



PROYECTO LIFE iSEAS - INFORME LAYMAN



iSEAS



Co-funded under the LIFE+Environment
Program of the European Union

PROYECTO LIFE iSEAS

SOLUCIONES INNOVADORAS PARA CONSEGUIR UNAS PESQUERÍAS SALUDABLES Y SOSTENIBLES EN LA UNIÓN EUROPEA

BENEFICIARIOS

COORDINADOR

Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España

TIPO DE ORGANIZACIÓN

Organismo de investigación

DESCRIPCIÓN

El CSIC es el organismo público de investigación multidisciplinar más importante de España. El proyecto LIFE iSEAS ha sido coordinado desde el Instituto de Investigaciones Marinas (IIM-CSIC) en Vigo, que desarrolla, entre otras, una línea de investigación de valorización de recursos marinos.

SOCIOS

OPROMAR

Organización de Productores de Pesca Fresca del Puerto y Ría de Marín, España

CETMAR

Centro Tecnológico del Mar, España

JOSMAR

Talleres JOSMAR S.L., España

IEO

Instituto Español de Oceanografía, España

USC

Universidade de Santiago de Compostela, España

CESGA

Fundación Centro de Supercomputación de Galicia, España

DATOS ADMINISTRATIVOS

Referencia del proyecto:

LIFE13 ENV/ES/000131

Duración:

01-JUL-2014 al 30-JUN -2018

Presupuesto total:

3,866,342.00 €

Contribución de la UE:

1,919,325.00 €

Ubicación del proyecto:

Galicia (España)



ÍNDICE

• INTRODUCCIÓN	3
• EL SISTEMA iOBSERVER	4
• INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIAL (SDI)	6
• MAPAS DE PROBABILIDAD DE DESCARTE PARA MEJORAR LA SOSTENIBILIDAD DE LA PESCA	8
• PLANTAS DE VALORIZACIÓN iDVP	10
• INDICADORES AMBIENTALES	12
• EL IMPACTO ECONÓMICO DE LA OBLIGACIÓN DE DESEMBARCO	13

INTRODUCCIÓN

Los Descartes pesqueros son aquella porción de captura que, por distintos motivos, no se desea y que, hoy en día, se devuelve al mar. Éstos se perciben como algo negativo debido a que constituyen un desperdicio de biomasa valiosa que podría afectar a la sostenibilidad de distintos ecosistemas. La sostenibilidad es, precisamente, el objetivo principal de la reforma de la Política Común de Pesca (PCP) que incluye la denominada obligación de desembarco (LO). Esto es, los barcos deben mantener a bordo y desembarcar toda la captura de aquellas especies sujetas a cuota o por debajo de talla legal.

El objetivo principal del proyecto LIFE iSEAS ha sido buscar y aplicar soluciones innovadoras para la reducción y gestión de la captura no deseada demostrando, de esta forma, que un escenario sostenible en las pesquerías europeas es posible. En este sentido, el proyecto se ha centrado en cuatro aspectos

- Identificación y cuantificación automática de toda la captura de los barcos pesqueros: el sistema iObserver.
- Desarrollo de herramientas de apoyo a la decisión para la optimización de la actividad pesquera: herramientas SDI y mapas de probabilidad de descarte. Estas herramientas se pueden usar para:
 - Seleccionar aquellas áreas con menor probabilidad de captura no deseada teniendo en cuenta el consumo de combustible asociado.
 - Diseñar políticas de pesca eficientes que garanticen la conservación de los stocks y maximicen la producción de la actividad pesquera.
- Desarrollo de procesos para la valorización de descartes. Estos procesos se llevan a cabo en dos tipos de planta piloto:
 - iDVP1: destinada a la obtención de productos para consumo humano directo.
 - iDVP3: destinada a la obtención de productos cuyo destino no puede ir dirigido a consumo humano directo. La materia prima de la iDVP3 está compuesta principalmente por ejemplares por debajo de la talla legal.
- Demostrar los beneficios/impactos en el sector pesquero de la implementación de las soluciones propuestas en el proyecto.



EL SISTEMA iOBSERVER

¿QUÉ ES?

