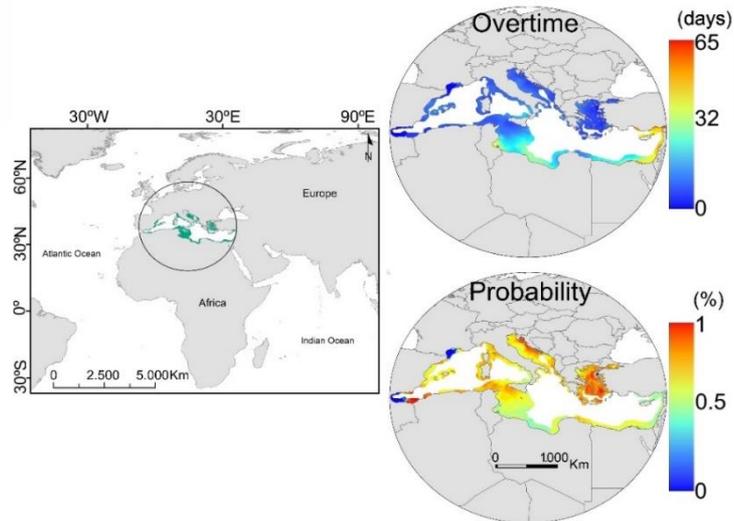


ATLAS DE VIABILIDAD PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA OCEÁNICA EN ESPAÑA (ATLAS)



José A. Juanes

Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (juanesj@unican.es)

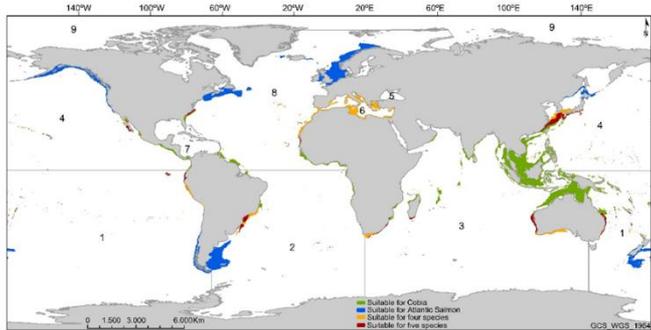
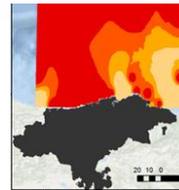
Madrid, 6 de noviembre de 2018

Un proyecto de:

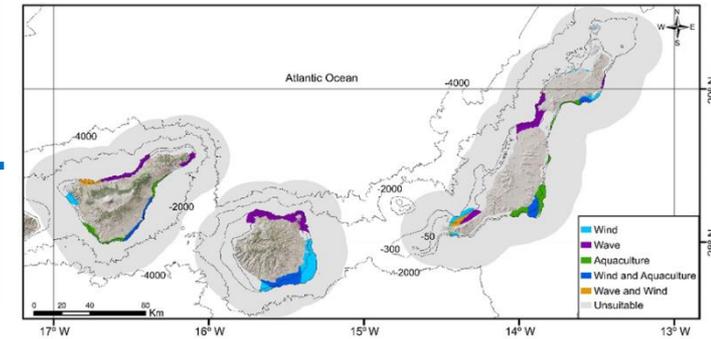
Con el apoyo de:



ATLAS



Proyecto TEN-SHORES
 (RETOS-MINECO)



Proyecto MSP Canarias
 (PLOCAN)

Proyecto CULTIVO
 (INNOVA 2016)

LA INFRAESTRUCTURA DE CULTIVO
 El diseño final de la jaula de acuicultura diseñada en el marco del proyecto TEN-SHORES trata de resolver los inconvenientes encontrados en las jaulas de acuicultura actuales, mediante un dispositivo flotante, de geometría cilíndrica, para el cultivo de diversas especies de peces en mar abierto, que permite el adecuado cultivo de las especies marinas con gran resistencia a las condiciones ambientales haciendo que tenga buen comportamiento en la mar y posibilidad de establecer una buena estrategia de O&M segura y de bajo coste.

Gracias a la ICTS de IHCantabria (Cantabrian Coastal Ocean Basin, CCOB), se analizará hidrodinámicamente la jaula, desde el punto de vista de su comportamiento en la mar para diferentes estados de mar característicos y las cargas sobre las líneas de fondo y los tendones que unen la jaula y el lastre toroidal, para de esta forma, validar las simulaciones realizadas con los modelos numéricos.

La jaula está compuesta por dos cilindros huecos de hormigón superpuestos de igual radio interior (22.4m) y distinto radio exterior, siendo el de mayor dimensión el que está situado inferiormente para dotar de flotabilidad al conjunto de la jaula; una placa de reducción de arfada, una red de contención de especies junto a un conjunto de tendones que sujetan un lastre toroidal el cual produce la tensión en la red que permite que esta no se deforme. Está diseñada para almacenar hasta 80% de pienso y dispone de un mínimo de 10.000m³ para el cultivo de peces. El puntal de la jaula sin tener en cuenta la red, es de 11,75m, mientras que el calado total puede ser mayor de 26,4m.

CONTACTOS:
 Accisa Francisco Fernández (accisa@accisa.com)
 IHCantabria: José A. Juárez (juarez@ihcantabria.es)

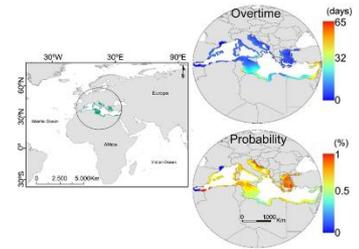
DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN ACUICULTURA OCEÁNICA

CONVOCATORIA RETOS COLABORACION
 MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD
 PLAN ESTATAL DE I+D+I 2013-2016
 EXPS-RETOS-2014-24845-5

TANK TESTING AT CCOB (IHCantabria)

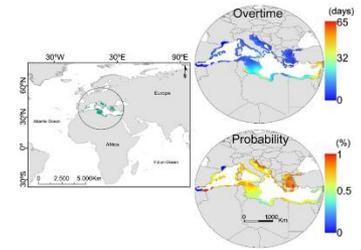
Patent number ES-2578429
 (Spanish Patent and Trademark Office SPTO): Offshore aquaculture cage for farming of various fish species.

OBJETIVO:



ATLAS tiene por objeto analizar las **oportunidades** que ofrecen las aguas de soberanía y jurisdicción española **para el cultivo de especies piscícolas** de interés (Zona Económica Exclusiva).

- Desarrollar **técnicas y aplicaciones** que sirvan a los gestores y a los distintos sectores como herramienta básica de toma de decisiones en la implementación de la Directiva 2014/89/UE y el Decreto 363/2017 de **Ordenación del Espacio Marítimo**.
- Dotar a los sectores productivos de la información de base necesaria sobre **qué especies se pueden cultivar, dónde pueden cultivarse y cómo pueden cultivarse**.
- Aportar conocimiento para **impulsar el desarrollo de la acuicultura oceánica**



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

OE.1. Analizar las **oportunidades de cultivo** de especies piscícolas en las **aguas costeras y marinas españolas** (Escala regional)

OE.2. Analizar las **oportunidades de cultivo** de especies piscícolas en un **área marina protegida** vinculada a la futura propuesta de espacios marinos Natura 2000 (Escala local)

OE.3. Desarrollar un prototipo de Simulador que permitirá analizar a los usuarios las oportunidades de cultivo de especies no consideradas en el proyecto, en un área marina protegida

OE.4. **Difundir y divulgar** las oportunidades que ofrece el espacio marítimo para el cultivo de especies piscícolas

Actividad 1. Generación de geodatabases para las zonas de estudio y desarrollo de indicadores específicos.

