

# JELLYFISH

## Towards a Sustainable Precision Aquaculture based on Robotics, Artificial Intelligence and low-cost Sensors (THINKINAZUL/2021/037)

*Pedro J Sanz*

CIRTESU Coordinator / Full Professor at UJI



WP6



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by Generalitat Valenciana



# Descripción del Grupo de Trabajo



Combina distintas dimensiones de Robótica e IA, a través del contexto denominado *robótica inteligente*. 5 doctores, dos tesis en marcha y personal de apoyo, trabajan en JELLYFISH.



El grupo GFM se centra el modelo CFD y la experimentación hidrodinámica, sobre todo en escenarios multifásicos , así como en la creación de equipos de medida específicos



Green Investigation & Development es un grupo de investigación de la Universitat Jaume I. Nuestras líneas son la sostenibilidad medioambiental, la evaluación del ciclo de vida y el diseño de herramientas inteligentes para la mejora de la calidad medioambiental del agua

# Objetivos y tareas

**Objetivo 6.1** Mejoras Tecnológicas en la Monitorización y Supervisión, en Tiempo Real, para una Acuicultura de Precisión, basadas en Redes de Sensores, IoT, IA, y Robótica.

## Tarea 6.1.3. – Robótica y sensorización aplicada al mantenimiento de instalaciones acuícolas

Subtarea 6.1.3a. Detección de roturas en las redes, mediante visión de robot.

Subtarea 6.1.3b. Dispositivos de bajo coste para mediciones subacuáticas de gases de efecto invernadero para instalaciones acuícolas.

Subtarea 6.1.3c. Sensores electroquímicos para vigilancia ambiental.

Subtarea 6.1.3d. Fabricación de biosensor de monitorización ambiental. Estudios de cinética enzimática en presencia de inhibidores.

Determinación de la sensibilidad y límite de detección del biosensor, calibración y optimización de condiciones de uso.

Subtarea 6.1.3e. Incorporación de dispositivos biosensores en sistemas robóticos para el control de la calidad de aguas y determinación de estresores químicos en instalaciones de acuicultura.



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Generalitat Valenciana



# Objetivos y tareas

## Objetivo 6.1

### Tarea 6.1.4. – Herramientas computacionales aplicadas al análisis del entorno hidrodinámico de las instalaciones de acuicultura y sus necesidades de aireación

*Subtarea 6.1.4a. Análisis, mediante Dinámica de Fluidos Computacional (CFD), de la distribución del oxígeno producida por difusores de aire a escala real, añadiendo diferentes disposiciones de discos difusores en la base y vehiculadores que generen corrientes laterales para analizar el efecto producido por diferentes disposiciones y equipos de inyección de aire.*

*Subtarea 6.1.4b. Creación de un modelo CFD y validación como herramienta de análisis, diseño y optimización de sistemas de aireación bajo el entorno de código abierto OpenFoam para jaulas offshore.*

*Subtarea 6.1.4c. Reproducción in situ (a partir del modelo CFD) del comportamiento de jaulas flotantes de instalaciones con y sin difusores, y análisis del comportamiento.*



