**Preguntas:**

**Pesca/Acuicultura**

**Investigación:**

Determinar los problemas y requerimientos del sector pesquero/acuícola. (TRL1)

Se ha corroborado la hipótesis teórica con pruebas iniciales en condiciones controladas. (TRL3)

Se ha desarrollado modelos conceptuales que describen el funcionamiento práctico de la tecnología orientada a pesca/acuicultura (TRL2)

La tecnología propuesta para pesca/acuicultura ha demostrado eficacia en condiciones de laboratorio (TRL3)

Plantear hipótesis sobre el uso de nuevas tecnologías en pesca/acuicultura (TRL2)

No cumplo con ninguna de las alternativas

**Desarrollo tecnológico:**

Ha modelado y simulado condiciones marinas y/o cuerpos hídricos (para el caso de acuicultura) en el laboratorio para probar la tecnología planteada, obteniendo resultados positivos (TRL4)

Se ha validado la operatividad de sistemas pesquero/acuícolas en ambientes relevantes (TRL5)

Se ha colaborado con pescadores/acuicultores para realizar pruebas operativas de la tecnología (TRL6)

Se ha mejorado o refinado los prototipos de pesca/acuicultura basados en datos de laboratorio (TRL4)

Se ha demostrado que la tecnología presentada es eficiente y sostenible en un entorno operativo relevante (fuera de un entorno controlado, pero no es un entorno operativo final) (TRL6)

Se ha evaluado la funcionalidad de la tecnología acuícola/pesca en entornos relevantes (TRL5)

* No cumplo con ninguna de las alternativas

**Innovación**

La tecnología propuesta ya ha sido probada y demostrada en condiciones operativas finales, es decir, en el entorno real de uso (TRL7)

Se tiene informes detallados donde se evidencie resultados positivos del desempeño de la tecnología en operaciones diarias (TRL7)

La tecnología ha sido completamente desarrollada e implementada (TRL8)

Se cuenta con los certificados emitidos por autoridades regulatorias relevantes en el sector pesquero/acuícola (TRL8)

Tu tecnología está en proceso de implementación comercial o ya se encuentra en el mercado pesquero/acuícola (TRL9).

La tecnología está completamente operativa y se utiliza en operaciones comerciales de pesca/acuícola de manera regular (TRL9).

* No cumplo con ninguna de las alternativas

**Desarrollo comercial:**

Se está recopilando y analizando datos de los usuarios/clientes pesqueros para realizar las mejoras pertinentes y llevar a cabo campañas de marketing y ventas para aumentar la adopción y expandirse al mercado (TRL 9)

Se ha desarrollado material de soporte técnico y formación para los usuarios y clientes potenciales (TRL 8)

Se ha presentado la tecnología a potenciales clientes y/o empresas pesqueras y ha recibido interés para futuras implementaciones comerciales (TRL 7)