Definir indicadores específicos de carácter meteo-oceánico y físico-químico y generar una geodatabase digital de la zona económica exclusiva española con la información obtenida (0.5°, 0.1° y 0.01°).

- Imágenes de satélite y reanálisis numérico
- Resolución espacial: 10 y 50 Km (escala regional) y 1 km (escala local)
- Series temporales (30 años)
- Resolución temporal (Horaria-Diaria)
- Origen: Proyecto OCLE (escala regional) + generación ad hoc (escala local)

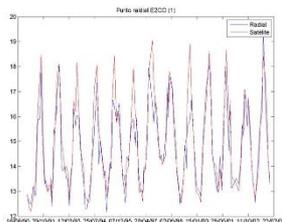
Temperatura
Salinidad

Oleaje
Corriente

Viento
Batimetría

Pendiente

Distancia a puerto



<http://ocle.ihcantabria.com/>

Actividades 2 y 3. Análisis de las oportunidades de cultivo de especies piscícolas de interés a diferentes escalas espaciales.

A. Selección de especies y sistemas de cultivo.

Especies en Producción

Bacalao	<i>Gadus morhua</i>
Besugo	<i>Pagellus bogaraveo</i>
Corvina	<i>Argyrosomus regius</i>
Dorada	<i>Sparus aurata</i>
Lubina	<i>Dicentrarchus labrax</i>
Salmón Atlántico	<i>Salmo salar</i>
.....	

Nuevas Especies

Atún rojo	<i>Thunnus thynnus</i>
Cherna	<i>Polyprion americanus</i>
Dentón	<i>Dentex dentex</i>
Mero	<i>Epinephelus marginatus</i>
Mujil-Lisa	<i>Mujil cephalus</i>
Lampuga-Pez limón	<i>Coryphaena hippurus</i>
Pargo	<i>Pagrus pagrus</i>
Seriola	<i>Seriola dumerilii</i>

Actividades 2 y 3. Análisis de las oportunidades de cultivo de especies piscícolas de interés a diferentes escalas espaciales.

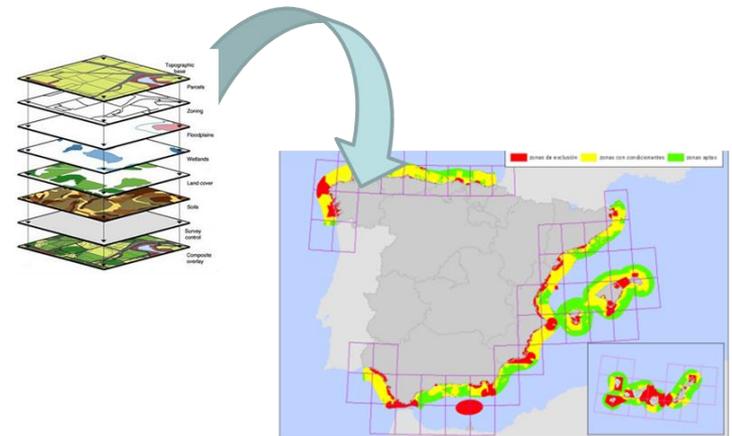
B. Identificación de las oportunidades de cultivo de especies piscícolas.

Oportunidades de cultivo

➤ ESCALA REGIONAL

➤ ESCALA LOCAL

- **Idoneidad biológica:** probabilidad de reunir condiciones óptimas
- **Idoneidad estructural:** período de retorno de 50 años
- **Idoneidad operativa:** n^o ventanas climáticas



2 Cómo?



Operativa

Dist. puerto
Nº ventanas climáticas
Velocidad viento
Altura ola



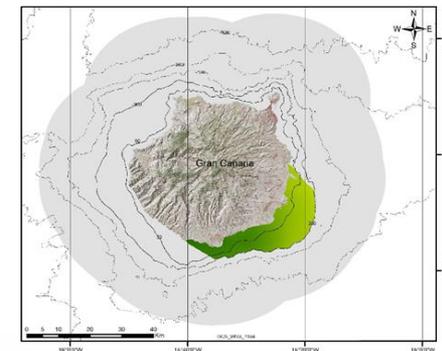
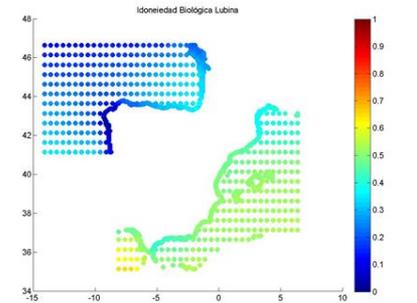
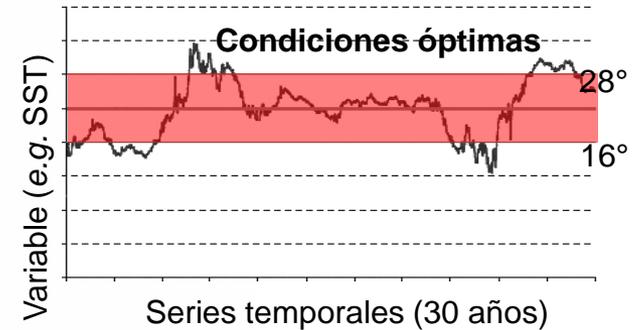
Estructural