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Generalitat Valenciana



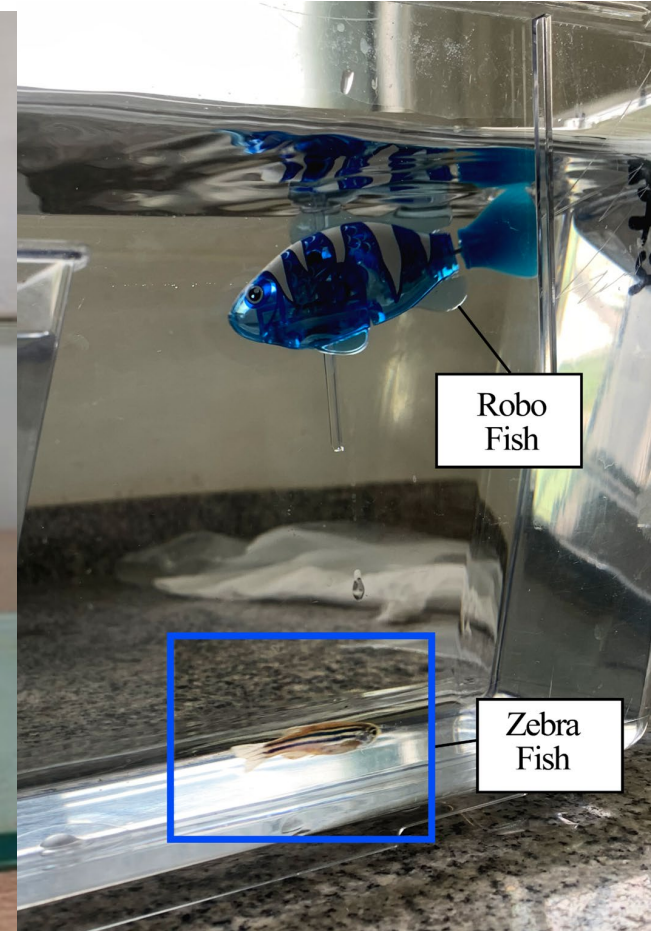
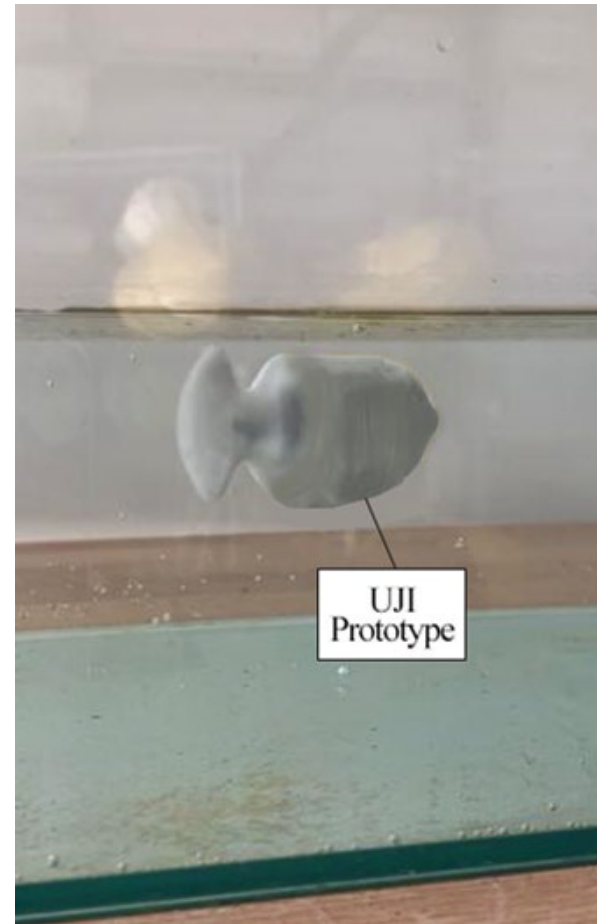
# Resultados obtenidos

## Tarea 6.1.3.

- ❖ **Micro-Pez Robot** (Prototipo):
  - Desarrollo funcional (6 cm).
  - Teleoperado.
  - Test de pruebas.
- ❖ **Pruebas Estrés** (Colaboración UJI-CSIC):
  - 1ª toma de contacto.



Ongoing PhD Thesis  
[Pino et al., 23]