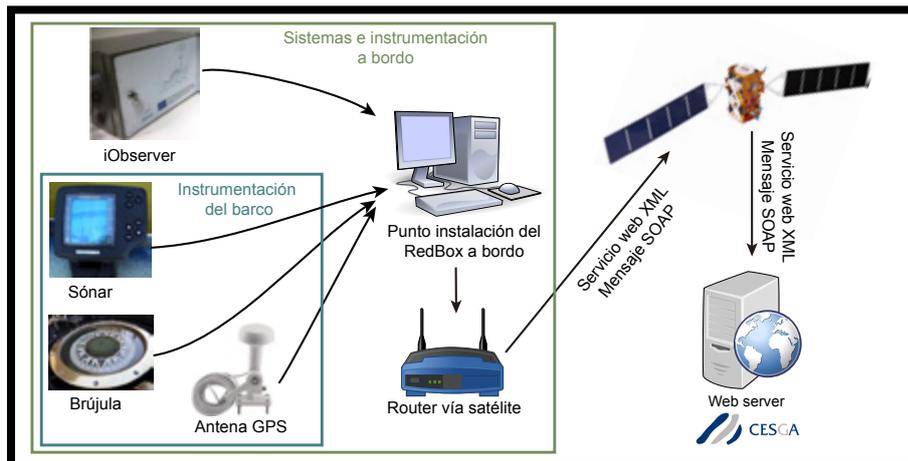
El sistema iObserver es un dispositivo electrónico que permite identificar y cuantificar de forma automática toda la captura a bordo de barcos pesqueros.

Los elementos esenciales del iObserver son: una cámara de visión industrial, un ordenador industrial equipado con un software de reconocimiento de imágenes y un sistema de iluminación. Dichos elementos están protegidos por una caja metálica para resistir las condiciones adversas que se encuentran en los parques de pesca de barcos comerciales.

INSTALACIÓN A BORDO E IDENTIFICACIÓN DE IMÁGENES

El iObserver se coloca sobre la cinta transportadora, justo antes de la zona de triado, el lugar donde se separa y clasifica el pescado en un barco. El sistema toma fotografías de todo lo que pasa por la cinta durante el proceso de triado. Para cada una de las imágenes el software, de forma automática, identifica cada uno de los ejemplares, estima su longitud y peso y genera un informe con los resultados.

Los resultados de identificación/cuantificación se envían al sistema RedBox donde se organizan y se combinan con datos suministrados por la instrumentación del barco como la posición, el rumbo o la velocidad. Además, el Redbox transmite, en tiempo real, la información a un centro en tierra para su uso/estudio.



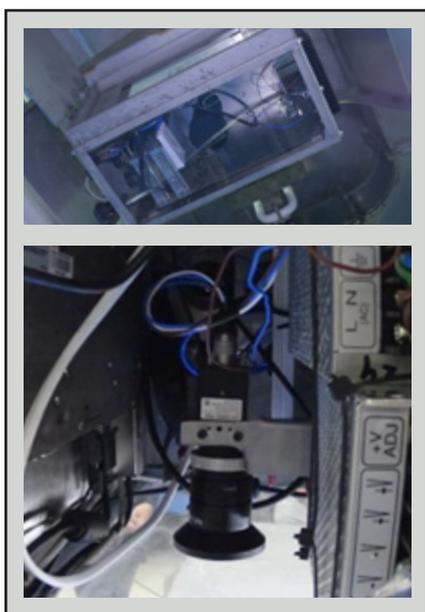
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA iOBSERVER

- Pesa unos 18 kg y mide 40x23x26 cm, lo que hace que pueda ser instalado en una gran variedad de parques de pesca con relativa facilidad.
- Está equipado con una interfaz gráfica de usuario (GUI) que permite un manejo sencillo y requiere una mínima interacción con el usuario. No implica una carga de trabajo extra para el marinero.
- Permite la adquisición automática de imágenes mediante un sistema de sensores que evita la repetición y el solapamiento entre las mismas.
- Permite el entrenamiento de nuevas especies de forma sencilla mediante la GUI.