50-años período retorno
Oleaje
Corrientes
Batimetría
Pendiente



Biológica

% tiempo
Temperatura
Salinidad
Oxígeno
Transparencia
Clorofila a
Nitratos



1 Qué?

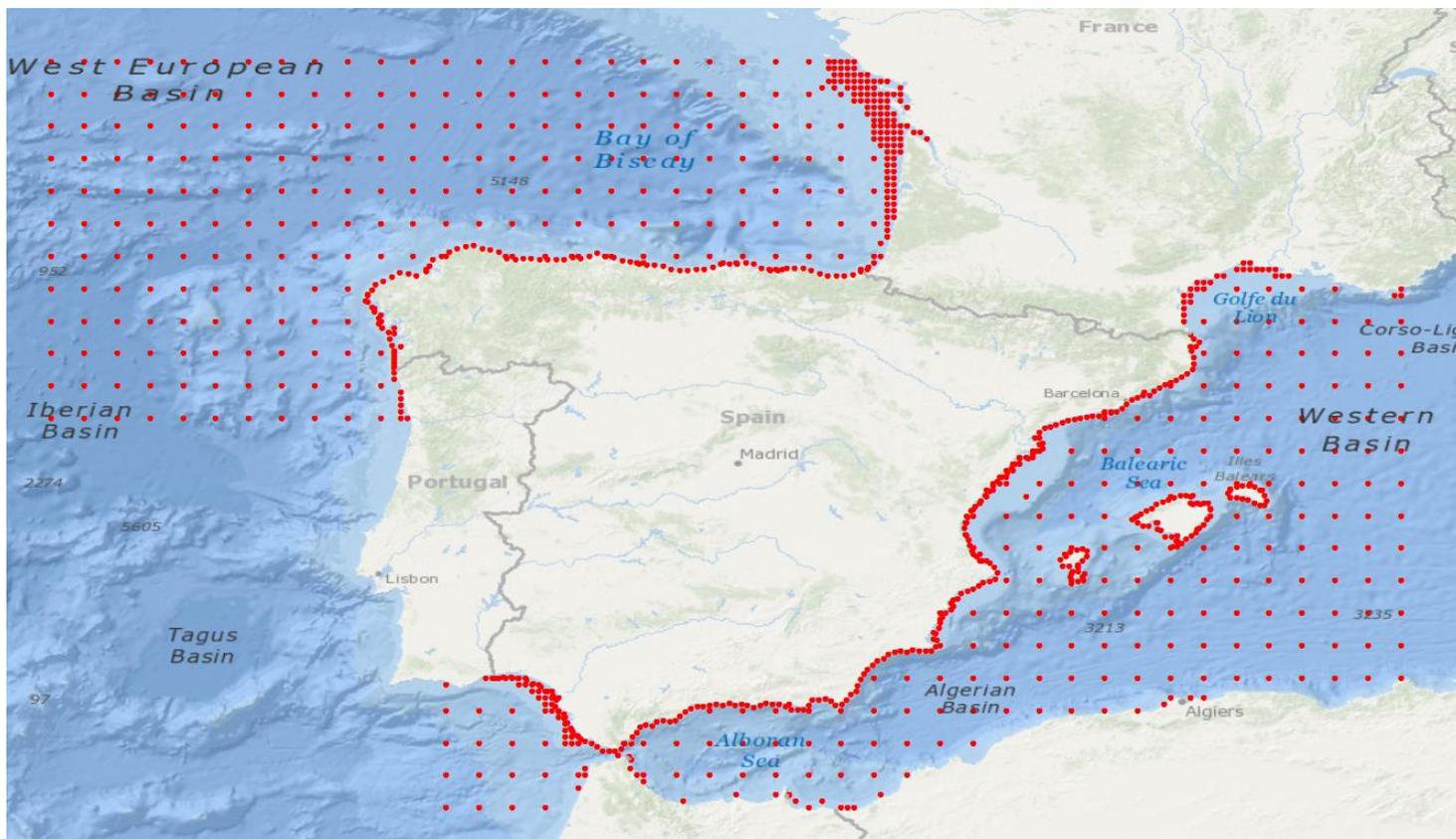


Oportunidad de cultivo

Probabilidad

¿Especies?
¿Indicadores?
¿Infraestructuras?
¿Entorno SE?

ESCALA REGIONAL: ZEE Española



Resolución espacial: 0.1° zona litoral y 0.5° zona oceánica

ESCALA REGIONAL

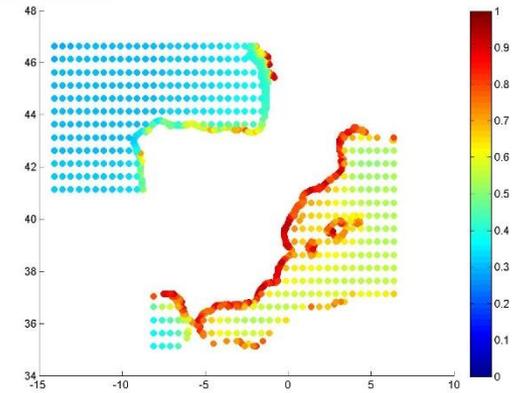
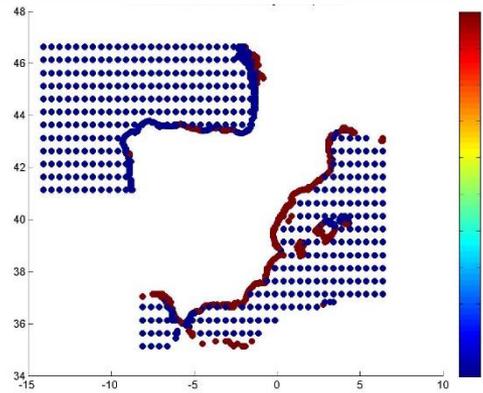
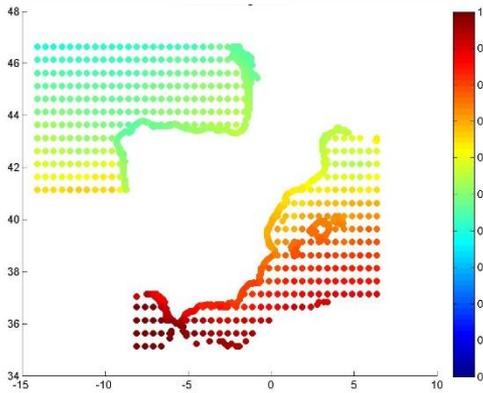
Idoneidad biológica



Idoneidad estructural



Idoneidad operativa

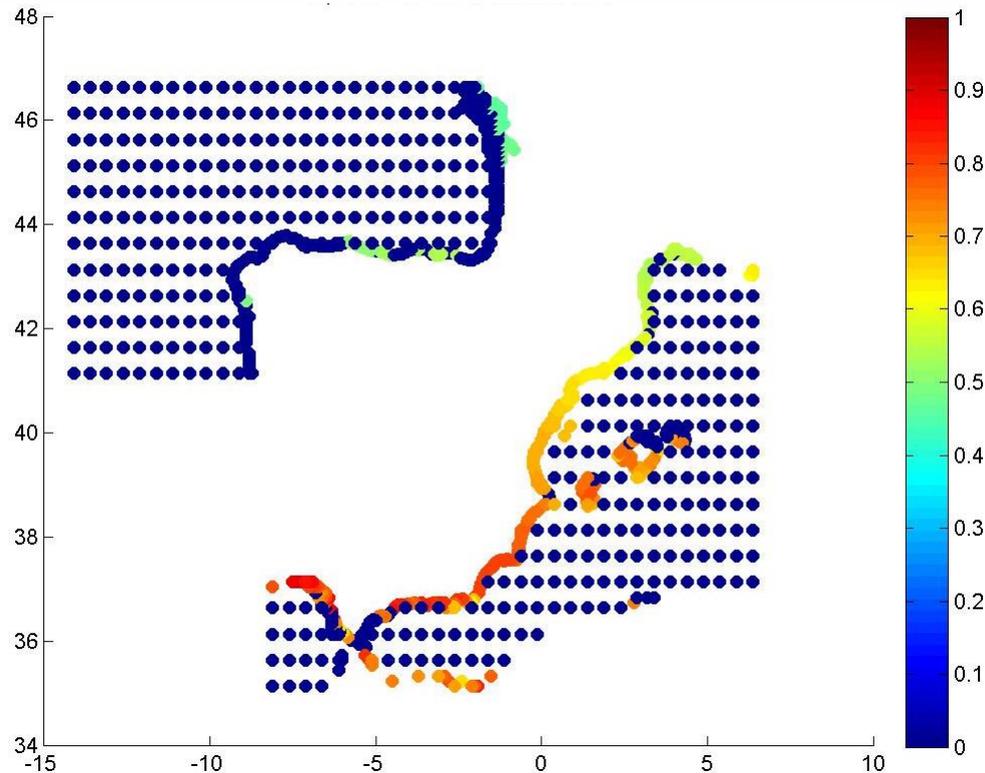


Ejemplo: ATÚN

ESCALA REGIONAL

Idoneidad biológica + Idoneidad estructural + Idoneidad operativa

≡ Oportunidad de cultivo (ejemplo ATÚN)



