIFE17 CCA/ES/000063). Comisión de las Comunidades Europea. (2018-2022).
- Desarrollo de un nuevo insumo para la agricultura sostenible: Mulch de paja de arroz con incorporación de bacterias promotoras del crecimiento de la lantana (PGPB) y mecanización integral de procesos (RTC-2017-6249-2-AR). Gestión Integral de Residuos Sólidos, S.A.; Agencia Estatal de Investigación. (2018-2022).
- Green cities for climate and water resilience, sustainable economic growth, healthy citizens and environments (730283). Comisión de las Comunidades Europea. (2017-2022).
- The effects of reforestation on forest carbon and water coupling at multiple spatial scales. Funded by Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC) of Canada and Ecora Engineering and Resource Group Ltd. (2016-2020).
- Innovación de la provisión de servicios climáticos (PCIN-2017-066). Agencia Estatal de Investigación. (2017-2020).
- Responsible reduction of nitrates in the comprehensive water cycle (LIFE16 ENV/ES/000419). Comisión de las Comunidades Europea. (2017-2020).
- My Smart Quartier (2017-1-FR01-KA204-037375). Comisión de las Comunidades Europea. (2017-2020).
- **SMARTLAND:** Smart decision systems for land use policy support (APE/2017/032). Generalitat Valenciana. (2017-2018).
- Validación de datos y productos de observación de la tierra en las Valencias y Alacant Anchor Stations (ESP2015-71894-R (MINECO/FEDER)). Ministerio de Economía y Competitividad. Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación. (2016-2018).
- **SILWAMED:** Desarrollo de conceptos y criterios para una gestión forestal de base ecohidrológica como medida de adaptación al cambio global (CGL2014-58127-C3-2-R-AR). MINECO. (2015-2018).
- Contribución a la sostenibilidad del cultivo de arroz en Saint Louis (Senegal). Universitat Politècnica de València. (2016-2018).
- Adaptación al cambio global en sistemas de recursos hídricos (CGL2013-48424-C2-1-R). MINECO. (2015-2018).
- **ESSENCE:** Carpe European sustainable solutions for existing and new city environments (2014-1-NL01-KA203-001292). Stichting Hogeschool Utrecht, Comisión de las Comunidades Europea. (2014-2017).



# Convenios I+D+i con Administración y Empresas

- Recursos hídricos en la Comunitat Valenciana. Entidad financiadora: Generalitat Valenciana. (2017-2018).

# Artículos

- Di Prima, S.; Bagarello, V.; Lassabatere, L.; Angulo-Jaramillo, R.; Bautista, I.; Burguet, M.; Cerda, A.; Iovino, M.; Prodosimi, M. (2017). Comparing Beerkan infiltration tests with rainfall simulation experiments for hydraulic characterization of a sandy loam soil. *Hydrological Processes*. 31:3520-3532. doi: 10.1002/hyp.11273.
- Taïbi, K.; del Campo, A.; Vilagrosa, A.; Belles-Albert, J.M.; Lopez-Gresa, P.; Pla, D.; Calvete-Chornet, J.J.; Lopez-Nicolas, J.M.; Mulet, J.M. (2017). Drought tolerance in *Pinus halepensis* seed sources as identified by distinctive physiological and molecular markers. *Frontiers in Plant Science*. 2017:1-13. doi: 10.3389/fpls.2017.01202.
- Di Prima, S.; Bagarello, V.; Angulo-Jaramillo, R.; Bautista, I.; Cerda, A.; del Campo, A.; Gonzalez-Sanchis, M.C.; Iovino, M.; Lassabatere, L.; Maetzke, F. (2017). Impacts of thinning of a Mediterranean oak forest on soil properties influencing water infiltration. *Journal of Hydrology and Hydromechanics*. 65(3):276-286. doi: 10.1515/johh-2017-0016.
- Rojas-Briales, E. (2017). El potencial de la bioeconomía com a revulsiu per al medi rural, la lluita contra el canvi climàtic i la revolució tecnològica. *Silvicultura*. 75:14-16.
- del Campo, A. (2017). PESFOR-W: Improving the design and environmental effectiveness of woodlands for water Payments for Ecosystem Services. *Research Ideas and Outcomes*. 3.



# Tesis Doctorales

- Javier Hermoso de Mena. "Calidad de planta de Pinus halepensis Mill. en repoblaciones forestales en la provincia de Valencia. Definición y contraste de los estándares de calidad de planta". Director: Antonio del Campo. Universitat Politècnica de València. 2017.



# Capítulos de Libro

- del Campo, A.; Gonzalez-Sanchis, M.C.; Lidon, A.; Garcia-Prats, A.; Lull, C.; Bautista, I.; Ruiz-Perez, G.; Frances, F. (2017). Ecohydrological-Based Forest Management in Semi-arid Climate. Ecosystem Services of Headwater Catchments. (45-57). Springer.

# Participaciones en Congresos

- Lluçh, O.; Bautista, I.; Sanjuan, M.N. Problemas de malas hierbas de los arrozales de Ross-Béthio (Senegal). XVI Congreso de la Sociedad Española de Malherbología (SEMh 2017). Pamplona, España. 27/10/2017.
- Puertes, C.; Bautista, I.; Lidon, A.; Frances, F. Análisis de actuaciones en las cuencas Sur del Mar Menor con el objetivo de reducir el aporte de sedimentos y compuestos nitrogenados a la laguna. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
- Marcos García, P.; Pulido-Velazquez, M.; Macian-Sorribes, H.; Garcia, A.; Sanchis, C.; Ortega, M.; Garcia, M.; Lopez-Nicolas, A.; Sanchis-Ibor, C. Adaptación al cambio climático y global en la cuenca del Júcar mediante un enfoque mixto top-down/bottom-up. I Jornada de Investigación Universitaria sobre Cambio Climático. Valencia, España. 18/10/2017.
- Mayans-Diaz, J.J.; Torrent, J.A.; Lopez-Sarda, L. Gestión de la Infraestructura verde y producción de energía. Jornada La Gestión de Residuos y del Territorio a través de la Economía Circular. Domeño, España. 16/10/2017.
- Mayans-Diaz, J.J.; Torrent, J.A.; Lopez-Sarda, L. Serra biomasa Energía y Empleo. Expobiomasa 2017. Valladolid, España. 29/09/2017.
- Lidon, A.; Ginestar, D.; Jaramillo-Gonzalez, C.X.; Ramon, C. Simulación de las emisiones de CO2 en un campo de coliflor tras el enterrado de los restos de cosecha. V Congreso I+D+i Campus de Alcoi. Creando sinergias. Alcoi, España. 07/07/2017.
- Galiana, F.; Palacio, A.; Lidon, A.; Martinez-Campos, F.M.; Tortajada, L.; Bautista, I.; Lull, C. Evolución de la estructura de la vegetación y la regeneración del pinar en un tratamiento selvícola experimental en Tuéjar (Valencia). 7 Congreso Forestal Español. Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía. Plasencia, España. 30/06/2017.
- Delgado, R.; Rojas-Briales, E.; Garofano-Gomez, V.; Oliver, J.V.; Alonso, A.I. Evolución de las coberturas forestales en la provincia de Castellón en los últimos 50 años. 7 Congreso Forestal Español. Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía. Plasencia, España. 30/06/2017.
- Mayans-Diaz, J.J.; Torrent, J.A.; Lopez-Sarda, L. Gestión forestal sostenible y economía circular en el municipio de Serra. [Jornada] "Energies renovables, oportunitat per al desenvolupament rural a la província de Castelló". Vistabella del Maestrat, España. 17/06/2017.
- Julve, L.; Escobar, N.; Forero-Cantor, G.; Bautista, I.; Osca, J.M.; Sanjuan, M.N. LCA as a tool to boost food security. Case study on rice production in Senegal. VII Conferencia Internacional de Análisis de Ciclo de Vida en Latinoamérica = 7th International Conference on Life Cycle Assessment in Latin America (CILCA 2017). Medellin, Colombia. 15/06/2017.

# Participaciones en Congresos

- Mayans-Diaz, J.J.; Torrent, J.A.; Lopez-Sarda, L. Gestión Forestal Sostenible para la fabricación de pellets utilizados en calefacción de edificios públicos. Jornadas de Economía Circular. Paris 2030. Clave en la Sostenibilidad Local. Riba-roja de Túria, España. 06/06/2017.
- Puertes, C.; Gonzalez-Sanchiz, M.C.; Lidon, A.; Bautista, I.; Lull, C.; del Campo, A.; Frances, F. Carbon-nitrogen-water interactions: is model parsimony fruitful?. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Castaño, D.; Bautista, I.; Lull, C.; Martinez-Campos, F.; Lidon, A.; Albero, E.; Iglesias, D.J.; Lopez-Baeza, E. Field canopy measurements for OTCI validation in a vineyard area at the Valencia Anchor Station. 2nd Agriculture and Climate Change Conference. Sitges, España. 28/03/2017.
- Albero, E.; Bautista, I.; Castaño, D.; Iglesias, D.J.; Lidon, A.; Lull, C.; Martinez-Campos, F.; Lopez-Baeza, E. Validation of ESA Sentinel-3 OLCI FAPAR estimations in a vineyard area at the Valencia anchor station. 2nd Agriculture and Climate Change Conference. Sitges, España. 28/03/2017.



# Evaluación de Impacto Ambiental

# Presentación

Desde su nacimiento, la principal labor investigadora llevada a cabo en el Grupo de Evaluación de Impacto Ambiental ha sido en el campo de la tecnología medioambiental. El amplio y experimentado equipo con el que cuenta este Grupo, así como su carácter multidisciplinar, permite tener abiertas líneas de trabajo en campos muy distintos del medio ambiente, pero convergentes bajo aspectos comunes: los impactos ambientales y los sistemas acuáticos.

Entre los objetivos del Grupo están los de formar investigadores a través del desarrollo de estudios de tercer ciclo y postgrado, así como los de aportar conocimiento y tecnología a la sociedad mediante la participación en proyectos de investigación, desarrollo e innovación. Es, por lo tanto, objetivo fundamental del equipo de trabajo el asesorar y apoyar tecnológicamente a empresas y administraciones públicas en temas relacionados con las investigaciones que se llevan a cabo.

Los servicios prestados van desde el análisis de muestras de agua y sedimento, hasta la elaboración de planes de optimización y gestión medioambiental de empresas, siendo algunos de los principales campos de trabajo los que se detallan a continuación:

- Estudios de impacto ambiental. Establecimiento, análisis y optimización de redes de muestreo y seguimiento ambiental.
- Caracterización de vertidos, estudios de difusión de contaminantes y posibilidades de minimización.
- Análisis de aguas continentales, costeras/marinas y de transición (parámetros físico-químicos, metales pesados, clorofila, fitoplancton). Diagnóstico ambiental de ecosistemas de aguas continentales (parámetros físico-químicos, metales pesados, clorofila, fitoplancton).
- Implementación de la Directiva Marco del Agua Europea en aguas costeras y de transición. Determinación del "buen potencial ecológico" para masas de agua muy modificadas y artificiales.
- Comportamiento de nutrientes y otros contaminantes en sistemas estuarinos, plumas continentales, ecosistemas costeros, salinas y aguas continentales.

Uno de los campos de actividad más importantes del equipo de investigación gira alrededor de la aplicación de la Directiva Marco del Agua Europea en zonas costeras y de transición. En el marco de los trabajos que se llevan a cabo se realiza el diagnóstico ambiental de ecosistemas de aguas continentales (costeras y de transición, naturales y muy modificadas), se establecen las condiciones de referencia para la aplicación de la Directiva Marco del Agua Europea y se determina el estado o potencial ecológico para las masas de agua. Del mismo modo, el personal del Grupo trabaja en el establecimiento, análisis y optimizado de las redes de muestreo, así como en el seguimiento ambiental.



# Miembros del grupo

## Responsable del grupo

Inmaculada Romero Gil - Profesora Titular de Universidad

## Profesores y personal investigador

María Pachés Giner - Profesora Ayudante Doctor

Lidia Pérez González - Profesora Asociada

## Personal de apoyo a la investigación

María Remedios Martínez Guijarro

Regina Temiño Boes

# Líneas de Investigación

## Desarrollo de nuevos equipos para medidas in situ en sistemas acuáticos

Desarrollo de sondas de medición de diferentes parámetros con el objetivo de facilitar considerablemente determinados procesos de medición y muestreo.

## Herramientas para la aplicación y desarrollo de la Directiva Marco del Agua Europea en Aguas Costeras y de Transición

Análisis y optimización de las redes de muestreo para nutrientes y fitoplancton. Análisis y desarrollo de indicadores para contaminación por metales pesados y de indicadores para plancton. Determinación y análisis de presiones. Establecimiento de la relación entre presión e indicador. Desarrollo de la metodología y establecimiento del buen potencial ecológico para la aplicación en masas de agua muy modificadas de ámbito portuario y de transición (estuarios, salinas, lagunas costeras).

## Gestión integral de las zonas costeras

Análisis de los usos en la zona costera. Planificación y gestión del litoral. Ordenación territorial. Cambios y evolución de usos. Impactos ambientales y transformación de la zona costera. Vertidos de materia orgánica, nutrientes. Efectos sobre el plancton, bentos y otras las comunidades.

## Desarrollo de herramientas para evaluación de impactos ambientales

Búsqueda de criterios y umbrales para evaluar la importancia en la evaluación ambiental. Metodologías para la determinación de los impactos indirectos. Metodologías para la determinación de impactos acumulativos. Herramientas para la previsión cuantitativa de los procesos de acumulación de contaminantes en el ecosistema.



# Proyectos de Investigación Competitivos

- Estudio de la identidad, la dinámica poblacional y las interrelaciones de la microbiota asociada a un sistema combinado de procesos anaerobios, cultivo de microalgas y tecnología de membranas para la obtención de bionutrientes y energía de las aguas (GV/2017/078). GVA. (2017-2019).
- Desarrollo de un sistema de control y de soporte a la decisión para la obtención de bionutrientes y energía en procesos de tratamiento de aguas residuales urbanas (CTM2014-54980-C2-2-R-AR). MINECO. (2015-2018).
- Desarrollo de proyectos para la aplicación de la Directiva Marco del Agua a las masas de aguas costeras y de transición de la Comunitat Valenciana (T6225). Generalitat Valenciana. (2016-2017).

# Convenios I+D+i con Administración y Empresas

- Recursos hídricos en la Comunitat Valenciana. Entidad financiadora: Generalitat Valenciana. (2017-2018).
- Recursos hídricos en la Comunitat Valenciana. Entidad financiadora: Generalitat Valenciana. (2016-2017).

# Artículos

- Gonzalez, J.; Serna-Garcia, R.; Viruela, A.; Paches, M.; Duran, F.; Robles, A.; Ruano, M.V.; Barat, R.; Seco, A. (2017). Short and long-term experiments on the effect of sulphide on microalgae cultivation in tertiary sewage treatment. *Bioresource Technology*. 244:15-22. doi: 10.1016/j.biortech.2017.07.126.
- Delgado-Villanueva, K.A.; Romero I. (2017). Applying Grey Systems and Shannon Entropy to Social Impact Assessment and Environmental Conflict Analysis. *International Journal of Applied Engineering Research*. 12(24):14327-14337.



# Participaciones en Congresos

- Robles, A.; Ruiz, A.; Gimenez, J.; Aparicio, S.; Gonzalez-Camejo, J.; Jimenez, A.; Benitez, A.L; Mateo, O.; Mora-Sanchez, J.F.; Sanchis-Perucho, P.; Serna-Garcia, R.; Zamorano-Lopez, N.; Bouzas, A.; Andres-Domenech, I.; Barat, R.; Borrás, L.; Marti, N.; Paches, M.; Ribes, J.; Ruano, M.V.; Serralta, J.; Ferrer, J.; Seco, A. Maximizing resource recovery from urban wastewater through an innovative facility layout. 15th IWA World Congress on Anaerobic Digestion (AD15). Beijing, China. 20/10/2017.

- Martinez-Capel, F.; Muñoz, R.; Macian-Sorribes, H.; Marcos García, P.; Lopez-Nicolas, A.; Martinez-Garcia, F.; Pulido-Velazquez, M.; Oliva-Paterna, F.; Belda, E.J. Adaptación al cambio global: gestión integral del régimen ecológico de caudales para el hábitat de la anguila europea y el cacho valenciano. I Jornada de Investigación Universitaria sobre Cambio Climático. Valencia, España. 18/10/2017.



# Hidráulica e Hidrología

# Presentación

El personal del Grupo de Hidráulica e Hidrología tiene una experiencia de más de 20 años en temas de hidrología, hidráulica, planificación y gestión de recursos hidráulicos, así como de modelación matemática y física de fenómenos hidráulicos e hidráulico-sedimentológicos de flujo, en sí mismos y en relación con las estructuras (hidráulicas o no) que interfieren con aquellos.

El Grupo cuenta con un Laboratorio de Modelación Física de unos 1500 m<sup>2</sup>, así como un centro de cálculo, donde desde 1979 se vienen desarrollando estudios, proyectos y trabajos de investigación en temas de hidráulica e ingeniería fluvial, crecidas e inundaciones, hidráulica urbana, modelación matemática en 1, 2 y 3 dimensiones y modelación física a escala reducida de cauces y obras hidráulicas. Este centro de cálculo dispone de los principales modelos matemáticos de última generación para el análisis de flujos uni, bi y tridimensionales.

