

# Estudio de los factores ambientales y la evolución hidrogeológica de la Masa de Agua Subterránea (MAS) 030.007 en la zona de la finca La Isla (Arganda del Rey, Madrid)

Autor: Mostaza Colado, David – Instituto IMDEA agua. Alcalá de Henares, Madrid. ([david.mostaza@imdea.org](mailto:david.mostaza@imdea.org))  
Tutor: Carreño Conde, Francisco – Universidad Rey Juan Carlos (URJC). Móstoles, Madrid. ([francisco.carreno@urjc.es](mailto:francisco.carreno@urjc.es))

V JORNADAS DOCTORALES DE LA UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA (Ciudad Real, 6 de octubre de 2015)



smart-hydro  
smarthydro.inkoa.com

## RESUMEN

Smart-Hydro "Sistema Inteligente para optimizar el uso del agua en la agricultura" plantea un nuevo enfoque en el campo de la investigación para la gestión eficiente de los recursos hídricos. Este trabajo se enmarca dentro de las tareas del proyecto y se centra en la caracterización del medio y el estudio de los factores ambientales implicados en los cambios que se producen en éste. Se han obtenido datos para un periodo de 7 meses, que han permitido concluir que la MAS 030.007 se ve afectada por factores ambientales y por factores externos como los antrópicos. Para poder determinar la magnitud de los impactos es necesario continuar con la toma de datos y el análisis exhaustivo de ellos.