* No cumplo con ninguna de las alternativas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividad de I+D+i** | **Nivel TRL** | **Definición** | **Indicadores de Resultados** | **características** |
| **Investigación básica** | **TRL1**  **Principios Básicos de las nuevas tecnologías** | Identificación y observación de los **principios básicos** que sustentan una **nueva tecnología** aplicables a la pesca. Esta fase implica **investigaciones teóricas** y/o **experimentale**s que todavía no tienen aplicaciones específicas en mente. | * **Publicaciones científicas** iniciales * Observaciones de principios biológicos * Reportes de biodiversidad marina * Identificación de problemas ecológicos * Estudios de ecosistemas marinos | * Identificación de especies y sus hábitos alimenticios * **Modelos teóricos** de sostenibilidad pesquera * **Investigación básica** en biología marina |
| **Investigación aplicada** | **TRL2**  **Formulación de conceptos y/o aplicaciones** | Se conceptualizan **aplicaciones tecnológicas** basadas en los principios observados. Esto incluye **estudios preliminares** de la viabilidad de estas aplicaciones, con potenciales en la pesca y acuicultura | * **Formulación de conceptos** tecnológicos * Análisis de viabilidad preliminar * Estudios de impacto ambiental iniciales * Reportes de **investigación aplicada** | * Identificación de **tecnologías potenciales** (métodos de captura, acuicultura) * Evaluación de **impactos ambientales** preliminares * Análisis de **viabilidad técnica y económica** * Desarrollo de **modelos conceptuales** de pesca y acuicultura sostenible |
| **TRL3**  **Prueba de concepto analítica y /o experimental** | Se realizan **estudios analíticos** y experimentales para validar los principios básicos observados y aplicados.  Incluye **simulaciones** y **experimentos de laboratorio**, aplicados a la pesca y/o acuicultura | * Resultados de **pruebas experimentales** * Validación de principios básicos en laboratorio * Reportes de **experimentos controlados** * Documentación de **pruebas de concepto** | * Desarrollo de **prototipos básicos** (redes selectivas, sensores de ecosondas) * Experimentación controlada en laboratorio * Evaluación de métodos de pesca sostenibles * **Análisis de eficacia** de nuevas tecnologías en condiciones de laboratorio |
| **TRL4**  **Validación tecnológica (componentes/subsistema) en entorno de laboratorio-pruebas de baja fidelidad** | En este nivel se realiza un **prototipo** de la tecnología a desarrollar la cual será sometida a pruebas de **entorno de laboratorio** que demostrará las características principales del prototipo.  La fidelidad del entorno es baja, es decir, no representa plenamente las **condiciones operativas reales**. | * **Componentes tecnológicos** del prototipo validados en laboratorio * Reportes de pruebas en laboratorio * Documentación de resultados de simulaciones | * Pruebas de la tecnología de captura pesquera en condiciones de laboratorio * Simulación de **condiciones del entorno real pesquero y/o acuícola en laboratorio** * Visualización de los **primeros diseños** del prototipo * **Validación de tecnologías** de monitoreo pesquero y/o acuicola en entornos controlados |
| **Desarrollo tecnológico** | **TRL5**  **Validación tecnológica (componentes/subsistema) en entorno relevante-alta fidelidad** | Es el nivel en el cual la **tecnología aplicada** a la pesca y/o acuicultura se valida en un **entorno relevante** que simula las condiciones operacionales reales, pero no necesariamente en el campo o en un entorno de uso final. Este nivel se centra en verificar que todos los componentes del sistema funcionen juntos como se espera en condiciones casi reales, pero aún controladas. | * **Prototipos validados** en **entornos simulados relevantes** * Informes detallados de **pruebas de rendimiento** * **Evaluaciones iniciales** de eficiencia y sostenibilidad | * Pruebas en **tanques** o estanques o **simuladores de las condiciones marítimas y/o acuícolas.** * Evaluación de tecnologías de monitoreo en condiciones casi reales o semireales. * Ensayos de prototipos basados en pruebas detalladas. * Simulación de situaciones operativas reales pero en condiciones controladas |
| **TRL6**  **Demostración tecnológica (componentes/subsistema) en entorno relevante-alta fidelidad** | Es el nivel en el cual la tecnología aplicada a la pesca y/o acuicultura se demuestra en un **entorno operativo relevante**. Esto significa que la tecnología se prueba en **condiciones reales de uso**, fuera de un **entorno controlado de laboratorio** o simulación, para validar su rendimiento en el campo, pero no es el **entorno operativo final**. | * **Prototipos demostrados y funcionando** en entornos de prueba en campo * **Informes de rendimiento** en condiciones operativas * **Feedback** de usuarios reales en entornos controlados | * Pruebas de campo en áreas designadas de pesca y/o cuerpos hídricos de uso acuicola. * Colaboración con pescadores y/o productores acuícolas para **pruebas operativas** * Evaluación de eficiencia y sostenibilidad en condiciones reales, donde corresponda. * Comparación con **métodos tradicionales o empíricos** en situaciones operativas reales. |
| **Innovación** | **TRL7**  **Demostración del funcionamiento del prototipo en entorno operacional-real** | En este nivel la tecnología aplicada a la pesca y/o acuicultura se prueba y se demuestra en el **entorno operativo final**, es decir, en las condiciones reales de uso en el campo. Este nivel implica que la tecnología se utiliza en las **operaciones cotidianas** y se valida su **desempeño** en el ambiente real. | * **Tecnología operativa** en condiciones reales * Integración con sistemas existentes y operativos * Informes detallados de desempeño en operaciones reales | * Implementación de tecnología en flotas pesqueras reales * Validación de capacidad para cumplimiento regulatorio y de seguridad en uso real. * Evaluación capacidades para medición de **impacto ambiental** y **socioeconómico** en operaciones pesqueras y/o acuícolas reales. |
| **TRL8**  **Tecnología Finalizada y certificada** | La tecnología aplicada a la pesca está completamente desarrollada, finalizada y ha pasado todas las pruebas y **certificaciones necesarias** para su implementación. | * Tecnología calificada para despliegue * Documentación completa de pruebas y validaciones * **Certificaciones regulatorias obtenidas** * Reportes de uso comercial extendido. | * Uso extendido en flotas comerciales * **Certificación de tecnologías por autoridades regulatorias** * Evaluaciones de impacto ambiental y económico a gran escala. * Optimización continúa basada en retroalimentación de usuarios. |
| **TRL9**  **Tecnología en proceso de implementación o comercialización** | La tecnología ha sido probada y demostrada en su **forma final** y está en proceso de ser implementada comercialmente o ya se encuentra en el mercado. | * Tecnología probada en **operaciones comerciales y/o tracción comercial.** * **Despliegue a escala** comercial real y monitorización continua * Reportes de **rendimiento operativo** * Documentación de mejoras basadas en datos. | * **Tecnología completamente integrada** en la industria pesquera y/o acuicola. * Monitoreo continuo de impacto y desempeño. * Mejora continua basada en **datos operativos.** * Evaluaciones periódicas de sostenibilidad y eficiencia. |