ESCALA REGIONAL

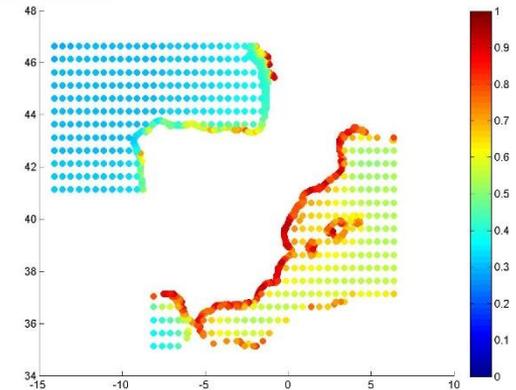
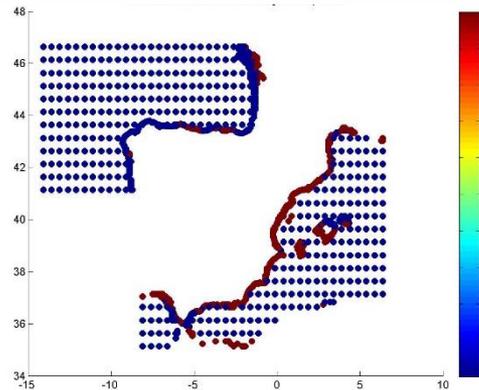
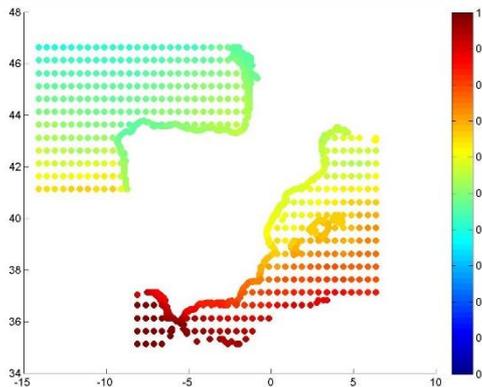
Idoneidad biológica



Idoneidad estructural



Idoneidad operativa

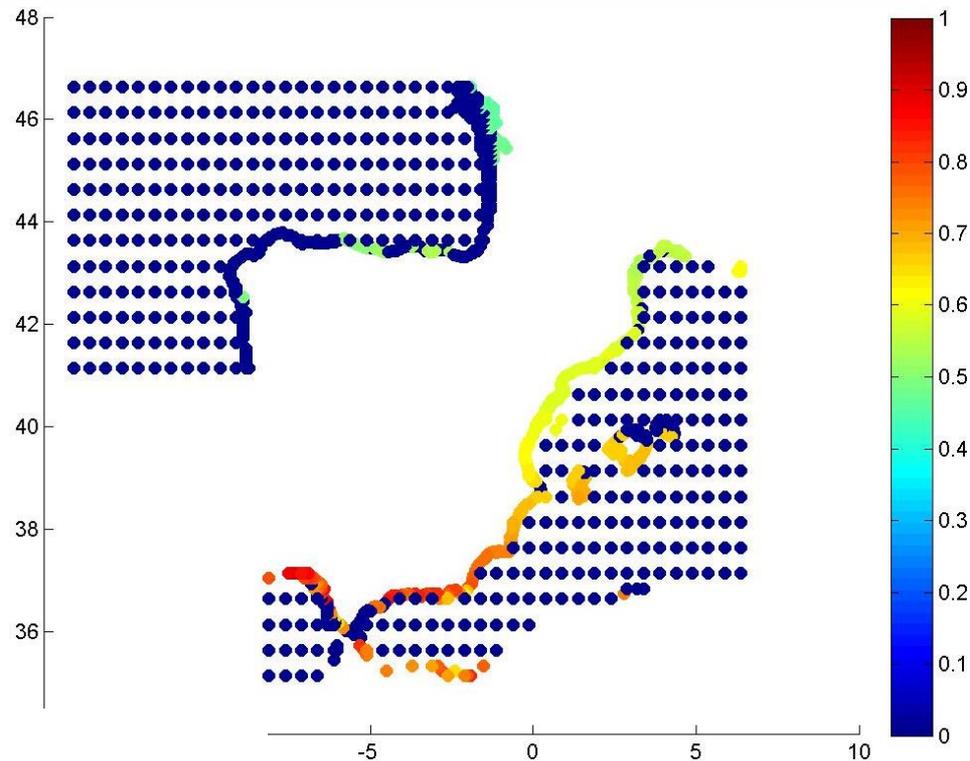


Ejemplo: PARGO

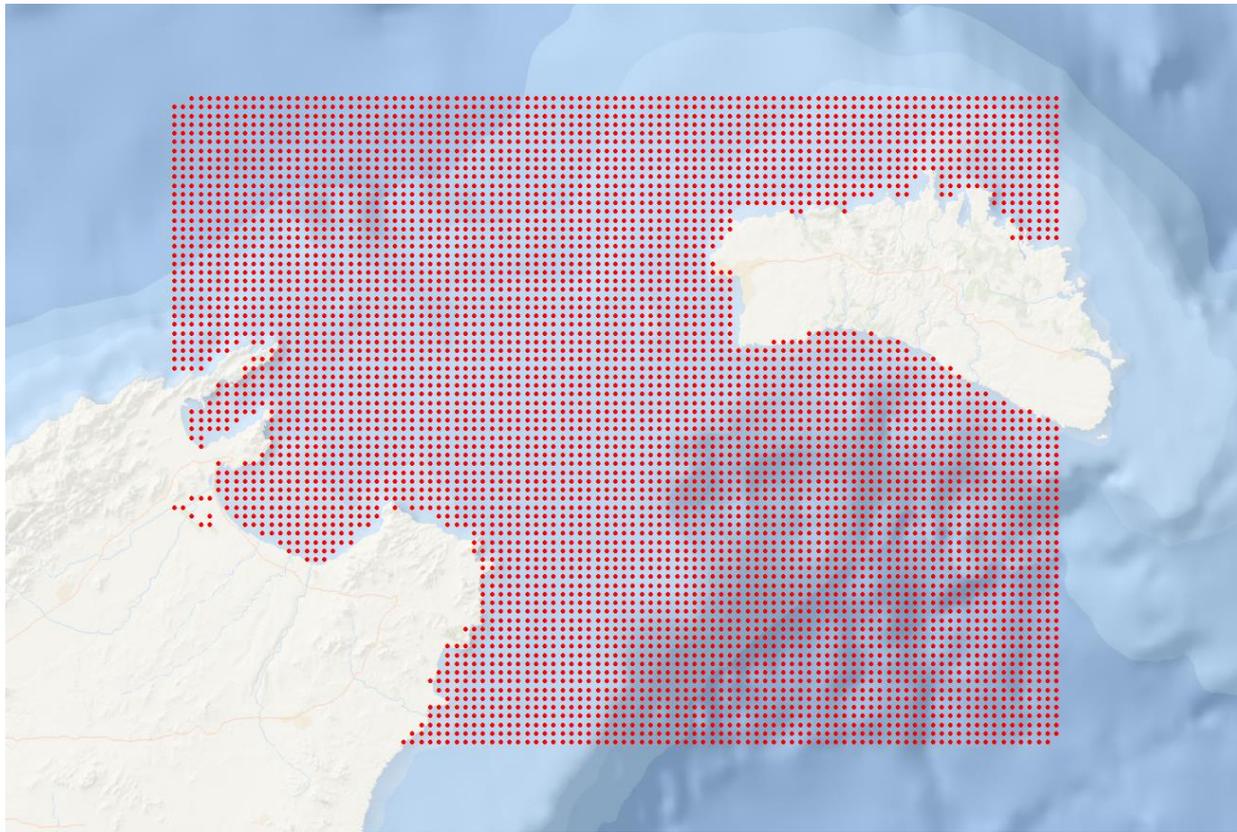
ESCALA REGIONAL

Idoneidad biológica + Idoneidad estructural + Idoneidad operativa

= Oportunidad de cultivo (ejemplo PARGO)