RESULTADOS

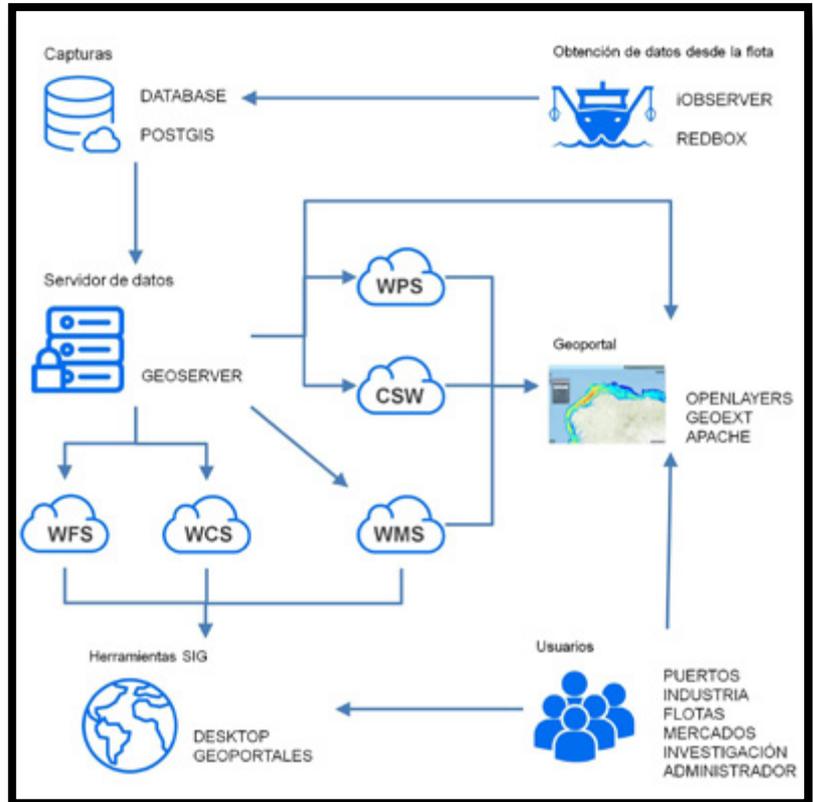
- Se han entrenado 17 especies de interés comercial que se pueden encontrar en zonas pesqueras del Gran Sol, Cantábrico Noroeste, Portugal y NAFO.
- Se ha probado intensivamente en 10 campañas realizadas en barcos oceanográficos en las que se han tomado cerca de 170.000 fotografías.
- Además se ha probado en 9 mareas de tres barcos comerciales operando en el Cantábrico Noroeste y Portugal, en las que se han tomado cerca de 35.000 fotografías.
- Se ha conseguido un porcentaje de acierto en la identificación de ejemplares separados superior al 90% con un error inferior al 3% en la estimación de tamaño de los ejemplares.



INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIAL (SDI)

Toda la información de la captura enviada a través del RedBox es recibida en el centro de análisis (CESGA) en tiempo real donde se organiza dentro un sistema que permite su almacenamiento, análisis y publicación cumpliendo con los estándares de la Directiva INSPIRE 2007/2 para crear una Infraestructura de Datos Espaciales (SDI). Estos datos se recogen en una base de datos espacial implementada con tecnologías de software libre (PostgreSQL) y su extensión espacial (PostGIS), desde donde se distribuyen mediante el servidor de código abierto (Geoserver).

El acceso a través de estándares abiertos permite que los datos puedan ser utilizados de diferentes formas y por muy variados perfiles de usuarios (flotas pesqueras/patrones, investigadores, administraciones, público en general, etc.). Cada uno de estos perfiles tiene una serie de permisos para consultar o descargar diferentes niveles de información.



¿CÓMO ACCEDEMOS?

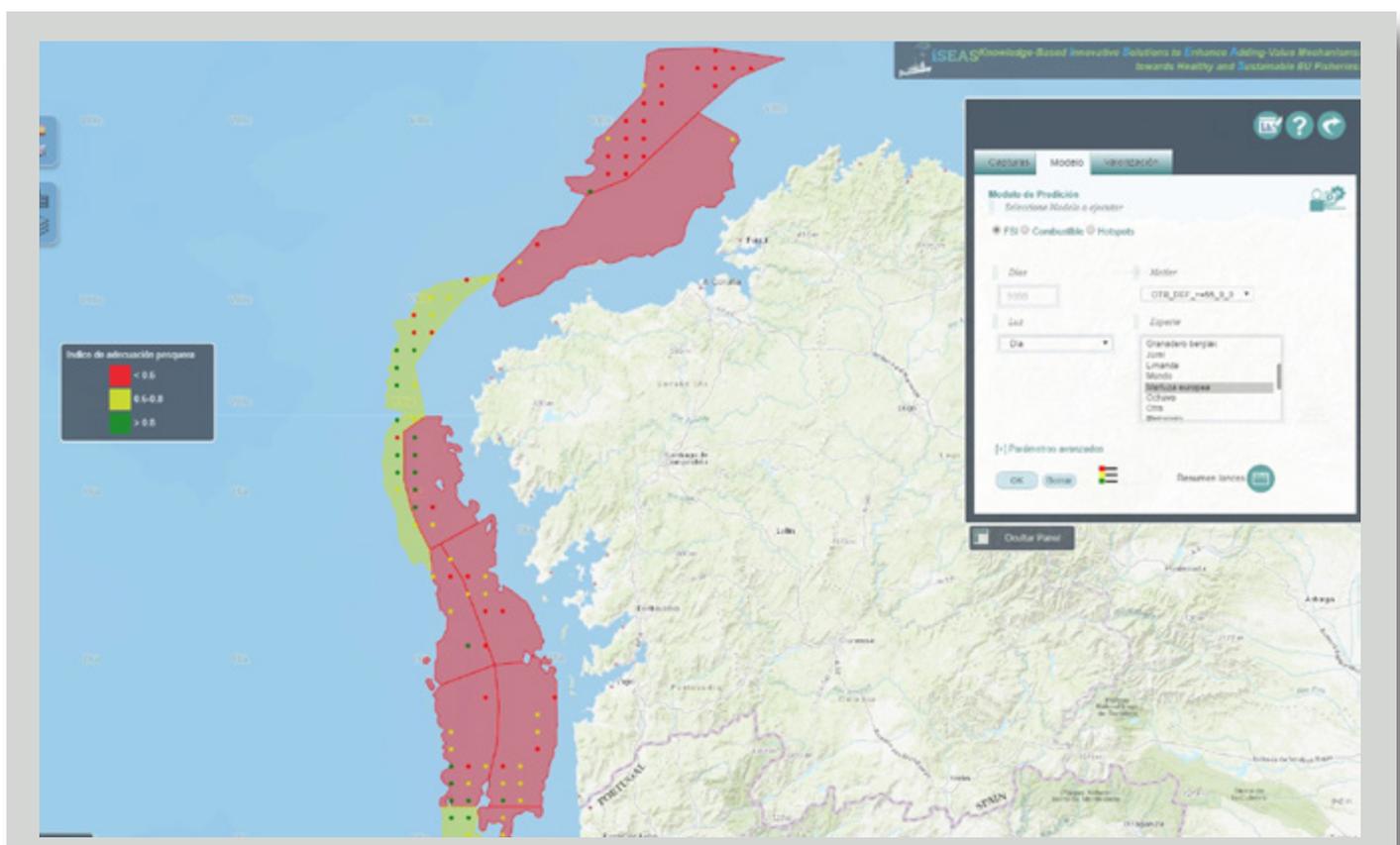
El uso de los servicios desplegados mediante el servidor de datos geoespaciales, puede realizarse a través de dos vías:

- Utilizando cualquier software de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el acceso a estos datos a partir de dos tipos de servicios: el WFS y el WCS. Estos servicios, conocidos como de descarga, permiten la conexión directa con la información del sistema. Además, están disponibles también servicios WMS (Web Mapping Services).
- A través del Geoportal desarrollado en LIFE iSEAS (<http://iseas.cesga.es/>). Está construido con un visor de mapas como componente principal, con un mapa de fondo de referencia con batimetría, herramientas de navegación y control de capas disponibles. Dispone de dos versiones: una pública de libre acceso con información genérica y capas con los resultados de algunos modelos estáticos y una privada que, además de la información ofrecida en la pública, permite el acceso a los datos de pesca/capturas (filtrados según los permisos de acceso del usuario, es decir, cada patrón tiene acceso sólo a los datos de capturas de su barco), y a los modelos dinámicos de predicción.

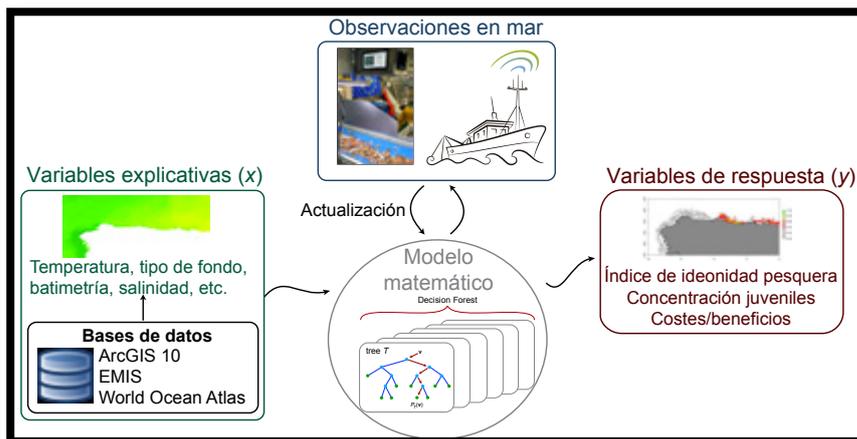
FUNCIONALIDADES

Desde el visor se pueden ejecutar estos modelos, que permiten analizar de manera robusta las condiciones espacio-temporales de las áreas de pesca consideradas, en términos de estado de los descartes/stocks o volúmenes de juveniles/reproductores (los denominados hotspots).