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Generalitat Valenciana



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



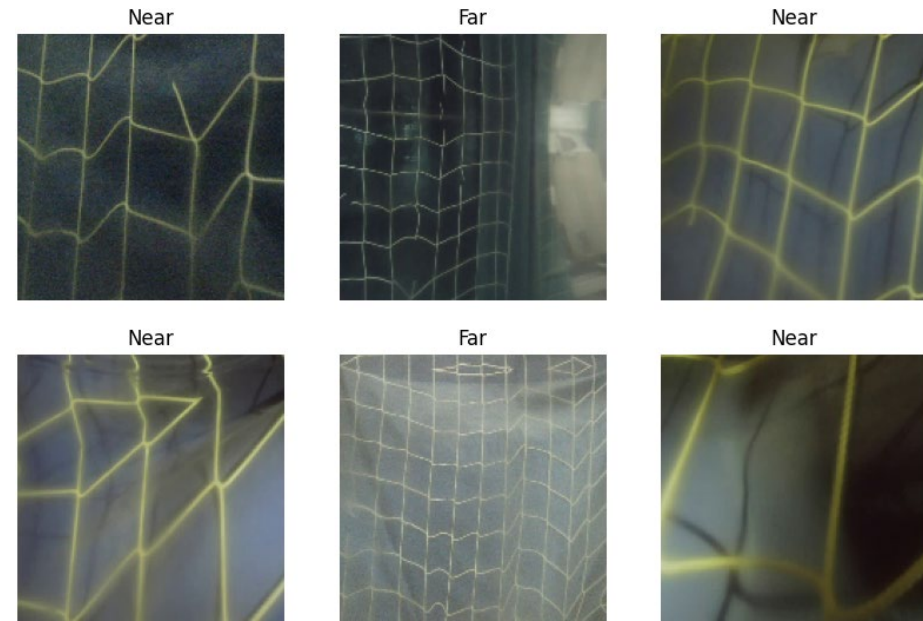
GENERALITAT  
VALENCIANA  
Conselleria de Innovació,  
Universitats, Ciència  
i Societat Digital



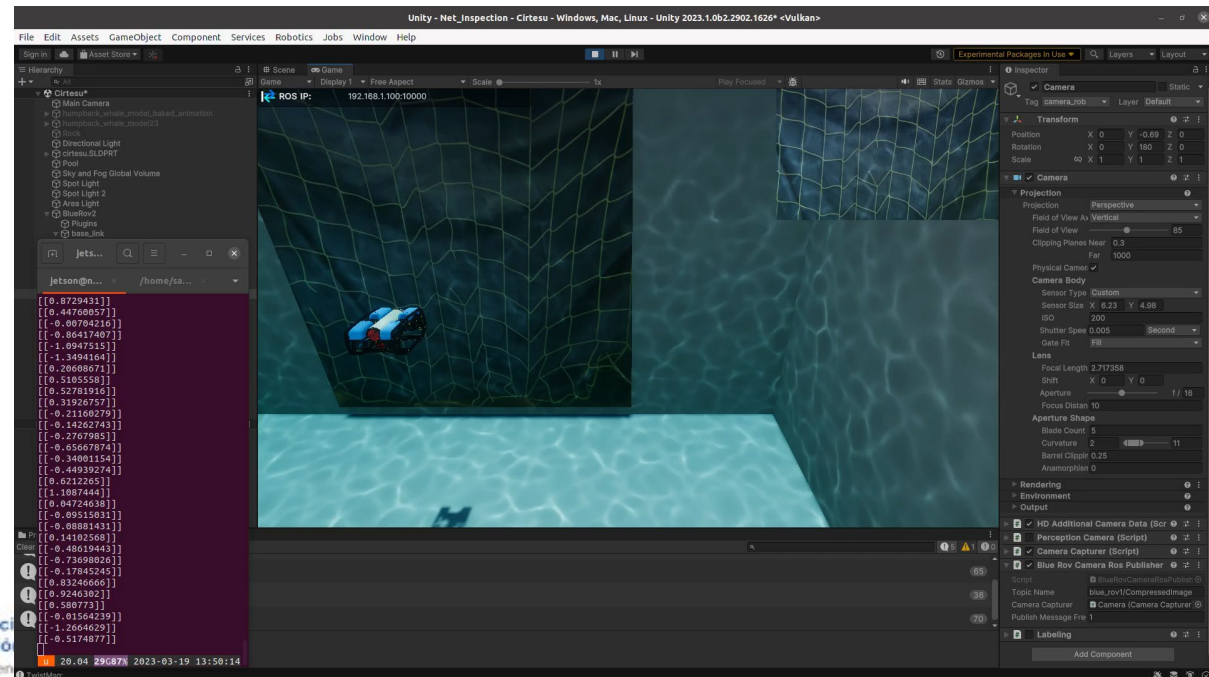
# Resultados obtenidos

## Tarea 6.1.3.

### ❖ Inspección de Redes



Ongoing PhD Thesis  
[López et al., 23]



