



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Fondos Europeos



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Universidade de Vigo

TICS BONITO



ACTIVIDAD A2

FV2.1: INFORME DE REQUISITOS FUNCIONALES Y DE SOSTENIBILIDAD PARA CAÑA Y CARRETE

Acrónimo del proyecto:	TICS BONITO
Título del proyecto	Tecnologías inteligentes para la pesca sostenible del bonito
Starting date:	21/07/2024
Duration (in months):	19
Identificador de la convocatoria:	Convocatoria 2023 Programa Pleamar
Fecha de entrega planificada:	Mes 11 Año 1
Fecha de entrega definitiva:	Junio 2025
Responsable:	UVigo
Estado:	Emitido

ESTE PROYECTO SE DESARROLLA CON LA COLABORACIÓN DE LA FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD DEL MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO, A TRAVÉS DEL PROGRAMA PLEAMAR, Y SE COFINANCIA POR LA UNIÓN EUROPEA POR EL FEMPA (FONDO EUROPEO MARÍTIMO, DE PESCA Y DE ACUICULTURA).



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Fondos Europeos



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Universidade de Vigo

Histórico de versiones

Revisión	Fecha	Descripción
1	16/06/2025	Versión1
2	17/06/2025	Versión 2

Contribuyentes del informe

Nombre	Nombre de la entidad	Detalles de la contribución
Julio Garrido Campos	Uvigo	Generación de documento inicial
Josué Rivera Andrade	Uvigo	Generación de documento inicial
Blanca Lekube Gazagaetxeberria	Leartiker	Revisión del documento

ESTA PUBLICACIÓN SE PRODUCE ENMARCADE DENTRO DE UN PROYECTO COFINANCIADO POR EL FONDO EUROPEO MARÍTIMO, DE PESCA Y DE ACUICULTURA.

LAS OPINIONES Y DOCUMENTACIÓN APORTADAS EN ESTA PUBLICACIÓN SON DE EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL AUTOR O AUTORES DE LA MISMA, Y NO REFLEJAN NECESARIAMENTE LOS PUNTOS DE VISTA DE LAS ENTIDADES QUE APOYAN ECONÓMICAMENTE EL PROYECTO.



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Fondos Europeos



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



MEMBER OF BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

Universidade de Vigo

TABLA DE CONTENIDO

1	Resumen ejecutivo.....	4
2	Antecedentes	5
3	Objetivos	6
4	Identificación de Problemática	7
4.1	Problemáticas encontradas en cuanto a la pesca costera	7
5	Requisitos	8
5.1	Requisitos funcionales	8
5.2	Requisitos de sostenibilidad.....	8
6	Conclusiones.....	9



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Fondos Europeos



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Universidade de Vigo

1 RESUMEN EJECUTIVO

Este documento recoge los principales problemas operativos que enfrentan los pescadores artesanales en la pesca costera, con base en entrevistas realizadas a la cofradía de Getaria y en el análisis del estado del arte en técnicas de pesca selectiva. Entre los hallazgos más relevantes se identifican: la falta de adecuación de tecnologías existentes a embarcaciones multipropósito, la pérdida de calidad del pescado por el uso de sistemas automáticos, la escasa adaptabilidad de los equipos a los movimientos del barco y la necesidad de reducir el esfuerzo físico durante la faena.

Como respuesta, se definieron requisitos funcionales centrados en la compatibilidad con distintos tipos de cañas, estabilidad estructural, ajuste dinámico en los ejes de cabeceo y guiñada, facilidad de instalación en cubierta y operatividad por parte los pescadores. En cuanto a sostenibilidad, se prioriza la reducción del bycatch, la preservación del valor comercial de las capturas y el uso de materiales duraderos aptos para el entorno marino. Aunque los resultados se basan en un caso local, ofrecen una base sólida para el diseño de soluciones replicables en otros contextos del sector pesquero artesanal.