Esta herramienta puede ser de gran utilidad en la gestión de las pesquerías, puesto que permite a los patrones planificar sus mareas antes de salir al mar, seleccionando aquellas áreas de pesca más idóneas/rentables (minimizando descartes), haciendo su actividad más sostenible medioambiental y económicamente. Además, la Administración podría usarla para determinar cierres en tiempo real de áreas donde se generen elevados porcentajes de descartes de determinadas especies o se capturen grandes volúmenes de especímenes por debajo de talla mínima legal, llevando a cabo políticas más ágiles y efectivas.



MAPAS DE PROBABILIDAD DE DESCARTE PARA MEJORAR LA SOSTENIBILIDAD DE LA PESCA



¿QUÉ HACEMOS?

En el proyecto iSEAS se han desarrollado herramientas estadísticas (modelos matemáticos) cuyo objetivo final es la elaboración de mapas donde se visualizan las mejores zonas de pesca teniendo también en cuenta que sean zonas de baja probabilidad de descarte.

Las zonas más idóneas para la pesca, además de proporcionar una captura rentable, deben evitar áreas donde se concentren una gran cantidad de captura no deseada ya sea porque se trate de especies o tamaños sensibles o porque las especies no tengan valor comercial.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MODELOS:

Los modelos matemáticos (*random forest*) desarrollados consisten en una serie de ecuaciones que describen la evolución de las variables de interés, por ejemplo el Índice de Idoneidad Pesquera (IIP), como respuesta a cambios en las variables explicativas, por ejemplo temperatura/salinidad del agua o batimetría. La forma particular de cada ecuación se obtiene a partir de correlaciones entre datos históricos de las variables explicativas y las variables de respuesta. Además se tienen en cuenta datos de capturas recientes, ya sean proporcionadas por observadores humanos o por el iObserver, para actualizar los modelos.

Las variables explicativas pueden ser directamente medibles, aunque por razones prácticas se obtienen a partir de distintas fuentes como por ejemplo, bases de datos del IEO, el sistema de información geográfica ArcGIS 10, el World Ocean Atlas 2013 o el geoportal marino EMIS.

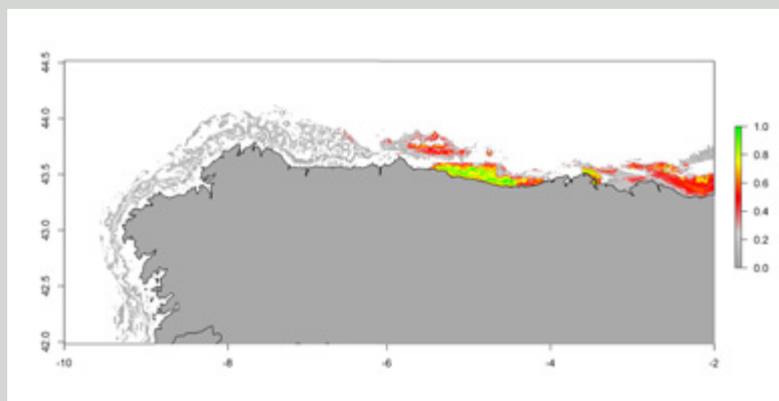
Una vez las variables explicativas están disponibles, se introducen en el modelo que da como resultado las variables de interés.



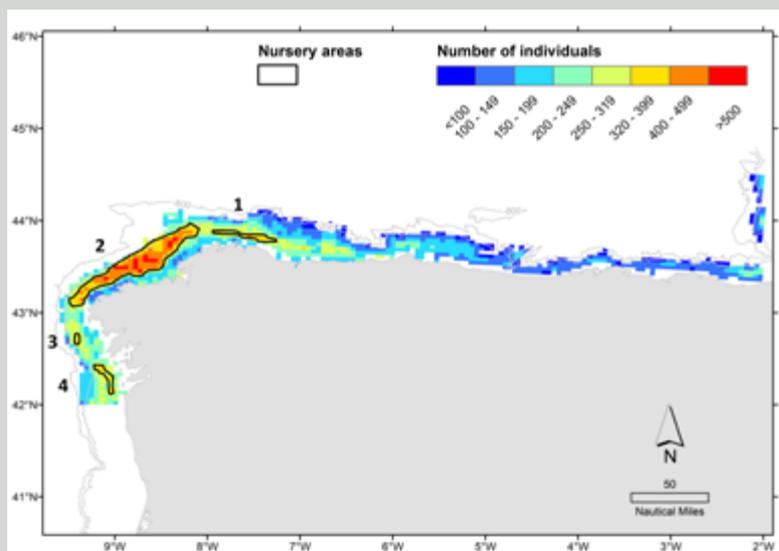
RESULTADOS:

Por cada tipo de modelo (tres en total) se ha realizado un tipo de mapa distinto. La elección del mapa depende del usuario y su estrategia de pesca. Puede elegirse la especie y la ventana temporal del modelo, generando un mapa con una predicción espacial para su uso como cualquier otra herramienta de toma de decisiones a bordo.