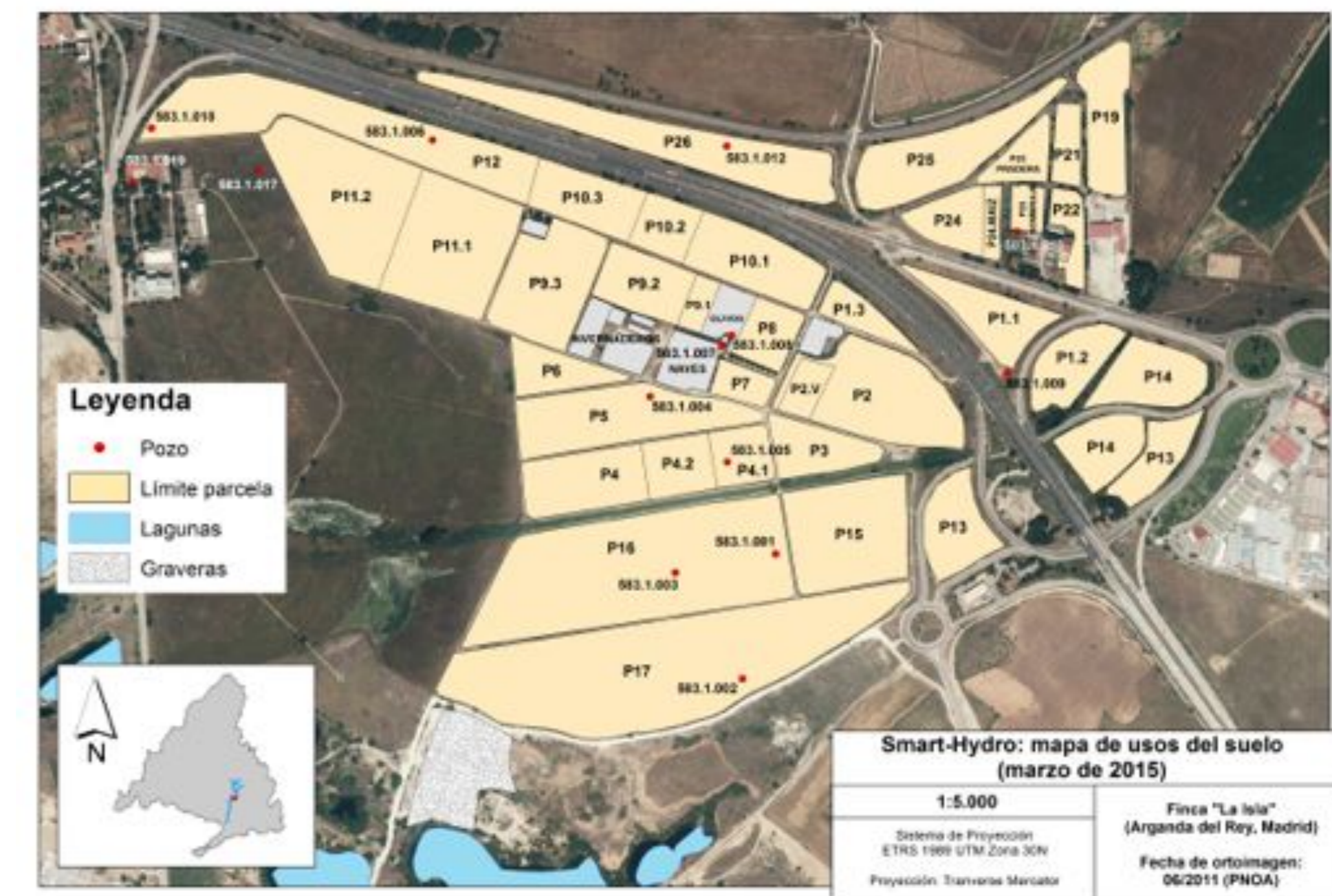
## OBJETIVOS

La escasez de agua afecta a algo más del 11% de la población europea y al 17% del territorio de la Unión Europea. Además, se estima que entre un 20% y 40% del agua disponible en Europa se malgasta por deficiencias en los sistemas de distribución e irrigación o por exceso de actividad de riego (Calera, 2008). Por ello **Smart-Hydro** plantea un nuevo enfoque en el campo de la investigación para la gestión eficiente de los recursos hídricos. El objetivo es modernizar la tecnología aplicada a la gestión de los recursos naturales mediante soluciones relacionadas con el manejo masivo de datos. A través de estas infraestructuras (sensores de monitorización en suelo y agua, UAVs, SIG, datos meteorológicos, etc.) las entidades gestoras del agua serán capaces de conocer en tiempo real los parámetros necesarios para optimizar el consumo y la distribución del agua.

**Smart-Hydro** cuenta con la colaboración de la Finca Experimental "La Isla" situada en el municipio madrileño de Arganda del Rey y gestionada por el IMIDRA (Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario) para llevar a cabo las tareas de caracterización y monitorización del medio, así como de los ensayos pilotos previstos durante la duración del proyecto (2014-2017).

## DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

**CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO:** a través del conocimiento de la geología, suelos e hidrogeología de la zona piloto, junto con la monitorización de parámetros de calidad de los recursos hídricos (superficiales y subterráneos). La caracterización hidrogeológica se lleva a cabo mediante campañas periódicas (bimensuales como máximo) para el control de los niveles piezométricos del acuífero. También se realizan campañas puntuales para la determinación de la capacidad de infiltración del suelo y la caracterización físico-química de los parámetros de las aguas subterráneas y superficiales de la zona piloto y alrededores. El empleo de avances tecnológicos (drones, sensores para la recogida de datos, etc.) y la integración de los mismos en arquitecturas inteligentes generará recomendaciones en tiempo real dirigidas a aumentar la eficiencia en el consumo de agua en la agricultura.

