

# **Sistema Robótico de Identificación Contención y Retiro de Hidrocarburos en el Mar Peruano**

**Francisco Cuellar**  
CEO

**Diego Arce**  
Investigador

**Priscilla Verastegui**  
Sustainable Fishery  
Trade Sowing the Future

**Rodolfo Cornejo**  
IMARPE

# NOSOTROS



**TUMI**  
robotics

Soluciones de Robótica e I.A.  
para la seguridad de las  
personas y el cuidado  
medioambiental.



Desarrollo de soluciones de  
gestión de riesgos de salud.



Mejorar capacidad tecnológica  
de la industria fomentando  
I+D+i.



Desarrollo de tecnología para  
cuidado y sostenibilidad del  
mar.

# ANTECEDENTES

## Derrame de petróleo en La Pampilla

- Se estimo que fue un derrame de 6000 barriles.
- Áreas naturales protegidas fueron afectadas.
- Diversidad biológica afectada.
- Afecto el trabajo de +1000 pescadores de Ancón.
- Extensión afectada: suelo 1.74 km<sup>2</sup>, mar 1.19 km<sup>2</sup>

### Lugar del derrame



Fuente: OEFA

La República

# PROBLEM A

Ineficiencia para identificar, contener y remover los derrames de petróleo vertidos al mar, que tienen un impacto negativo en el ecosistema.

## Causas

- Métodos tradicionales que involucran a las personas.
- Métodos modernos con altos costos de operación.
- Las zonas de derrame son de difícil acceso.
- No hay una respuesta rápida.

## Impactos

- Paralización de actividades industriales y pesqueras por largos periodos de tiempo.
- contaminación del ecosistema marino.



# ANTECEDENTES

## Wendy Schmidt Oil Cleanup X Challenge



- Recuperar hidrocarburos con ORR (oil recovery rate) de 2,500 gpm.
- Con una eficiencia ORE (ore recovery efficiency) > 70%.

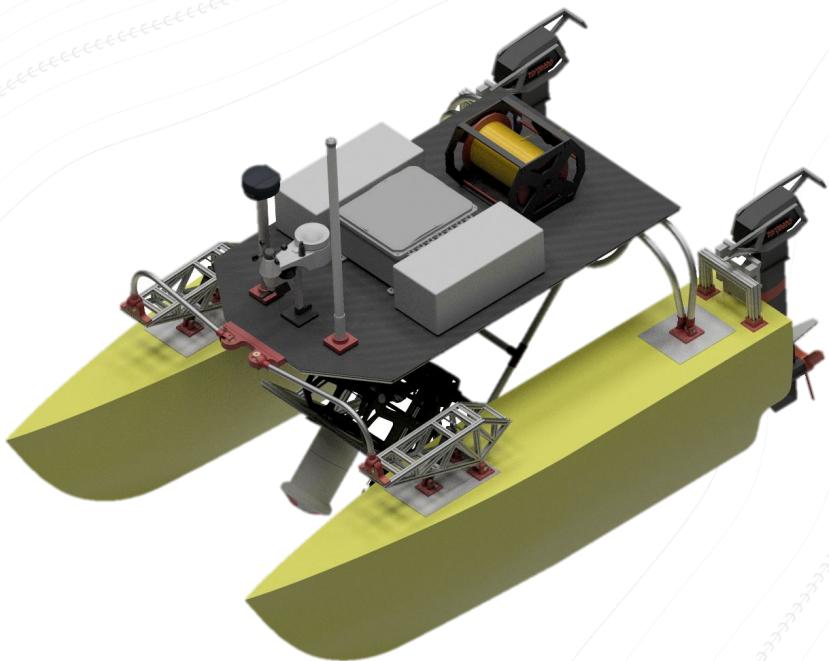
<https://www.xprize.org/challenge/oil-cleanup>



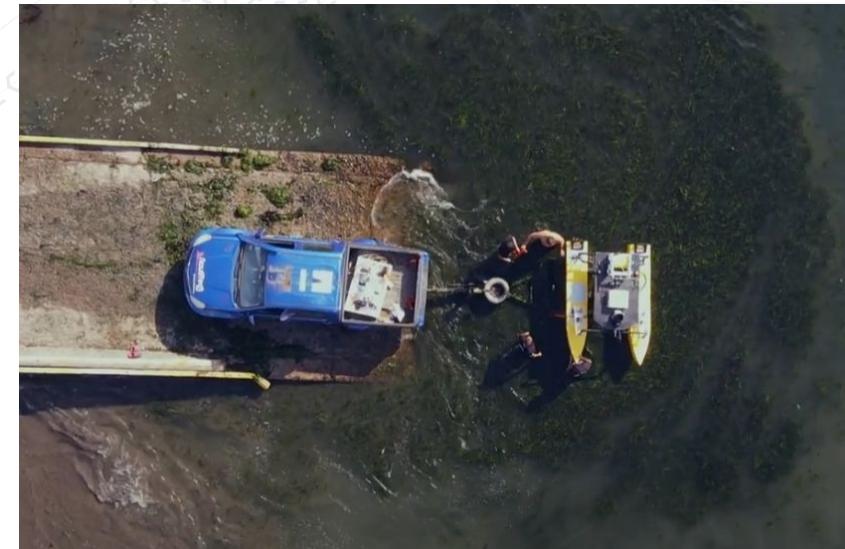
# ANTECEDENTES

## Proyecto PNIPA-PES-SIADE-PP-000177

- Vehículo catamarán USV para monitoreo oceanográfico y ambiental.