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Fondos Europeos



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



MEMBER OF BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

UniversidadeVigo

2 ANTECEDENTES

El presente documento constituye el Entregable FV2.1. **FV2.1: INFORME DE REQUISITOS FUNCIONALES Y DE SOSTENIBILIDAD PARA CAÑA Y CARRETE** en el marco del Proyecto TICS BONITO tal como se describe en el marco lógico aprobado de descripción de las acciones, calendario de ejecución y resultados que se obtendrán.



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Fondos Europeos



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



MEMBER OF BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

Universidade de Vigo

3 OBJETIVOS

- Identificar los principales problemas técnicos, operativos y estructurales que enfrentan los pescadores en la pesca costera, a través de entrevistas con entidades colaboradoras, con el fin de fundamentar el desarrollo de soluciones adaptadas a sus necesidades reales.
- Establecer requisitos funcionales concretos que respondan a las necesidades detectadas, orientados a mejorar la ergonomía, seguridad y eficiencia del trabajo a bordo, sin interferir en la dinámica tradicional de la faena pesquera.
- Definir criterios de sostenibilidad aplicables al diseño de soluciones tecnológicas, a partir del análisis del estado del arte en técnicas de pesca, priorizando aquellas que reduzcan la captura no deseada y promuevan la conservación de los recursos marinos.



4 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICA

La identificación de los requisitos funcionales y de sostenibilidad del proyecto se articulan en torno a dos modalidades de pesca costera, caña con cebo vivo y cacea o curricán. Por un lado, se llevaron a cabo entrevistas con la cofradía de pescadores de Getaria, quienes expusieron las principales limitaciones técnicas y operativas de los sistemas actuales, permitiendo establecer requisitos funcionales alineados con las condiciones de trabajo a bordo. Por otro lado, los requisitos de sostenibilidad se han definido mediante el análisis del estado del arte de las técnicas de pesca, destacando la pesca con cebo vivo como la más sostenible por su alta selectividad y mínima captura de especies no objetivo.

4.1 PROBLEMÁTICAS ENCONTRADAS EN CUANTO A LA PESCA COSTERA

- **Inadecuación de tecnologías existentes:** Las cañas semiautomáticas fijadas a la estructura del barco previamente reportadas no son adecuadas para las embarcaciones multipropósito de los colaboradores, ya que estas participan en campañas de captura de diversas especies marinas a lo largo del año.
- **Impacto en la calidad del producto:** Las cañas automáticas izadas por motores hidráulicos, y los halladores hidráulicos, tienen el inconveniente de reducir la calidad del atún capturado ya que los ejemplares pueden sufrir desgarros al ser halados y golpes al caer sobre cubierta. Esto es crítico debido a las elevadas exigencias de calidad del mercado actual.
- **Falta de adaptabilidad:** Las estructuras fijas instaladas en cubierta con un solo grado de libertad (eje de cabeceo) no ofrecen la adaptabilidad necesaria para la dinámica de trabajo de los pescadores. Se requiere que los soportes permitan ajustar fácilmente la posición angular de la caña en los ejes de cabeceo y guiñada para acompañar el movimiento natural del barco.
- **Necesidad de optimización del trabajo en cubierta:** Los pescadores necesitan redistribuir sus tareas de manera eficiente y están interesados en soluciones tecnológicas no intrusivas que no comprometan su dinámica de trabajo actual. El proyecto busca reducir el esfuerzo físico y mejorar la seguridad, permitiendo que una sola persona pueda ocuparse de varias cañas.
- **Déficit en la digitalización y análisis de datos:** Se busca mejorar la adquisición y digitalización de datos relevantes, como la detección automática de picadas y la estimación del peso de las capturas, para facilitar análisis posteriores de la actividad pesquera.
- **Complejidad del proceso de pesca:** De las reuniones con los entes colaboradores (miembros de la cofradía de Guetaria) se constató la reticencia de los futuros usuarios a una solución totalmente automática, dada la complejidad y variabilidad del proceso, que requiere una intervención humana experta constante. Por ejemplo, la forma de lanzar (ángulo, distancia) depende de si los bonitos están hambrientos o no, al igual que el movimiento que se ha de hacer con la caña una vez lanzado. La detección efectiva de la picada depende igualmente de la experiencia del pescador y no solo se puede inferir de tensiones en el sedal; la operación ergonómicamente es compleja y supone la coordinación entre dos pescadores, etc.