En materia de crecidas, es de destacar el desarrollo del mapa de riesgo de inundaciones en la Comunidad Valenciana, o el proyecto de investigación sobre estructura estocástica espacio-temporal de campos de lluvias extremas para el Ministerio de Obras Públicas. También es de destacar el informe PREVASA sobre las inundaciones del Júcar, o el desarrollo para IBERDROLA de sistemas de predicción en tiempo real de crecidas.

Además, se han llevado a cabo diferentes estudios de inundabilidad, entre los que destacan los correspondientes a ámbitos territoriales como T.M. de Onil, Benicassim- Golf, etc. Todos ellos avalan la experiencia y el conocimiento por parte del personal de este Grupo de las técnicas informáticas y estadísticas más actuales, así como del uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el ámbito de la hidrología y de la ingeniería hidráulica. Así, se ha estado colaborando con el Ayuntamiento de Valencia en la gestión de la información de la red de colectores.

En el campo de la planificación hidráulica, se han realizado modelos matemáticos de la práctica totalidad de los sistemas hídricos de la región valenciana y de otras cuencas peninsulares, habiendo participado muy directamente en los trabajos del Plan Hidrológico Nacional y redactado el Libro Blanco de los Recursos Hidráulicos de la Comunidad Valenciana. En 1991 el Dr. Marco fue codirector del informe "Desertization and Water Resources" para el Parlamento Europeo.

En materia de modelación física el equipo de trabajo ha llevado a cabo importantes proyectos, elaborando modelos físicos de estructuras hidráulicas, como, por ejemplo, los de las presas de Algar de Palancia, Beniarrés, etc., o de encauzamientos, como los del río Segura en Orihuela, el barranco de las Ovejas (Alicante), etc.

Cabe destacar también los trabajos realizados sobre modelación matemática del flujo bifase agua-sedimentos, como, por ejemplo, el análisis del tramo final del río Júcar desde Cullera hasta su desembocadura.



# Presentación

Por otro lado, los aspectos hidrológicos del medioambiente han sido abordados en diversos proyectos de Investigación en la Albufera de Valencia, o en estudios contratados con la Administración Pública sobre la interacción entre la vegetación de ribera y el régimen hídrico.

Prueba de la labor investigadora llevada a cabo es la aplicación informática desarrollada RAINGEN, así como la participación en proyectos europeos como FLOODAWARE "Prevention and forecast of floods", FRAMEWORK "Flash-flood risk assessment under the impacts of land use changes and river engineering works", EUROTAS "European River Flood Occurrence and Total Risk Assessment System".

El proyecto EMULSIONA (2012-2015) integra los esfuerzos de tres centros de investigación - Universidad Politécnica de Valencia (coordinador), Universidad Politécnica de Cartagena y CEDEX - para estudiar el efecto que tiene la aireación tanto natural como artificial (forzada) del flujo en los aliviaderos sobre la estructura del resalto hidráulico contenido en los cuencos de amortiguación y sobre sus propiedades disipativas. En las soluciones de aumento de capacidad de desagüe de los aliviaderos de las presas de gravedad vertedero, la parte más delicada y compleja desde el punto de vista técnico es la relativa a la obra de disipación de energía. Esta parte es también la más costosa económicamente y en plazo de ejecución.

# Miembros del grupo

## Responsable del grupo

Juan Bautista Marco Segura - Catedrático de Universidad

## Profesores y personal investigador

Pascual Abad Moreno - Profesor Asociado

Eduardo Albentosa Hernández - Profesor Titular Escuela Universitaria

Ignacio Andrés Doménech - Profesor Contratado Doctor

Arnau Bayón Barrachina - Profesor Asociado

Miguel Ángel Eguibar Galán - Profesor Titular Escuela Universitaria

Manuel G. de Membrillera Ortuño - Profesor Asociado

Rafael Garcia Bartual - Catedrático de Universidad

Desamparados Moreno Durá - Profesora Asociada

Francisco José Vallés Morán - Profesor Titular Escuela Universitaria

## Personal de apoyo a la investigación

Pascual Artana López

Pablo Cabo López

María García García

Juan Francisco Macián Pérez

Beatriz Nácher Rodríguez

# Líneas de Investigación

## Hidráulica de grandes presas

Análisis y diseño hidráulico de aliviaderos y desagües. Estudio de flujos aireados y rápidas escalonadas. Estudio teórico-experimental de los criterios metodológicos de adaptación de diseños existentes de presas con cuenco amortiguador de resalto o trampolín semisumergido, a caudales superiores a los de proyecto. Análisis experimental y diseños hidráulicos de nuevos elementos-estructuras de disipación de energía.

## Redes hidrológicas automáticas: aplicaciones en tiempo real

Medición y estimación de variables climáticas, hidráulicas e hidrológicas en tiempo real con alta resolución. Hidrometría. Sensores y organización de la información. Redes automáticas. Bases de datos hidrológicas. Verificación, completado y proceso en tiempo real de la información. Utilización de modelos robustos en tiempo real para ayuda a la toma de decisiones y gestión óptima de sistemas de recursos hidráulicos. Cuantificación de la incertidumbre y predicción de escenarios a corto plazo.

## Hidráulica medioambiental

Transporte de masa en flujo turbulento. Flujos estratificados. Procesos de calidad en lagos y embalses. Hidrodinámica de Embalses. Relaciones hidráulicas y geomorfológicas con la vegetación de riberas. Flujos térmicos en ríos y masas de agua. Extracción selectiva. Corrientes de densidad. Estratificación salina en estuarios.

## Hidráulica Fluvial

Estudio de la hidráulica del transporte de sedimentos y morfología fluvial. Análisis teórico-experimental de erosiones locales en estructuras insertas en cauces y desarrollo de metodologías de protección. Cuantificación de la vulnerabilidad de puentes sobre cauces al paso de avenidas. Estudio de los efectos de resistencia al avance del flujo de la vegetación, rígida y flexible, total y parcialmente sumergida, en cauces y llanuras de inundación.

## Modelación física en Ingeniería Hidráulica

Modelos físicos de Obras Hidráulicas. Aliviaderos de grandes presas. Modelación de encauzamientos y transporte de sedimentos. Disipadores de energía. Efectos de escala. Flujo emulsionado. Instrumentación de laboratorio.

# Líneas de Investigación

## Análisis hidrológico de grandes presas

Análisis de frecuencia de crecidas. Laminación en embalses. Diseño hidrológico e hidráulico de órganos de desagüe. Modificación del riesgo de inundación aguas debajo de embalses. Riesgo en confluencias. Cópulas estadísticas. Cascadas de embalses. Gestión de compuertas en tiempo real.

## Sistemas de drenaje sostenible

Depósitos de retención. Diseño hidrológico e hidráulico. Control y gestión de Descargas de Sistemas Unitarios. Reducción de la escorrentía urbana. Pavimentos filtrantes. Estanques de laminación y filtración. Control en origen de la escorrentía urbana.

## Análisis, diseño y modelación de redes de saneamiento de pluviales

Diseño de grandes redes de colectores. Cálculo hidrológico de caudales. Diseño hidráulico. Disipadores de energía. Simulación hidrológica. Modelación matemática hidráulica. Modelación de calidad de aguas. Tanques de tormenta. Depósitos de retención y laminación.

## Hidrología de humedales

Balances hídricos, Evaporación. Análisis hidrológico. Análisis hidráulico. Relaciones geohidrológicas. Relaciones agua- biocenosis. Hidroperíodos. Régimen hídrico del suelo y la vegetación. Modelación hidrológica e hidráulica. Calidad de las aguas y su modelación.

## Modelación estocástica. Predicción y simulación hidrológica

Generación de series sintéticas de precipitaciones y aportaciones de caudales con modelos tipo ARMA, ARMAX y no lineales. Series intermitentes. Completado de datos. Análisis y predicción de sequías. Aplicaciones de redes neuronales artificiales: Predicción hidrológica, Predicción y simulación de demandas, generación de series sintéticas. Incorporar variables cualitativas y conocimiento experto en modelos hidrológicos. Predicción en tiempo real para control de crecidas, y como soporte para criterios y normas de explotación de presas. Clasificación de problemáticas hidrológicas con funciones de influencia radial (RBF) - soporte a la toma de decisiones. Conexión de modelos estocásticos de lluvia con modelos de balance hídrico.

## Modelación de la precipitación

Predicción cuantitativa de lluvia. Desagregación. Modelación estocástica. Reducción de escala a partir de modelos de circulación atmosférica. Modelación multidimensional. Completado de series. Modelos de simulación continua. Distribuciones de extremos. Estimación de curvas IDF. Análisis de curvas IDF en intervalos menores. Regionalización. Chaparrones de diseño. Generación sintética de lluvia de alta resolución temporal. Aplicaciones en hidrología urbana. Factores de reducción areal. Estimación areal de la precipitación. Calibración de modelos con información de radar.

# Proyectos de Investigación Competitivos

- Green cities for climate and water resilience, sustainable economic growth, healthy citizens and environments (730283). Comisión de las Comunidades Europea. (2017-2022).
- **DRAINAGE**: Diseño de una metodología para incrementar la resiliencia ante inundaciones compatible con la mejora de la calidad de las masas de agua y la gestión sostenible de los recursos hídricos (CGL2017-83546-C3). Agencia Estatal de Investigación. (2017-2020).
- Análisis de la vulnerabilidad de puentes sobre cauces con solera protegida frente a avenidas fluviales (GV/2017/043). Generalitat Valenciana. (2017-2019).
- Estimación del riesgo ambiental frente a las sequías y el cambio climático (CTM2016-77804-P). Agencia Estatal de Investigación. (2016-2019).
- **LIFE CerSuds**: Ceramic Sustainable Urban Drainage System (LIFE15 CCA/ES/000091). Asoc. Investigación de las Industrias Cerámicas, Comisión de las Comunidades Europea. (2016-2019).
- Ayuda conselleria para la contratación de personal investigador predoctoral - Macián Pérez (aplicaciones avanzadas en ingeniería civil de modelación numérica de flujos multifase 3D) (ACIF/2016/158). Generalitat Valenciana. (2016-2019).
- Superficies urbanas permeables e inteligentes (BIA2015-65240-C2-2-R). MINECO. (2016-2019).
- Ayuda VALI+D predoctoral - Nácher Rodríguez (proyecto: influencia de la contracción y de los cambios de rigidez del lecho en las condiciones críticas de inicio del movimiento y en la erosión local aguas abajo) (ACIF/2015/074). Generalitat Valenciana. (2015-2018).
- **HIDRASENSE**: Nueva tecnología fotónica de detección avanzada de aire y vapor de agua en fluidos de centrales de generación eléctrica para la gestión eficiente de los recursos energéticos (RTC-2014-2232-3). MINECO, Iberdrola Generación, S.A. (2014-2018).
- Análisis fluidodinámico del desagüe de fondo de la presa de Mequinenza (ZEC6900044420). Endesa Generación, S.A.U. Ejercicio 2017.
- Collaborative transition towards sustainable urban drainage: Making it happen at district scale (APUT0023\_1.1.1-237\_P066-03). CLIMATE KIC. (2016-2017).
- Desarrollo de esquemas numéricos de alto orden y su validación mediante contraste experimental para analizar el transporte de sedimentos en puentes fluviales con lecho protegido (AICO/2015/098). Generalitat Valenciana. (2015-2017).
- Formulación de un hietograma sintético con reproducción de las relaciones de dependencia entre variables de evento y de la estructura interna espacio-temporal (GV/2015/064). Generalitat Valenciana. (2015-2017).

# Convenios I+D+i con Administración y Empresas

- Investigación y aplicación de avances tecnológicos relacionados con el Ciclo Integral del Agua y el saneamiento en Valencia. Empresas financiadoras: ACCIONA Infraestructuras, S.A. y ACCIONA Agua SAU. Anualidad 2017.
- Recursos hídricos en la Comunitat Valenciana. Entidad financiadora: Generalitat Valenciana. (2017-2018).
- Diseño de canal hidráulico experimental para el análisis de la socavación en pilas de puente. Empresa financiadora: Servicios de Ingeniería y Gestión de Proyectos V12 Limitada (Chile). (2016-2017).

- Garcia-Bartual, R.; Andres-Domenech, I. (2017). A two-parameter design storm for Mediterranean convective rainfall. *Hydrology and Earth System Sciences*. 21:2377-2387. doi: 10.5194/hess-21-2377-2017.
- Lobera, G.; Andres-Domenech, I.; Lopez-Tarazon, J.A.; Millan-Romero, P.; Valles-Moran, F.J.; Vericat, D.; Batalla, R. (2017). Bed disturbance below dams: observations from two Mediterranean rivers. *Land Degradation and Development*. 28(8):2493-2512. doi: 10.1002/ldr.2785.
- Balaguer-Beser, A.; Rodriguez-Benlloch, F.J.; Nacher-Rodriguez, B.; Valles-Moran, F.J. (2017). Contraste numérico-experimental de un modelo matemático que simula el movimiento del flujo en condiciones de aguas someras incluyendo las pérdidas de energía. *Modelling in Science Education and Learning*. 10(2):85-94. doi: 10.4995/msel.2017.6676.
- Bayon-Barrachina, A.; Valles-Moran, F.J.; Macian-Perez, J.F.; Lopez-Jimenez, P.A. (2017). Diseño de instalaciones hidráulicas experimentales con apoyo de la dinámica de fluidos computacional (CFD). *Revista Hidrolatinoamericana de Jóvenes Investigadores y Profesionales*. (1):23-26.
- Muñoz-Mas, R.; Garofano-Gomez, V.; Andres-Domenech, I.; Egger, G.; Frances, F.; Ferreira, T.; Garcia-Arias, A.; Politti, E.; Rivaes, R.; Rodriguez-Gonzalez, P.; Valles-Moran, F.J.; Martinez-Capel, F. (2017). Exploring the key drivers of riparian woodland successional pathways across three European river reaches. *Ecohydrology*. 10(8). doi: 10.1002/eco.1888.
- Salcedo-Cidoncha, R.; Bayon-Barrachina, A.; Chueca, P. (2017). Introduciendo la dinámica de fluidos computacional en el análisis de flujos en medio poroso. *Modelling in Science Education and Learning*. 10(1):261-275. doi: 10.4995/msel.2017.6700.
- Benedito-Dura, V.; Hernandez, C.; Gargallo-Belles, S.; Nacher-Rodriguez, B.; Rodrigo-Alacreu, M.A.; Martin, M. (2017). Performance of surface and subsurface flow constructed wetlands treating eutrophic waters. *Science of The Total Environment*. 595:584-593. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.03.278.
- Jato-Espino, D.; Charlesworth, S.; Perales-Momparler, S.; Andres-Domenech, I. (2017). Prediction of evapotranspiration in a Mediterranean region using basic meteorological variables. *Journal of Hydrologic Engineering*. 22(4):4016064. doi: 10.1061/(ASCE)HE.1943-5584.0001485.
- Perales, S.; Andres-Domenech, I.; Hernandez, C.; Valles-Moran, F.J.; Martin, M.; Escuder, I.; Andreu, J. (2017). The role of monitoring sustainable drainage systems for promoting transition towards regenerative urban built environments: a case study in the Valencian region, Spain. *Journal of Cleaner Production*. 163:113-124.

# Participaciones en Congresos

- Llorente, R.; Valles-Moran, F.J.; Morant, M.; Bayon-Barrachina, A.; Lopez, P.A.; Carrasco-Ortiz, S.; Valero, E.; Lopez, S.; Martin, A. Caracterización de flujos emulsionados en estructuras hidráulicas mediante tecnología fotónica. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
  - Macian-Perez, J.F.; Bayon-Barrachina, A.; Valles-Moran, F.J.; Garcia-Bartual, R.; Lopez, P.A. Caracterización experimental de resaltos hidráulicos estacionarios con alto número de Reynolds. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
  - Hernandez, C.; Martin, M.; Valerio, C.; Andres-Domenech, I. Influencia del régimen pluviométrico en el lavado inicial de pavimentos permeables. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
  - Bayon-Barrachina, A.; Macian-Perez, J.F.; Rio, F.; Conesa, F.J.; Garcia-Lorenzana, D. Modelado CFD del flujo aire-agua en un desagüe de fondo de presa. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
  - Nacher-Rodriguez, B.; Valles-Moran, F.J.; Balaguer-Beser, A.; Lobera, G.; Lopez, J.A.; Vericat, D.; Batalla, R. Procesos de transporte de sedimentos en un cauce aluvial con modelación hidráulica bidimensional. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
  - Castillo-Rodriguez, J.T.; Andres-Domenech, I.; Perales, S.; Escuder, I. Transición colaborativa hacia el drenaje sostenible: una experiencia a escala de barrio. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
  - Salazar, S.A.; Salinas, J.L.; Garcia-Bartual, R.; Frances, F. A flood frequency analysis framework to account flood-generating factors in Western Mediterranean catchments. 8th STAHY International Workshop (STAHY 2017). Warsaw, Polonia. 22/09/2017.
- Barbarroja, P.; Alonso-Molina, J.L.; Zornoza, A.; Borrás, L.; Andres-Domenech, I. Environmental ordination of nitrifying bacterial community dynamics in wastewater treatment plants. VII International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld 2017). Madrid, España. 20/10/2017.
- Robles, A.; Ruiz, A.; Gimenez, J.; Aparicio, S.; Gonzalez-Camejo, J.; Jimenez, A.; Benitez, A.L.; Mateo, O.; Mora-Sanchez, J.F.; Sanchis-Perucho, P.; Serna-Garcia, R.; Zamorano-Lopez, N.; Bouzas, A.; Andres-Domenech, I.; Barat, R.; Borrás, L.; Marti, N.; Paches, M.; Ribes, J.; Ruano, M.V.; Serralta, J.; Ferrer, J.; Seco, A. Maximizing resource recovery from urban wastewater through an innovative facility layout. 15th IWA World Congress on Anaerobic Digestion (AD15). Beijing, China. 20/10/2017.
  - Jato-Espino, D.; Hernandez, C.; Valerio, C.; Martin, M.; Rodriguez-Hernandez, J.; Andres-Domenech, I. Permeable, resilient, smart and sustainable urban surfaces. 14th International Conference on Urban Drainage (ICUD). Praga, República Checa. 15/09/2017.