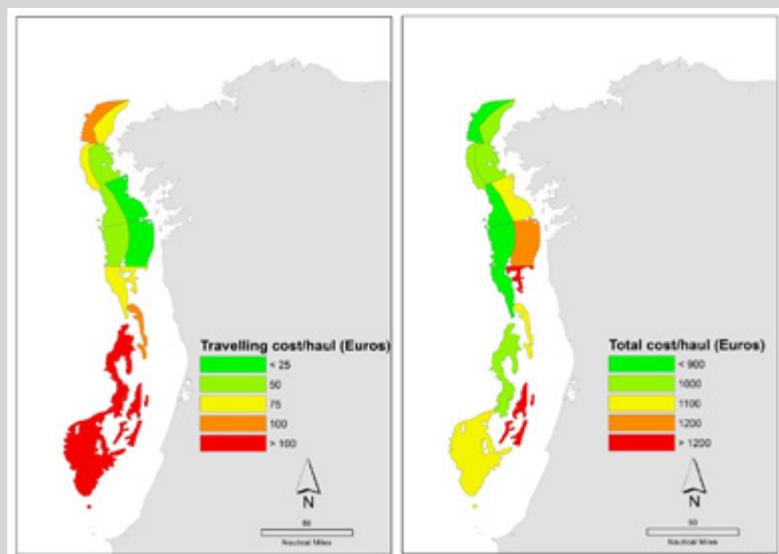
- 1. Mapas de zonas más idóneas de pesca mediante el Índice de Idoneidad Pesquera (IIP), a partir de datos de la flota comercial. Las zonas con valores más cercanos a 1 se corresponden con una menor probabilidad de descarte.



- 2. Mapas de especies vulnerables o de la fracción vulnerable del ciclo vital de especies comerciales a partir de datos de campañas oceanográficas. Las zonas rojas indican una probabilidad elevada presencia de la especie y, por lo tanto, conviene evitarlas. Se han considerado cuatro especies: Merluza europea, Cigala, Raya radiante y Pluma de mar.



- 3. Mapas de estrategias de costes y beneficios, a partir de datos comerciales y económicos. Están dirigidos a una mejor eficiencia de la pesca, incluyendo ahorro energético y de combustible. Las zonas verdes se corresponden con aquéllas que tendrían un mayor beneficio económico.



PLANTAS DE VALORIZACIÓN iDVP

¿QUÉ SON?

Las plantas piloto iDVP (iDVP 1 e iDVP 3) son dos espacios equipados con diferente maquinaria (unidades de operación) en los cuales se desarrollan y ejecutan procesos de tratamiento y valorización, a escala semi-industrial, con el propósito de recuperar, aislar, purificar o producir materiales y compuestos de medio-alto valor añadido a partir de descartes y subproductos pesqueros.

Los elementos esenciales de la planta iDVP 1, en la cual el producto final obtenido puede ser empleado para consumo humano, son: una separadora de espinas y pieles de pescado, una trituradora, una prensa hidráulica, un tanque de mezclado con descarga de líquidos a distintos niveles, balanzas y depósitos auxiliares. La planta iDVP 3, en la cual el producto final obtenido no puede ser empleado para consumo humano directo, está equipada con: tres reactores de 500 L con control de agitación, pH, temperatura y adicción de reactivos, una centrifuga, un equipo de secado por atomización (spray-dryer), varios depósitos auxiliares equipados con unidades de bombeo, un equipo de micro-filtración, una bomba de transvase, una estufa de secado de sólidos, un congelador, una nevera y un sistema de filtrado por placas.



PROCESAMIENTO DE LOS DESCARTES Y SUBPRODUCTOS

Los individuos con talla superior a la legal de todas las especies comerciales que no interese vender en lonja directamente se envían a la iDVP1 para la producción de bloques de músculo picado que pueden ser utilizados posteriormente para alimentación humana (productos reestructurados) o animal (*petfood*).

Los individuos con talla inferior a la legal de todas las especies sujetas a regulación de TACs se envían a la iDVP3 para su procesamiento. En esta planta también son procesados los subproductos generados en la iDVP1 (cabezas, vísceras, pieles y espinas).

Los productos que se han obtenido en la iDVP3 dentro del proyecto han sido: Colágeno y Gelatinas a partir de pieles, Quitina y Quitosano a partir de exoesqueletos de crustáceos o endoesqueletos de cefalópodos, Condroitín sulfato a partir de cartílagos e Hidrolizados enzimáticos de proteína de pescado (FPH) empleando descartes y subproductos que no presentan otra vía de procesamiento que genere productos de mayor valor añadido.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS iDVP

- Flexibilidad y versatilidad de ambas plantas para abordar múltiples procesos de valorización de manera eficiente.
- Capacidad de tratamiento de cantidades suficientemente grandes como para abordar operaciones óptimas, representativas y reproducibles de escalado de procesos.