5 REQUISITOS

5.1 REQUISITOS FUNCIONALES

- **Compatibilidad con diferentes cañas:** El soporte para caña debe permitir la sujeción segura de cañas de entre 5 y 6 metros de longitud, con diámetros de base entre 40 y 45 mm, sin necesidad de realizar ajustes complejos.
- **Diseño robusto:** El soporte para caña debe ser capaz de soportar hasta 20 kg de peso sin deformaciones ni pérdida de estabilidad, garantizando la integridad estructural durante la captura.
- **Ajuste de orientación en dos grados de libertad:** El soporte para caña debe incorporar mecanismos que permitan ajustar el ángulo de la caña en los ejes de cabeceo y guiñada, adaptándose al movimiento del barco y mejorando el control durante la pesca.
- **Fijación rápida y segura a la cubierta:** Ambos dispositivos deben poder instalarse y desmontarse fácilmente sobre la cubierta sin necesidad de herramientas especializadas, garantizando su estabilidad durante la faena.
- **Compatible con ergonomía actual:** la pesca con caña se realiza en embarcaciones no específicamente diseñadas para este tipo de arte. Por lo tanto, se adapta un lateral de estas embarcaciones cuando llega el momento. Se posicionan en hilera los pescadores (15 o similar). Trabajan normalmente por parejas. El espacio de trabajo es muy reducido (en un estrecho pasillo), y con mucha proximidad entre ellos. Cualquier sistema que se desarrolle ha de tener en cuenta estos condicionantes.
- **Energía:** A pesar de que tradicionalmente se emplea energía hidráulica para la maquinaria de cubierta, las entrevistas con fabricantes relevantes de este tipo de maquinaria (Marco, Ibercisa), han constatado una progresiva introducción de la energización eléctrica. De hecho, los últimos requisitos aportados por la cofradía de Guetaria en su segunda reunión, el 9 de junio de 2025, han manifestado ésta como el objetivo a implantar.

5.2 REQUISITOS DE SOSTENIBILIDAD

- **Reducción del *bycatch*:** El soporte para caña debe priorizar la mejora de la técnica de pesca, manteniendo una única captura por lance, contribuyendo a minimizar la captura de especies no objetivo.
- **Ajuste de velocidad:** Ambos dispositivos deben tener velocidad ajustable para adaptarse a las condiciones de pesca y evitar desgarros y golpes en las capturas, preservando así su valor comercial y reduciendo el desperdicio.
- **Durabilidad y mantenimiento bajo:** Materiales resistentes al ambiente marino que prolonguen la vida útil del soporte y eviten residuos o reemplazos frecuentes.



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Fondos Europeos



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



MEMBER OF BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

UniversidadeVigo

6 CONCLUSIONES

La identificación de los requisitos funcionales y de sostenibilidad ha permitido delimitar con precisión los desafíos que enfrentan los pescadores costeros en su actividad diaria, especialmente en el contexto de embarcaciones polivalentes. Las entrevistas realizadas han revelado carencias en cuanto a adaptabilidad tecnológica, ergonomía, calidad del producto capturado y digitalización de la faena. A partir de estos hallazgos, se han establecido criterios funcionales orientados a mejorar las condiciones de trabajo y sostenibilidad de la actividad, así como requerimientos que permitan reducir el impacto ambiental y preservar el valor comercial de las capturas. Este trabajo constituye una base sólida para el diseño de soluciones innovadoras alineadas con las prioridades europeas de sostenibilidad, eficiencia y modernización del sector pesquero artesanal.