# Participaciones en Congresos

- Nacher-Rodriguez, B.; Valles-Moran, F.J.; Balaguer-Beser, A.; Lobera, G.; Lopez, J.A.; Vericat, D.; Batalla, R. Assessment of the morphological evolution of a river reach by means of numerical simulation, the River Ésera in Perarrúa (Spain). International symposium on the effects of global change on floods, fluvial geomorphology and related hazards in mountainous rivers. Potsdam, Alemania. 08/03/2017.
- Balaguer-Beser, A.; Nacher-Rodriguez, B.; Valles-Moran, F.J. Evaluación mediante contraste experimental de un esquema numérico que usa el método de volúmenes finitos para simular el transporte de sedimentos incluyendo pérdidas locales de energía. Congreso de Métodos Numéricos en Ingeniería (CMN 2017). Valencia, España. 05/07/2017.



# Hidrogeología

# Presentación

El grupo de hidrogeología tiene más de 20 años de experiencia en el campo de la modelación del flujo y el transporte de masa en el subsuelo. Creado por el catedrático Andrés Sahuquillo, su mayor fortaleza ha sido el desarrollo de métodos numéricos para la caracterización de reservorios subterráneos, fundamentalmente acuíferos, pero también yacimientos petrolíferos, y la modelación de los procesos que permiten conocer el estado de los mismos, tanto desde el punto de vista de la cantidad como de la calidad de los mismos. Las publicaciones del grupo relativas a nuevas técnicas de modelación numérica, de caracterización de la heterogeneidad del medio o de modelación inversa son referentes mundiales en su campo, como también lo son las publicaciones en el campo de la geoestadística.

El interés por los agentes que puedan contaminar los acuíferos ha llevado al grupo a desarrollar una línea de trabajo específica sobre contaminación de suelos y vertederos de residuos sólidos, tanto industriales como urbanos. En este campo se están desarrollando modelos específicos de predicción de la producción conjunta de lixiviados y biogás, así como modelos de estabilidad de taludes atendiendo a la caracterización del residuo y a su grado de saturación.

El desarrollo y aplicación de nuevas técnicas de optimización, fundamentalmente en el campo de la modelación inversa, ha propiciado la incorporación de nuevos miembros procedentes del campo de la ingeniería de materiales y aeronáutica donde se están aplicando estas técnicas de optimización para el diseño óptimo de dispositivos.

# Miembros del grupo

## Responsable del grupo

José Jaime Gómez Hernández - Catedrático de Universidad

## Profesores y personal investigador

Eduardo Fabián Cassiraga - Profesor Titular de Universidad

José Luis Pérez Aparicio - Profesor Titular de Universidad

María Elena Rodrigo Clavero - Profesora Asociada

Javier Rodrigo Ilarri - Profesor Titular de Universidad

Andrés Sahuquillo Herráiz - Emérito

## Personal de apoyo a la investigación

Julio Gutiérrez Esparza

Teng Xu

Chen Zi

Vanessa Almeida Godoy

Freya Skierlo

# Líneas de Investigación

## Hidrología subterránea

Planificación de recursos hidráulicos. Explotación y gestión de acuíferos. Modelos matemáticos de flujo y transporte de contaminantes. Utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas. Modelos de gestión de aguas subterráneas. Modelos analíticos y semianalíticos de flujo. Autovalores. Relaciones de aguas superficiales y aguas subterráneas. Modelación de medios cársticos.

## Geoestadística y análisis de riesgo

Aplicaciones de la Geoestadística a la gestión de recursos naturales. Análisis de la incertidumbre en la modelación del flujo subterráneo y transporte de contaminantes. Modelación del flujo en medios poco permeables. Almacenamiento de residuos tóxicos y nucleares. Modelos estocásticos de flujo. Método autocalibrante. Modelación inversa. Análisis de la heterogeneidad y variabilidad espacial de los medios permeables.

## Evaluación de impacto ambiental

Análisis de la incidencia sobre el medio ambiente de las obras públicas. Estudios de Impacto Ambiental. Estudios de vulnerabilidad de acuíferos. Análisis del riesgo. Aplicación de modelos matemáticos para la valoración de impactos. Métodos geoestadísticos para la incorporación de información geofísica en la estimación de variables hidrológicas. Utilización de técnicas geoestadísticas para incorporar la información derivada de sondeos geofísicos (sísmica, radar meteorológico y teledetección), en la mejora del conocimiento de variables de relevancia hidrológica como la precipitación, la conductividad hidráulica, la concentración de metales pesados, la tasa de infiltración o el índice foliar.

## Modelos inversos

Construcción de modelos de flujo y de transporte de masa en acuíferos utilizando medidas de variables de estado como la piezometría y la concentración. Determinación de fuentes de contaminación a partir de la observación de las concentraciones del penacho contaminante aguas abajo del punto de vertido. Caracterización de la heterogeneidad de los parámetros que definen el comportamiento hidrodinámico de un acuífero a partir de series temporales de las variables de estado.

## Suelos contaminados y gestión de residuos sólidos

Técnicas de tratamiento y eliminación de residuos sólidos (residuos tóxicos y peligrosos, residuos industriales y residuos urbanos). Plantas de transferencia. Ecoparques. Vertederos de residuos sólidos. Depósitos de seguridad de residuos peligrosos. Técnicas de remediación de suelos contaminados.

# Líneas de Investigación

## Métodos numéricos discretos de partículas e interacción con fluidos

Estudios numéricos de simulación de procesos de movimiento de áridos (arenas, lodos etc.) usando métodos discretos. Estudio del contacto entre partículas mediante algoritmos de contacto mecánico. Conservación de energía en procesos dinámicos. Interacción fluido-estructuras mediante el cálculo de fuerzas hidrodinámicas con códigos de ordenador especializados basados en el método de los elementos finitos y aplicación a otros códigos de elementos discretos. Estudio de fenómenos de sedimentación, saltación y movimiento de dunas.

## Multifísica y análisis numérico de materiales activos

Análisis basados en Física Termodinámica de interacciones de campos mecánico, eléctrico, térmico y magnético. Implementación en un código de investigación de elementos finitos. Estudio de un amplio rango de materiales activos como piezoeléctricos, termoeléctricos, piroeléctricos etc. Simulación de otros materiales como semiconductores y fotovoltaicos y con movimiento de masa como plasmas. Aplicación para sensores de detección (humedad, gas, etc.) y como actuadores (pulsos para búsqueda y caracterización en geología etc.)

## Diseño y análisis de piezas hechas de materiales compuestos

Análisis numérico mediante elementos finitos de piezas aeronáuticas hechas de material compuesto. Detección de posibles daños en la estructura durante el funcionamiento de la misma. Aplicación de algoritmos de optimización y problemas inversos para detectar anomalías en respuestas globales, por ejemplo, en la vibración de un puente de tren de alta velocidad cuando se inaugura (estado no dañado) y durante el paso de un convoy (posible estado dañado).

# Proyectos de Investigación Competitivos

- Ayuda contrato formación doctores - Chen Zi (BES-2015-071284). MINECO. (2015-2020).
- Adaptación al cambio global en sistemas de recursos hídricos (CGL2013-48424-C2-1-R). MINECO. (2015-2018).
- ¿Quién ha sido? (CGL2014-59841-P). MINECO. (2015-2018).
- Desarrollo y evaluación de un sistema de previsión de la amenaza de inundaciones relámpago en España - FFHazF (CGL2014-60700R). Ministerio de Economía y Competitividad. (2015-2017).
- Ayuda conv FPU 2012 - Gutierrez Esparza, Julio (AP2012-1624). Ministerio de Educación. (2013-2017).
- **EVENTO:** 10 INT Geostatistics Congress (AORG2016/050). Generalitat Valenciana. (2016-2017).

# Convenios I+D+i con Administración y Empresas

- Mejora de los modelos empleados en la planificación hidrológica. Entidad financiadora: Confederación Hidrográfica del Júcar. (2017-2019).
- Asesoramiento en materia medioambiental en el vertedero de Reyval. Entidad financiadora: Ayuntamiento de Alcora de Castellón. (2017-2018).



# Artículos

- Palma, R.; Moliner-Cabedo, E.; Perez-Aparicio, J.L. (2017). Elasto-thermoelectric beam formulation for modeling thermoelectric devices. *Finite Elements in Analysis and Design*. 129:32-41. doi: 10.1016/j.finel.2017.02.001.
- Moreno-Navarro, P.; Perez-Aparicio, J.L.; Gomez-Hernandez, J.J. (2017). Optimization of pulsed thermoelectric materials using simulated annealing and non-linear finite elements. *Applied Thermal Engineering*. 120:603-613. doi: 10.1016/j.applthermaleng.2017.04.036.
- Moreno-Navarro, P.; Perez-Aparicio, J.L. (2017). Plasticity coupled with thermo-electric fields: Thermodynamics framework and finite element method computations. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*. 315:50-72. doi: 10.1016/j.cma.2016.10.038.



# Tesis Doctorales

- Pablo Romanazzi. "Modelación geoestadística de medios geológicos naturalmente fracturados". Director: Eduardo Cassiraga. Universitat Politècnica de València. 2017.

# Capítulos de Libro

- Liangping, L.; Haiyan, Z.; Gomez-Hernandez, J.J.; Srinivasan, S. (2017). A Comparison of EnKF and EnPAT Inverse Methods: Non-Gaussianity. Geostatistics Valencia 2016. (837-841). Springer.
- Fu, J.; Gomez-Hernandez, J.J.; Du, S. (2017). A Gradient-Based Blocking Markov Chain Monte Carlo Method for Stochastic Inverse Modeling. Geostatistics Valencia 2016. (777-788). Springer.
- Rodrigo-Illarri, J.; Reisinger, M.; Gomez-Hernandez, J.J. (2017). Influence of Heterogeneity on Heat Transport Simulations in Shallow Geothermal Systems. Geostatistics Valencia 2016. (849-864). Springer.
- Gutierrez-Esparza, J.C.; Gomez-Hernandez, J.J. (2017). Inverse Modeling Aided by the Classification and Regression Tree (CART) Algorithm. Geostatistics Valencia 2016. (805-819). Springer.

# Participaciones en Congresos

- Almeida De-Godoy, V.; Zuquette, L.V.; Gomez-Hernandez, J.J. Caracterizaçao da heterogeneidade da condutividade hidráulica: Impacto no transporte de massa. XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Florianópolis, Brasil. 01/12/2017.
- Skierlo, F.; Miegel, K.; Gomez-Hernandez, J.J. New Precipitation Indices for Monitoring Drought An Analysis of the Precipitation Regimes of Germany and the Iberian Peninsula in the Course of Climate Change. 17th International Multidisciplinary Scientific Geoconferences on Earth & Geo Sciences (SGEM Vienna Green 2017). Vienna, Austria. 30/11/2017.
- Rodrigo, M.E.; Rodrigo-Illarri, J. Impact of climate change on the leachate production of a bioreactor landfill. Congress on Groundwater and Global Change in the Western Mediterranean. Granada, España. 09/11/2017.
- Rodrigo-Illarri, J.; Rodrigo, M.E. Modeling soil contamination by pesticides using different one-dimensional vadose zone numerical approximations. Congress on Groundwater and Global Change in the Western Mediterranean. Granada, España. 09/11/2017.
- Rodrigo-Illarri, J.; Rodrigo, M.E. Geostatistical characterization of contamination sources: application to a municipal solid waste landfill in Spain. 44th IAH International Congress. Groundwater Heritage and Sustainability. Dubrovnik, Croacia. 29/09/2017.
- Rodrigo-Illarri, J.; Rodrigo, M.E. Numerical simulation of organic contaminants spills on the vadose zone using a simple one-dimensional finite differences model. 44th IAH International Congress. Groundwater Heritage and Sustainability. Dubrovnik, Croacia. 29/09/2017.
- Xu, T.; Gomez-Hernandez, J.J.; Chen, Z. An application of the ensemble Kalman filter for the simultaneous identification of a contaminant source and aquifer hydraulic conductivities by assimilating piezometric heads and concentrations. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Solano-Meza, J.; Romero, C.P.; Rodrigo-Illarri, J. Application of geographic information systems to the analysis of the solid waste production on the city of Bogotá (Colombia). European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Rodrigo, M.E.; Rodrigo-Illarri, J. BIOLEACH: A mathematical model for the joint evaluation of leachate and biogas production in urban solid waste landfills. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Rodrigo-Illarri, J.; Rodrigo, M.E. Evaluating BTEX concentration in soil using a simple one-dimensional vadose zone model: Application to a new fuel station in Valencia (Spain). European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Chen, Z.; Zanini, A.; Gomez-Hernandez, J.J.; Xu, T.; Cupola, F. Joint identification of contaminant source and barrier information in a sandbox experiment via ensemble Kalman filter. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.



# Ingeniería de Recursos Hídricos

# Presentación

El Grupo de Ingeniería de Recursos Hídricos cuenta con una experiencia de más de 25 años de I+D+i en temas relacionados con la Ingeniería de Recursos Hídricos en general, y con énfasis en la Planificación y gestión de cuencas hidrográficas integrando aspectos cuantitativos, cualitativos, económicos, ambientales y sociales, y en el Diseño, construcción, explotación y seguridad de infraestructuras hidráulicas.

Como consecuencia, el grupo es un referente en investigación y desarrollo de métodos y herramientas para el análisis de la gestión de sistemas de recursos hídricos, siendo autor del software AQUATOOL, el cual ha sido utilizado como herramienta de ayuda a la decisión en el desarrollo de planes hidrológicos tanto a escala nacional como internacional. Las líneas de investigación abordan diversos planteamientos y objetivos dentro del marco común de la ingeniería de sistemas de recursos hídricos, evolucionando a lo largo del tiempo con el fin de adaptarse a las necesidades de esta disciplina.

Como consecuencia de esta actividad se han desarrollado diferentes metodologías para la modelación y análisis de sistemas de recursos hídricos bajo un enfoque multidisciplinar e integral, abarcando aspectos relacionados con: la evaluación de recursos hídricos mediante la modelación precipitación – escorrentía (módulos EVALHID y PATRICAL), simulación y optimización de la gestión de cuencas (SIMGES y OPTIGES), modelación de aguas subterráneas (AQUIVAL), modelación de la calidad del agua (GESCAL), estimación del hábitat (CAUDECO) y la consideración de aspectos económicos en la gestión del agua (ECOGES). La mayor parte de estos módulos están integrados en una misma plataforma (AQUATOOL) que sirve como Sistema Soporte de Decisión para la planificación y gestión de sistemas de recursos hídricos.

Además de la dilatada experiencia en el análisis de la gestión de sistemas de recursos hídricos, otras líneas principales de investigación del Grupo abordan aspectos de diseño, construcción y explotación de infraestructuras hidráulicas, dedicando una especial atención al estudio de seguridad de presas informado en riesgo y al análisis del riesgo de inundación en zonas urbanas, así como al desarrollo de metodologías para la evaluación de la eficiencia de medidas de reducción del riesgo. Cabe destacar la creación en 2011 de una empresa de base tecnológica denominada iPresas (Spin-off UPV) por parte de investigadores del Grupo. Todos estos programas han mostrado ser de gran utilidad, pues son utilizados por empresas, agencias del agua y otras universidades para el desarrollo de estudios como: planes hidrológicos, diseño de infraestructuras, estimación del estado ambiental de la cuenca, planes de sequías, etc. De hecho, AQUATOOL ha sido una herramienta de referencia para la aplicación de la Directiva Marco del Agua Europea que establece las directrices para el desarrollo de los planes hidrológicos a nivel europeo.



# Presentación

El grupo es muy activo también en economía del agua, incluyendo el desarrollo de métodos y herramientas para modelos hidroeconómicos con aplicaciones tan diversas como: nexo agua-energía-suelo-clima, gestión de cuencas, gestión de aguas subterráneas y uso conjunto, mercados de agua, impactos y adaptación al cambio climático, economía del agua, y ahorro y conservación de agua en zonas urbanas y en el regadío. Ha participado en el desarrollo de modelos hidroeconómicos en distintos sistemas de recursos hídricos en Europa (diversas cuencas en España, Francia, Italia), América (ej. California, cuenca del Rio Grande), y Asia (ej. cuenca del Tigris-Eufrates).