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Generalitat Valenciana



# Resultados obtenidos

## Tarea 6.1.3.

### ❖ Reparación de Redes (Trabajo Futuro)



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*



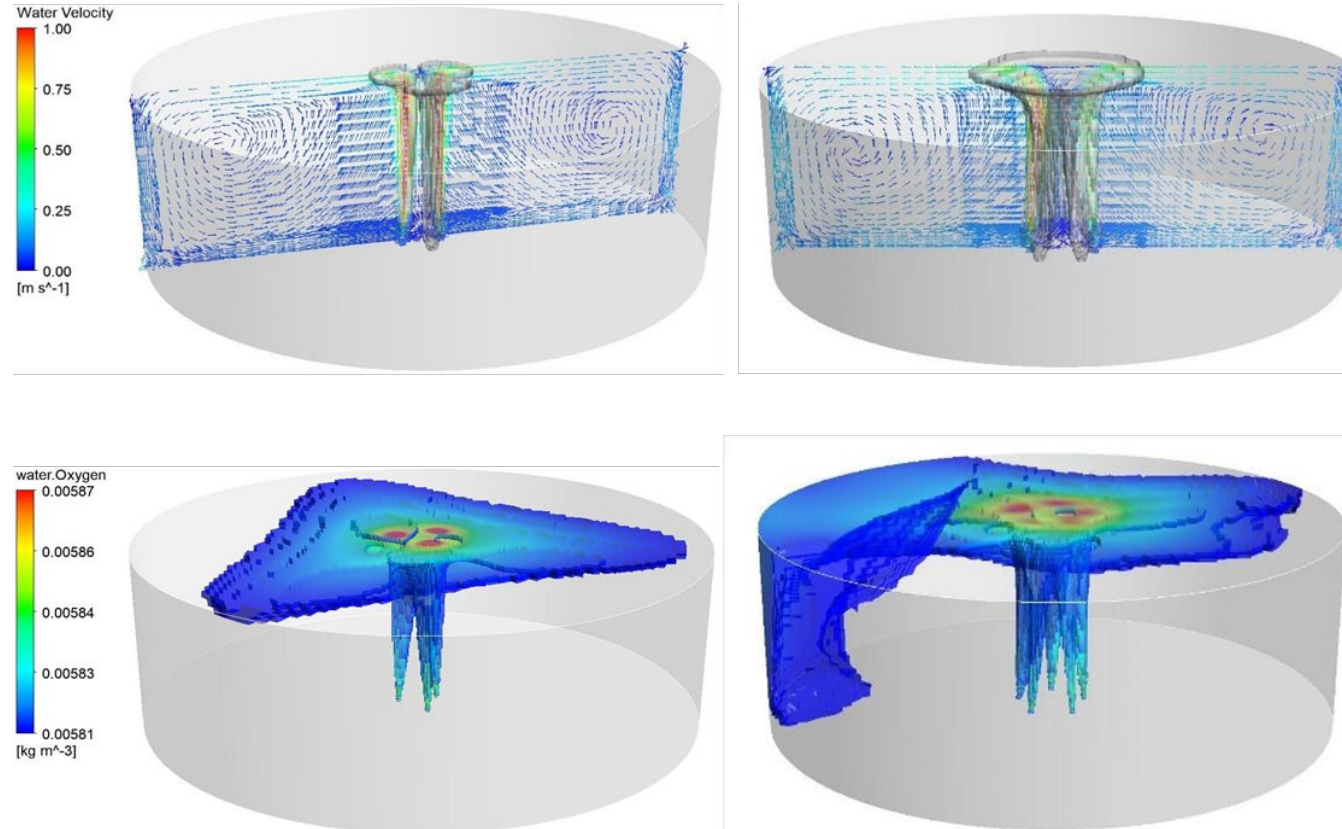
TAT  
NA  
ción,

**GVA**NEXT  
Funding Next Generation EU by European Union

# Resultados obtenidos

## Tarea 6.1.4.

Modelo CFD de la distribución de gas producida por difusores de aireación en jaulas de piscifactorias