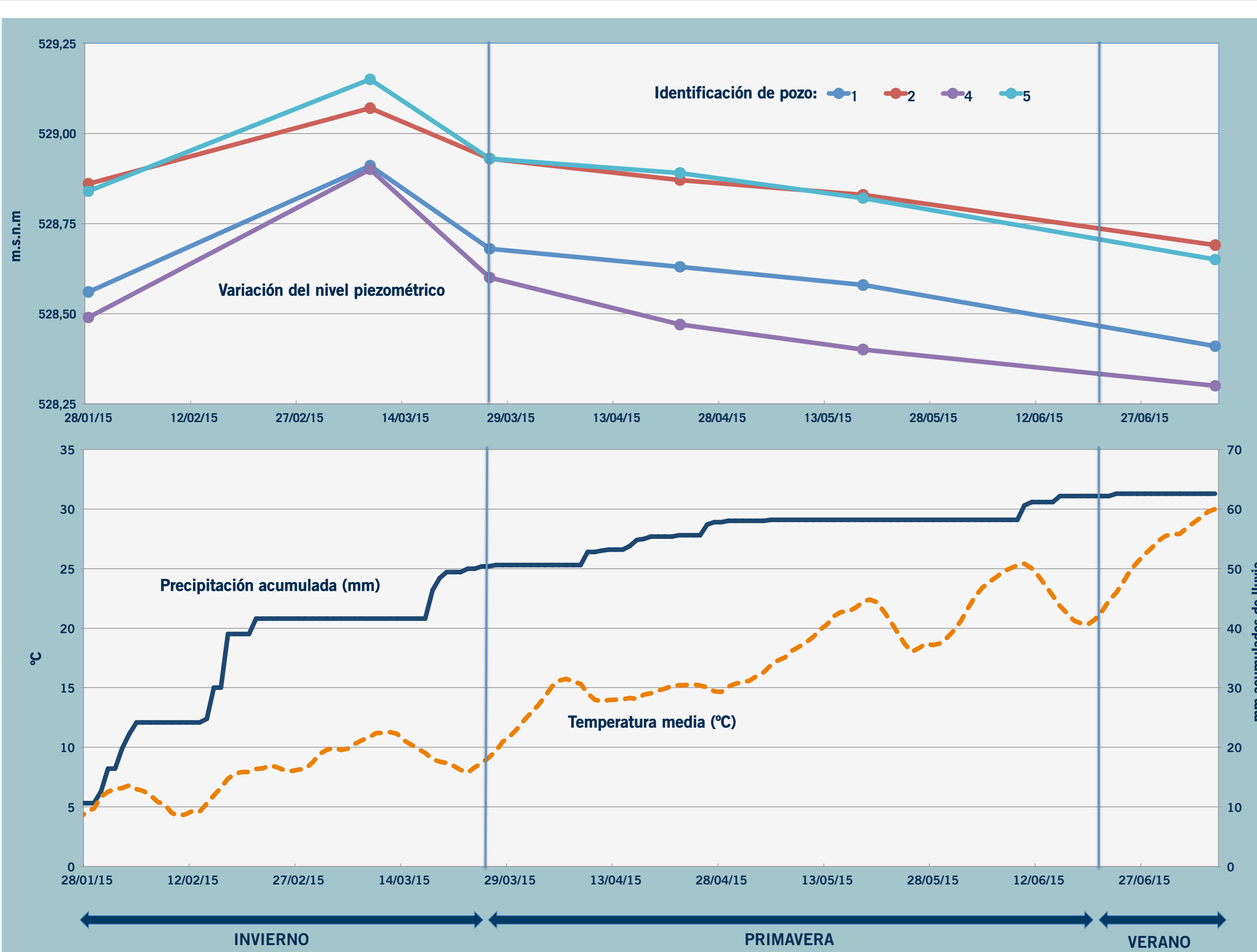


Mapa de situación de la Finca Experimental "La Isla".  
En las cercanías del río Jarama, Arganda del Rey (Madrid).



De izquierda a derecha: sonda piezométrica (para la medida de nivel piezométrico del acuífero), infiltrómetro de doble anillo (para la medida de la capacidad de infiltración del terreno), sonda multiparamétrica (para la medida del pH, temperatura, conductividad y oxígeno disuelto del agua), vehículo aéreo no tripulado - UAV (dron) para el transporte de sensores capaces de tomar datos a distintas longitudes de onda o de realizar modelos digitales del terreno (MDT) en detalle y preparado para volar sobre la zona piloto, y ejemplo de modelo digital del terreno en 3D de una de las parcelas de la finca piloto.

## RESULTADOS



Los principales problemas que afectan a las aguas subterráneas están relacionados con el estado cuantitativo y cualitativo de las masas de agua. Por ello se hace evidente la necesidad del estudio exhaustivo del sistema aguas superficiales-aguas subterráneas para mejorar la gestión y conservación del recurso (Arauzo et al., 2008). La zona de estudio se caracteriza por oscilaciones del nivel freático de hasta 4m, estando la recarga del acuífero producida por descarga directa desde el río Jarama (Mostaza, 2013). Esta dinámica puede variar en función de factores ambientales (precipitaciones) o de las actividades que se realizan en superficie; como por ejemplo el cultivo de especies vegetales en la zona de San Martín de la Vega (al sur de la finca) que produce una recarga artificial del acuífero por percolación de retornos de riego (CHT, 2007) (Mostaza, 2013). **Smart-Hydro** se encargará de recopilar datos del entorno que permitan caracterizar y analizar el medio natural y conocer los procesos que se dan en el acuífero.

En la gráfica de la izquierda (en la parte superior) se representa la evolución de la superficie piezométrica de la MAS 030.007 desde comienzos de 2015 hasta el mes de junio de 2015 en cuatro pozos de la finca piloto. En la parte inferior del gráfico se ha representado la temperatura media diaria para este periodo junto con la precipitación acumulada. De esta manera puede relacionarse el efecto de los factores ambientales con la evolución cuantitativa de la MAS.

## CONCLUSIONES

- Los factores ambientales tienen efecto sobre la MAS. El estudio y la cuantificación de éstos permite diferenciar entre cuáles son de origen natural y cuáles antrópicos.
- La importancia del aprovechamiento del recurso hídrico no solo reside en emplear la cantidad necesaria, sino en evitar que un sobreuso genere problemas de diferente índole.
- Es necesario disponer de mayor cantidad de datos sobre factores ambientales y caracterización del medio, que se irán obteniendo a medida que avance **Smart-Hydro**.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arauzo, M., Martínez Bastida, J.J., Valladolid, M. (2008). Contaminación por nitrógeno en el sistema "río-acuífero aluvial" de la cuenca del Jarama (Comunidad de Madrid) ¿Origen agrícola o urbano? *Limnetica* 27 (2):195-210.
- Calera Belmonte, A. (2008). El uso de la teledetección en la gestión del agua en la agricultura de regadío. Caso de estudio en La Mancha (España). En: *1º Reunión de riego - 18 al 20 de junio de 2008, Manfredi, Córdoba, Argentina*. INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), Argentina.
- CHT (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica. *Confederación Hidrográfica del Tago*.
- Mostaza, D. (2013) *Estudio de la evolución hidrogeológica de la Masa de Agua Subterránea (MAS) "Aluviales: Jarama-Tajuña" (030.007)*. Trabajo Fin de Máster, Universidad de Alcalá – Universidad Rey Juan Carlos. Alcalá de Henares, Madrid.

## PARTICIPANTES

Avda. Punto Com 2  
 28805 Alcalá de Henares – Madrid – España  
[imdea.agua@imdea.org](mailto:imdea.agua@imdea.org)

instituto madrileño de estudios avanzados

El proyecto SMART-HYDRO – Sistema inteligente para optimizar el uso de agua en agricultura con número de expediente **RTC-2014-2367-5** ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad dentro del programa Retos-Colaboración 2014.