Las líneas de investigación desarrolladas se canalizan a través de proyectos de investigación concretos financiados por distintas entidades, tanto públicas como privadas, y de convenios de colaboración con empresas. El éxito conseguido en la implantación de las metodologías y programas, así como la utilidad práctica de los resultados obtenidos hacen de la transferencia de tecnología, ya sea a las administraciones o a las empresas consultoras, un objetivo clave del personal de este Grupo. Como complemento a esta labor investigadora, el Grupo lleva a cabo de forma directa trabajos de modelación de sistemas, así como labores de asesoría a diferentes usuarios del programa, principalmente instituciones, administraciones y empresas relacionadas con el mundo del agua.

# Miembros del grupo

## Responsable del grupo

Joaquín Andreu Álvarez - Catedrático de Universidad

## Profesores y personal investigador

Ignacio Escuder Bueno - Profesor Titular de Universidad

Francisco Javier Ferrer Polo - Profesor Asociado

Vicente Fullana Serra - Emérito

Vicente Javier Macián Cervera - Profesor Asociado

Javier Paredes Arquiola - Profesor Titular de Universidad

Miguel Ángel Pérez Martín - Profesor Contratado Doctor

Manuel Pulido Velázquez - Catedrático de Universidad

Abel Solera Solera - Profesor Titular de Universidad

Teodoro Estrela Monreal - Profesor Asociado

## Personal de apoyo a la investigación

Jessica Tamara Castillo Rodríguez

Diana Dorado

Liliana Garcia

Héctor Macián Sorribes

Jaime Madrigal

Patricia Marcos García

Carla Palop

Jesús Pardo

Adriá Rubio Martín

Sara Suarez



# Líneas de Investigación

## Metodologías y sistemas soportes de decisión para la planificación y gestión integrales de cuencas y Sistemas de Recursos Hídricos

Desarrollo y aplicación de modelos de simulación y optimización contemplando aspectos cuantitativos, cualitativos, económicos, ambientales y sociales del agua, y su integración en sistemas soportes de decisión y de información. Desarrollo y análisis de escenarios futuros, incluyendo cambio climático y adaptación al mismo.

## Toma de decisiones y resolución de conflictos del agua

Decisiones con objetivos múltiples y con múltiples actores. Análisis Multiobjetivo y Aplicaciones de Teoría de Juegos.

## Planificación y gestión de las sequías

Análisis de riesgos relacionados con la sequía a largo plazo y reducción de la vulnerabilidad. Adaptación a las sequías. Indicadores sequía. Análisis de riesgos a corto plazo. Gestión en tiempo real y aumento de la resiliencia.

## Aplicación del análisis de riesgos a la gestión de seguridad de presas y otras infraestructuras hidráulicas

Análisis de riesgos. Seguridad de presas. Modelos de riesgo. Priorización de inversiones.

## Evaluaciones de sostenibilidad y eficiencia energética en infraestructuras del ciclo del agua

Eficiencia energética. Sostenibilidad. Ciclo urbano del agua. Funciones de utilidad y toma de decisiones.

## Diseño, instrumentación y estudio del comportamiento de obras y aprovechamientos hidráulicos

Diseño de obras y aprovechamientos hidráulicos. Proyectos de instrumentación, auscultación y desarrollo de sistemas de análisis de datos. Modelación del comportamiento mecánico (tenso-deformacional) e hidráulico de presas así como de otras obras y aprovechamientos hidráulicos.

## Modelación y restauración de la calidad del agua en tramos de río, lagos y embalses

Modelación de contaminantes físico químicos en tramos de río. Técnicas de remediación de la calidad del agua en ríos. Métodos numéricos en calidad de aguas. Modelos de eutrofización de embalses. Modelos hidrodinámicos. Técnicas de restauración de lagos y embalses. Modelos ligeros de modelación de la calidad del agua a escala de cuenca.

# Líneas de Investigación

## Análisis y optimización de sistemas de recursos hídricos

Análisis de sistemas de recursos hídricos mediante simulación y optimización de cuencas. Asignación de recursos hídricos y estimación de garantía de las demandas. Optimización de reglas de operación. Algoritmos evolutivos aplicados a la optimización de recursos hídricos.

## Gestión integral de sistemas de recursos hídricos

Modelación integral del agua mediante acople de modelos de gestión, calidad y ambientales. La gestión de sistemas y su influencia en la calidad del agua y el medio ambiente. Definición de caudales ecológicos. Medidas para la mejora ambiental de los recursos hídricos.

## Modelos hidrológicos con calidad del agua superficial y subterránea a escala de cuenca

Desarrollo de modelos hidrológicos de simulación continua que incluye las aguas superficiales y subterráneas y la relación río-acuífero. Desarrollo de modelos que evalúen: la contaminación por nitrato en aguas superficiales y subterráneas y las medidas de recuperación; la erosión y el transporte de sedimentos; y las condiciones de calidad en el agua como: la conductividad eléctrica del agua, los sólidos suspendidos y el fósforo.

## Evaluación del cambio climático en los recursos hídricos y la gestión del agua

Desarrollo de modelos para evaluar el impacto del cambio climático en los recursos superficiales y subterráneos. Análisis del impacto del Cambio Climático en: los Recursos Hídricos, los ecosistemas acuáticos y la gestión del agua. Análisis y evaluación de las medidas de adaptación.

## Detección, análisis, predicción y gestión de sequías

Implementación de sistemas de indicadores de sequía en tiempo quasi-real. Análisis de las características de los diferentes tipos de sequía. Desarrollo de herramientas para la predicción de sequías. Evaluación de impactos y medidas de mitigación de sequías.

## Modelos hidroeconómicos y economía del agua

Modelos hidroeconómicos de simulación y optimización de la gestión de cuencas. Modelos estocásticos de gestión de embalses. Mercados del agua. Impactos de las sequías. Coste del recurso y costes ambientales. Modelos de agente. Análisis Coste-Eficacia y Coste-Beneficio. Aplicación a la implementación de la Directiva Marco del Agua.

# Líneas de Investigación

## Evaluación de impactos y adaptación al cambio climático

Generación de escenarios de cambio climático. Simulación de impactos en la hidrología y gestión de cuencas. Simulación de impactos en la hidrología y gestión de acuíferos. Impactos económicos. Métodos participativos para adaptación (bottom-up). Modelos de gestión y adaptación al cambio climático. Incertidumbre y robustez.

## Planificación y gestión de la demanda

Proyección de demandas. Binomio agua-energía. Modelos de impactos y gestión del agua en sequías para la agricultura. Modernización de regadíos, eficiencia y efecto rebote. Modelos de participación pública. Gestión de la demanda urbana. Instrumentos económicos (políticas tarifarias, seguros, tasas, etc.). Instrumentos para control de la contaminación difusa.

## Técnicas y software para la modelación de la gestión de sistemas de recursos hídricos

Diseño y desarrollo de métodos y herramientas informáticas para el análisis de sistemas de recursos hídricos complejos (cuencas hidrográficas) con propósitos de evaluación de reglas de operación y toma de decisiones para la gestión de cuencas hidrográficas. Desarrollo de herramientas gráficas en entorno de Sistemas de Información Geográfica para la ayuda al tomador de decisiones en el manejo del software y de la información de interés sobre la gestión de la cuenca.

## Uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas

Técnicas y estudios de gestión de cuencas incluyendo recursos superficiales, subterráneos reutilización y recursos de otras procedencias. Teniendo por objetivo anticiparse a las sequías, así como diseñar de estrategias de mitigación de las mismas.

## Generación de escenarios hidrológicos

Análisis multivariado de datos hidrológicos para la formulación de modelos estadísticos de generación de series: Técnicas clásicas y otras.

## Utilización de energías renovables integrada con la gestión del agua

Diseño integrado de instalaciones hidráulicas y de generación de energía renovable. Aprovechamiento de energías renovables en la gestión del agua. Optimización de sistemas hidráulicos en funcionamiento integrado con la generación de energías renovables.

# Proyectos de Investigación Competitivos

- Innovación en la provisión de servicios climáticos (PCIN-2017-066). Agencia Estatal de Investigación. (2017-2020).
- Green cities for climate and water resilience, sustainable economic growth, healthy citizens and environments (730283). Comisión de las Comunidades Europea. (2017-2022).
- Estimación del riesgo ambiental frente a las sequías y el cambio climático (CTM2016-77804-P). Agencia Estatal de Investigación. (2016-2019).
- **LIFE CerSuds**: Ceramic Sustainable Urban Drainage System (LIFE15 CCA/ES/000091). Asoc. Investigación de las Industrias Cerámicas, Comisión de las Comunidades Europea. (2016-2019).
- **IMPRESX**: Improving Predictions and Management of Hydrological Extremes (641811). Comisión de las Comunidades Europea. (2015-2019).
- Desarrollo de una plataforma de gestión de recursos hídricos durante el estiaje en el territorio SUDOE (SOE1/P5/F0026). Centre National de la Recherche Scientifique, Comisión de las Comunidades Europea. (2016-2019).
- Ayuda para contrato predoctoral para la formación de doctores - Marcos (BES-2014-070490). MINECO. (2015-2019).
- Adaptación al cambio global: Gestión integral del régimen ecológico de caudales para el habitat de la anguila europea y el cacho valenciano frente a especies invasoras. Fundación Biodiversidad. (2017-2018).
- Smart decision systems for land use policy support (SMARTLAND) (APE/2017/032). Generalitat Valenciana. (2017-2018).
- **IMPADAPT**: Adaptación al cambio global en sistemas de recursos hídricos (CGL2013-48424-C2-1-R). MINECO. (2015-2018).
- Ayudas para contratos predoctorales para la formación de doctores - Lerma Elvira Néstor (BES-2013-062954). MINECO. (2014-2018).
- Formulación de un hietograma sintético con reproducción de las relaciones de dependencia entre variables de evento y de la estructura interna espacio-temporal. (GV/2015/064). Generalitat Valenciana. (2015-2017).
- Ayuda conv FPU 2012-Girard, Coentin (AP2012-3803). Ministerio de Educación. (2013-2017).



# Proyectos de Investigación Competitivos

- **SMARTH2O**: An ICT Platform to leverage on Social Computing for the efficient management of Water Consumption (619172). Comisión de las Comunidades Europea (2015-2017).
- Collaborative transition towards sustainable urban drainage: Making it happen at district scale (APUT0023\_1.1.1-237\_P066-03). CLIMATE KIC. (2016-2017).
- Metodología de evaluación de inversiones en infraestructuras del ciclo integral del agua basada en indicadores de riesgo y de eficiencia energética (BIA2013-48157-C2-1-R). MINECO. (2014-2017).
- Energética (BIA2013-48157-C2-1-R). MINECO. (2014-2017).



# Convenios I+D+i con Administración y Empresas

- Desarrollo de técnicas de análisis de riesgo para la toma de decisiones durante el ciclo de vida de las infraestructuras, los equipamientos y los procedimientos de protección frente a inundaciones. Empresa financiadora: Ingeniería de Presas, S.L. (2017-2021).
- Mejora de los modelos empleados en la planificación hidrológica. Entidad financiadora: Confederación Hidrográfica del Júcar. (2017-2019).
- **SWICCA**: Service for water indicators in climate change adaption-Service Contract 2. Entidad financiadora: Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. (2017-2018).
- Estudio y diagnóstico sobre causas que generan incumplimiento por pesticidas en la demarcación hidrográfica del Júcar. Empresa financiadora: Tecnología y Servicios Agrarios, S.A. (2016-2017).
- Recursos hídricos en la Comunitat Valenciana. Entidad financiadora: Generalitat Valenciana. (2017-2018).
- Service for water indicators in climate change adaption. Entidad financiadora: Swedish Meteorological and Hydrological Institute, SMHI. (2016-2017).
- Recursos hídricos en la Comunitat Valenciana. Entidad financiadora: Generalitat Valenciana. (2016-2017).

- Marcos-García, P.; Pulido-Velázquez, M. (2017). Cambio climático y planificación hidrológica: ¿es adecuado asumir un porcentaje único de reducción de aportaciones para toda la demarcación?. *Ingeniería del Agua*. 21(1):35-52. doi: 10.4995/ia.2017.6361.
- Castillo-Rodríguez, J.T.; Needham, J.T.; Morales-Torres, A.; Escuder, I. (2017). A combined risk analysis approach for complex dam-levée systems. *Structure and Infrastructure Engineering*. 13(12):1624-1638. doi: 10.1080/15732479.2017.1314514.
- Carmona, M.; Mañez, M.; Andreu, J.; Pulido-Velázquez, M.; Haro-Monteagudo, D.; Lopez-Nicolas, A.; Cremades, R. (2017). Assessing the effectiveness of Multi-Sector Partnerships to manage droughts: The case of the Jucar river basin. *Earths Future*. 5(7):750-770. doi: 10.1002/2017EF000545.
- Marcos-García, P.; Lopez-Nicolas, A.; Pulido-Velázquez, M. (2017). Combined use of relative drought indices to analyze climate change impact on meteorological and hydrological droughts in a Mediterranean basin. *Journal of Hydrology*. 554:292-305. doi: 10.1016/j.jhydrol.2017.09.028.
- Haro-Monteagudo, D.; Solera, A.; Andreu, J. (2017). Drought early warning based on optimal risk forecasts in regulated river systems: Application to the Jucar River Basin (Spain). *Journal of Hydrology*. 544:36-45. doi: 10.1016/j.jhydrol.2016.11.022.
- Lopez-Nicolas, A.; Pulido-Velázquez, M.; Macian-Sorribes, H. (2017). Economic risk assessment of drought impacts on irrigated agriculture. *Journal of Hydrology*. 550:580-589. doi: 10.1016/j.jhydrol.2017.05.004.
- Escrivá, A.; Pulido-Velázquez, M.; Pulido-Velázquez, D. (2017). Economic value of adaptive strategies to global change for water management in Spains Jucar Basin. *Journal of Water Resources Planning and Management*. 143(5).
- Momblanch, A.; Andreu, J.; Paredes-Arquiola, J. (2017). Improved modelling of the freshwater provisioning ecosystem service in water scarce river basins. *Environmental Modelling & Software*. 94:87-99. doi: 10.1016/j.envsoft.2017.03.033.
- Macian-Sorribes, H.; Tilmant, A.; Pulido-Velázquez, M. (2017). Improving operating policies of large-scale surface-groundwater systems through stochastic programming. *Water Resources Research*. 53. doi: 10.1002/2016WR019573.
- Macian-Sorribes, H.; Pulido-Velázquez, M. (2017). Integrating Historical Operating Decisions and Expert Criteria into a DSS for the Management of a multireservoir System. *Journal of Water Resources Planning and Management*. 143(1). doi: 10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0000712.
- Suarez-Almiñana, S.; Pedro-Monzonis, M.; Paredes-Arquiola, J.; Andreu, J.; Solera, A. (2017). Linking Pan-European data to the local scale for decision making for global change and water scarcity within water resources planning and management. *Science of The Total Environment*. 603-604:126-139. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.05.259.

# Artículos

- Hernandez-Bedolla, J.; Paredes-Arquiola, J.; Solera, A.; Andreu, J.; Sanchez-Quispe, S.; Pedro-Monzonis, M. (2017). The Assessment of Sustainability Indexes and Climate Change Impacts on Integrated Water Resource Management. *Water*. 9(3):1-19. doi: 10.3390/w9030213.
- Alvarez-Rodriguez, J.; Llasat, M.C.; Estrela, T. (2017). Analysis of geographic and orographic influence in Spanish monthly precipitation. *International Journal of Climatology*. 37 :350-362.
- Perales, S.; Andres-Domenech, I.; Hernandez, C.; Valles-Moran, F.J.; Martin, M.; Escuder, I.; Andreu, J. (2017). The role of monitoring sustainable drainage systems for promoting transition towards regenerative urban built environments: a case study in the Valencian region, Spain. *Journal of Cleaner Production*. 163:113-124.
- Gallart, F.; Cid, N.; Latron, J.; Llorens, P.; Bonada, N.; Jeuffroy, J.; Vega, R.M.; Jimenez, S.M.; Soria, M.; Sola, C.; Hernandez-Casahuga, A.; Bardina, M.; Fidalgo, A.; Estrela, T.; Munne, A.; Prat, N. (2017). An open-access software tool for investigating and evaluating temporary river regimes as a first step for their ecological status assessment. *The Science of The Total Environment*. 519-540. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.06.209.



# Tesis Doctorales

- Antonio Francisco López Nicolás. "Métodos y herramientas de evaluación y diseño de instrumentos económicos para gestión de sequías y adaptación al cambio climático". Director: Manuel Pulido Velázquez. Universitat Politècnica de València. 2017.
- Néstor Lerma Elvira. "Assessment and implementation of evolutionary algorithms for optimal management rules design in water resources systems". Directores: Javier Paredes Arquiola; Joaquín Andreu. Universitat Politècnica de València. 2017.
- Héctor Macián Sorribes. "Design of optimal reservoir operating rules in large water resources systems combining stochastic programming, fuzzy logic and expert criteria". Director: Manuel Pulido Velázquez. Universitat Politècnica de València. 2017.
- Jessica Castillo Rodríguez. "Integrated flood risk management: Towards a risk-informed decision making incorporating natural and human-induced hazards". Director: Ignacio Escuder. Universitat Politècnica de València. 2017.
- Adrián Morales Torres. "Evaluation of the impact of risk reduction indicators and epistemic uncertainty in dam safety governance". Directores: Ignacio Escuder; Armando José Serrano Lombillo. Universitat Politècnica de València. 2017.
- Alex Manuel Avilés Añazco. "Pronóstico probabilístico de eventos de sequías y evaluación del riesgo en la gestión de sistemas de recursos hídricos. Caso de estudio en una cuenca andina regulada". Directores: Javier Paredes Arquiola; Abel Solera. Universitat Politècnica de València. 2017.
- Sara Gargallo Bellés. "Modelación de la calidad de las aguas en los humedales artificiales de flujo superficial (HAFS). Aplicación de los HAFS del Tancat de la Pipa en l'Albufera de Valencia". Directores: Miguel Martín Moneris; Javier Paredes Arquiola. Universitat Politècnica de València. 2017.