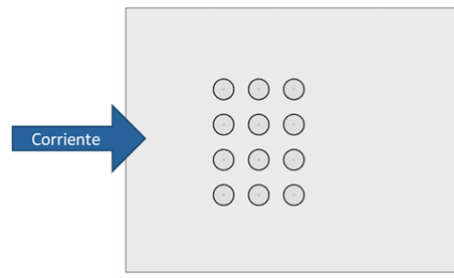
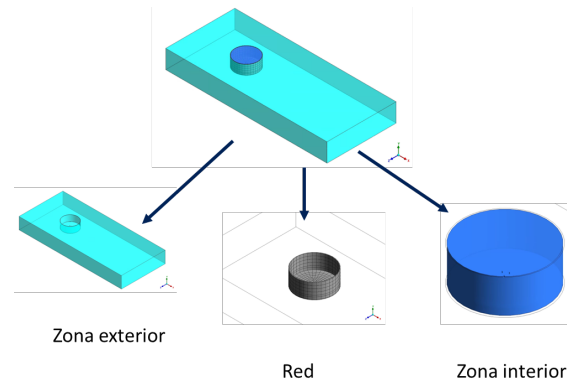




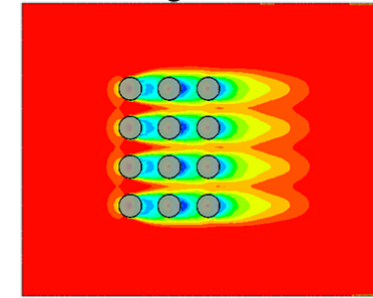
# Resultados obtenidos

## Tarea 6.1.4.

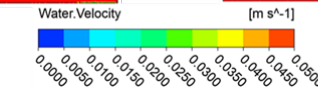
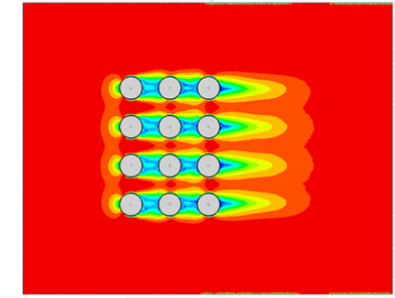
Modelo CFD para el estudio del efecto *Fouling* en las redes (sobre la oxigenación de las redes en función de la corriente marina)



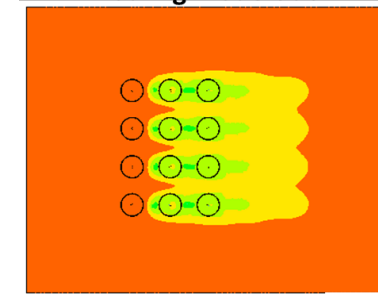
Fouling moderado



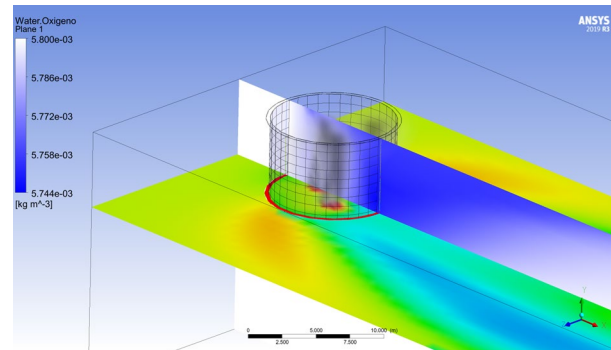
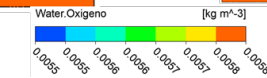
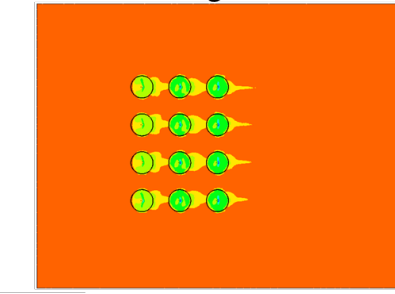
Fouling alto



