

## Identificación del proyecto

### Nombre del proyecto

Materiales avanzados micro-estructurados y sus aplicaciones como sensores ópticos para el monitoreo de la calidad en agua (AMAT-Water)

### Expediente numero

PID2019-108543RB-I00



## Descripción del proyecto

Los sensores ópticos son dispositivos eficientes que están desplazando a sensores más convencionales en ámbitos como las comunicaciones, medio ambiente, robótica, smart city, biomedicina o el coche autónomo. El proyecto AMAT-Water propone introducir avanzadas micro-estructuras fotónicas con exclusivas prestaciones láser para ser aplicadas en tecnología de sensores ópticos aplicables al monitoreo de la calidad del agua. AMAT-Water tiene como objetivo principal investigar el desarrollo de guías de onda láser para su aplicación en la fabricación de sensores ópticos y se enmarca en el reto social de Cambio climático y utilización de recursos naturales y materias primas. Se pretende desarrollar láseres guiados en el visible para su aplicación en la detección de bajas concentraciones de contaminantes en agua. Se probará la fiabilidad, precisión y validez en el desarrollo de un sensor aplicado a la detección y cuantificación de pesticidas y micro-plásticos en agua de consumo, añadiendo de esta manera al impacto científico también el impacto social y económico.

La originalidad del proyecto AMAT-Water reside en el desarrollo de un láser guiado que opera a 480 nm, compacto y diseñado como agente interrogante intracavidad de especies químicas (analito) por interacción resonante. La detección de un determinado analito se evaluará mediante el acoplamiento del campo evanescente de la onda que se propaga por la guía láser y la absorción óptica resonante con la molécula o el cluster químico a detectar. Esta combinación hará aumentar considerablemente la sensibilidad del sensor óptico.

Para llevar a cabo esta investigación y validar la prueba de concepto se fabricarán guías de onda acanaladas superficiales en diferentes familias de fluoruros (cristales láser) mediante las técnicas de inscripción láser de femtosegundos y diamond saw dicing. La superficie de las guías de onda láser monomodo con control del campo evanescente serán recubiertas con materiales bidimensionales 2D como el grafeno, el MoS2 y otros, para facilitar la funcionalización química de la superficie de la guía con el objetivo de aumentar la selectividad del sensor óptico. Este recubrimiento a la vez hará de absorbedor saturable y permitirá pulsar el láser. La aproximación del analito a detectar se hará mediante dispositivo microfluídico. La fabricación de canales microfluídicos sobre la superficie de la guía de onda láser reforzará la integración, miniaturización y la robustez del dispositivo sensor.

La expectativa de AMAT-Water es conseguir un sensor óptico miniaturizado, robusto, ultrasensible y selectivo a los pesticidas y microplásticos como analitos de interés en agua de consumo. Esta concepción de sensor óptico intracavidad cuyo agente interrogante es un láser guiado servirá como plataforma en el futuro para otras aplicaciones sensoras. El impacto esperado como resultado de los logros del proyecto tendrá una dimensión científica y tecnológica, así como social y económica. Contribuir a evitar o reducir el consumo de agua envasada (envases de plástico de un solo uso) mediante el control y monitorización ultrasensible de los parámetros de calidad y pureza del agua canalizada sería la principal aportación que podemos esperar en términos de sostenibilidad de los resultados de la presente propuesta, claramente relacionada con el reto número 5 y especialmente con la utilización de un recurso natural como es el agua.

## Financiación

### Entidad financiadora

Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN) y Agencia Estatal de Investigación (AEI)/10.13039/501100011033

### Importe

121.000,00 €