# Capítulos de Libro

- Pulido-Velazquez, M.; Ward, F. (2017). Comparison of Water Management Institutions and Approaches in the United States and Europe: What Can We Learn From Each Other?. *Competition for Water Resources. Experiences and Management Approaches in the US and Europe.* (423-441). Elsevier.
- Hayes, M.; Lopez-Perez, M.; Andreu, J.; Svodoba, M.; Fuchs, B.; Arreguin, F.; Engle, N. (2017). Perspectives from the Outside: Contributions to the Drought Paradigm Shift from Spain, Mexico, and the United States. *Drought in Brazil: Proactive Management and Policy.* (81-90). CRC Press (Taylor & Francis group).
- Marcos-Garcia, P.; Pulido-Velazquez, M. (2017). Cambio climático y planificación hidrológica. *Libro blanco de la economía del agua.* (165-179). McGraw Hill.
- Pulido-Velazquez, M. (2017). La mirada a la cuenca. *Libro blanco de la economía del agua.* (143-148). McGraw Hill.
- Estrela, T. (2017). La modernización de regadíos en la planificación hidrológica. El caso de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. *Efectos de la modernización de regadíos en España.* 15 (355-376). Cajamar Caja Rural.
- Estrela, T. (2017). El coste de los servicios del agua en los organismos de cuenca y su sostenibilidad económica. *La Confederación Hidrográfica del Júcar. El futuro de los organismos de cuenca.* 9 (257-274). Aranzadi S.A.U.

# Participaciones en Congresos

- Pedrajas, J.; Jimenez, S.; Estrela, T.; Frances, F. Estimación de hidrotipos para la evaluación del estado ecológico de ríos temporales no aforados. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
- Castillo-Rodriguez, J.T.; Andres-Domenech, I.; Perales, S.; Escuder, I. Transición colaborativa hacia el drenaje sostenible: una experiencia a escala de barrio. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
- Soler-Serena, P.; Moreno-Mesonero, L.; Macian, V.; Moreno, Y. Evaluation of the efficiency of UV treatment against pathogenic protozoa in a drinking water treatment plant by IMS-IFA and metagenomics. VII International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld 2017). Madrid, España. 20/10/2017.
- Marcos-Garcia, P.; Pulido-Velazquez, M.; Macian-Sorribes, H.; Garcia, A.; Sanchis, C.; Ortega, M.; Garcia, M.; Lopez-Nicolas, A.; Sanchis-Ibor, C. Adaptación al cambio climático y global en la cuenca del Júcar mediante un enfoque mixto top-down/bottom-up. I Jornada de Investigación Universitaria sobre Cambio Climático. Valencia, España. 18/10/2017.
- Martinez-Capel, F.; Muñoz, R.; Macian-Sorribes, H.; Marcos-Garcia, P.; Lopez-Nicolas, A.; Martinez-Garcia, F.; Pulido-Velazquez, M.; Oliva-Paterna, F.; Belda, E.J. Adaptación al cambio global: gestión integral del régimen ecológico de caudales para el hábitat de la anguila europea y el cacho valenciano. I Jornada de Investigación Universitaria sobre Cambio Climático. Valencia, España. 18/10/2017.
- Hernandez-Bedolla, J.; Sanchez, S.T.; Paredes-Arquiola, J. Cambio climático y Calidad del Agua. Tercer Encuentro Nacional de Consejos Ciudadanos de México. Morelia, México. 18/10/2017.
- Hernandez-Bedolla, J.; Sanchez, S.T.; Solera, A. Cambio climático y Recursos Hídricos. Tercer Encuentro Nacional de Consejos Ciudadanos de México. Morelia, México. 18/10/2017.
- Hernandez-Bedolla, J.; Solera, A.; Paredes-Arquiola, J. Metodología para la modelación estocástica de la precipitación. Tercer Encuentro Nacional de Consejos Ciudadanos de México. Morelia, México. 18/10/2017.
- Ruiz-Rodriguez, M.; Pulido-Velazquez, M.; Jimenez-Bello, M.A.; Manzano, J.; Sanchis, C.; Lopez-Nicolas, A.; Garcia, M. Comparativa agroeconómica de parcelas de cítricos modernizadas y no modernizadas en la Acequia Real del Júcar (Valencia). XI Congreso Nacional de Economía Agraria. Elche, Orihuela, España. 15/09/2017.
- Ortega, M.V.; Garcia, M.; Sanchis, C.; Marcos-Garcia, P.; Girard, C.; Pulido-Velazquez, M.; Ruiz-Rodriguez, M. Estrategias de adaptación de la agricultura al cambio global. Aplicación de métodos participativos en la cuenca del Júcar. XI Congreso Nacional de Economía Agraria. Elche, Orihuela, España. 15/09/2017.

# Participaciones en Congresos

- Hernandez-Bedolla, J.; Paredes-Arquiola, J.; Solera, A. Modelación estocástica de la precipitación diaria en la cuenca del Júcar. Congreso Internacional de Recursos Naturales (COIRENAT 2017). México City, México. 08/09/2017.
- Zambrano-Mera, Y.; Rivadeneira-Vera, J.; Perez-Martin, M.A. Efecto del cambio climático en los eventos de sequía en el clima tropical de la costa ecuatoriana. III Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Ambiental (AA 2017). Santa Fe, Argentina. 03/08/2017.
- Rivadeneira-Vera, J.; Zambrano-Mera, Y.; Perez-Martin, M.A. Incremento de necesidades hídricas en la costa ecuatoriana como efecto del cambio climático. III Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Ambiental (AA 2017). Santa Fe, Argentina. 03/08/2017.
- Halpin, E.; Escuder, I. Addressing the Failure Modes of Risk Informed Decision Making. 85th Annual Meeting of International Commission on Large Dams (ICOLD 2017). Praga, República Checa. 07/07/2017.
- Setrakian, M.; Escuder, I.; Castillo-Rodriguez, J.T.; Morales-Torres, A.; Simarro, D. Quantitative Risk Analysis to inform safety investments in Jaime Ozores Dam (Spain). 85th Annual Meeting of International Commission on Large Dams (ICOLD 2017). Praga, República Checa. 07/07/2017.
- Galan-Martin, D.; Escuder, I.; Morales-Torres, A. Use of quantitative risk results to inform dam safety governance application to Vado dam (Spain). 85th Annual Meeting of International Commission on Large Dams (ICOLD 2017). Praga, República Checa. 07/07/2017.
- Gomez, C.M.; Gutierrez-Martin, C.; Lopez-Nicolas, A.; Pulido-Velazquez, M. What lies behind crop decisions? Coming to terms with revealing farmers preferences towards water and risk. 23rd Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists (EAERE 2017). Atenas, Grecia. 01/07/2017.
- Ruiz-Rodriguez, M.; Pulido-Velazquez, M.; Jimenez-Bello, M.A.; Manzano, J.; Sanchis, C. Evaluación de los efectos de la modernización del regadío mediante modelos agro-hidrológicos. Comparativa de los sectores 23 y 24 de la ARJ. XXXV Congreso Nacional de Riegos. Tarragona, España. 08/06/2017.
- Garcia-Romero, L.; Navarro, M.; Paredes-Arquiola, J.; Lerma, N.; Solera, A. Comparativa de un algoritmo evolutivo y uno de gradiente con lanzamiento múltiple en la calibración de modelos hidrológicos. 5th IWA Young Water Professionals Conference. Morelia, México. 26/05/2017.
- Madrigal-Barrera, J.J.; Flores, G.; Solera, A.; Andreu, J. Corrección del sesgo en los estadísticos de las series de precipitación de cambio climático, en la cuenca del río Angulo. 5th IWA Young Water Professionals Conference. Morelia, México. 26/05/2017.

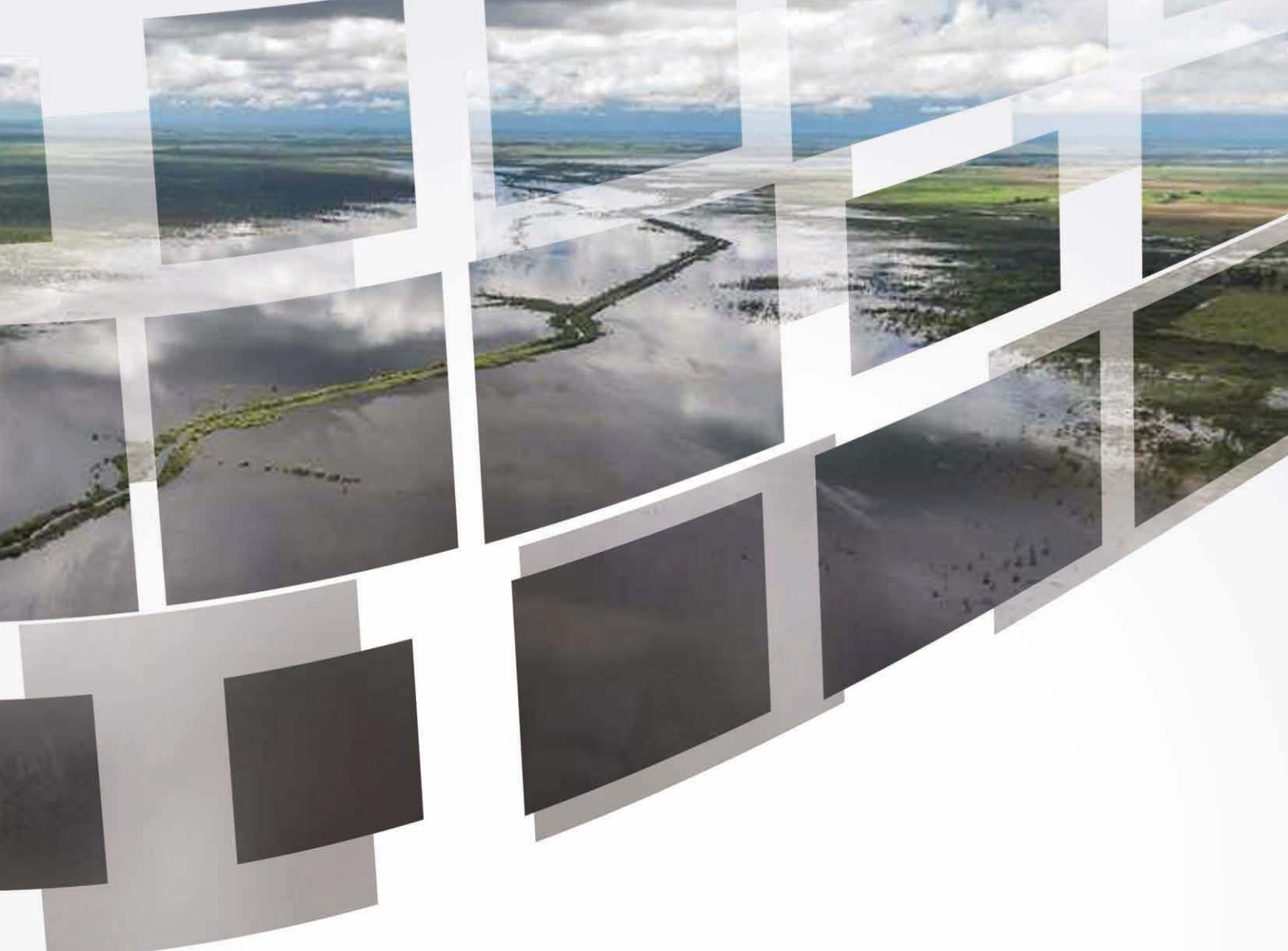
# Participaciones en Congresos

- Hernandez-Bedolla, J.; Solera, A.; Paredes-Arquiola, J.; Sanchez, S.T.; Urbina, L. Determinación de gastos ecológicos y su afectación en la calidad del agua. Caso de estudio Cuenca del río Grande de Morelia. 5th IWA Young Water Professionals Conference. Morelia, México. 26/05/2017.
- Rubio-Martin, A.; Macian-Sorribes, H.; Pulido-Velazquez, M. A system dynamics approach for integrated management of the Jucar River Basin. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Marcos-Garcia, P.; Lopez-Nicolas, A.; Pulido-Velazquez, M. Analysis of climate change impact on meteorological and hydrological droughts through relative standardized indices. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Squeri, M.; Giuliani, M.; Castelletti, A.; Pulido-Velazquez, M.; Marcos-Garcia, P.; Macian-Sorribes, H. Assessing the skill of seasonal meteorological forecast products for predicting droughts and water scarcity in highly regulated basins. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Lopez-Nicolas, A.; Pulido-Velazquez, M.; Rouge, C.; Harou, J.; Escriva, A. Efficient dynamic scarcity pricing in urban water supply. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Macian-Sorribes, H.; Mens, M.; Schasfoort, F.; Diermanse, F.; Pulido-Velazquez, M. Simulating extreme low-discharge events for the Rhine using a stochastic model. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Escuder, I.; Castillo-Rodriguez, J.T. Epistemic vs natural uncertainty in dam safety decision making: Is it fair play?. 37th USSD Annual Meeting and Conference. Anaheim, USA. 07/04/2017.
- Garcia-Romero, L.; Madrigal-Barrera, J.J.; Sanchez, S.T.; Solera, A. Desarrollo de una metodología para empleo de datos de cambio climático en México. XXIV Congreso Nacional de Hidráulica: Seguridad y Sustentabilidad Hídricas para México. Acapulco, México. 25/03/2017.



# Otras Actividades

- Cátedra de Cambio Climático GVA-UPV. Director: Manuel Pulido Velázquez.
- Cátedra Aguas de Valencia. Director: Abel Solera Solera.



# Modelación Hidrológica y Ambiental

# Presentación

Los problemas de la Ingeniería que el Grupo de Investigación de Modelación Hidrológica y Ambiental (GIMHA) es especialista tanto a nivel de investigación como de consultoría están relacionados con:

- Las inundaciones
- La evaluación de recursos hídricos
- La evaluación ambiental de los procesos relacionados con el agua: sedimentos, calidad y vegetación
- El impacto de los Cambios de Uso y Climático en las cuencas hidrológicas

La resolución de estos problemas se materializa en las líneas de investigación que se describen más adelante, pero siempre en el entorno de la utilización de modelos matemáticos y estadísticos.

La experiencia alcanzada por los miembros del GIHMA en el campo de la modelación de los diferentes procesos y relaciones que se dan en los sistemas hidrológicos, permite a este grupo de investigación ofrecer sus servicios de consultoría a los organismos y las empresas interesadas a nivel nacional e internacional. La colaboración de nuestro equipo, respaldado por la calidad científico-técnica del IIAMA y de la Universitat Politècnica de València, facilitan la consecución de objetivos mediante el desarrollo de modelos, su implementación y la obtención de resultados de gran calidad.

El GIHMA ha participado en más de un centenar de proyectos de investigación y estudios en los campos de la modelación hidráulica urbana, modelación hidrológica y ambiental distribuida, ecohidrología, sistemas de predicción de crecidas, mapas de peligrosidad y riesgo de las inundaciones, análisis de la frecuencia de las crecidas, erosión en cuencas y evaluación de recursos hídricos. Estos proyectos han estado subvencionados fundamentalmente por ayuntamientos, el gobierno regional de la Generalitat Valenciana, el gobierno nacional de España, la Unión Europea y diferentes compañías públicas y privadas.

De sus actividades contratadas de I+D+i cabría destacar la elaboración del Mapa Regional de Riesgo de Inundación de la Comunidad Valenciana en 1995 y el avance del PATRICOVA en 1999 (premio Nacional de Medio Ambiente en la sección Aqua en el año 2001) para el gobierno de la Generalitat Valenciana, el desarrollo continuado del modelo TETIS de simulación hidrológica y ambiental distribuida (operativo en los SAIHs de las confederaciones hidrográficas del Tajo, Júcar y País Vasco y herramienta básica en la estimación de los recursos hídricos de ésta última comunidad autónoma) y el desarrollo de un modelo de simulación de la vegetación de ribera para el Ministerio de Medio Ambiente.



# Presentación

En lo que respecta a las convocatorias públicas de proyectos de I+D+i, el GIHMA ha liderado 17 proyectos en convocatorias públicas nacionales y 9 en convocatorias públicas europeas hasta 2016. De todos ellos caben destacar el proyecto SCARCE de 2010 a 2014 (en la convocatoria de mayor prestigio nacional Consolider-Ingenio) y la coordinación de los proyectos europeos ROOM FOR THE RIVER (Efficiency of non-structural flood mitigation measures: “room for the river” and “retaining water in the landscape”, de 2007 a 2008) y RIPFLOW (Riparian Vegetation Modelling for the Assessment of Environmental Flow Regimes, de 2008 a 2010).