ESCALA LOCAL: Área Marina Protegida del Canal de Menorca

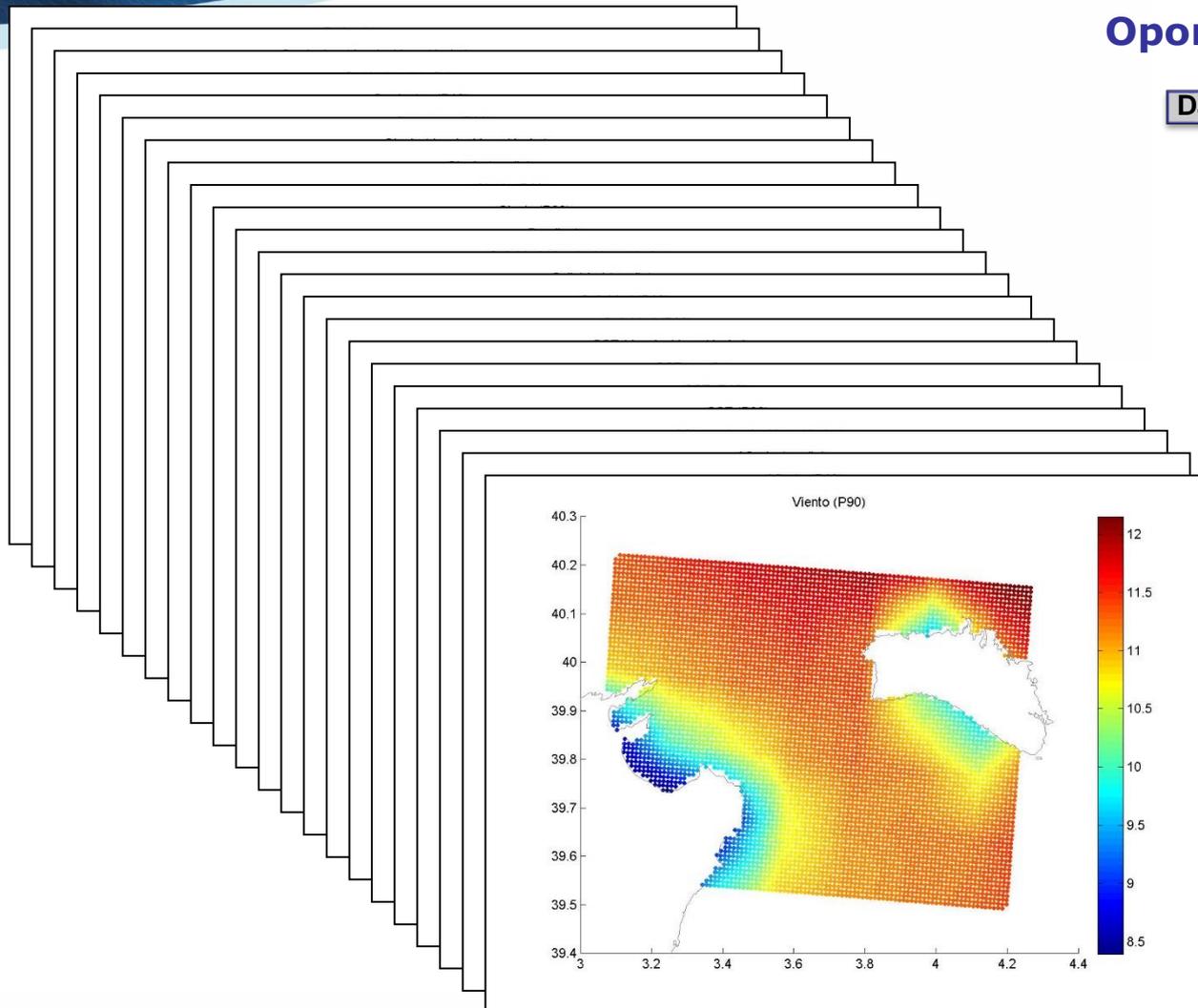


Resolución espacial: 0.01°

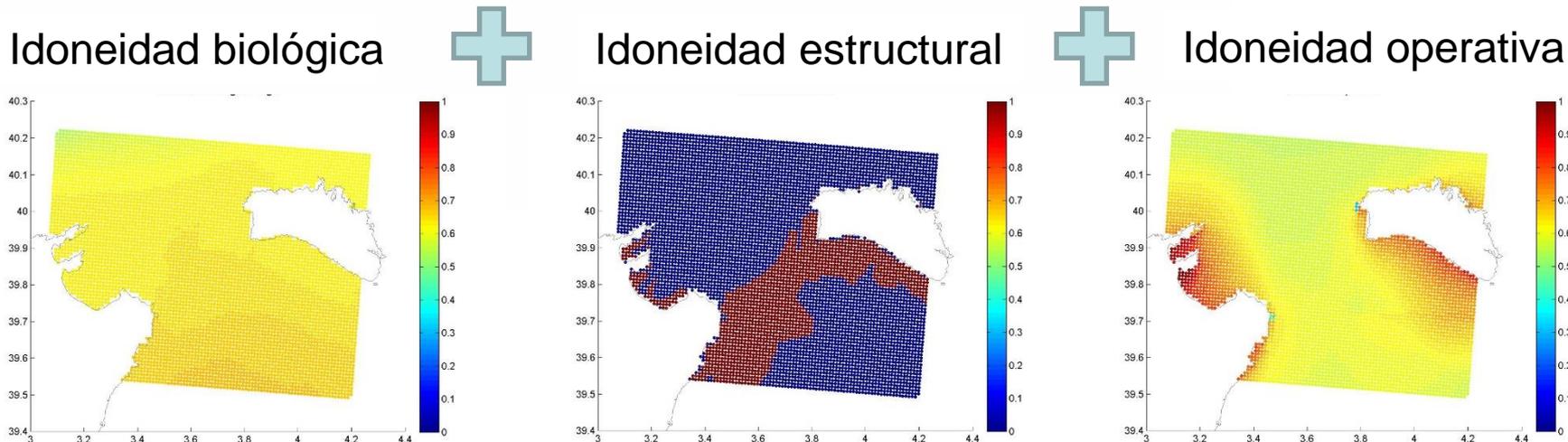


Oportunidad de cultivo

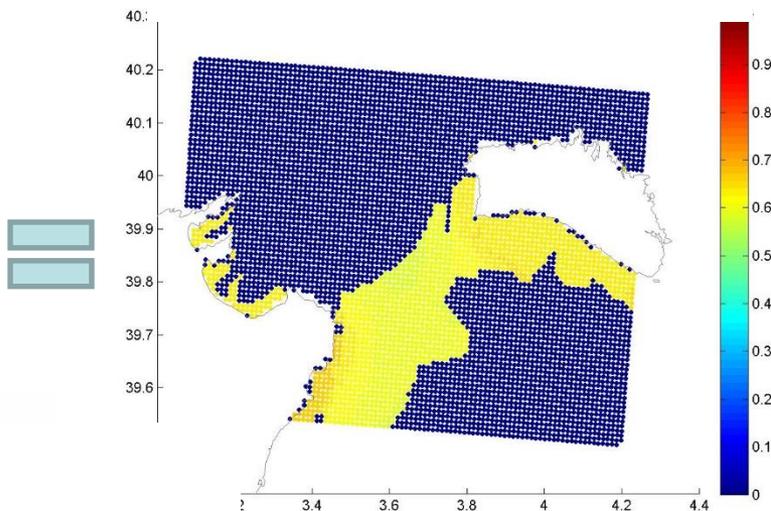
Datos 



