



MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

CONVOCATORIA PROGRAMA DE BECAS: IKERTALENT 2026

Áreas	Ingeniería Costera y Oceanografía Operacional, y Tecnologías Pesqueras Sostenibles
Centro de desarrollo de la beca	Sukarrieta (se puede valorar Pasaia)
Tutor/a de la beca.	Jaime Valls Miro / Anna Rubio (contacto: jvalls@azti.es)
Tipología de la beca	Pre-doctoral

TITULO DEL PROYECTO:

Planificación de Trayectorias Adaptativas Multi-objetivo con Vehículos Autónomos Submarinos para la Optimización de Campañas Oceanográficas y Pesqueras

DESCRIPCIÓN/MEMORIA:

Se ofrece un proyecto en la interfaz entre la robótica marina, la optimización de trayectorias para navegación autónoma, la oceanografía observacional y la oceanografía pesquera. El proyecto ofrece oportunidades para desarrollar herramientas innovadoras de observación oceánica autónoma y contribuir al futuro de la monitorización marina sostenible.

El proyecto tiene como objetivo el desarrollo de metodologías avanzadas para la optimización de campañas oceanográficas mediante el uso de Vehículos Submarinos Autónomos (AUVs por sus siglas en ingles), específicamente gliders o planeadores submarinos autónomos para mejorar la eficiencia energética, la adaptabilidad y el impacto científico de las observaciones realizadas con planeadores. Y su interacción con robots autónomos de superficie complementarios (USVs por sus siglas en ingles). Estos robots operan de una manera independiente, siguiendo trayectorias pre-programadas que han de adaptar para hacer frente a las condiciones oceanográficas variables que se encuentran en su camino en tiempo real. Los enfoques deberán permitir ajustar la estrategia de observación a la dinámica temporal de los procesos oceánicos y a las variables medidas, como por ejemplo el caso específico de muestreo durante eventos costeros de rápida evolución. Finalmente, se explorará la integración de gliders en campañas oceanográficas y pesqueras tradicionales, con el fin de complementar los





MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

muestreos embarcados, ampliar la cobertura espacio-temporal de las observaciones y reducir costes operativos e impacto ambiental.

El proyecto se alinea plenamente con las áreas temáticas priorizadas por la Viceconsejería y con las orientaciones estratégicas del PEGA y del PCTI 2030, al impulsar el desarrollo de tecnologías avanzadas para una observación marina más inteligente, eficiente y sostenible. En particular, contribuye a mejorar la base científica y tecnológica para la gestión pesquera y oceanográfica, mediante la optimización de plataformas autónomas, la integración de datos de alta resolución y el diseño de estrategias innovadoras de muestreo adaptadas a un contexto de cambio global. De este modo, el proyecto refuerza la capacidad de anticipación, resiliencia e innovación del sistema científico-tecnológico aplicado al medio marino, favoreciendo una gestión más sostenible de los recursos y una transición hacia modelos de monitorización de menor impacto ambiental.

Objetivos: Esta tesis doctoral se plantea los siguientes logros:

- Desarrollar estrategias de planificación y navegación autónoma para gliders y USVs en condiciones oceanográficas variables, optimizando la eficiencia energética y el rendimiento de las misiones.
- Diseñar metodologías de muestreo adaptativo que permitan ajustar la estrategia de observación a la dinámica temporal de procesos costeros de rápida evolución.
- Integrar requisitos operativos específicos orientados a la medida de ciertos procesos o dictados por los requerimientos de sensores específicos (como acústica o turbulencia) en la planificación de misiones.
- Estudiar las mejoras de estas soluciones en entornos multi-agente - con más de un glider y/o vehículo autónomo de superficie.
- Desarrollar estrategias para la integración de gliders y USVs en campañas oceanográficas y pesqueras, maximizando la complementariedad con barcos científicos tripulados, por ejemplo.

Infraestructura de investigación: Para llevar a cabo su tesis la/el estudiante tendrá acceso a una infraestructura de primer nivel, con varios USVs, gliders y ROVs (Remote Operated Vehicles), así como acceso a barcos de referencia instrumentalizados con sensórica avanzada de pesca y oceanografía. Mas allá del equipo de investigadores que estará al cargo de la dirección de la tesis, la/el estudiante dispondrá de un amplio grupo de expertos internacionales tanto en el ámbito de la investigación oceanográfica y en la pesca, como en el modelado de sensórica multi-modal y navegación robótica móvil. El sistema de oceanografía operacional de la costa vasca ([EuskOOs](#)) le ofrecerá un marco de experimentación, ya que pondrá información oceanográfica a su disposición. Contará con datos de variables ambientales (corrientes, variables hidrográficas y biogeoquímicas)





MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

obtenidas de distintas plataformas de observación como satélites oceanográficos, plataformas operacionales in-situ que incluyen un sistema de radar HF, así como datos de pesquería recabados en las campañas oceanográficas de muestreo que se realizan anualmente en el golfo de Vizcaya para la evaluación de recursos pesqueros. La anticipación de disponibilidad de zonas de navegación acotadas y aprobadas para el testeo de campo es también un factor ventajoso para llevar a cabo esta labor de investigación.

Se espera que los resultados podrán integrarse en infraestructuras operacionales existentes, como el [POA](#) (Pasaia Ocean Autonomy), una infraestructura avanzada de observación oceánica que integra gliders y otros sistemas autónomos marinos dentro de un enfoque multiplataforma, cuyo objetivo es el desarrollo de nuevos servicios de monitorización marina basados en datos autónomos, incluyendo aplicaciones para la evaluación de ecosistemas, seguimiento de recursos pesqueros y apoyo a la toma de decisiones. Esta infraestructura incluye actualmente dos gliders instrumentados con sensores físicos, biogeoquímicos y acústicos y dos vehículos de superficie no tripulados. Además, el POA cuenta con capacidades completas de operación, control de misiones y gestión de datos bajo estándares de calidad e interoperabilidad, proporcionando un entorno técnico consolidado y adecuado para el desarrollo de la tesis.