# Miembros del grupo

## Responsable del grupo

Félix Francés García - Catedrático de Universidad

## Profesores y personal investigador

José Ángel Aranda Domingo - Profesor Asociado

## Personal de apoyo a la investigación

Tamara Asensio Serrano

Carlos Antonio Echeverría Martínez

Vicente Escamilla

Mario R. Hernández López

Claudia Patricia Romero

Luis Eduardo Peña Rojas

Cristina Puertes Castellano

Jonathan Romero Cuellar

Guiomar Ruiz Pérez

Ruth Karime Sedano Cruz

Shantosa Yudha Siswanto

## Estudiantes de máster

Hugo Alba Pretel

David Alarcón

Jonathan Celeita

Carlos Montalvo Montenegro

Juan Pedrajas García

Ronny Rios Pacheco

Joaquín Segarra Vidal

# Líneas de Investigación

## Hidrología estadística

Modelos estadísticos de extremos (crecidas y sequías). Técnicas de incorporación de información histórica y de paleoavenidas. Análisis regional. Modelos estadísticos multivariados. Modelación no estacionaria. Teleconexiones entre extremos e indicadores climáticos. Estimación de curvas IDF. Escalabilidad. Crecidas en pequeñas cuencas. Análisis de sensibilidad de modelos. Modelos de error y estimación de la incertidumbre en simulación y predicción.

## Inundaciones y modelación hidráulica

Estudios de inundabilidad. Impacto de las inundaciones. Generación de mapas de peligrosidad y riesgo de inundación mediante técnicas SIG. Diseño de actuaciones de defensa y Ecoingeniería. Modelación numérica del flujo desbordado 2D. Control automático de canales. Gestión de información de redes de colectores. Modelación hidráulica de redes de colectores. Estrategias óptimas de laminación y resguardos en embalses. Sistemas de predicción en tiempo real.

## Evaluación de recursos hídricos

Modelación hidrológica distribuida. Modelos hidrológicos de simulación continua. Variabilidad espacial de la precipitación y temperatura. Balances hídricos multiescala. Recarga de acuíferos distribuida. Efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico. Efectos de cambios en usos del suelo y/o cubierta vegetal en el ciclo hidrológico. Modelización de la evapotranspiración. Hidrología de climas áridos. Caudales ambientales.

## Ecohidrología y medioambiente

Modelación de la vegetación de ladera y ecosistemas vegetales. Relaciones geohidrológicas. Relaciones agua- biocenosis. Interacciones entre el régimen hídrico del suelo y la vegetación dinámica. Modelización de la vegetación riparia. Caudales ambientales. Efectos antrópicos y cambio climático en ecosistema ripario. Modelación distribuida de los ciclos de N y C a escala de cuenca. Procesos de erosión y sedimentación. Aterramiento de embalses. Asimilación de datos de radar y satélite.

# Proyectos de Investigación Competitivos

- **HARMONIOUS**: Harmonization of UAS techniques for agricultural and natural ecosystem monitoring (OC-2016-2-21521). Cost Action of European Commission (2017-2021).
- Ayuda empleo joven actuación: Desarrollo y explotación de modelos de ingeniería hidráulica y ambiental (PEJ-2014-A-21406). MINECO. (2015-2018).
- **SMARTLAND**: Smart decision systems for land use policy support (APE/2017/032). Generalitat Valenciana. (2017-2018).
- **TETISMED**: Mejoras biogeoquímicas en el modelo TETIS y su explotación en el análisis del impacto del cambio global en los ciclos del agua, calidad y sedimentos en cuencas mediterráneas (CGL2014-58127-C3-3-R-AR). MINECO. (2015-2018).
- Ayuda empleo joven actuación: Potenciación de las actividades de difusión y comunicación del IIAMA. Creación de un boletín de noticias y portal web sectorial del agua relacionado con la I+D+i (PEJ-2014-A-57822). MINECO. (2015-2018).
- **NETSCARCE**: Red CONSOLIDER sobre los efectos de la escasez del agua y el cambio global en sistemas fluviales (CTM2015-69780-REDC). Ministerio de Economía y Competitividad. (2016-2017).

# Convenios I+D+i con Administración y Empresas

- Recursos hídricos en la Comunitat Valenciana. Entidad financiadora: Generalitat Valenciana. (2017-2018).
- Recursos hídricos en la Comunitat Valenciana. Entidad financiadora: Generalitat Valenciana. (2016-2017).
- Análisis del impacto de la dinámica de crecimiento urbano de una gran ciudad en el ciclo hidrológico y el régimen de crecidas de su cuenca. Aplicación a una subcuenca de la cuenca del río Bogotá. Universidad de Santo Tomás de Bogotá (Colombia). (2016-2017).
- Selección y definición de una metodología piloto para la evaluación de los efectos del cambio climático en la gestión de los riesgos de inundación. TragasaTec para la Dirección General del Agua del MAPAMA. (2017).
- Análisis de las mejoras producidas con diferentes actuaciones en las cuencas del Sur del Mar Menor sobre las aportaciones a la laguna de agua, sedimentos y nitrógeno. TragasaTec para el Gobierno de la Región de Murcia. (2017-2018).
- Guía de aplicación del Plan de Acción Territorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA). Generalitat Valenciana. (2017-2018).
- Asesoramiento en la implantación del modelo TETIS en diversas cuencas de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. TragasaTec. (2017-2018).

# Artículos

- Muñoz-Mas, R.; Garofano-Gomez, V.; Andres-Domenech, I.; Egger, G.; Frances, F.; Ferreira, T.; Garcia-Arias, A.; Politti, E.; Rivaes, R.; Rodriguez-Gonzalez, P.; Valles-Moran, F.J.; Martinez-Capel, F. (2017). Exploring the key drivers of riparian woodland successional pathways across three European river reaches. *Ecohydrology*. 10(8). doi: 10.1002/eco.1888.
- Montalvo, C.; Frances, F. (2017). Análisis integral del impacto del Cambio Climático en los regímenes de agua, crecidas y sedimentos de una rambla mediterránea. *Ingeniería del agua*. 4(21):263-272.
- Ruiz-Perez, G.; Koch, J.; Manfreda, S.; Caylor, K.; Frances, F. (2017). Calibration of a parsimonious distributed ecohydrological daily model in a data-scarce basin by exclusively using the spatio-temporal variation of NDVI. *Hydrology and Earth System Sciences*. 12(21):6235-6251.
- Hernandez-Lopez, M.R.; Frances, F. (2017). Enforcement of the Total Laws in the Bayesian joint inference of hydrological and error models considering errors autocorrelation, time-varying bias and heteroscedasticity. *Hydrology and Earth System Sciences*. 1-40.

# Tesis Doctorales

- Mario Hernández López. "Inferencia Bayesiana conjunta de modelos hidrológicos y modelos de error generalizados, para la evaluación de las incertidumbres predictiva y de los parámetros". Director: Félix Francés. Universitat Politècnica de València. 2017.
- Ruth Karime Sedano Cruz. "Influencia de la variabilidad climática en la modelación estadística de extremos hidrológicos en el Valle Alto del río Cauca, Colombia". Directores: Yesid Carvajal; Jesús Lopez de la Cruz; Félix Francés. Universitat Politècnica de València. 2017.
- Luis Eduardo Peña Rojas. "Escalamiento de propiedades hidráulicas del suelo en el régimen de crecidas a escala de cuenca. Aplicación en la cuenca del río Combeima (Suramérica)". Director: Félix Francés. Universitat Politècnica de València. 2017.

# Libros y Capítulos de Libro

## LIBROS

- Hernandez Lopez, M. (2017). *Inferencia Bayesiana conjunta de modelos hidrológicos y modelos de error generalizados, para la evaluación de las incertidumbres predictiva y de los parámetros*. Editorial: Universitat Politècnica de València. ISBN: 978-84-17098-26-1.

## CAPÍTULOS DE LIBRO

- del Campo, A.; Gonzalez-Sanchis, M.C.; Lidon, A.; Garcia-Prats, A.; Lull, C.; Bautista, I.; Ruiz-Perez, G.; Frances, F. (2017). Ecohydrological-Based Forest Management in Semi-arid Climate. Ecosystem Services of Headwater Catchments. (45-57). Springer, Cham.



# Participaciones en Congresos

- Puertes, C.; Bautista, I.; Lidon, A.; Frances, F. Análisis de actuaciones en las cuencas Sur del Mar Menor con el objetivo de reducir el aporte de sedimentos y compuestos nitrogenados a la laguna. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
- Montalvo, C.; Frances, F. Análisis integral del impacto del Cambio Climático en los regímenes de agua, crecidas y sedimentos de una rambla mediterránea. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
- Escamilla-Cambres, V.; Puertes, C.; Frances, F. Capacidades del modelo hidrológico TETIS versión 9. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
- Pedrajas, J.; Jimenez, S.; Estrela, T.; Frances, F. Estimación de hidrotipos para la evaluación del estado ecológico de ríos temporales no aforados. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
- Frances, F.; Ruiz-Perez, G. ¿Es posible calibrar un modelo eco-hidrológico en una cuenca no aforada utilizando exclusivamente el NDVI de satélite?. XVII Congreso de la Asociación Española de Teledetección (AET 2017). "Nuevas plataformas y sensores de teledetección. Murcia, España. 06/10/2017.
- Salazar, S.A.; Salinas, J.L.; Garcia-Bartual, R.; Frances, F. A flood frequency analysis framework to account flood-generating factors in Western Mediterranean catchments. 8th STAHY International Workshop (STAHY 2017). Warsaw, Polonia. 22/09/2017.
- Peña-Rojas, L.E.; Frances, F.; Barrios-Peña, M.I. Scaling behavior in the relationship between land use changes and annual Volume. 3rd International Conference on Water Resource and Environment (WRE 2017). Qingdao, China. 29/06/2017.
- Sedano, R.; Frances, F.; Lopez, J.; Carvajal, Y. Predicting the Frequency and Magnitude of Annual Floods in the Upper Cauca River Based on Climatic and Reservoir Operation Indices (ID: 243838). World Environmental & Water Resources Congress 2017. Sacramento, USA. 25/05/2017.
- Sedano, R.; Carvajal, Y.; Lopez, J.; Frances, F. Predicting the Low Flows of the Upper Cauca River Based on Reservoir Operation and Enso Indices (ID. 243845). World Environmental & Water Resources Congress 2017. Sacramento, USA. 25/05/2017.
- Solano-Meza, J.; Romero, C.P.; Rodrigo-Illarri, J. Application of geographic information systems to the analysis of the solid waste production on the city of Bogotá (Colombia). European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Puertes, C.; Gonzalez-Sanchiz, M.C.; Lidon, A.; Bautista, I.; Lull, C.; del Campo, A.; Frances, F. Carbon-nitrogen-water interactions: is model parsimony fruitful?. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Garcia-Arias, A.; Ruiz-Perez, G.; Frances, F. Importance of ecohydrological modelling approaches in the prediction of plant behaviour and water balance at different scales. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.

# Participaciones en Congresos

- Hernandez-Lopez, M.R.; Romero, J.; Munera, J.C.; Coccia, G.; Frances, F. Performance of two predictive uncertainty estimation approaches for conceptual Rainfall-Runoff Model: Bayesian Joint Inference and Hydrologic Uncertainty Post-processing. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Garcia-Arias, A.; Romero, C.P.; Frances, F. Relevance of the land use changes related to a megacity development in a Colombian river basin. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Siswanto, S.; Frances, F. The Impact of Land Use Changes on Soil Erosion and Sediment Cycle Using Distributed Modeling in A Tropical Watershed in Indonesia. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.
- Siswanto, S.; Frances, F. Flood and sediment hazard estimation based on land use changes in a tropical watershed in Indonesia. International symposium on the effects of global change on floods, fluvial geomorphology and related hazards in mountainous rivers. Potsdam, Alemania. 08/03/2017.
- Echeverria, C.; Frances, F.; Ruiz-Perez, G. On the use of remote sensed soil moisture data in spatio-temporal model calibration for a Mediterranean catchment. COST Action CA16219. Harmonious Workshop. UAS Techniques for Environmental Monitoring: state of the art and challenges. Valencia, España. 15/02/2017.



# Modelación Matemática de Procesos de Flujo y Transporte de Masa en el Subsuelo



# Presentación

El equipo del Grupo de Modelación Matemática de Procesos de Flujo y Transporte de Masa en el Subsuelo, FLUTMAS, cuenta con una experiencia de más de 20 años en el campo de la modelización hidrológica y el uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas.

La investigación desarrollada gira principalmente en torno a la modelación de acuíferos y sistemas de recursos hídricos, la modelación matemática de flujo y transporte de contaminantes, así como a la aplicación de técnicas de simulación estocástica para el estudio probabilístico de las predicciones de modelos de flujo y transporte en el subsuelo. Uno de los campos de trabajo más activos ha sido el desarrollo y aplicación de técnicas de modelación matemática a la evaluación de riesgos asociados al almacenamiento subterráneo de residuos. Paralelamente, desde hace unos años, el equipo está llevando a cabo labores de investigación sobre modelos físicos de medio poroso en laboratorio, destinados a servir de apoyo al desarrollo de nuevas aproximaciones en la modelación del flujo y transporte de especies químicas en el subsuelo.

Esta labor investigadora se ha canalizado a través de la participación en un elevado número de proyectos de investigación de tipo competitivo financiados por organismos públicos, por la Comisión Europea, y también en infinidad de investigaciones contratadas con entidades de la administración o privadas, tales como consultores en ingeniería civil y medioambiental, organismos encargados de la planificación y gestión de recursos hídricos, agencias medioambientales, y organismos con responsabilidad en la regulación y gestión de residuos nucleares.

La experiencia técnica e investigadora del personal de este Grupo hace que con frecuencia participen en la resolución o asesoramiento de diversos problemas técnicos relacionados con los recursos hídricos y el medioambiente, a demanda tanto del sector público como privado.

Como resultado de toda esta actividad se han desarrollado metodologías y aproximaciones nuevas que han sido aplicadas a diversos problemas, tanto dentro del ámbito de la Comunitat Valenciana, como en otras zonas de España y países. Esto ha llevado a la generación de más de cien publicaciones y presentaciones en diversas revistas científico-técnicas y congresos nacionales e internacionales. Por otro lado, los investigadores de este Grupo han impartido multitud de conferencias, participado y organizado cursos específicos, participado en comités científicos nacionales e internacionales, etc.



# Miembros del grupo

## Responsable del grupo

Jose E. Capilla Romá - Catedrático de Universidad

## Profesores y personal investigador

Vicente Chirivella Osma - Profesor Asociado



# Líneas de Investigación

## Modelación integrada de sistemas de recursos hídricos

Integración de modelos de aguas superficiales y subterráneas para la modelación destinada a la resolución de problemas de planificación y gestión. Realización de análisis de incertidumbre. Modelación de la contaminación de acuíferos. Gestión con Uso Conjunto.

## Aplicaciones de la geoestadística al análisis de variables hidrológicas y medioambientales

Aplicaciones de la estadística espacial para la estimación de variables hidrológicas y medioambientales. Estimación, kriging y simulaciones estocásticas. Modelación inversa estocástica. Aplicación de análisis de incertidumbre a la estimación de reservas de acuíferos y de presencia de contaminantes en suelos y aguas. Modelación inversa estocástica.

## Modelación matemática del flujo y transporte de contaminantes en el subsuelo

Desarrollo de modelos matemáticos de flujo en acuíferos y, en general, en medios porosos. Estudio de las relaciones entre aguas superficiales y subterráneas. Modelación de medios saturados y no-saturados. Desarrollo de modelos estocásticos de flujo. Modelación inversa. Análisis de la heterogeneidad y variabilidad espacial de los medios permeables. Calibración de parámetros de acuíferos. Estudio del almacenamiento geológico de residuos. Modelación de los procesos de generación y movimiento de lixiviados a partir de almacenamientos de residuos.

## Análisis de riesgo

Aplicación de modelos matemáticos y técnicas estocásticas para el análisis de riesgo asociado a problemas de contaminación medioambiental y almacenamiento de residuos. Evaluación del comportamiento del almacenamiento subterráneo de residuos nucleares.

## Modelación física en laboratorio de Flujo y Transporte

Diseño y construcción de modelos físicos de medio poroso a escala de laboratorio para el estudio de la modelación matemática del flujo y transporte de masa.



# Proyectos de Investigación Competitivos

- Promoción de la innovación. (PPC/2017/008). Generalitat Valenciana. (2017-2018).
- Accessibility and harmonization of higher education in Central Asia through curriculum modernization and development (215-3552/001-001). Burgas Free University, Comisión de las Comunidades Europea. (2015-2018).
- **Thinking Smart:** Toolkit for the engagement of HEI in regional growth (2015-3454/001-001). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Comisión de las Comunidades Europea. (2016-2018).



# Química y Microbiología del Agua



# Presentación

El equipo de investigación del Grupo de Química y Microbiología del Agua centra principalmente su actividad investigadora en el estudio de toxicidad de plaguicidas, la microbiología de sistemas biológicos, detección y supervivencia de microorganismos patógenos en aguas, química del agua. La excelente labor investigadora llevada a cabo se ha concretado en el desarrollo de una técnica que permite utilizar la cloración como método para controlar problemas de "bulking" y "foaming". Esta técnica, junto con los protocolos de cloración específicos para problemas de bulking y/o foaming, se ha aplicado con éxito en diferentes EDARs de la Comunidad Valenciana. Además, también se está trabajando activamente en el desarrollo de técnicas para la detección y cuantificación de bacterias y protozoos patógenos en aguas naturales, residuales y de abastecimiento. Otro de los campos de investigación en los que se trabaja y en el que ya se han obtenido interesantes resultados, es el seguimiento de las comunidades bacterianas en los sistemas convencionales de fangos activos y en biorreactores de membrana con las técnicas de secuenciación de nueva generación (NGS).