“Implementación de Robot Catamarán (USV) no Tripulado para monitoreo en Tiempo Real de Parámetros Oceanográficos y Ecosistema Marino en Zona Costera de Huarmey”. PNIPA Investigación Aplicada y Desarrollo Experimental (SIADE) 2018-2019, colaboración TUMI ROBOTICS - ANTAMINA – IMARPE. (PNIPA-PES-SIADE-PP-000177)



<https://www.youtube.com/watch?v=eeoK3nu5T5g&t=>

# SOLUCIÓN

Se propone la validación e implementación de un sistema robótico de identificación, contención y retiro de hidrocarburos en el mar y su metología de uso.

## Beneficios

- Respuesta rápida para mitigar derrames.
- Elimina la exposición de las personas.
- Evitar multas por contaminación ambiental.

## Impactos

- Mitigar y reducir la contaminación ambiental.
- Garantiza la sostenibilidad de la pesca y otras actividades en el mar.



# CONCEPTO

**Diseño Conceptual:** combinaremos nuestro vehículo de superficie no tripulado (USV) propietario que fue desarrollado en el proyecto PNIPA-PES-SIADE-PP-000177 para el desplazamiento en entornos marítimos, con un vehículo aéreo no tripulado (UAV) para la identificación visual y el posicionamiento de derrames de petróleo en el océano, y adaptaremos tecnologías validadas para la contención de derrames de petróleo (boyas) y extracción (skimmers de petróleo) que serán transportadas y desplegadas por el USV teleoperado.



Figura 1. Dron aéreo con cámaras para visualización de derrames de petróleo

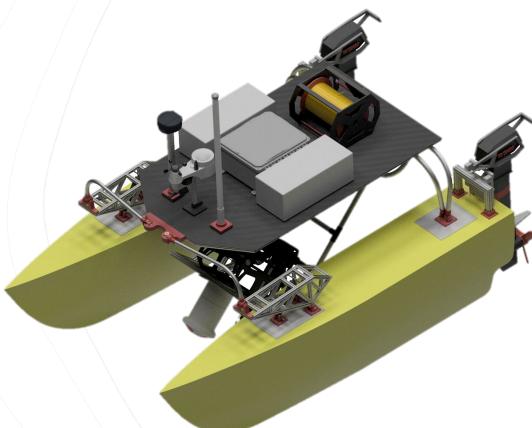


Figura 2. Prototipo USV de Tumi Robotics



Figura 3. Oil skimmer de empresa ELASTEC



Figura 4. Boyas de contención de Harbo Technologies

## N Cronogram a

| ACTIVITIES   |  | 2022 |     |     |     |     |     |
|--|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|
|  |  | abr  | may | jun | jul | ago | set |
| <b>COMPONENT 1: ADAPTATION OF AN UNMANNED MARINE VEHICLE</b>       |  |      |     |     |     |     |     |
| 1.1  | Acquisition of materials and adaptation of unmanned marine vehicle (USV)                 | X    | X   | X   |     |     |     |
| 1.2  | Adaptation of electronic positioning system and computer vision                          | X    | X   | X   |     |     |     |
| 1.3  | Validation of control and teleoperation system   |      |     |     | X   | X   | X   |
| <b>COMPONENT 2: ADAPTATION OF AN UNMANNED AERIAL VEHICLE</b>       |  |      |     |     |     |     |     |
| 2.1  | Acquisition and adaptation of unmanned aerial vehicle                                    | X    | X   |     |     |     |     |
| 2.2  | Adaptation of vision system with thermal and multispectral cameras                       |      |     | X   | X   |     |     |
| 2.3  | Implementation of oil spill identification algorithms and automatic landing              | X    | X   | X   | X   | X   | X   |
| <b>COMPONENT 3: ADAPTATION OF OIL SKIMMER AND CONTENTION BUOYS</b> |  |      |     |     |     |     |     |
| 3.1  | Acquisition and adaptation of Oil Skimmer at USV   | X    | X   | X   | X   |     |     |
| 3.2  | Acquisition and adaptation of contention buoys at USV                                    | X    | X   | X   | X   |     |     |
| <b>COMPONENT 4: VALIDATION OF METHODOLOGY AND FIELD TESTS</b>      |  |      |     |     |     |     |     |
| 4.1  | Determination of evaluation zones  | X    |     |     |     |     |     |
| 4.2  | Development of methodology for the identification, containment, and removal of oil spill |      | X   | X   | X   | X   | X   |
| 4.3  | Field tests and validation of the methodology for the use of the robotic system          |      |     |     |     | X   | X   |

## CAPEX:

S/. 866,880 (70% PNIPA, 30% asociadas)

## Modelo de Negocio:

### Hardware as a Service

- Servicios recurrentes
- Arrendamiento & alquiler
- Préstamo



[www.tumirobotics.com](http://www.tumirobotics.com)



[cuellear.ff@tumirobotics.com](mailto:cuellear.ff@tumirobotics.com)