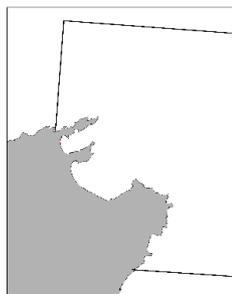
Oportunidad de cultivo



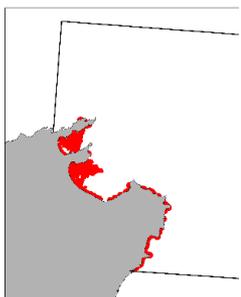
Ejemplo: PARGO



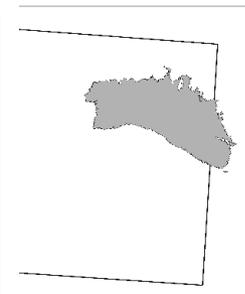
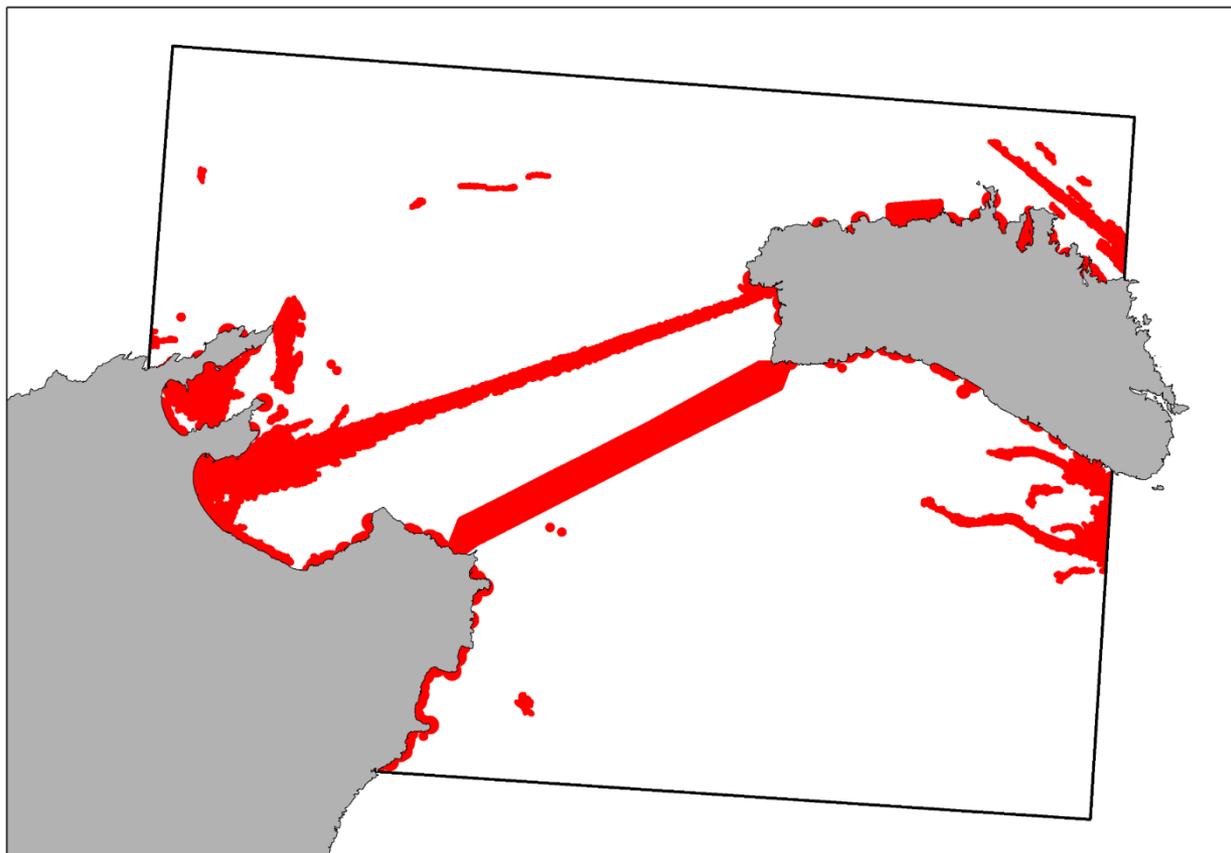
Restricciones por usos y actividades