Como consecuencia de esta actividad, se han generado más de cien publicaciones y/o presentaciones en revistas científico/técnicas (60) en revistas incluidas en SCI y diversos congresos nacionales e internacionales. Además, se han impartido conferencias, participado y organizado cursos, participado en comités científicos, etc., y se ha colaborado en proyectos y convenios de investigación con grupos de las Unidades de Microbiología y Bioquímica del Departamento de Biotecnología.

Uno de los resultados más difundidos ha sido el Software BioControl EDARs, desarrollado hace algunos años. BioControl EDARs es un programa informático para la identificación de las bacterias filamentosas y metazoos, que permite el diagnóstico del fango activo, y que ha demostrado ser una herramienta útil de autoformación para los técnicos que trabajan en las EDARs de la Comunidad Valenciana. Las investigaciones llevadas a cabo por el personal del Grupo de Química y Microbiología del Agua son financiadas a través de subvenciones de diferentes organismos públicos y organizaciones internacionales (OMS), Unión Europea, MINECO, así como a través de contratos firmados con empresas, como la Entidad de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana, GAMASER, IPROMA, URBASER, DAM, Aguas de Valencia con las que se colabora habitualmente.

# Miembros del grupo

## Responsable del grupo

José Luis Alonso Molina - Técnico Superior de Laboratorio

## Profesores y personal investigador

Yolanda Moreno Trigos - Técnico Superior de Laboratorio

Inmaculada Amorós Muñoz - Técnico Superior de Laboratorio

Andrés Miguel Zornoza Zornoza - Técnico Superior de Laboratorio

## Personal de apoyo a la investigación

Paula Barbarroja Ortiz

Julián Fernández Navarro

Irene Hortelano Martin

Laura Moreno Mesonero

Rut Pérez Santonja

# Líneas de Investigación

## Metagenómica de protozoos y bacterias en aguas de riego y potables

Caracterización microbiológica de las aguas residuales reutilizadas para riego. Determinación de protozoos y bacterias patógenas emergentes.

## Supervivencia de bacterias patógenas en sistemas acuáticos

Estudio de fluoróforos como marcadores de viabilidad. Estudio de cambios morfológicos con microscopía electrónica de barrido. Cambios en el ADN y ARN con las técnicas de PCR y FISH. Estudios de supervivencia en diferentes sistemas acuáticos. Técnicas directas e indirectas de recuento.

## Técnicas moleculares aplicadas al estudio de la ecología de los fangos activos y el bioensuciamiento de MBR

Técnica FISH para la determinación de grupos filogenéticos y grupos funcionales.

## Bioindicación y control de procesos biológicos en depuración de aguas residuales

Estudios de ecología de protistas, micrometazoos, bacterias filamentosas, variables fisicoquímicas y operacionales para la optimización y monitorización del proceso de fangos activos en EDAR.

## Detección de microorganismos patógenos e indicadores de contaminación fecal

Puesta a punto de técnicas para la detección de bacterias patógenas por métodos convencionales y moleculares. Detección de protozoos patógenos por inmunocaptura, inmunofluorescencia y métodos moleculares.

# Proyectos de Investigación Competitivos

- Ayuda conselleria para la contratación de personal investigador en formación- Hortelano Martin (determinación del riesgo para el consumidor de la presencia de H.pylori y otros helicobacters patógenos en AG) (ACIF/2016/150). Generalitat Valenciana. (2016-2019).
- Ayuda personal técnico de apoyo infraestructuras MINECO-Barbarroja Ortiz (PTA2014-09555-I). MINECO. (2015-2018).
- Desarrollo de un proceso de biorreactor de membranas para gestión de efluentes salinos (RTC-2015-3582-5-AR). Depuración de Aguas del Mediterráneo, S.L., MINECO. (2016-2018).
- Disminución del ensuciamiento de membranas de ultrafiltración en biorreactores y en tratamientos terciarios mediante reducción de sustancias poliméricas extracelulares (CTM2014-54546-P). MINECO. (2016-2018).
- Nuevos instrumentos moleculares y de metagenómica para la identificación y control a escala europea de contaminantes microbianos emergentes en agua de riego (JPIW2013-095-C03-02). MINECO. (2015-2018).
- H. pylori y otros Helicobacters patógenos en aguas y alimentos: Desarrollo y aplicación de herramientas moleculares dirigidas a la evaluación del riesgo para el consumidor (AGL2014-53875-R-AR). MINECO. (2015-2018).
- Ayuda empleo joven actuación: Uso de herramientas moleculares y metagenómicas para la identificación de protozoos y de bacterias del interior de amebas de vida libre en aguas potables y de riego (PEJ-2014-A-88780). MINECO. (2015-2017).

# Convenios I+D+i con Administración y Empresas

- Colaboración proyecto diseño de un sistema de diagnóstico rápido para la detección múltiple de células viables de Legionella SPP, I. Pneumophila y otras especies de legionella patógenas mediante QPCR combinada con PMA. Empresa financiadora: Iproma, S.L. (2017-2018).
- Determinación on line del rendimiento del reactor ultravioleta en la ETAP de la presa de Manises por medio de la bioinformática. Estudio para la aplicación de rendimiento microbiológico de nuevos tratamientos (ultrafiltración). Empresa financiadora: Empresa Mixta Valenciana de Aguas, S.A. (2016-2018).
- Influencia de las variables operacionales y fisicoquímicas en la dinámica y estructura de la población de bacterias nitrificantes. Empresa financiadora: EDAR Molina-Alguazas Ute. (2016-2018).

- Ferrer-Polonio, E.; Fernandez-Navarro, J.; Alonso-Molina, J.L.; Amoros, I.; Bes-Pia, M.A.; Mendoza-Roca, J.A. (2017). Changes in the process performance, sludge production and microbial activity in an activated sludge reactor with addition of a metabolic uncoupler under different operating conditions. *Journal of Environmental Management*. (203):349-357. doi: 10.1016/j.jenvman.2017.08.009.
- Gonzales-Gustavson, E.; Cardenas-Youngs, Y.; Calvo, M.; Figueira, M.; Hundesa, A.; Amoros, I.; Moreno, Y.; Moreno-Mesonero, L.; Rosell, R.; Ganges, L.; Araujo, R.; Girones, R. (2017). Characterization of the efficiency and uncertainty of skimmed milk flocculation for the simultaneous concentration and quantification of water-borne viruses, bacteria and protozoa. *Journal of Microbiological Methods*. 134:46-53. doi: 10.1016/j.mimet.2017.01.006.
- Moreno-Mesonero, L.; Moreno, Y.; Alonso-Molina, J.L.; Ferrus-Perez, M.A. (2017). Detection of viable *Helicobacter pylori* inside free-living amoebae in wastewater and drinking water samples from Eastern Spain. *Environmental Microbiology*. 19:4103-4112. doi: 10.1111/1462-2920.13856.
- Soler-Hernandez, A.; Garcia-Hernandez, J.; Zornoza, A.; Alonso-Molina, J.L. (2017). Diversity of culturable nocardioform actinomycetes from wastewater treatment plants in Spain and their role in the biodegradability of aromatic compounds. *Environmental Technology*. 39(2):172-181. doi: 10.1080/09593330.2017.1296897.
- Pina-Perez, M.C.; Gonzalez-Pellicer, A.; Moreno, Y.; Ferrus-Perez, M.A. (2017). *Helicobacter pylori* growth pattern in reference media and extracts from selected minimally processed vegetables. *Food Control*. doi: 10.1016/j.foodcont.2017.11.044.
- Lujan, M.J.; Soler, J.L.; Pastor, L.; Doñate, S.; Mendoza, J.A.; Vincent, M.; Bes-Pia, M.A.; Alonso-Molina, J.L. (2017). Depuración de aguas residuales en biorreactor osmótico de laboratorio empleando efluentes industriales de alta salinidad como disoluciones de arrastre. *Futureenviro*. 93-96.

# Tesis Doctorales

- Elena Zuriaga Agustí. "Influencia de las características físicas y químicas del licor de mezcla en Bioreactores de Membrana y su correlación con los parámetros de operación en aguas residuales urbanas e industriales". Directores: José Antonio Mendoza Roca; Maria Amparo Bes Piá; Jose Luis Alonso Molina. Universitat Politècnica de València. 2017.
- Andrés Zornoza Zornoza. "Estudio de la dinámica poblacional de protistas, metazoos y bacterias filamentosas y su interpretación ecológica en fangos activos". Director: Jose Luis Alonso Molina. Universitat Politècnica de València. 2017.

# Participaciones en Congresos

- Moreno-Mesonero, L.; Santiago, P.; Hortelano, I.; Moreno, Y.; Ferrus, M.A. Presence of *Helicobacter pylori* in treated wastewater intended for irrigation. 2017 Spain Young Water Professionals Conference. Bilbao, España. 18/11/2017.
- Alonso-Molina, J.L.; Moreno, Y.; Moreno-Mesonero, L.; Perez, R.; Amoros, I.; Rosyñol, M. Detection of waterborne parasitic protozoan in wastewater treatment plants and irrigation waters. VII International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld 2017). Madrid, España. 20/10/2017.
- Barbarroja, P.; Alonso-Molina, J.L.; Zornoza, A.; Borrás, L.; Andres-Domenech, I. Environmental ordination of nitrifying bacterial community dynamics in wastewater treatment plants. VII International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld 2017). Madrid, España. 20/10/2017.
- Alonso-Molina, J.L.; Abyar, H.; Lujan, M.J.; Bes-Pia, M.A.; Mendoza, J.A.; Doñate, S.; Younesi, H.; Bahramifar, N.; Zinatizadeh, A.A. Evaluating the effect of ammonium sulphate as draw solution on ammonia oxidizing bacterial communities in a forward osmosis bioreactor. VII International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld 2017). Madrid, España. 20/10/2017.
- Soler-Serena, P.; Moreno-Mesonero, L.; Macian, V.; Moreno, Y. Evaluation of the efficiency of UV treatment against pathogenic protozoa in a drinking water treatment plant by IMS-IFA and metagenomics. VII International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld 2017). Madrid, España. 20/10/2017.
- Barbarroja, P.; Alonso-Molina, J.L.; Perez, R.; Zornoza, A.; Lardin, C.; Pastor, L.; Morales, E. Analysis of nitrifying microbial communities by FISH and 16S rRNA amplicon-based sequencing in a wastewater treatment plant. VII International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld 2017). Madrid, España. 20/10/2017.
- Moreno-Mesonero, L.; Moreno, Y.; Alonso-Molina, J.L.; Amoros, I.; Ferrus, M.A. Identification of pathogenic bacteria associated to free-living amoebae in wastewater samples by 16S rRNA amplicon-based metagenomics. VII International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld 2017). Madrid, España. 20/10/2017.
- Vesga-Perez, F.; Moreno, Y.; Ferrus, M.A. Detection of *Helicobacter pylori* by qPCR of the *vacA* gene in drinking water. XXXth International Workshop on *Helicobacter* & Microbiota in Inflammation & Cancer. Bordeaux, Francia. 09/09/2017.
- Moreno, Y.; Perez, R.; Hernandez, M.; Tortajada, M.A.; Ferrus, M.A. Evidence of *Helicobacter hepaticus* presence in children feces by metagenomics. XXXth International Workshop on *Helicobacter* & Microbiota in Inflammation & Cancer. Bordeaux, Francia. 09/09/2017.
- Vesga-Perez, F.; Moreno, Y.; Ferrus, M.A. Detection of *Helicobacter pylori* by PCR of the GLMM gene in surface water from Bogota (Colombia). 7th Congress of European

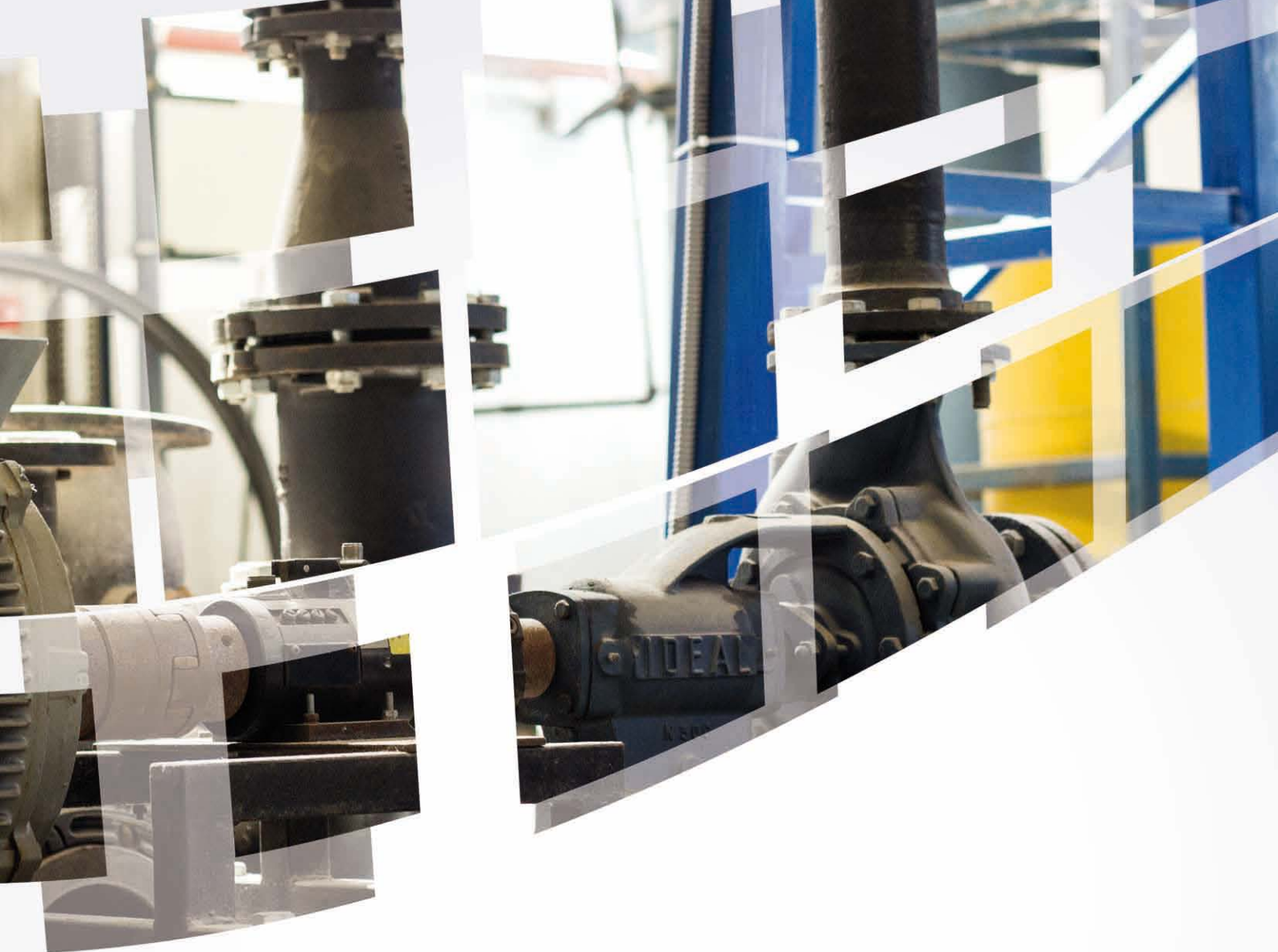


# Participaciones en Congresos

- Amoros, I.; Fernandez, J.; Alonso-Molina, J.L.; Ferrer-Polonio, E.; Mendoza, J.A. Measurement of ATP, cell viability and enzymatic activities in sequence batch reactors after addition of a metabolic uncoupler, 3,3',4',5-tetrachlorosalicylanilide (TCS). 15th International Conference on Environmental Science and Technology (CEST 2017). Rhodes, Grecia. 02/09/2017.
- Alonso-Molina, J.L.; Perez, R.; Amoros, I.; Fernandez-Navarro, J.; Ferrer-Polonio, E.; Mendoza Roca, J.A. Study of bacterial population dynamics in sequence batch reactors under different operating conditions in the presence of a metabolic uncoupler, 3,3',4',5-tetrachlorosalicylanilide (TCS). 15th International Conference on Environmental Science and Technology (CEST 2017). Rhodes, Grecia. 02/09/2017.
- Barbarroja, P.; Moreno-Mesonero, L.; Zornoza, A.; Fernandez, J.; Alonso-Molina, J.L.; Muñagorri, F.; Garcia, C.; Alvarez, C. Comparison of nitrifying microbial communities of two full-scale membrane bioreactors treating wastewaters from municipal solid wastes using 16S rDNA gene amplicon sequencing. 7th Congress of European Microbiologists (FEMS 2017). Valencia, España. 13/07/2017.
- Moreno-Mesonero, L.; Moreno, Y.; Amoros, I.; Ferrus, M.A.; Alonso-Molina, J.L. Comparison of two different primer sets and amplification conditions used in an 18S rRNA amplicon-based metagenomics study. 7th Congress of European Microbiologists (FEMS 2017). Valencia, España. 13/07/2017.
- Vesga-Perez, F.; Moreno, Y.; Ferrus, M.A.; Campos, C.; Trespalacios, A.A. Detection of *Helicobacter pylori* by PCR of the gene *glmM* in surface water from Bogotá (Colombia). 7th Congress of European Microbiologists (FEMS 2017). Valencia, España. 13/07/2017.
- Barbarroja, P.; Zornoza, A.; Alonso-Molina, J.L.; Marin, S.V. Effect of ozone addition to control *Gordonia* foaming on the nitrifying bacterial communities in a municipal wastewater treatment plant. 7th Congress of European Microbiologists (FEMS 2017). Valencia, España. 13/07/2017.
- Zornoza, A.; Alonso-Molina, J.L.; Serrano, S. Environmental ordination of filamentous bacteria in activated sludge. 7th Congress of European Microbiologists (FEMS 2017). Valencia, España. 13/07/2017.
- Moreno-Mesonero, L.; Alonso-Molina, J.L.; Amoros, I.; Ferrus, M.A.; Moreno, Y. Evaluation of different DNA extraction methods for the detection of both bacteria (*Helicobacter Pylori*) and Protozoa (*Acanthamoeba Castellanii*) in the same sample. 7th Congress of European Microbiologists (FEMS 2017). Valencia, España. 13/07/2017.
- Hortelano, I.; Moreno, Y.; Perez, R.; Ferrus, M.A. Evidence of *Helicobacter Hepaticus* presence in wastewater by metagenomics. 7th Congress of European Microbiologists (FEMS 2017). Valencia, España. 13/07/2017.
- Pina, M.C.; Gonzalez, A.; Moreno, Y.; Ferrus, M.A. *Helicobacter Pylori* growth/no growth predictive model in reference media and lettuce. 7th Congress of European Microbiologists (FEMS 2017). Valencia, España. 13/07/2017.