Fouling moderado



Fouling alto



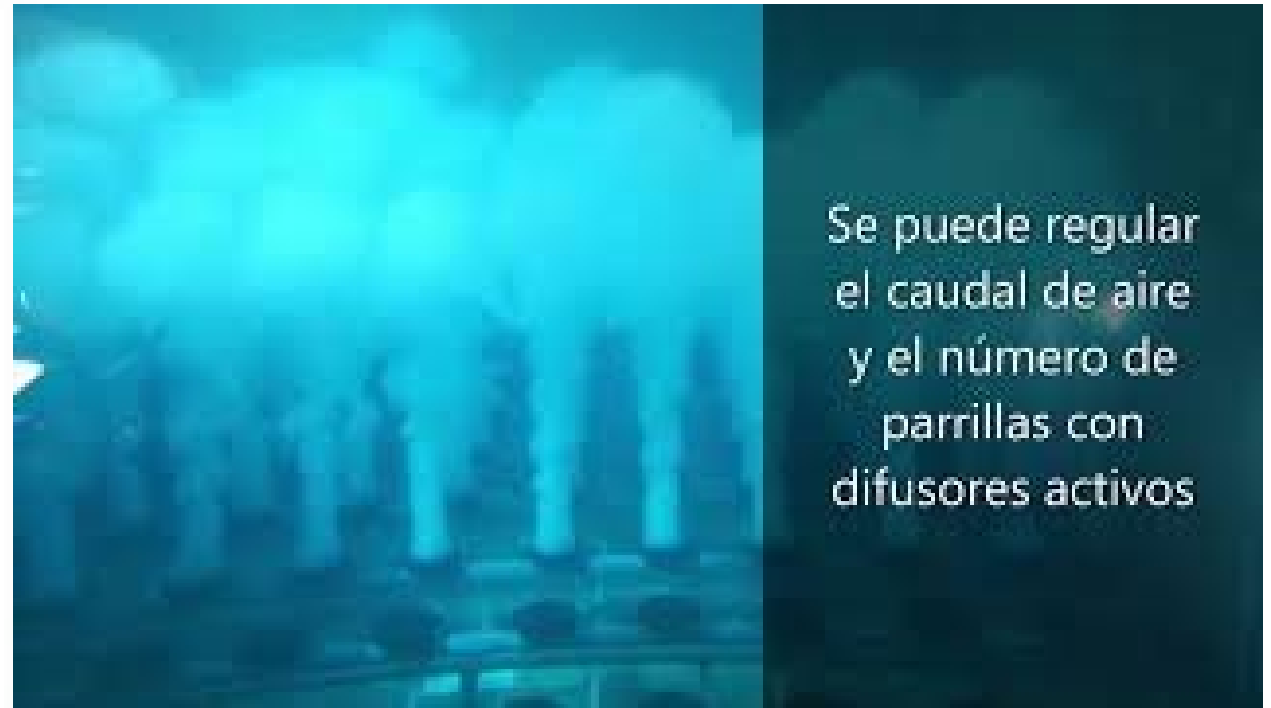
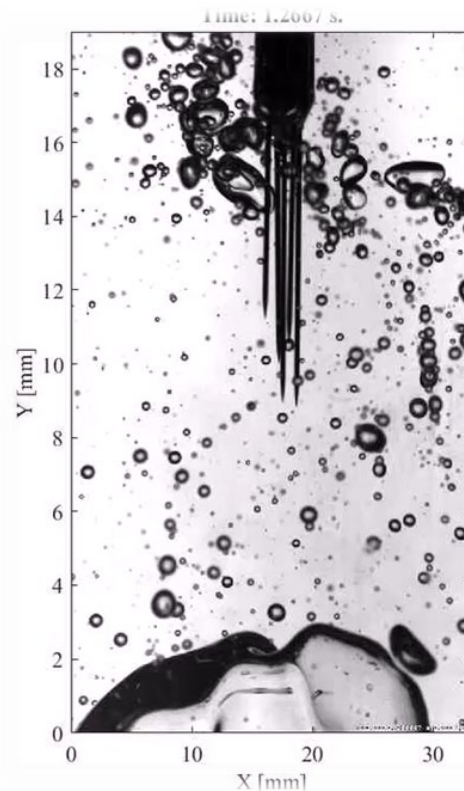
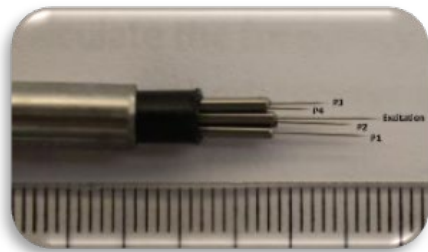
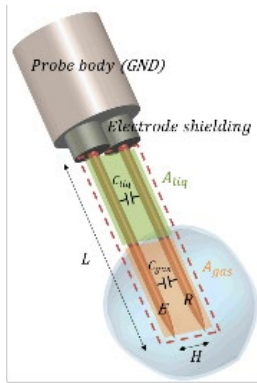
This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by Generalitat Valenciana