RESULTADOS:

- Se han llevado a cabo 20 experiencias de planta piloto con diferentes especies descartadas por la flota comercial (jurel, lirio, carnavalito, etc.) y subproductos de la industria conservera y de transformación con el fin de producir FPH de alta calidad, aceites de pescado y bioapatitas.
- Se han realizado además 3 experiencias para valorizar pieles de atún y tiburón azul con el fin de producir gelatinas.
- Otras 3 experiencias han sido ejecutadas con material cartilaginoso de diferentes descartes y subproductos para producir condroitín sulfato.
- Finalmente, se han procesado dos lotes de Patexo, descarte de alta presencia en los lances de la flota comercial, recuperando selectivamente la quitina presente en sus esqueletos.
- En todos los casos se han conseguido excelentes rendimientos productivos igualando e incluso mejorando los resultados obtenidos en las experiencias de optimización ejecutadas previamente a escala de laboratorio.



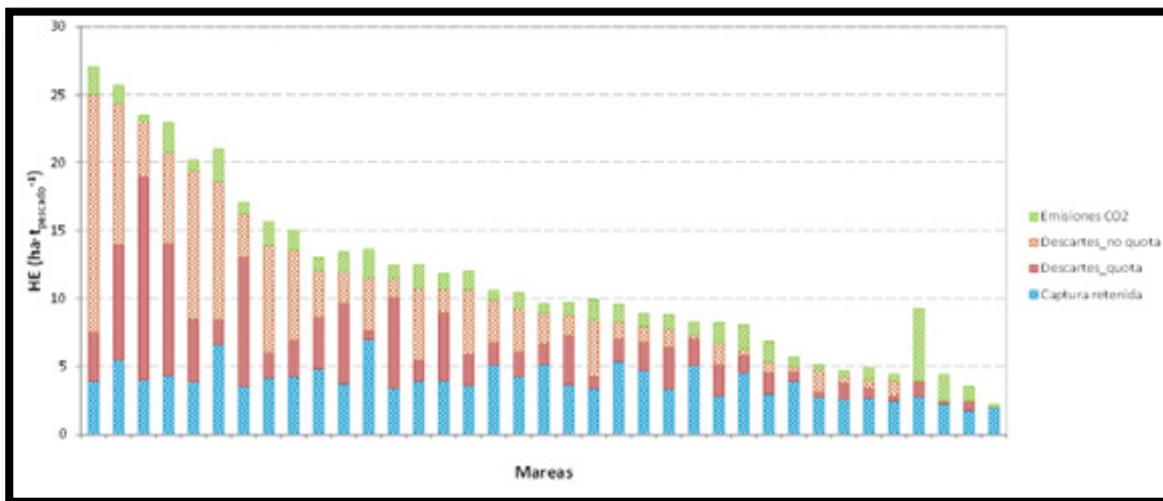
INDICADORES AMBIENTALES

¿PARA QUÉ SON NECESARIOS?

Se han utilizado diferentes indicadores ambientales para analizar los impactos derivados de la actividad pesquera y los procesos de valorización de la nueva fracción de biomasa asociada a la LO, permitiendo evaluar la contribución de cada etapa e identificar los puntos de mejora.

TIPOS DE INDICADORES

- **Huella Ecológica.** Este indicador mide el área necesaria para generar los recursos consumidos y absorber las emisiones y residuos generados. Se utilizó para analizar los impactos derivados de la actividad pesquera incluyendo dos áreas productivas: las zonas de pesca y los sumideros de carbón. Los datos utilizados, que incluyen las especies descartadas, fueron recabados en 37 mareas comerciales.
- **Análisis de Ciclo de Vida.** Esta metodología evalúa las entradas, las salidas y los impactos ambientales potenciales de un proceso a través de su ciclo de vida. Se utilizó en el análisis de los impactos derivados de los diferentes procesos de valorización. Los datos fueron obtenidos a partir de mediciones directas de consumos eléctricos y de materias primas en la planta piloto iDVP.



RESULTADOS

- Se necesitan, de media, 11,6 ha globales por cada tonelada de pescado descargada.
- Los descartes representan el 55% de la Huella Ecológica, mientras la captura retenida sólo supone el 34%.
- El área forestal reservada a absorber las emisiones derivadas de la combustión del gasóleo representa el 11% de la Huella Ecológica.
- El consumo de electricidad contribuye con más de un 80% a los impactos ambientales derivados de los procesos de valorización de descartes pesqueros.