# Participaciones en Congresos

- Fernandez, J.; Ferrer-Polonio, E.; Amoros, I.; Alonso-Molina, J.L.; Mendoza, J.A. Microbial hydrolytic enzymatic activities in four pilot-scale SBR experimental plants under addition of a metabolic uncoupler. 7th Congress of European Microbiologists (FEMS 2017). Valencia, España. 13/07/2017.
- Zornoza, A.; Alonso-Molina, J.L.; Serrano, S. Plausible indicators of biological nitrogen removal process in WWTPs. Application of multivariate predicted models. 7th Congress of European Microbiologists (FEMS 2017). Valencia, España. 13/07/2017.
- Fernandez, J.; Moreno-Mesonero, L.; Zornoza, A.; Amoros, I.; Alonso-Molina, J.L.; Muñagorri, F.; Alvarez-Requena, C. Study of enzymatic activities and bacterial communities in two full-scale MBR plants treating wastewaters from municipal solid wastes. 7th Congress of European Microbiologists (FEMS 2017). Valencia, España. 13/07/2017.
- Moreno, Y.; Perez, R.; Moreno-Mesonero, L.; Amoros, I.; Alonso-Molina, J.L. 18S rRNA amplicon-based Metagenomics for Multiple Identification of waterborne protozoa in irrigation water. 7th Congress of European Microbiologists (FEMS 2017). Valencia, España. 13/07/2017.
- Vesga-Perez, F.; Moreno, Y.; Ferrus, M.A. Detección y viabilidad de Helicobacter Pylori en aguas crudas y potables en tres plantas de potabilización en Bogotá, Colombia. IV Encuentro de Estudiantes de Doctorado de la Universitat Politècnica de València = IV Meeting of PhD Students. Valencia, España. 01/06/2017.
- Hortelano, I.; Moreno, Y.; Ferrus, M.A. Determinación del riesgo para el consumo de la presencia de Helicobacter pylori y otros helicobacters patógenos en aguas de consumo mediante técnicas moleculares y metagenómica. IV Encuentro de Estudiantes de Doctorado de la Universitat Politècnica de València = IV Meeting of PhD Students. Valencia, España. 01/06/2017.
- Girones, R.; Gonzales-Gustavson, E.; Cardenas-Youngs, Y.; Calvo, M.; Figueira, M.; Hundesa, A.; Amoros, I.; Moreno, Y.; Moreno-Mesonero, L.; Rosell, R.; Araujo, R.; Ganges, L. Characterization of the Efficiency and Uncertainty of Skimmed Milk Flocculation for the Simultaneous Concentration and Quantification of Water-borne Viruses, Bacteria and Protozoa. 19th International Symposium on Health-Related Water Microbiology. Chapel Hill, USA. 17/05/2017.
- Amoros, I.; Moreno-Mesonero, L.; Perez, R.; Moreno, Y.; Alonso-Molina, J.L. Cryptosporidium and Giardia in irrigation waters: a health threat. 2017 Pan-European Symposium Water and Sanitation Safety Planning and Extreme Weather Events. Bilthoven, Países Bajos. 07/04/2017.
- Vesga-Perez, F.; Moreno, Y.; Ferrus, M.A. Detection of Helicobacter pylori by FISH and PCR techniques in drinking water treatment plants (DWTP) from Colombia. 2017 Pan-European Symposium Water and Sanitation Safety Planning and Extreme Weather Events. Bilthoven, Países Bajos. 07/04/2017.



# Redes Hidráulicas y Sistemas a Presión

# Presentación

El personal que conforma el Grupo de Redes Hidráulicas y Sistemas a Presión cuenta con una experiencia de más de 30 años en investigación dirigida al desarrollo, implantación y explotación de modelos matemáticos de redes de distribución de agua a presión, tanto para abastecimientos de agua como para regadíos, con el soporte de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y los sistemas de control centralizado en tiempo real (SCADA).

Las aportaciones más novedosas se basan en la mejora del software de simulación EPANET para incorporar al mismo los resultados de las últimas investigaciones realizadas, y posibilitar su integración en herramientas GIS y SCADA. Así, se han desarrollado aplicaciones de software específicas como GisRed 1.0, que integra todas las prestaciones de EPANET junto con otras añadidas en ArcView, ó GisRed 2.0 Pro, orientado a producir modelos permanentemente actualizados desde un GIS corporativo. Otro desarrollo notable es el Software SCARed, el cual emula el funcionamiento de un SCADA comercial, al tiempo que integra en el mismo el simulador EPANET y lo alimenta en tiempo real con los datos de campo, debidamente tratados y filtrados. Ello permite monitorizar en tiempo real variables no medidas o simular y optimizar estrategias de control en una red de distribución de agua, ofreciendo así una herramienta fundamental de soporte a la toma de decisiones durante la explotación del sistema.

Como una extensión de las aplicaciones anteriores, el grupo ha desarrollado el Software HuraGIS para el uso racional del agua a nivel de comunidades de regantes. Este software permite estimar en continuo las necesidades de agua de los cultivos a partir de los datos agroclimáticos obtenidos, combinando la información GIS de la comunidad de regantes, con la información de campo obtenida vía Internet desde estaciones climáticas y sensores de humedad, para optimizar el uso del agua mediante la programación adecuada de los riegos, teniendo en cuenta la capacidad hidráulica de la red y sus equipos de bombeo. Más recientemente el grupo ha incorporado una nueva línea de trabajo relativa al análisis las imágenes de satélite, para determinar el estado fenológico y de estrés de los cultivos.

Actualmente se está trabajando también en el desarrollo de librerías y servicios web para encapsular los nuevos avances realizados en la modelación del comportamiento de las redes hidráulicas, a fin de facilitar su incorporación en cualquier entorno de trabajo.

Los principales clientes de este Área son las empresas gestoras de abastecimientos de agua urbanos, ingenierías, comunidades de regantes, etc. Así, las aplicaciones más avanzadas de gestión que se ofrecen han sido implantadas en sistemas reales a través de convenios y contratos con empresas.

# Presentación

En este sentido, el equipo colabora habitualmente con el Grupo Aguas de Valencia, realizando todo tipo de estudios relativos a la planificación y mejora del Sistema Básico Metropolitano de Valencia, así como su modelación en tiempo real a partir de datos del SCADA, y la confección automatizada de modelos de detalle desde GIS.

Asimismo las aplicaciones desarrolladas por el grupo se han implantado en la Empresa Municipal de Aguas de Málaga (EMASA), o en la Acequia Real del Júcar (ARJ) para gestionar el sistema de distribución de agua en alta. A lo largo de los años de existencia, el grupo ha colaborado también en la redacción de múltiples Planes Directores de Abastecimientos de Agua.

La participación reciente del grupo en los proyectos europeos AGADAPT y FIGARO ha permitido potenciar en los últimos años las actividades del grupo en la eficiencia del uso de agua y la energía en la agricultura, contando con un campo experimental de naranjos en explotación en el Sector XI de la CCRR de Picassent, equipado con todo tipo de sensores.

# Miembros del grupo

## Responsable del grupo

Fernando Martinez Alzamora - Catedrático de Universidad

## Profesores y personal investigador

Miguel Angel Jiménez Bello - Profesor Ayudante Doctor

Oscar Tomas Vegas Niño

## Personal de apoyo a la investigación

Joan Carles Alonso Campos - Becario Valid i+D GV

Josep Magraner Ramón - Becarios y otro personal colaborador

# Líneas de Investigación

## Desarrollo de software para el análisis de redes de agua a presión

Mejora de los algoritmos de análisis del estado hidráulico permanente y no permanente de las redes hidráulicas. Conversiones de datos. Simplificación de redes. Algoritmos de topología y sectorización. Algoritmos de optimización energética. Evaluación de fugas y demandas dependientes de la presión. Traducción de software comercial o libre a otros idiomas. Desarrollos basados en el software EPANET.

## Evaluación y planificación de mejoras en abastecimientos de agua

Diseño de redes de nueva implantación, confección y calibración de modelos de redes en servicio, asesoramiento para la toma de medidas en campo, mejora y rehabilitación de redes en explotación, evaluación y localización de fugas, propuesta de planes de mantenimiento, optimización del régimen de funcionamiento a corto y medio plazo, confección de modelos de calidad del agua en las redes, y en general asistencia técnica en la confección de Planes Directores.

## Aplicación de los SIG a la gestión de las redes de distribución de agua

Integración de modelos de simulación en un Sistema de Información Geográfica y desarrollo de herramientas de ayuda en la toma de decisiones. Calibración y simplificación de modelos y herramientas para el mantenimiento actualizado del modelo. Aplicaciones de gestión basadas en el modelo de la red: balances de producción, sectorización, gestión de la demanda, gestión de averías, situaciones de emergencias, evaluación de la calidad del servicio, mapas de localización, inventarios, seguimiento proyectos, etc.

## Control y optimización en tiempo real de las redes de distribución de agua

Integración y uso de modelos en la operación diaria de las redes. Análisis y filtrado de datos de campo, predicción de la demanda, confección de sinópticos para sistemas SCADA, conexión SCADA-modelos, entrenamiento de operadores, anticipación de actuaciones, previsión de la evolución del sistema y optimización del régimen de explotación en tiempo real.

## Diseño y explotación óptima de redes de riego a presión

Soluciones óptimas para el trazado y dimensionado de las redes de riego a presión, incorporando datos agro-climáticos para la evaluación de necesidades de los cultivos, con la ayuda de un SIG. Gestión de la explotación de una Comunidad de Regantes desde SIG. Estimación de las necesidades de agua de los cultivos a partir de datos agroclimáticos en tiempo real. Optimización de la programación de los riegos, y optimización energética en tiempo real.

# Líneas de Investigación

## Gestión del agua de riego mediante teledetección, sensores de suelo y planta

Esta línea de investigación se centra en el cálculo de las necesidades hídricas y la determinación del estrés hídricos de los cultivos mediante técnicas de teledetección a distintas escalas, la medida del contenido de humedad en el suelo y la determinación del estrés hídrico mediante la medida de parámetros fisiológicos en la planta.



# Proyectos de Investigación Competitivos

- **FUGAS0**: Determinación de un procedimiento avanzado para la detección y localización de fugas en una red de abastecimiento (IDI-20171046). CDTI. (2017-2019).
- Mejora de la gestión en tiempo real del agua y la energía en una comunidad de regantes (sector XI Picassent) (AICO/2017/169). Generalitat Valenciana. (2017-2019).
- Desarrollo e implementación de algoritmos para la optimización energética en tiempo real de redes hidráulicas a presión (ACIF/2016/123). Generalitat Valenciana. (2016-2019).
- Definición de TOOLBOX para reducción del consumo energético en redes de riego a presión para viñedo (20160020006561). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). Ejercicio 2017.
- Ayuda para la contratación de personal de apoyo vinculado a un proyecto de transferencia (APOTI/2014/001). Generalitat Valenciana. (2014-2017).

# Convenios I+D+i con Administración y Empresas

- Herramientas para la confección automatizada y mantenimiento de modelos de detalle de redes de distribución de agua. Empresa financiadora: Aguas de Valencia, S.A. (2017-2019).

# Artículos

- Jimenez-Bello, M.A.; Intrigliolo, D.; Castel-Sanchez, J.R.; Testi, L. (2017). Evapotranspiration and carbon exchange in a citrus orchard using eddy covariance. *Irrigation Science*. 35(5):397-408. doi: 10.1007/s00271-017-0548-6.
- Buesa-Pueyo, I.; Llacer, E.; Jimenez-Bello, M.A.; Risco, D.; Castel-Sanchez, J.R.; Intrigliolo, D. (2017). Water Versus Source-Sink Relationships in a Semiarid Tempranillo Vineyard: Vine Performance and Fruit Composition. *American Journal of Enology and Viticulture*. 68(1):11-22. doi: 10.5344/ajev.2016.16026.
- Conejos-Fuertes, M.P.; Gamon, A.; Urban, P.; Martinez-Alzamora, F.; Alonso-Campos, J.C. (2017). La simulación hidráulica como herramienta de apoyo a la toma de decisiones en Global Omnium. *Tecnoagua*. 26:46-53.

# Libros

- Vegas, O.T.; Martínez-Alzamora, F.; Alonso-Campos, J.C.; Tzatchkov, V. (2017). *Iniciación a la Programación con la Toolkit de Epanet v2.00.12 en un Entorno Windows*. Editorial: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. ISBN: 978-607-9368-72-2.
- Martínez-Alzamora, F. (2017). *EPANET 2.0 en Español. Manual del Usuario. Versión 2.00.12*. Editorial: IIAMA-UPV. ISBN: 978-84-697-2429-3.

# Participaciones en Congresos

- Sirnik, I.; Qenol, H.; Jimenez-Bello, M.A.; Manzano, J. Viticulture under climate change impact: spatial-temporal future climate modelling. Encuentro de Posgrados 2017: Desarrollo y Sustentabilidad. Xalapa, México. 24/11/2017.
- Sirnik, I.; Qenol, H.; Jimenez-Bello, M.A.; Manzano, J. Climate change impact in viticulture and future temperature scenarios. I Seminario internacional "Gestión y políticas públicas ambientales". Xalapa, México. 16/11/2017.
- Martinez-Alzamora, F.; Conejos-Fuertes, M.P.; Urban, P. Calibración de un Sistema de Distribución de Agua Complejo a partir de variables SCADA. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
- Martinez-Alzamora, F.; Kesteloot, D.; Jimenez-Bello, M.A. Modelación eficiente de suministros de agua con aljibes domiciliarios mediante EPANET. De su necesidad a su erradicación. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
- Alonso-Campos, J.C.; Jimenez-Bello, M.A.; Martinez-Alzamora, F. Optimización Energética en Tiempo Real de la Programación del Riego mediante Algoritmos Genéticos Multi-objetivo Paralelos. V Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2017). A Coruña, España. 26/10/2017.
- Ruiz-Rodriguez, M.; Pulido-Velazquez, M.; Jimenez-Bello, M.A.; Manzano, J.; Sanchis, C.; Lopez-Nicolas, A.; Garcia, M. Comparativa agro-económica de parcelas de cítricos modernizadas y no modernizadas en la Acequia Real del Júcar (Valencia). XI Congreso Nacional de Economía Agraria. Elche, Orihuela, España. 15/09/2017.
- Ruiz-Rodriguez, M.; Pulido-Velazquez, M.; Jimenez-Bello, M.A.; Manzano, J.; Sanchis, C. Evaluación de los efectos de la modernización del regadío mediante modelos agro-hidrológicos. Comparativa de los sectores 23 y 24 de la ARJ. XXXV Congreso Nacional de Riegos. Tarragona, España. 08/06/2017.
- Conejos-Fuertes, M.P.; Gamon, A.; Urban, P.; Martinez-Alzamora, F.; Alonso-Campos, J.C. La simulación hidráulica como herramienta de apoyo a la toma de decisiones en Global Omnium. XXXIV Jornadas Técnicas de AEAS. Tarragona, España. 26/05/2017.
- Dazhi, Li; Hendricks-Franssen, H.J.; Han, X.; Jimenez-Bello, M.A.; Vereecken, J.; Martinez-Alzamora, F. Evaluation of an operational real-time irrigation scheduling scheme for drip irrigated citrus fields in Picassent, Spain. European Geosciences Union. General Assembly 2017. Viena, Austria. 28/04/2017.