



LÍNEA 1

Observación y monitorización del medio marino y litoral

A.1.1. Implementación y potenciación de plataformas de observación



PARTICIPANTES

IP

SERGIO LUIS TORAL MARIN

Universidad de Sevilla

CO-IP

Daniel Gutiérrez Reina

Universidad de Sevilla

Institución/Organización:

Universidad de Sevilla

Área/Departamento

TIC201: ACE-Ti

Otras entidades involucradas en el proyecto

Universidad Nacional de Asunción

Otros participantes

María del Rocío Martínez Torres

Universidad de Sevilla

Manuel Ángel Perales Estéve

Universidad de Sevilla

Álvaro Rodríguez del Nozal

Universidad de Sevilla

Mario Arzamendia López

Universidad de Asunción

José Manuel García Campos

Universidad de Sevilla

Derlis Orlando Gregor Recalde

Universidad de Asunción

Jesús Sánchez García

Galgus

Samuel Yanes Luis

Universidad de Sevilla

Luis Miguel Díaz Pichardo

Universidad de Sevilla

Alejandro Mendoza Barrionuevo

Universidad de Sevilla

Dame Seck Diop

Universidad de Sevilla

Alejandro Casado Pérez

Universidad de Sevilla

Más información del proyecto



RESUMEN DEL PROYECTO

El proyecto MEDUSA propone una plataforma de monitorización innovadora para aguas costeras y de transición. La plataforma de monitoreo consiste en una flota escalable de Vehículos de Superficie Autónomos (ASVs) equipados con sensores físico-químicos y un sistema centralizado en la nube para el almacenamiento, visualización, modelado y pronóstico de datos. Los ASVs están equipados con sensores para Parámetros de Calidad del Agua (WQP), como pH, conductividad, ORP (potencial de reducción de oxígeno), nitratos, fósforo y cámaras multiespectrales, para detectar residuos orgánicos/biológicos persistentes y plásticos. Los ASVs envían continuamente los datos recopilados a la plataforma global de coordinación. Este coordinador en la nube consiste en un servidor con capacidad computacional para: i) procesar y almacenar datos, ii) entrenar e implementar modelos de aprendizaje automático y profundo, y iii) visualizar los datos mediante paneles de control. La comunicación entre los ASVs y el coordinador en la nube se establece mediante enlaces 4G o 5G.

El proyecto tiene como objetivo combinar avances en las disciplinas de inteligencia artificial, aprendizaje automático, optimización y tecnologías de sensores, generando resultados con impacto en los campos de detección de contaminación a través del uso de agentes coordinados, modelado en línea de parámetros de calidad del agua y detección de anomalías, planificación de rutas informativa y aprendizaje profundo por refuerzo para sistemas multi-agente, y pronóstico de la evolución de los parámetros de calidad del agua. Los resultados del proyecto MEDUSA pueden transferirse a empresas en diversos sectores: naval, robótica, hidrológica, gestión del agua, empresas que operan instalaciones de recursos hídricos o empresas dedicadas al monitoreo con sensores de calidad de agua, entre otros. También se espera un impacto social y económico para el medio ambiente y los ciudadanos, y los resultados también se transferirán a instituciones públicas o privadas a cargo de la gestión del agua.



OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS DEL PROYECTO

OG.1. Desarrollar una plataforma de monitoreo robusta, escalable y reactiva para proteger los cuerpos de agua costeros y de transición, así como los ecosistemas marinos, de agentes contaminantes.

OG.2. Llevar a cabo un demostrador del sistema en aguas costeras y de transición reales.

Objetivos Específicos (OE):

OE.1. Desarrollar modelos de aprendizaje para la monitorización de los WQPs y métodos de detección basados en visión para residuos orgánicos persistentes, derrames de petróleo y residuos plásticos, entre otros contaminantes (objetivo asociado con OG.1).

OE.2. Diseñar planificadores de rutas informativas para la exploración, patrullaje y vigilancia de los WQP, residuos orgánicos persistentes, derrames de petróleo y residuos plásticos, entre otros contaminantes (objetivo asociado con OG.1).

OE.3. Desarrollar una plataforma de alerta temprana basada en métodos de detección de anomalías para los WQP y contaminantes en la superficie (objetivo asociado con OG.1).

OE.4. Diseñar modelos de pronóstico para predecir la evolución futura de los WQP y los agentes contaminantes en la superficie (objetivo asociado con OG.1).

OE.5. Desarrollar un panel de visualización de los datos recopilados y de los modelos entrenados (objetivo asociado con OG.2).

OE.6. Diseñar una base de datos y una API de datos para almacenar y acceder a los datos recopilados y a los resultados de los modelos de aprendizaje y pronóstico entrenados (objetivo asociado con OG.2).



ACCIONES PREVISTAS

- Detección de eutrofización, contaminantes y residuos.
- Sensores a diferentes profundidades.
- Limpieza de datos y detección de valores atípicos.
- Modelización de escenarios en línea mediante procesos gaussianos.
- Validación de la modelización mediante generación de escenarios sintéticos y pruebas de campo.
- Planificación de despliegue de la flota mediante aprendizaje profundo por refuerzo.
- Misiones de patrullaje y detección de eventos anómalos y picos de contaminación.
- Validación de la planificación en entornos sintéticos y reales. Plataforma en la nube para almacenamiento y acceso a los datos.
- Predicción de la evolución del escenario mediante pronósticos. Interfaz para visualización de datos relacionados con el medio marino.
- Sistema de alerta temprana y alertas futuras basadas en pronósticos.
- Difusión de resultados.



RESULTADOS ESPERADOS

RA1.1. Mejora de las plataformas de observación existentes mediante inversión en infraestructura e integración con nuevas herramientas.

RA1.3. Creación de una plataforma de almacenamiento y acceso a datos relacionados con el medio marino: información in situ procedente de las diversas plataformas de observación.

RA1.4. Generación de nuevas herramientas analíticas complejas aplicadas al uso de datos marinos masivos.

RA1.5. Generación de un sistema de herramientas, basado en observaciones, análisis de datos y modelos numéricos que permita mecanismos de alerta temprana frente a riesgos y amenazas, gestión de recursos, ordenación del territorio y la gestión del medio marino en su sentido más amplio.