Lugar: La tesis se llevará a cabo principalmente en el centro de Sukarriera, en el grupo Tecnologías Pesqueras Sostenibles, y en el grupo de Ingeniería Costera y Oceanografía Operacional situado en el centro de Pasaia. El equipo investigador tiene una amplia trayectoria en investigación avanzada en robótica móvil, planificación y fusión de sistemas multi-modales, así como una sólida trayectoria en oceanografía operacional, observación multiplataforma y despliegue de tecnologías autónomas marinas. Esto se complementa también con una amplia experiencia en tecnologías aplicadas a campañas pesqueras y gestión de datos en tiempo real. Asimismo, la red de contactos con otros grupos de investigación destacados a escala internacional permitirá al doctorando visitar centros nacionales e internacionales de investigación.

Plan formativo:

- Formación avanzada en manejo de AUVs, USVs y sensoria oceanográfica
- Formación en simuladores marinos robóticos y desarrollos para la planificación avanzada de trayectorias en entornos 3D, 2D y 2.5D.





MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

- Optimización espacio-temporal de estrategias de muestreo de acuerdo a las variables de interés, teniendo en cuenta parámetros como adaptación en tiempo real, entropía, exploración vs explotación, naturaleza de los eventos costeros y los sensores que realizan las mediciones correspondientes.
- Colaboración entre múltiple AUVs y USVs para llevar a cabo las misiones, así como la complementación de campañas oceanográficas y pesqueras llevadas a cabo a bordo de barcos científicos.
- Participación en redes internacionales y colaboración con expertos en autonomía marina, oceanografía operacional y evaluación pesquera
- Estancias en centros internacionales de referencia
- Participación en congresos y workshops internacionales.

Referencias:

- [1] "Monitoring of anchovy schools by a glider-mounted echo sounder in the South-Eastern Bay of Biscay", G. Fievet, G. Boyra, A. Caballero, I. Manso-Narvarte, U. Martínez, A. Nieto, A. Rubio, *Fisheries Oceanography*, 35 (6), pp. 833–848, 2026.
- [2] "Template-Free nonrevisiting uniform coverage path planning on curved surfaces", T. Yang, J. V. Miro, M. Nguyen, Y. Wang, R. Xiong, *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*, 28 (4), pp. 1853-1861, 2023.
- [3] "EuroGOOS roadmap for operational coastal downstream services", G. El-Serafy G, L. Mészáros, V. Fernández, A. Capet, J. She, M. Sotillo, A. Melet, S. Legrand, B. Mourre, F. Campuzano, I. Federico, A. Guarnieri, A. Rubio, T. Dabrowski, G. Umgieser, J. Staneva, L. Ursella, I. Pairaud, A. Bruschi, H. Frigstad, K. Baetens, V. Creach, G. Charria, F. Alvarez-Fanjul, *Frontiers of Marine Science*, 10 (1177615), 2023.
- [4] "ITSASDRONE, an autonomous marine surface drone for fish monitoring around wave energy devices", A. Uriarte, G. Boyra, J.M. Ferarios, G. Gabiña, J. Lasa, I. Quincoces, S. Beatriz, *Proceedings of the European Wave and Tidal Energy Conference*, volume 15, 2023.
- [5] "A standard processing framework for the location data of satellite-linked buoys on drifting fish aggregating devices", Y. Baidai, J. Uranga, M. Grande, H. Murua, J. Santiago, I. Quincoces, G. Boyra, *Aquatic Living Resources*, 35, pp 13, 2022.





MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

[6] "Sampling-based incremental information gathering with applications to robotic exploration and environmental monitoring", M. Ghaffari Jadidi, J. Valls Miro, G. Dissanayake, *The International Journal of Robotics Research*, 38 (6), pp. 658-685, 2019.

PERFIL DEL CANDIDATO/A:

- **Titulación/Estudios:** Título universitario en Ingeniería Mecatrónica, Informática, Eléctrica, Industrial, de telecomunicaciones, Física o cualquier otra titulación o recorrido académico que ofrezca conocimientos relacionados con la temática del proyecto.
- **Especialidad:** no requerida
- **Idiomas:** inglés
- **Otros conocimientos:**
 - Serán altamente valorados conocimientos en robótica, sensórica, interfaces/sistemas embarcados, programación de sistemas (Python, C++), lenguajes de programación científicos y de simulación (p.e. Matlab). Así como conocimientos de ROS, machine learning (PyTorch, Tensorflow), Latex y entornos de desarrollo en Open Source.
 - Al mismo tiempo, se valorará muy positivamente desarrollos o experiencias previas del candidato en entornos relacionados con Oceanografía, Ciencias del Mar, Ciencias Ambientales u otras titulaciones afines.
- **Requerimiento de MÁSTER:** Sí, o formación equivalente que permita realizar una tesis.

OBSERVACIONES:

- El/la candidata/a ideal es un/una estudiante con flexibilidad para adaptarse a diferentes situaciones y retos científico-tecnológicos, con alta grado de iniciativa y proactividad en búsqueda de soluciones, capaz de combinar conocimientos de su ámbito de conocimiento con otros ámbitos transversales para la identificación y desarrollo de soluciones innovadoras.
- Altamente valorable: motivación por la investigación científica, constatado principalmente con publicaciones científicas y estancias en centros de investigación.
- Disponibilidad para viajar (estancias, congresos).