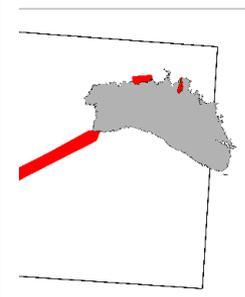
Zonas de ac



Act. turís.,
cultur. y de



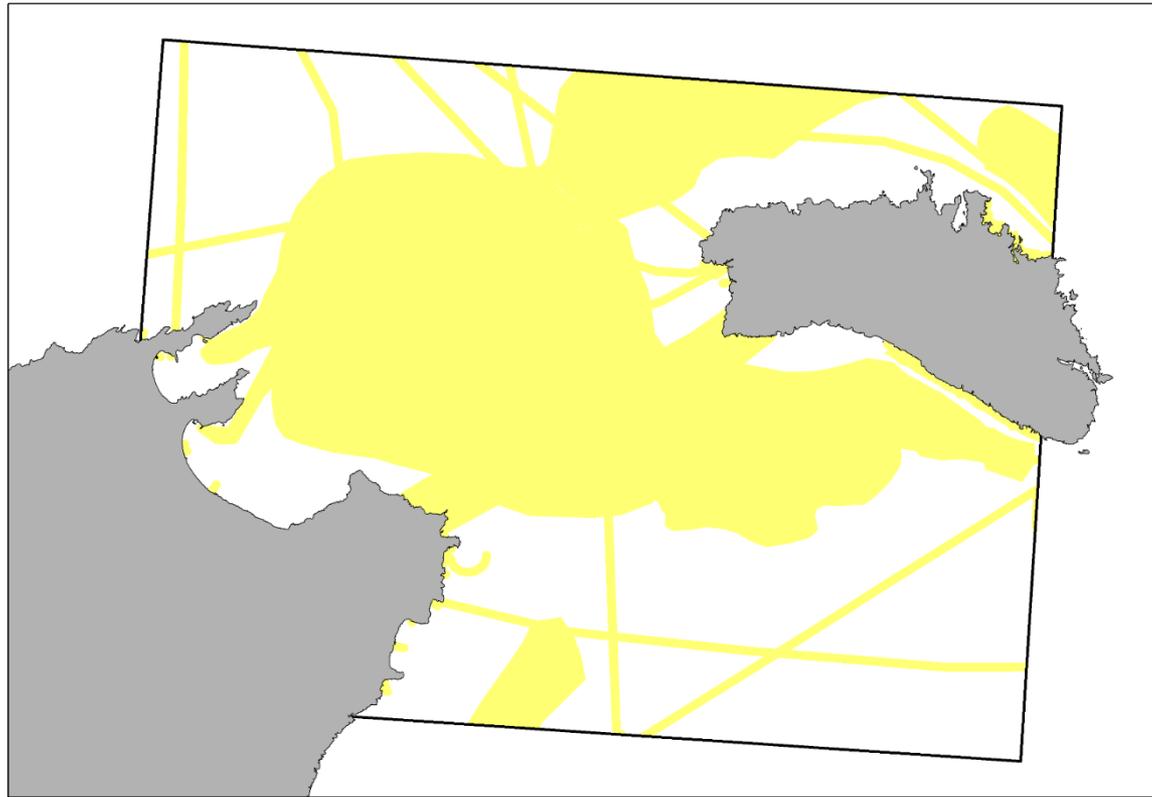
s militares



ción de usos

Incompatibilidad de la instalación con los usos y actividades desarrollados

Restricciones por usos y actividades



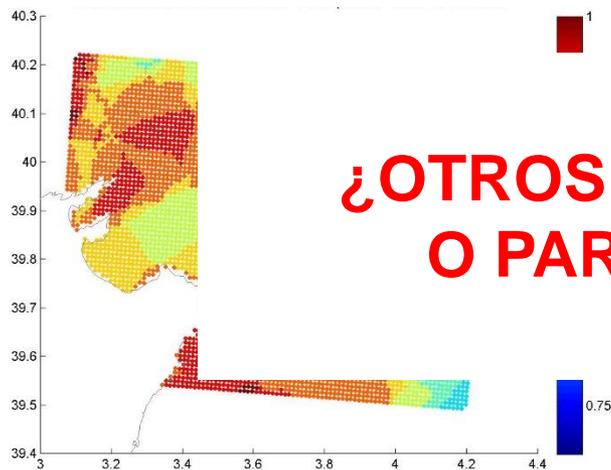
Compatibilidad parcial de la instalación con los usos y actividades desarrollados

Restricciones por el medio: EVENTOS EXTREMOS

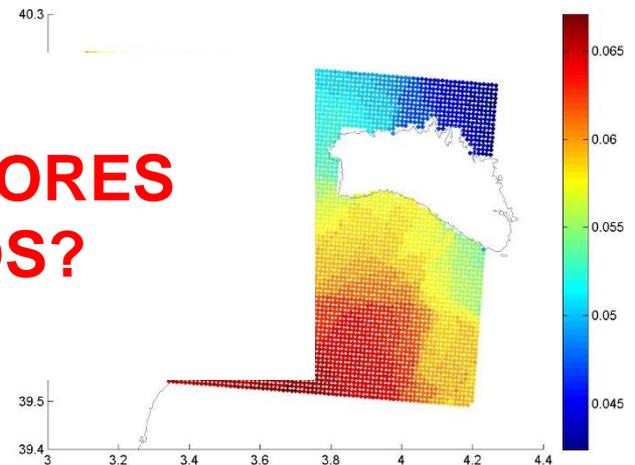
Umbral superior **temperatura** óptima (>7 días seguidos)

➤ Ejemplo PARGO: 26 °C

Num. eventos / año



Num. días eventos extremos respecto al total
(tanto por uno)



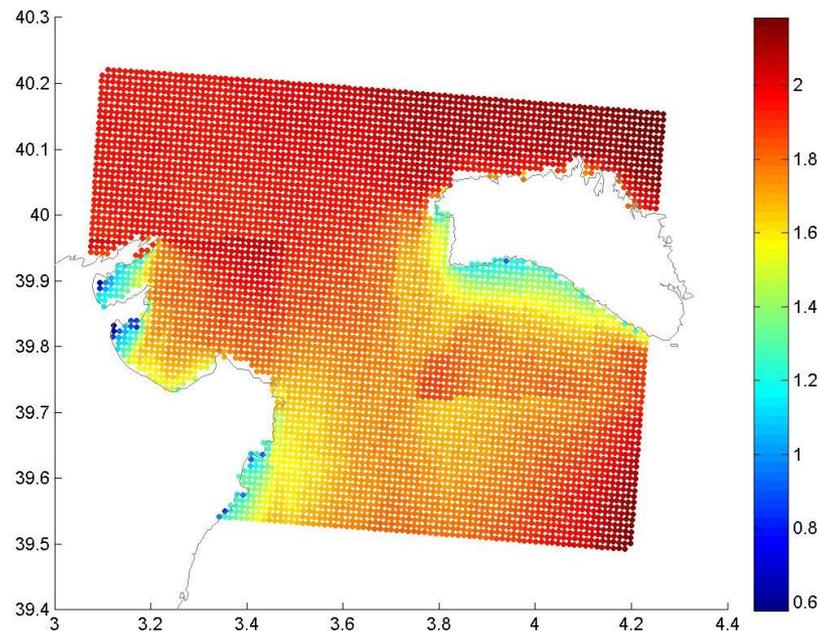
**¿OTROS INDICADORES
O PARÁMETROS?**

EVENTOS EXTREMOS

Umbral superior **altura de ola** ventanas horarias (>1 m)

➤ Días seguidos de inoperatividad

Días Hs > 1 m seguidos (media anual)



Actividad 4. Desarrollo de un Atlas de oportunidades de cultivo de especies piscícolas.

Para cada especie de interés y región marina se llevará a cabo una zonificación del espacio marítimo en sectores homogéneos y representativos de las idoneidades obtenidas y se incluirá en un GIS Web para facilitar la visualización de los resultados obtenidos.

Actividad 5. Prototipo de SIMULADOR

Se desarrollará el prototipo de un Simulador de ayuda a la toma de decisiones en el que el usuario podrá analizar casos de estudio teóricos y reales (especies y zonas de estudio) a escala local.

The image displays three overlapping screenshots of a web-based Marine Spatial Planning (MSP) application. The application interface includes a navigation menu with tabs for 'Global', 'National', and 'Local' scales, and sub-tabs for 'Aquaculture', 'Energy', 'Biological Suitability', 'Structural Suitability', 'Operational Suitability', and 'Fish Farming Opportunities'. The main content area features a map of the world, with the Balearic Islands highlighted in orange in the middle screenshot. The bottom screenshot shows a detailed map of the Balearic Islands with a 'Meagre' suitability scale ranging from 0.0 (red) to 1.0 (green). The application also includes an 'Info' section with logos for the Spanish Government, the Ministry of Ecological Transition, the Fundación Biodiversidad, the European Union, and the Mediterranean Sea Fisheries Partnership Agreement (Mediterranean SEA).

Actividad 6. Trasferencia, Difusión y Divulgación

- Transferencia: Jornada Técnica (PTEPA) + **Curso (Dic 2018)**
- Difusión: prensa, página web, redes sociales...
- Divulgación: Foros técnicos y científicos.....

 eldiario.es

Cantabria  eldiarioescantabria.es

(www.eldiario.es)

eldiario.es Cantabria (www.eldiario.es/cantabria) / Última hora (www.eldiario.es/ultima-hora)

El IH diseña un prototipo de jaula para cultivar especies de pescado en mar abierto

El Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IH Cantabria) ha diseñado un prototipo de jaula sumergible para cultivar en mar abierto distintas especies de pescado, y que se podrá utilizar en profundidades máximas de hasta 700 metros.

EUROPA PRESS - SANTANDER

19/07/2016 - 18:01h



El prototipo, que se ha presentado este martes en una jornada científica que se celebra en el IH Cantabria, se enmarca en el proyecto Ten-Shores, centrado en el estudio de diez costas y cuyo objetivo es desarrollar nuevas tecnologías en acuicultura oceánica.

Esta iniciativa financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) e implica también a cuatro empresas relacionadas con el sector de la acuicultura y la ingeniería.