EL IMPACTO ECONÓMICO DE LA OBLIGACIÓN DE DESEMBARCO

EL PROBLEMA

La nueva regulación sobre descartes (LO) considera que las normativas ambientales pueden reducir los impactos de las actividades humanas mediante la internalización de los costes ambientales y sociales. El hecho de que simplemente no se prohíban indica que el objetivo es mantener la actividad que provoca esa externalidad, si bien de una manera sostenible y responsable. Es en este punto donde es fundamental el análisis de los costes que para las empresas pesqueras supone la obligación de desembarco.



¿QUÉ SE HA HECHO?

Para poder identificar los costes adicionales que va a suponer la LO al sector pesquero fueron necesarias: i) entrevistas en profundidad a patrones y armadores de arrastreros del caladero Cantábrico-Noroeste, ii) datos de pesca retenida y descartes del conjunto del caladero y, iii) información económica actualizada derivada de las Tablas Input-Output de la Pesca Conserva Gallegas 2011.

Se identificaron detalladamente los costes de producción típicos de un arrastrero así como los procesos a bordo y en tierra que podían provocar costes adicionales, incluyendo el impacto en la cuota de la imputación de descartes. Estos nuevos costes se introdujeron en la función de producción, considerando cuatro escenarios:

- Caso base, sin la aplicación de la LO.
- LO sin excepción *de minimis*.
- LO con excepción *de minimis* del 5% para todas las especies.
- LO con excepción *de minimis* del 5% + reducción de los descartes del 50%.

CONCLUSIONES

Las soluciones desarrolladas en LIFE iSEAS para ayudar en la implementación de la LO van a provocar una reducción de los descartes, pero también una pérdida de ingresos significativa, dependiendo del escenario, de entre un 5,3 y un 15,4%.

El principal impacto deriva de la pérdida de cuota. Al tener que contar como cuota capturas que no pueden ser vendidas para consumo humano directo, el valor de esa cuota se reduce. Por término medio, por cada euro que se obtiene de los descartes es necesario renunciar a 35,8 € de capturas valiosas. Los principales determinantes de ese elevado coste de oportunidad son unos ratios de descarte elevados, debidos a grandes volúmenes de especímenes por debajo de talla mínima y un bajo precio para el pescado destinado a la industria harinera (0,05€/kg), actual vía de valorización de esta fracción de la captura.

Se puede señalar también que algunos costes, como el de combustible, se reducen bajo la LO ya que obliga a consumir la cuota más rápidamente, reduciendo el número de viajes, mientras que otros, como es el caso del coste salarial, aumentarán debido a la mayor carga de trabajo derivada de la clasificación, manejo, contabilización y almacenaje de cantidades adicionales de pescado.





EL PROYECTO LIFE iSEAS HA CONTRIBUIDO A:

- La minimización del impacto medioambiental y de los costes socio-económicos derivados del cumplimiento de la Obligación de desembarco (LO) de la nueva Política Común de Pesca (PCP) de la Unión Europea mediante:
 - La valorización de la biomasa que, por distintos motivos, no se vende en lonja.
 - La reducción de costes asociados con la gestión de toda la captura a bordo de los barcos y en tierra.
- La reducción de la captura no deseada y, por lo tanto, de la presión pesquera sobre los recursos marinos mediante el uso de datos reales de pesca, herramientas SDI y mapas de probabilidad de descarte.
- La reducción del impacto de la actividad pesquera sobre la biodiversidad y la estructura de los ecosistemas marinos mediante la mejora del conocimiento de dicha actividad.



CANALES DE DIFUSIÓN



@lifeiseas



iSEAS

<http://lifeiseas.eu/es/>



MARTEC18

<https://www.martec2018.com/>



CANAL DE YOUTUBE



PLANTA DE VALORIZACIÓN DE DESCARTES



EL SISTEMA iOBSERBER



EL PROYECTO LIFE iSEAS



LIFE iSEAS: RESULTADOS Y CONCLUSIONES



CONTACTO

Persona de contacto:
Ricardo I. Pérez-Martín
Tel: +34 986 231 930
Fax: +34 986 292 762
Email: ricardo@iim.csic.es



iSEAS

[HTTP://LIFEISEAS.EU/ES/](http://LIFEISEAS.EU/ES/)

@LIFEISEAS 

ISEAS PROJECT 

DISCLAIMER

This document covers activities implemented with the financial assistance of the European Union. The views expressed herein should not be taken, in any way, to reflect the official opinion of the European Union, and the European Commission is not responsible for any use that may be made of the information it contains.