# Resultados obtenidos

## Tarea 6.1.4.

Desarrollo de sondas y equipos de medidas para la caracterización de la hidrodinámica de la aireación con difusores en las jaulas marinas



# Grado de consecución de las tareas

**Tarea 6.1.3. – Robótica y sensorización aplicada al mantenimiento de instalaciones acuícolas**

20%



*6.1.3a. Robot inspección redes*

15%



*6.1.3b Sensores GEI*

40%



*6.1.3e Robot con integración de sensores*

0%



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*



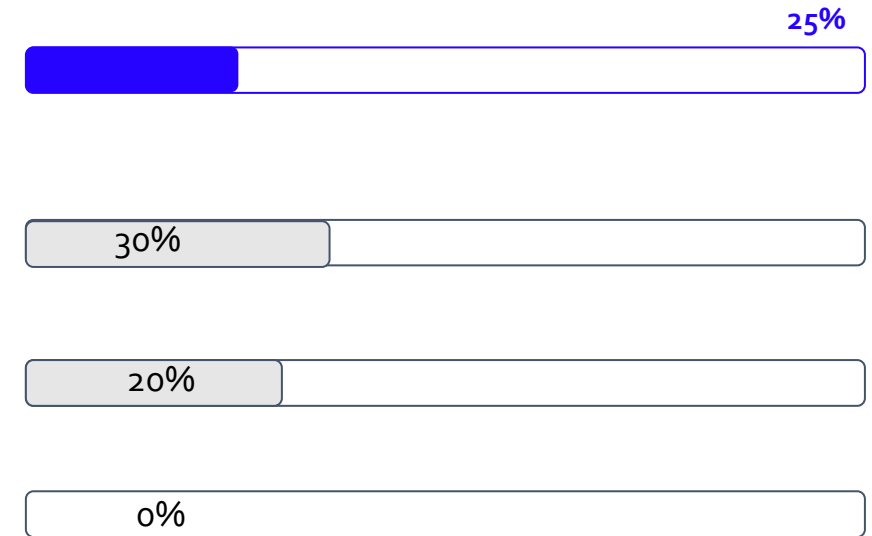
# Grado de consecución de las tareas

**Tarea 6.1.4. – Herramientas computacionales aplicadas al análisis del entorno hidrodinámico de las instalaciones de acuicultura y sus necesidades de aireación**

*6.1.4a. Caracterización Hidrodinámica y modelado CFD de los fenómenos característicos de la aireación*

*6.1.4b. Modelado mediante CFD de las jaulas en su disposición offshore con presencia de corrientes y la participación de biomasa*

*6.1.4c. Aplicación a jaulas reales en mar*



# Hoja de ruta 6 próximos meses

## Tarea 6.1.3.

- ❖ Experimentos Pez-Robot con Peces Reales (test 1er prototipo real)  
1/10/2023
- ❖ Mockup Red Piscifactoría en CIRTESU (1er prototipo detección automática de rotura en red)  
31/10/2023
- ❖ Robot de Superficie de Apoyo  
31/10/2023
- ❖ MarTech 2023 (19-20 junio, UJI)



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*



# Hoja de ruta 6 próximos meses

## Tarea 6.1.4.

### Subtarea 6.1.4a. Caracterización Hidrodinámica y modelado CFD de los fenómenos característicos de la aireación

- *Sondas de medida operativas + equipo de posicionado*  
01/07/23
- *Disposición experimental de los difusores y caracterización hidrodinámica*  
30/09/23
- *Diseño del sistema para la caracterización del efecto de las corrientes laterales*  
31/10/23
- *Validación del modelo CFD de los difusores de aireación*  
31/10/23

### Subtarea 6.1.4b. Modelado mediante CFD de las jaulas en su disposición offshore con presencia de corrientes y la participación de biomasa

- *Primeros modelos de comportamiento del las jaulas ante corrientes marinas*  
30/09/23
- *Disposición y arreglos en las jaulas marinas*  
31/10/23



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Generalitat Valenciana



# We're thinking in azul

Thanks | Gràcies

## Project Coordinators

Jaume Pérez-Sánchez  
[jaime.perez.sanchez@csic.es](mailto:jaime.perez.sanchez@csic.es)  
Carlos Valle Pérez  
[carlos.valle@ua.es](mailto:carlos.valle@ua.es)

Leyre Rivero Álvarez  
[leyre.rivero@csic.es](mailto:leyre.rivero@csic.es)

## Project Manager

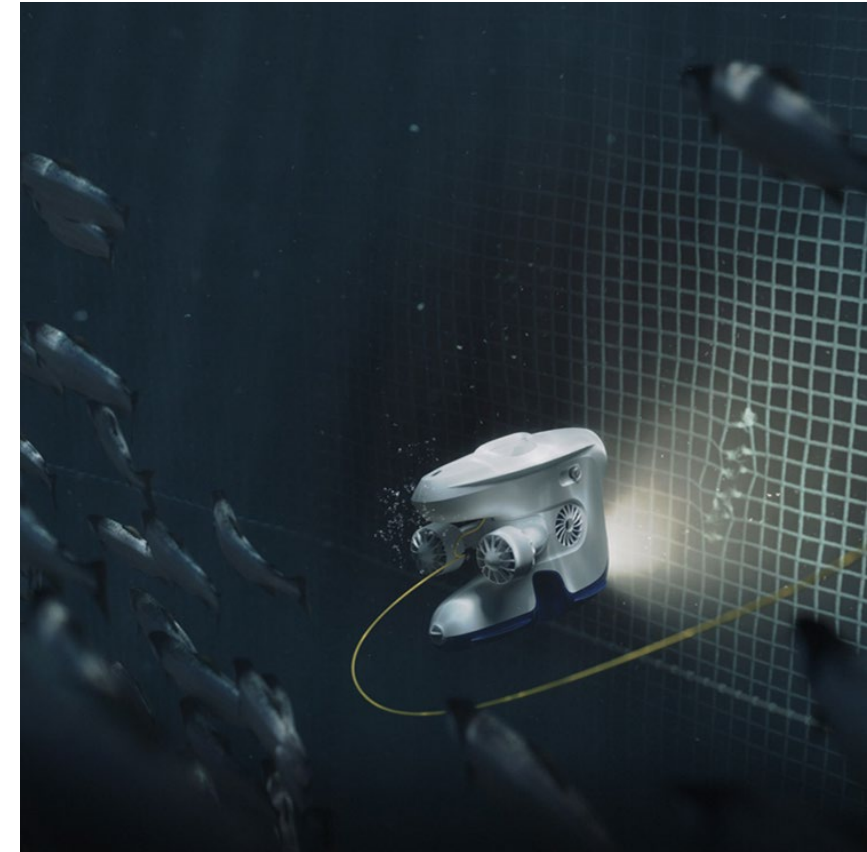


## Communication and Press

.....  
[email@email.com](mailto:email@email.com)



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by *Generalitat Valenciana*



*Pedro J Sanz*

CIRTESU Coordinator / Full Professor at UJI