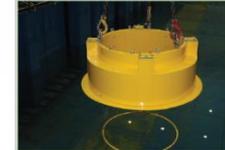
Se trata de un proyecto de la denominada 'economía azul' que busca nuevos modelos económicos 'más sostenibles'. En esta línea, se ha desarrollado una metodología para estudiar los tipos de cultivos marinos que se pueden desarrollar en distintos mares, identificándose las

LA INFRAESTRUCTURA DE CULTIVO

El diseño final de la jaula de acuicultura diseñada en el marco del proyecto TEN-SHORES trata de resolver los inconvenientes encontrados en las jaulas de acuicultura actuales, mediante un dispositivo flotante, de geometría cilíndrica, para el cultivo de diversas especies de peces en mar abierto, que permite el adecuado cultivo de las especies marinas, con gran resistencia a las condiciones ambientales haciendo que tenga buen comportamiento en la mar y con posibilidad de estar a la espera de una buena estrategia de O&M segura y de bajo coste.



Gracias a la ICTS de IH Cantabria (Cantabrian Coastal Ocean Basin, CCOB), se ensayará hidrodinámicamente la jaula, desde el punto de vista de su comportamiento en la mar para diferentes estados de mar característicos y las cargas sobre las líneas de fondeo y los tensores que unen la jaula y el lastre toroidal, para de esta forma, validar las simulaciones realizadas con los modelos numéricos.



La jaula está compuesta por dos cilindros huecos de hormigón superpuestos de igual radio interior (22,4m) y distinto radio exterior, siendo el de mayor dimensión el que está situado inferiormente para dotar de flotabilidad al conjunto de la jaula; una placa de reducción de arañada, una red de contención de especies junto a un conjunto de tensores que sujetan un lastre toroidal el cual produce la tensión en la red que permite que ésta no se deforme. Está diseñada para almacenar hasta 80t de pienso y dispone de un mínimo de 10.000m³ para el cultivo de peces. El puntal de la jaula sin tener en cuenta la red, es de 11,75m, mientras que el calado total puede ser mayor de 26,4m.

Contacto:
Accisa: Francisco Fernández (accisa@accisa.com)
IH Cantabria: José A. Juárez (juarez@unican.es)

CONVOCATORIA RETOS COLABORACION
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD
PLAN ESTATAL DE I+D+I 2013-2016
EXP. RTC-2014-2485-S




TEN SHORES

DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN ACUICULTURA OCEÁNICA

EL PROYECTO

El Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria), en colaboración con las empresas tecnológicas ACCISA, TACSA y TINAMENOR lidera el proyecto Ten-Shores, dirigido al desarrollo de nuevas tecnologías en acuicultura offshore. El proyecto está financiado por el Plan Estatal de I+D+i orientado a los retos de la innovación del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO).

OBJETIVOS

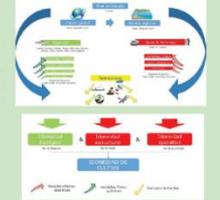
- Ten-Shores persigue dos objetivos principales:
- ✓ Desarrollar e implementar un sistema experto para la localización y optimización de diseños de parques de acuicultura oceánica a escala global y regional, utilizando diversas especies de interés comercial.
 - ✓ Diseñar, desarrollar y validar, mediante ensayos en la ICTS de IH Cantabria (Cantabrian Coastal Ocean Basin, CCOB), un prototipo innovador de jaula oceánica.

ESPECIES PISCÍCOLAS CONSIDERADAS

En el marco del proyecto, se han seleccionado especies de crecimiento rápido (p.ej. Lubina), larga trayectoria en el cultivo acuícola (p.ej. Dorada), biomasa significativa (p.ej. Cherna), elevado valor económico en el mercado (p.ej. Cobia) y buenas perspectivas de futuro (p.ej. Merlu). Las especies consideradas son: Lubina (*Dicentrarchus labrax*); Dorada (*Sparus aurata*); Salmon (*Salmo salar*); Perca (*Percus perca*); Atun rojo (*Thunnus thynnus*); Corvina (*Argyrosomus regius*); Serola (*Seriola dumerilii*); Cobia (*Rachycentron canadense*); Cherna (*Polydora americana*); Merlu (*Epinephelus marginatus*); y Perca gigante (*Lates calcanter*).

SISTEMA EXPERTO

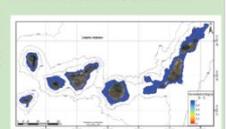
El modelo conceptual desarrollado aborda la escala global y regional, analizando la idoneidad biológica de la especie, la idoneidad estructural de la jaula y la idoneidad operativa de la actividad. Para ello, se parte de una caracterización de las variables físico-químicas y meteorológicas, basada en la serie completa de datos históricos disponibles (20-30 años).



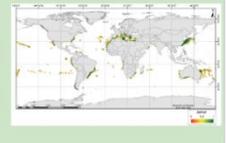
El procedimiento se desarrolla a dos escalas de análisis:

- ✓ La escala global que, con base en condiciones ambientales generales a una escala de 0,25°, reconoce tendencias generales e identifica grandes zonas con condiciones idóneas para el cultivo.
- ✓ La escala regional que, analizando en detalle (escala de 0,01°) los requerimientos ambientales y limitaciones de las zonas previamente seleccionadas, aporta información espacialmente explícita sobre la idoneidad de cultivo.

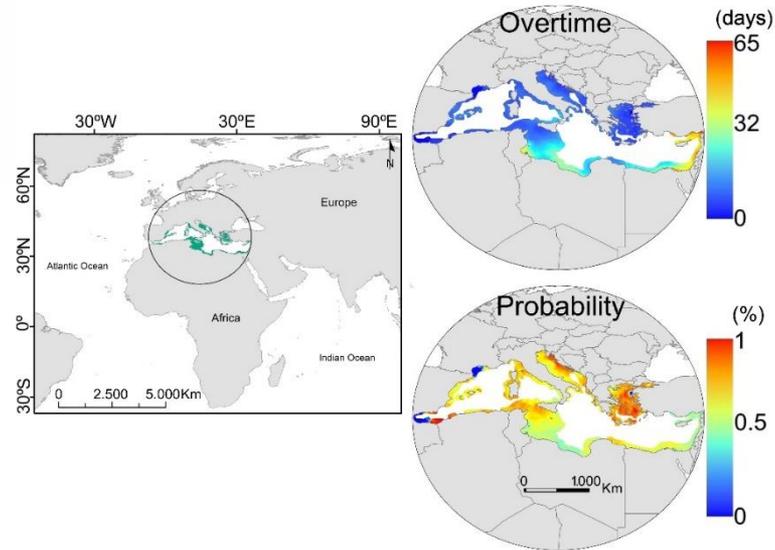
OPTIMIZACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS



El modelo diseñado permite obtener mapas de idoneidad de cultivo a escala global y regional en los que, para cada especie, la idoneidad se expresa como la probabilidad (escala 0-1), de que se cumplan los rangos óptimos de cultivo en cada célula. El estudio regional se lleva a cabo en una serie de zonas piloto, incluidas en las "Ten-Shores" seleccionadas previamente. La selección de las especies potenciales para cada zona se realiza de forma específica, siguiendo procedimientos de Maritime Spatial Planning.



Gracias por su atención.



Este proyecto cuenta con el apoyo del Ministerio de Transición Ecológica, a través de la Fundación Biodiversidad.

Un proyecto de:

Con el apoyo de: