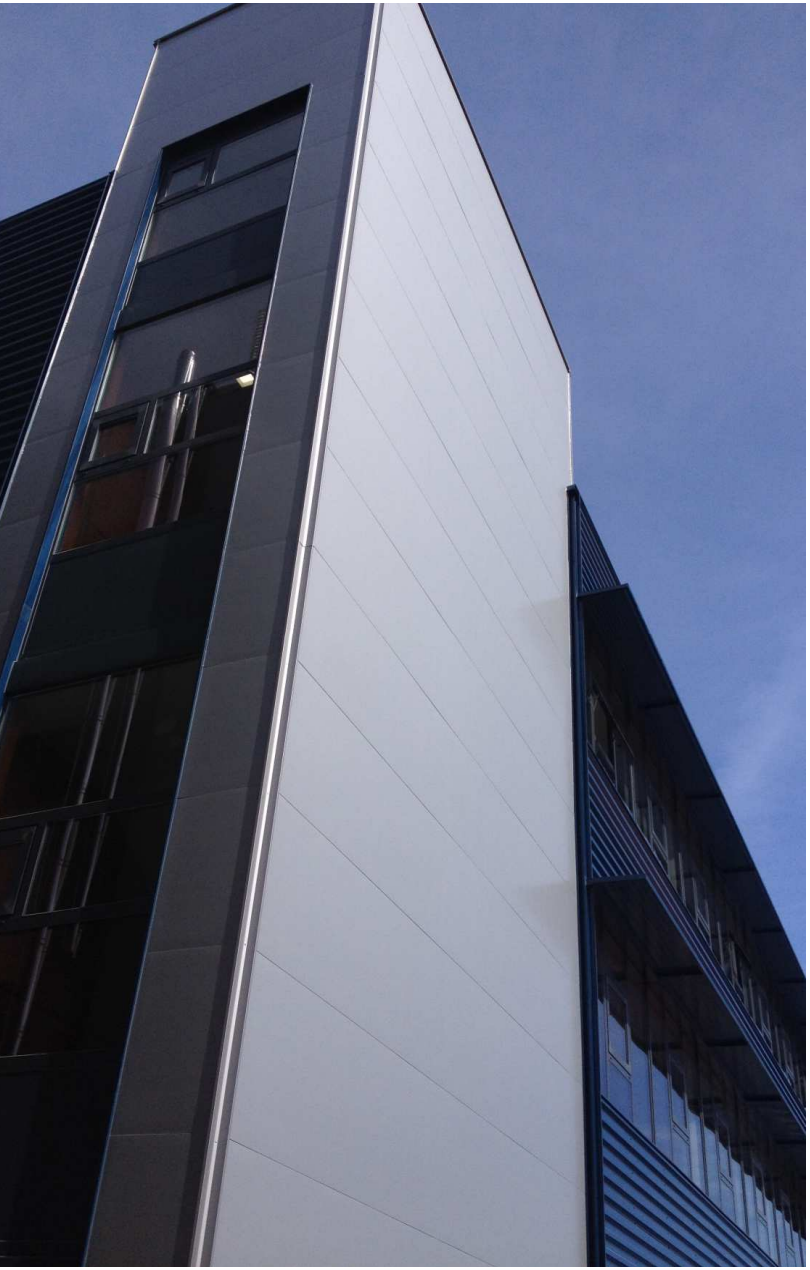


ANFACO CECOPESCA

Interreg España - Portugal
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

UNIÓN EUROPEA
UNIÃO EUROPEIA

INNOVEC

# “Soluciones o tecnologías innovadoras para la valorización de residuos y subproductos hacia productos de alto valor añadido en el marco de la Economía Circular en el sector Mar-Alimentario”

**Leticia Regueiro y Mohamed Soula**
**ANFACO-CECOPESCA**

- **ANFACO-CECOPESCA es asociación empresarial y Centro Tecnológico privado** de ámbito nacional, **reconocido a nivel internacional** como un referente en el campo de la investigación aplicada a los productos de la industria marina y alimentaria.

- **Más de 70 años prestando servicios tecnológicos y de I+D+i** a las empresas del sector transformador de productos de la pesca y de la acuicultura e industrias afines y empresas alimentarias.

- **Más de 250 empresas asociadas y más de 600 clientes**

- **Principales reconocimientos y acreditaciones de Administraciones Públicas y Entidades de Acreditación**

- **22,5 M€ de inversión total en instalaciones y equipamiento científico-técnico**

# INDICADORES ECONÓMICOS

- **7,65 M€** de ingresos totales y **6,2 M€** de ingresos por servicios tecnológicos y de I+D+I.
- **81 %** de los ingresos proceden de **actividades de I+D+I** y de la prestación de servicios tecnológicos.
- **62 %** de los ingresos proceden de **financiación privada**.
- **0%** de **financiación** pública **no competitiva**.

# RECURSOS HUMANOS

- **109** profesionales
- Equipo **multidisciplinar**: químicos, biólogos, veterinarios, ingenieros, ciencias del mar, farmacéuticos,…
- Alta cualificación: **67%** titulados superiores universitarios
- Excelencia investigadora: **20% son doctores**.

ANFACO CECOPESCA

# ÁREAS DE NEGOCIO

**TECNOLOGÍA ANALÍTICA**

**ASISTENCIA TÉCNICA**

**I+D+I**

Interreg España - Portugal

INOVEC

# INDICADORES Área de I+D+i

- 89 proyectos de I+D+I desarrollados anualmente. 62% bajo contrato directo con empresas. 30 M€ de presupuesto empresarial movilizado en 2019 . 4,5 M€ ingresos.
- 22 proyectos internacionales en ejecución actualmente
- 21 Patentes

# Líneas en el Área de I+D+i

## SOSTENIBILIDAD Y ECONOMÍA CIRCULAR

## RECURSOS MARINOS Y ACUICULTURA

## BIOTECNOLOGÍA Y SALUD

## DIGITALIZACIÓN E INDISTRIA 4.0

Interreg España - Portugal
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
UNIÓN EUROPEA
UNIÃO EUROPEIA
INBEC

# TECNOLOGÍAS DISPONIBLES

## OBTENCIÓN Y PURIFICACIÓN DE INGREDIENTES

Biofermentadores

Hidrolizador piloto

SFE piloto

SFE

Spry drying

Centrífuga

Sistema de filtración por membranas

# EQUIPAMIENTO Y TECNOLOGÍAS

## INNOVACIÓN DE PRODUCTO, PROCESADO, TECNOLOGÍAS DE CONSERVACIÓN Y ENVASADO

Pre-industrial
Pilot Plant

Altas Presiones

Cavidad Multienergética
(MW, infrarrojos…)

Coextrusor

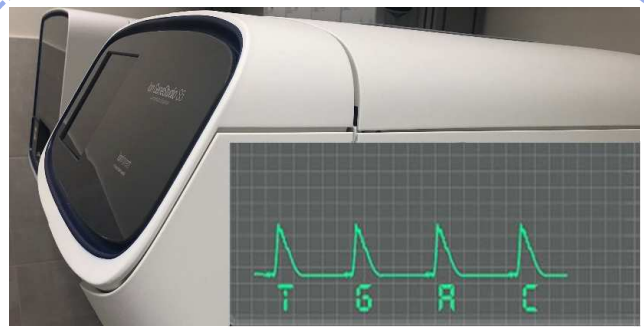
Horno ahumados

Ultrasonidos

Autoclaves

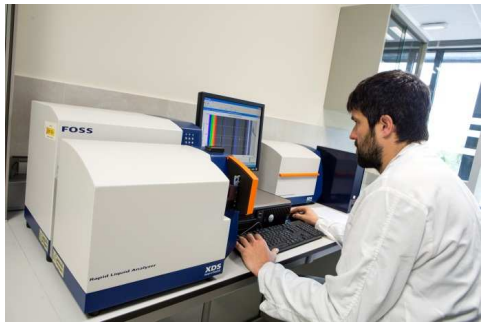
# TECNOLOGÍAS DISPONIBLES

## CARACTERIZACIÓN DE INGREDIENTES Y ALIMENTOS

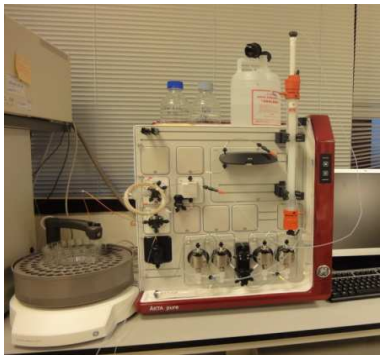



Equipamiento genética y biología molecular

Espectrometría de Masas
HPLC-MS/MS, GC-MS/MS, ICP-MS




NIR



FPLC

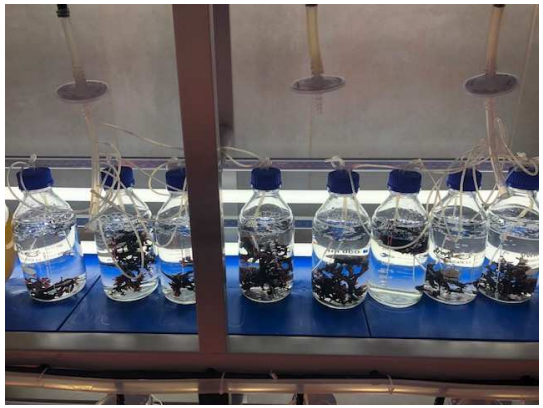
ICP-OES

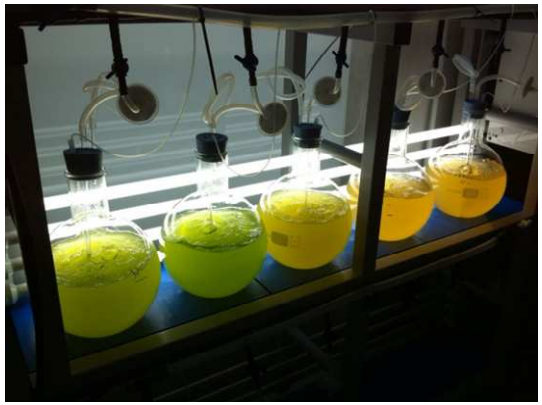
Microscopía

# EQUIPAMIENTO Y TECNOLOGÍAS

## ACUICULTURA

**Planta piloto de experimentación con peces, bivalvos y macro y microalgas**





# TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

**Objetivos:**

- ❑ **Seguridad alimentaria y energética**
- ❑ **Gestión sostenible de los recursos**
- ❑ **Menor dependencia de materias primas no renovables**
- ❑ **Adaptación y mitigación del cambio climático**

Desarrollo sostenible a largo plazo

# ¿QUÉ ES EL DESARROLLO SOSTENIBLE?

*Se satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.*

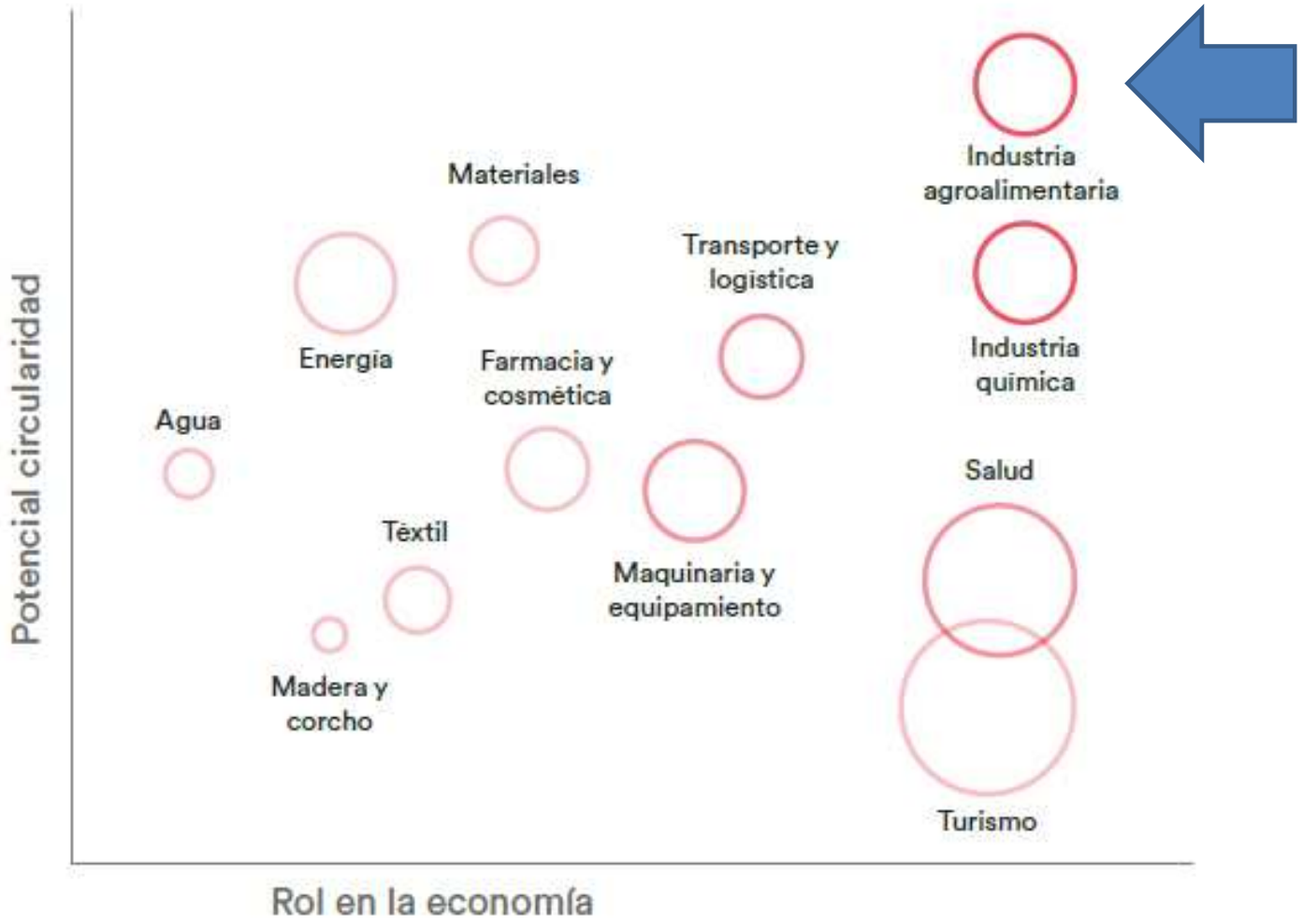
Desarrollo Sostenible

- Bioeconomía
- Economía Verde
- Economía Circular

**ASPIRACIÓN**

**REALIDAD??**

# CIRCULARIDAD Y ECONOMÍA: INDUSTRIA AGRO-MAR ALIMENTARIA

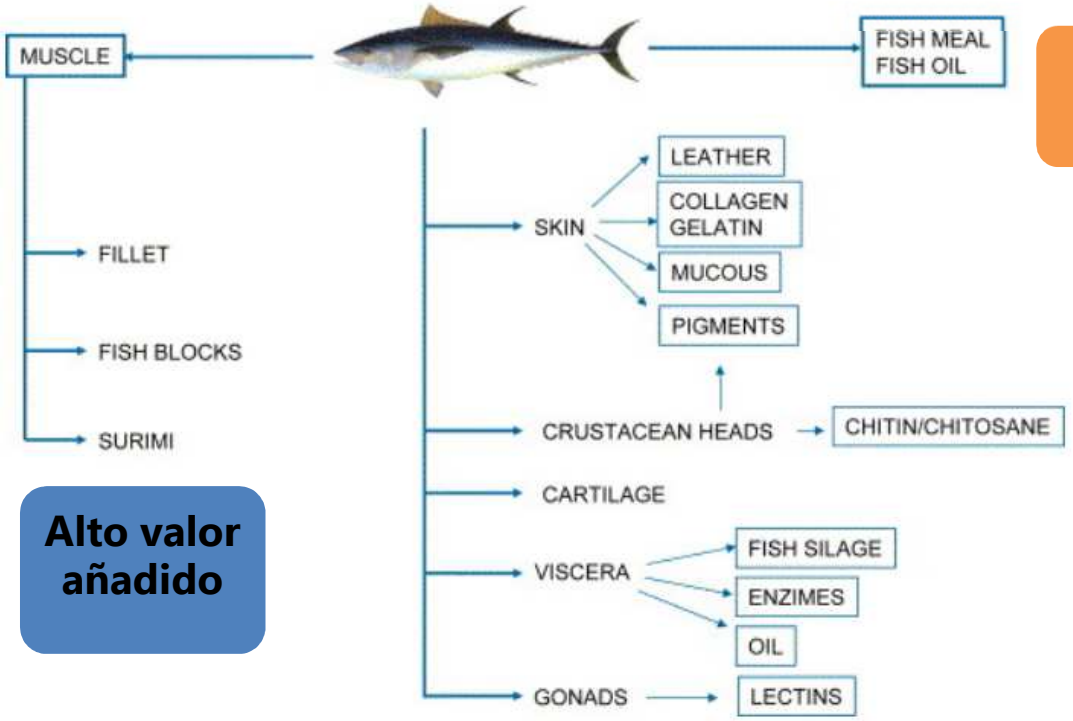


# ORIENTAR LA I+D A LA ECONOMÍA CIRCULAR

- **AGUA:** Mejora en el uso de agua en los procesos de la industria alimentaria. Recuperación de aguas de procesado (aguas de cocción, salmueras, etc.) y gestión lodos. AGUA
- **ENERGÍA:** Desarrollo de tecnologías que permitan minimizar el consumo energético y reducir las emisiones de GEI. Energías renovables. ENERGÍA
- **MATERIAS PRIMAS:** Aprovechamiento de nuevas especies, materias primas y co-productos. MMPP
- **RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS:** Fomento de la **reutilización y valorización**:
  - Aprovechamiento para generación biocombustibles/bioenergía.
  - Valorización de subproductos mediante la obtención de componentes aislados o grupos de sustancias de alto valor añadido para su aplicación a la industria alimentaria, farmacéutica o cosmética. SUBPRODUCTOS
  - Nuevos usos o aplicaciones de residuos: reuso. RESIDUOS

# TIPO DE VALORIZACIÓN

SUBPRODUCTOS




**Valorización másica**

**Alto valor añadido**

**Towards sustainable and efficient use of fishery resources: present and future trends.** ***Trends in Food Science & Technology*****, *18*(1), 29-36.**

# DIFERENCIAS EN VALORIZACIÓN

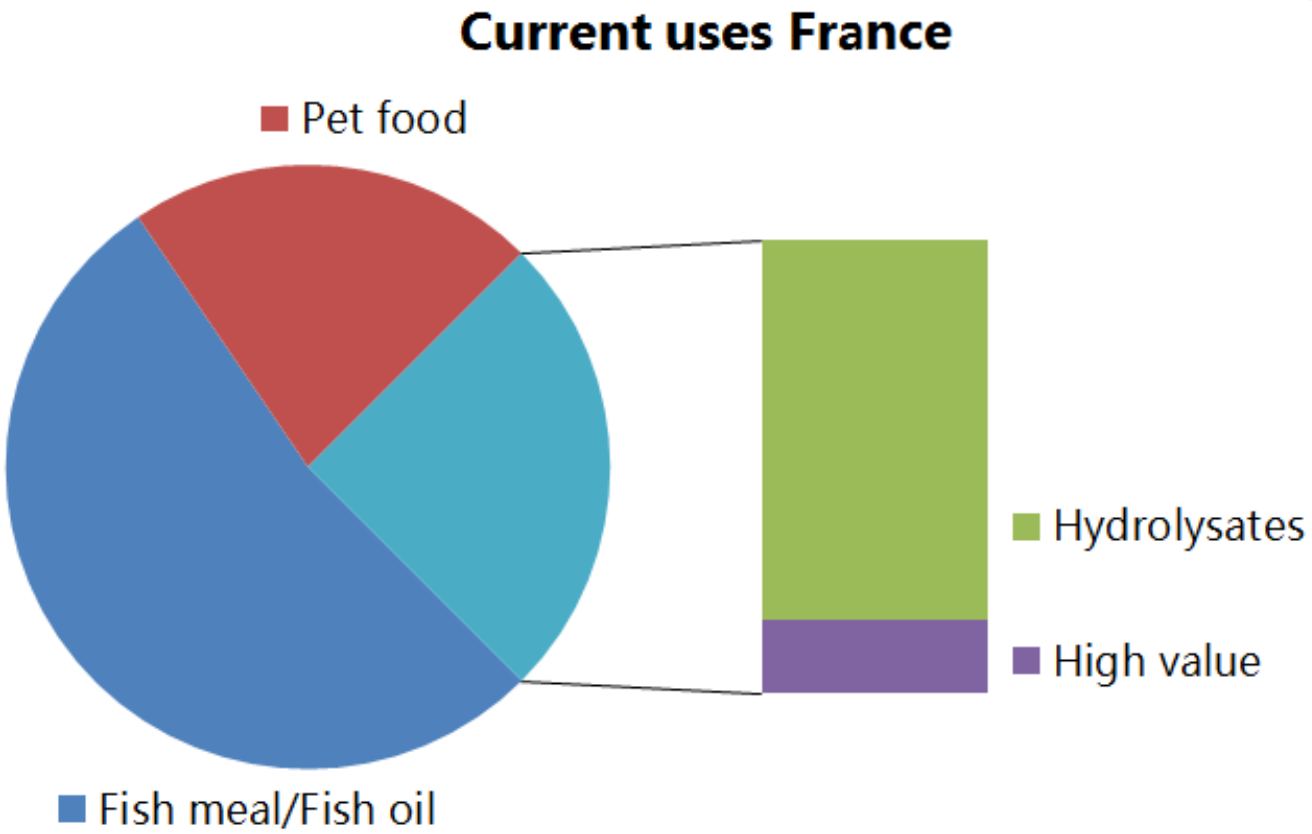
**Mass explotation**

- Large scale
- More suppliers
- High transport costs
- Low freshness/quality
- Low profits
- Low suppliers payment

**High value explotation**

- Small scale
- Lower suppliers
- Low transport costs
- High freshness/quality
- High profits
- High suppliers payment

# TENDENCIAS DE MERCADO



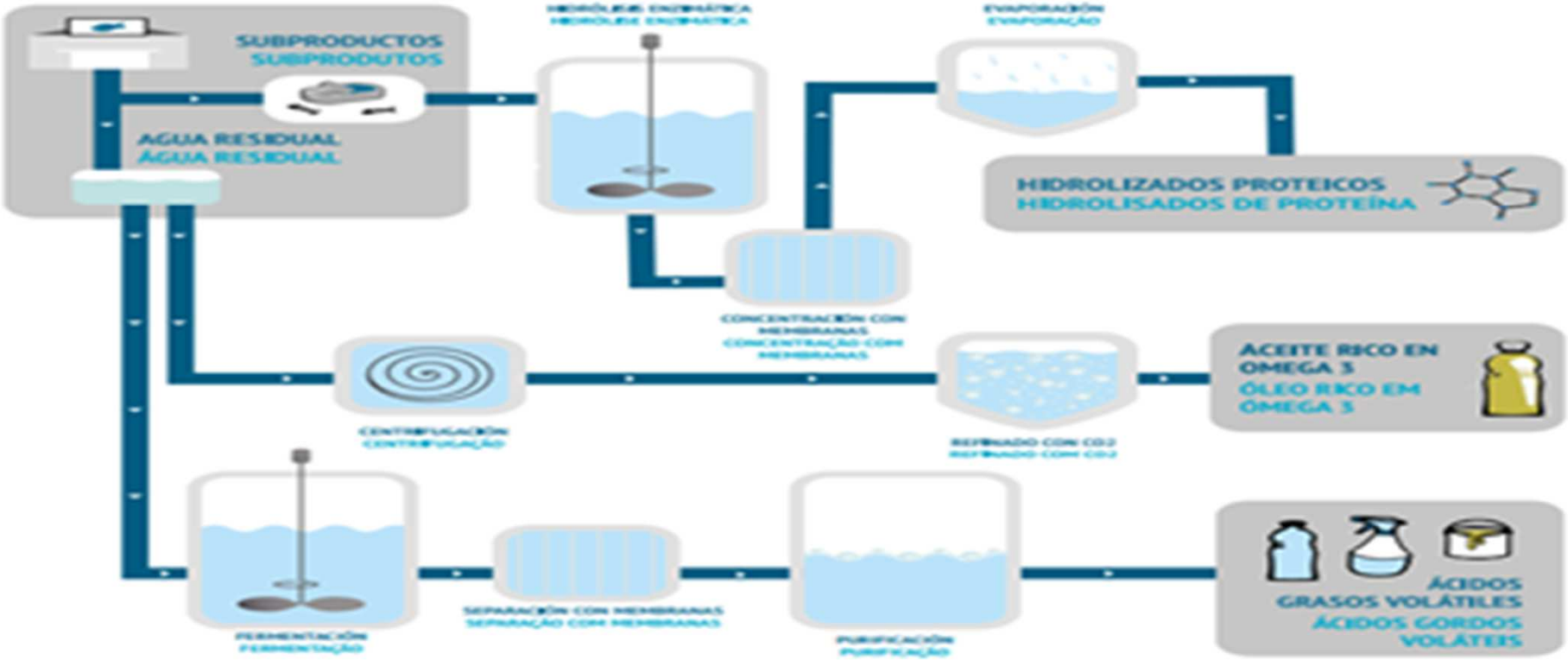

Take home message: ***Multi-product strategy***

# POPTEC CONSERVAL

AGUA

SUBPRODUCTOS

## Desenvolver modelos de valorización de correntes residuais da industria conserveira

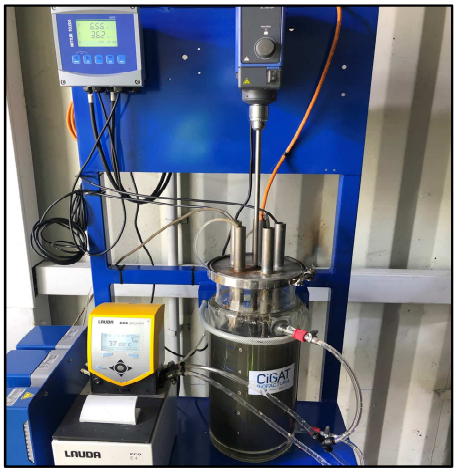


ANFACO CECOPESCA

# CONSERVAL

## AGUA

CETAQUA
CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA

| TEST BATCH **(0.5 L)**: Viability (TRL = 3) | CSTR **(5 L)**: Operational conditions (TRL = 4) | Demonstrative **(2 m³)**: Operational conditions (TRL = 7-8) |
|---|---|---|
| |  | |

90%

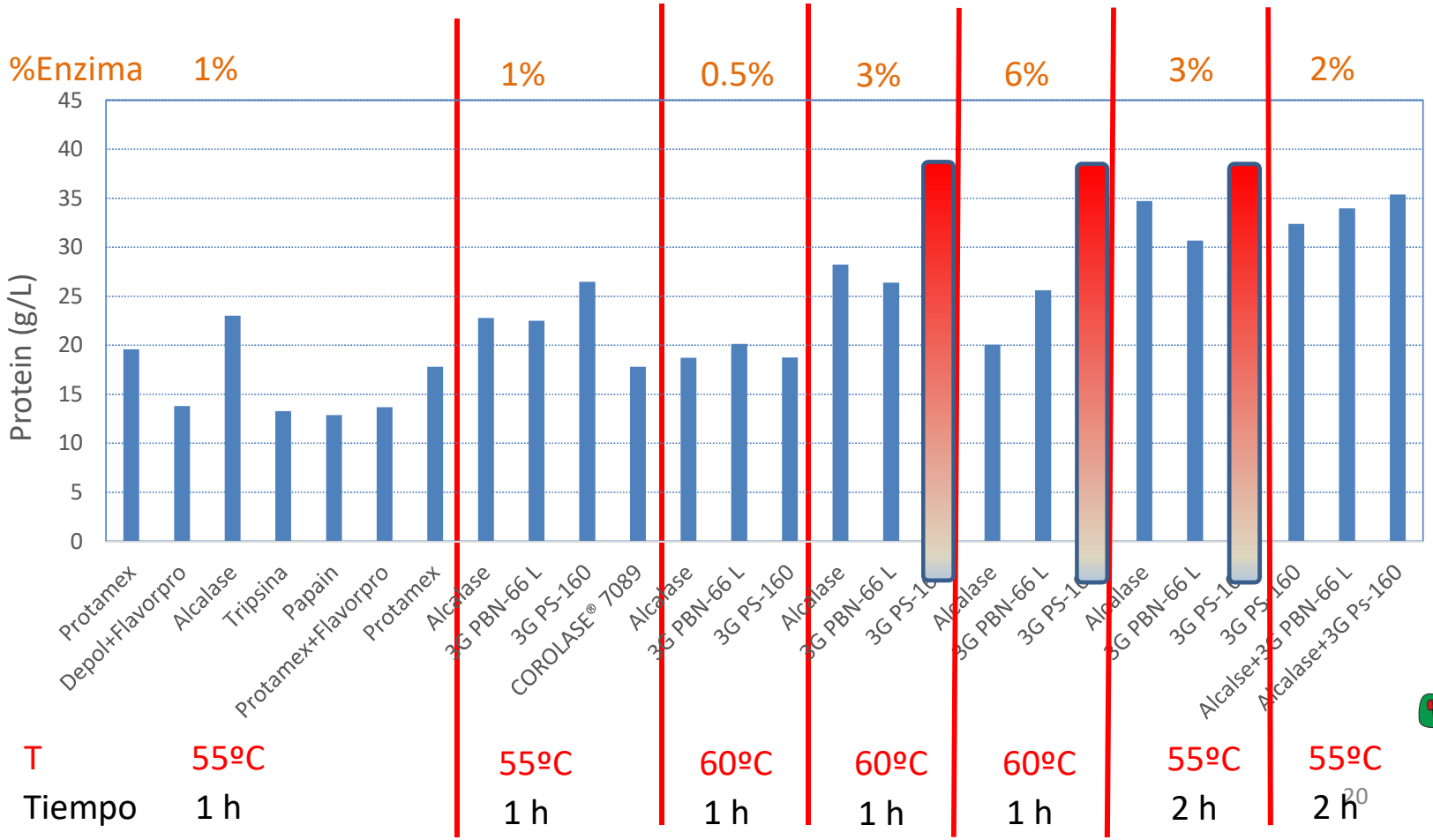
70%

50%

Interreg
España - Portugal
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
UNIÓN EUROPEA
UNIÃO EUROPEIA
INBEC

# CONSERVAL

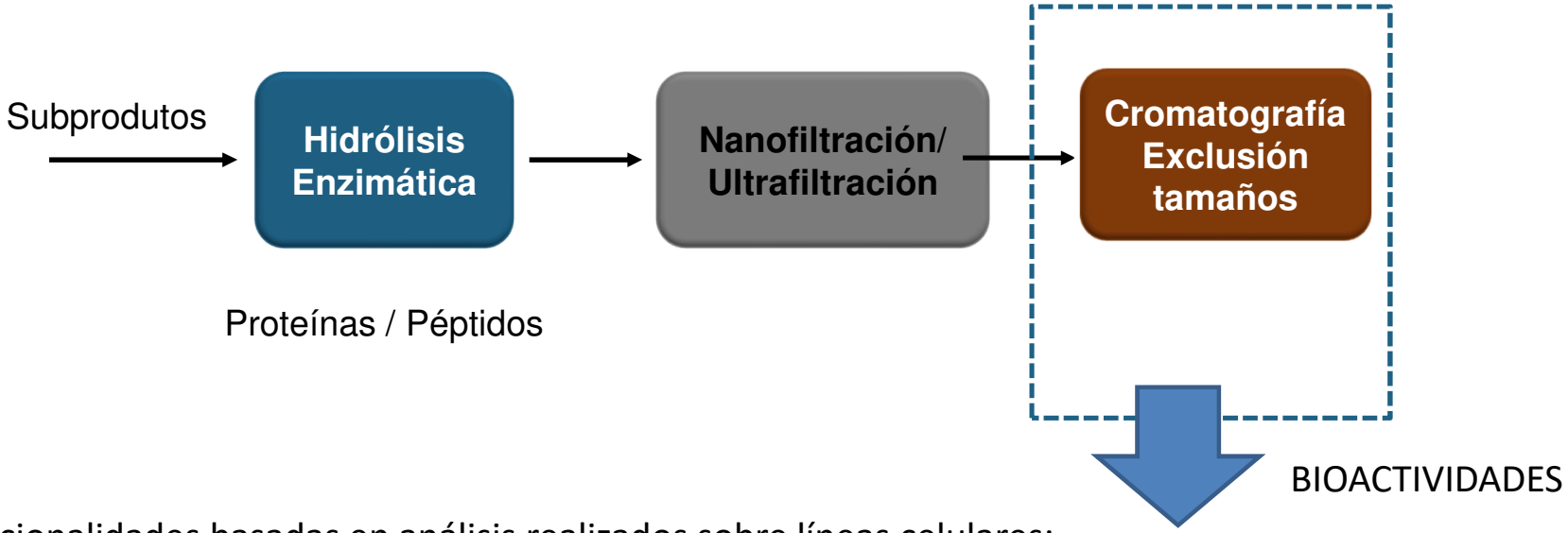
## SUBPRODUCTOS



ANFACO CECOPESCA

# CONSERVAL

## SUBPRODUCTOS




Funcionalidades basadas en análisis realizados sobre líneas celulares:

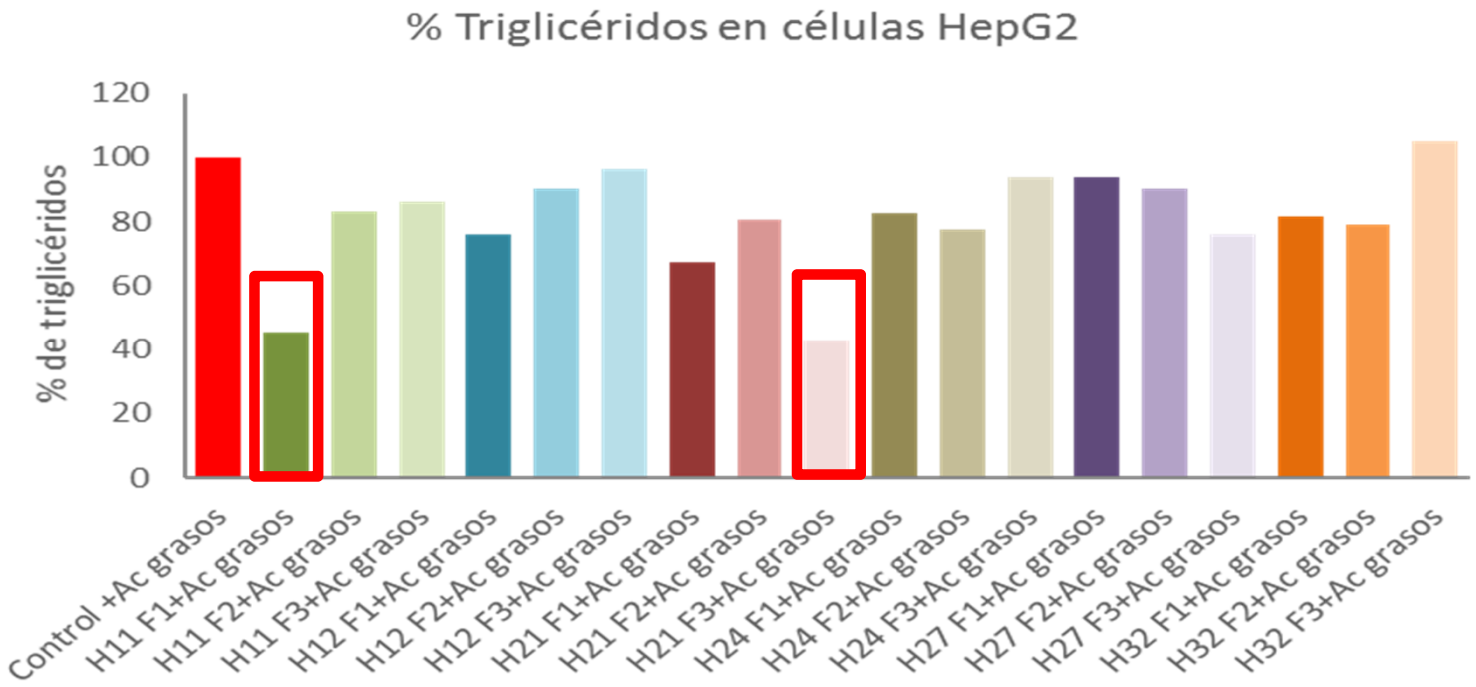
- funcionalidad antiinflamatoria
- funcionalidad hepatoprotectora

Funcionalidad antioxidante método del ABTS y antihipertensiva.

Interreg España - Portugal
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
UNIÓN EUROPEA
UNIÃO EUROPEIA
INOVEC

## CONSERVAL

- Actividad <u>hepatoprotectora</u>:




- ❑ Las fracciones **H11 F1 y H21 F3** consiguen reducir el acúmulo de triglicéridos en las células de hígado humano inducido por el tratamiento.

# CONSERVAL

## SUBPRODUCTOS

### Hidrolizados de colágeno

Solid subproduct → Hydrolysis (Alcalase 0,2%) 70ºC 16 h → UF 300 kDa → UF 1 kDa → Hydrolysate → Analysis

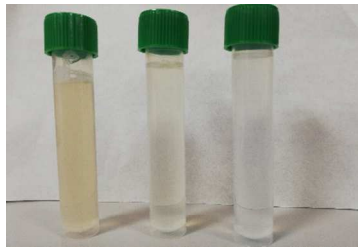
### Fraccionamiento

Gelatine → UF 300 kDa → UF 10 kDa → UF 1 kDa

UF 300 kDa → >300 kDa Gelatine Fraction

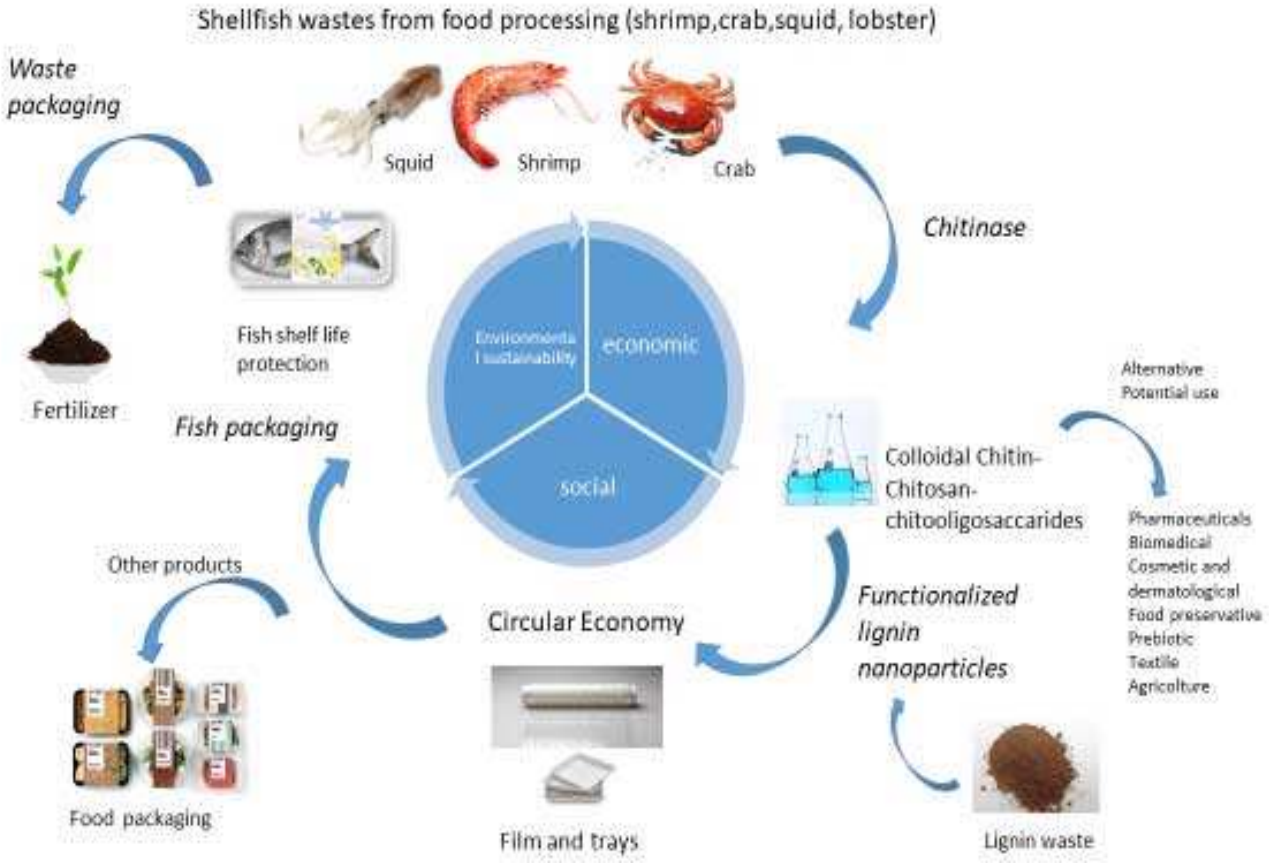
UF 10 kDa → 10<MW< 300 kDa Gelatine Fraction

UF 1 kDa → 1<MW< 10 kDa Gelatine Fraction



# FISH4FISH

## RESIDUOS



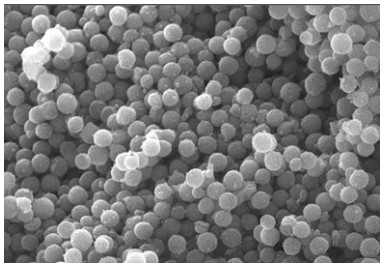
Agriculture

Food supplements

Medicine

Pharma

Wastewater treatment



Nanoencapsulation

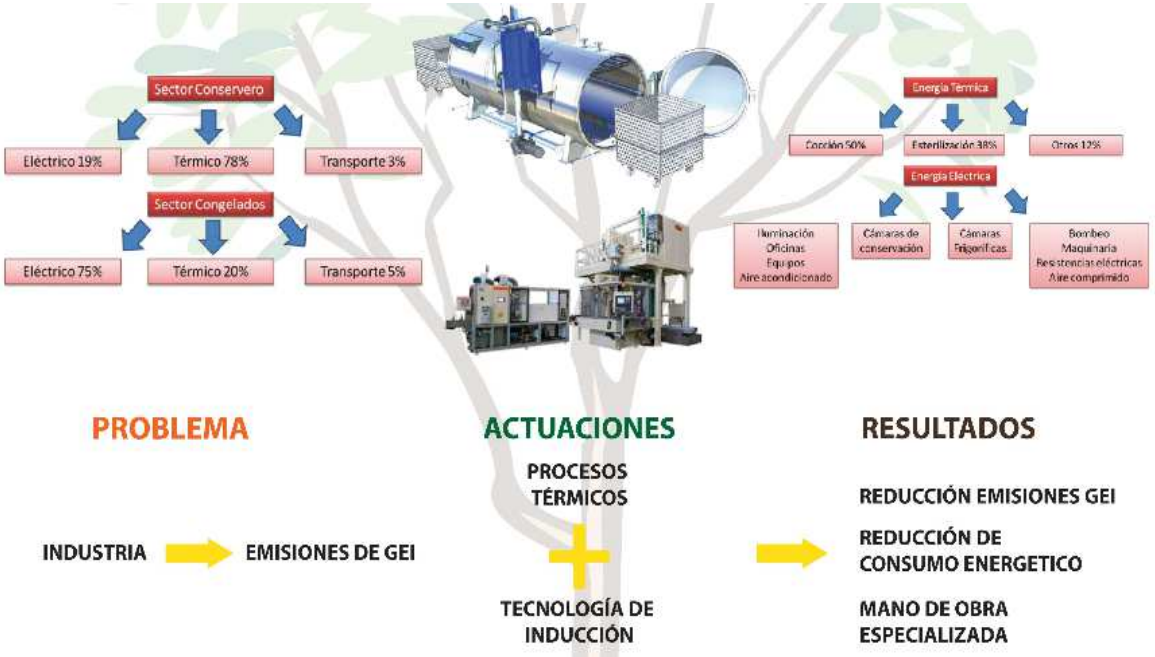
# LIFE INDUFOOD

"Reducing GHG emissions in the food industry through alternative thermal systems based on induction technology ".

## ENERGÍA

- Se optimizaron l**os procesos de cocción y esterilización**, por ser los que más demandan energía térmica, sustituyendo el uso de combustibles fósiles por electricidade gracias a la indución, que tiene mayor eficiencia térmica asociada

- Pruebas a escala **planta piloto para la comparación entre los sistemas tradicionales de vapor con los nuevos de indución.** Resultados de ahorro *de energía del 20% respecto a los sistemas tradicionales*



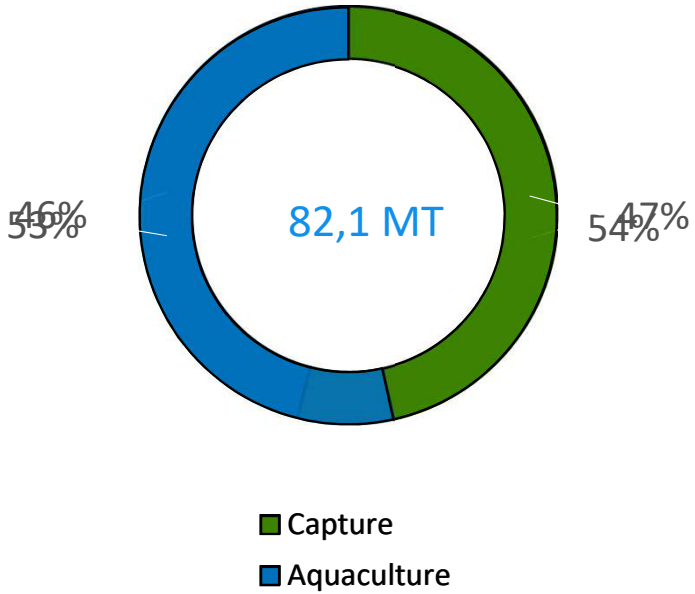
# TAKE-HOME MESSAGES

- ✓ Valorización de subproductos desde perspectiva circular y siempre con enfoque de **multi-product strategy** (viabilidad Ambiental y económica de los nuevos procesos y productos)
- ✓ Desarrollar productos de interés bajo functional **demanda del mercado e interés de la industria: ad-hoc end-products**
- ✓ Mejorar la competitividad del sector desde la sostenibilidad pero siempre bajo la premisa de **industry driven research**
- ✓ **Promover políticas y desarrollos** en línea con la Agenda 2030 y la Economía circular

# Economía circular en acuicultura

# ACUICULTURA

2018




2030

109 MT

# ACUICULTURA

*Harina de pesacdo*

*Aceite de pesacdo*

*Harina de soja*

MMPP

**+ 60%**

# ACUICULTURA

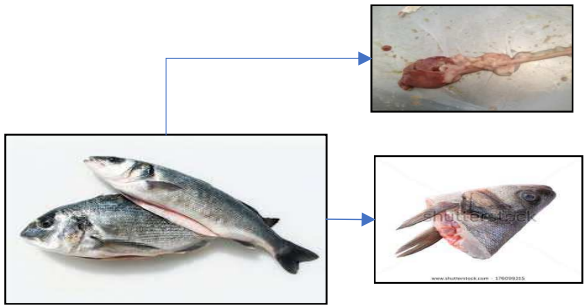
AGUA

*Materia organica*

*Uso de agua*

*Eutrofisacion*

RESIDUOS



SUBPRODUCTOS

*Carcasa*

*Piel*

*Visceras*

*Sangre*

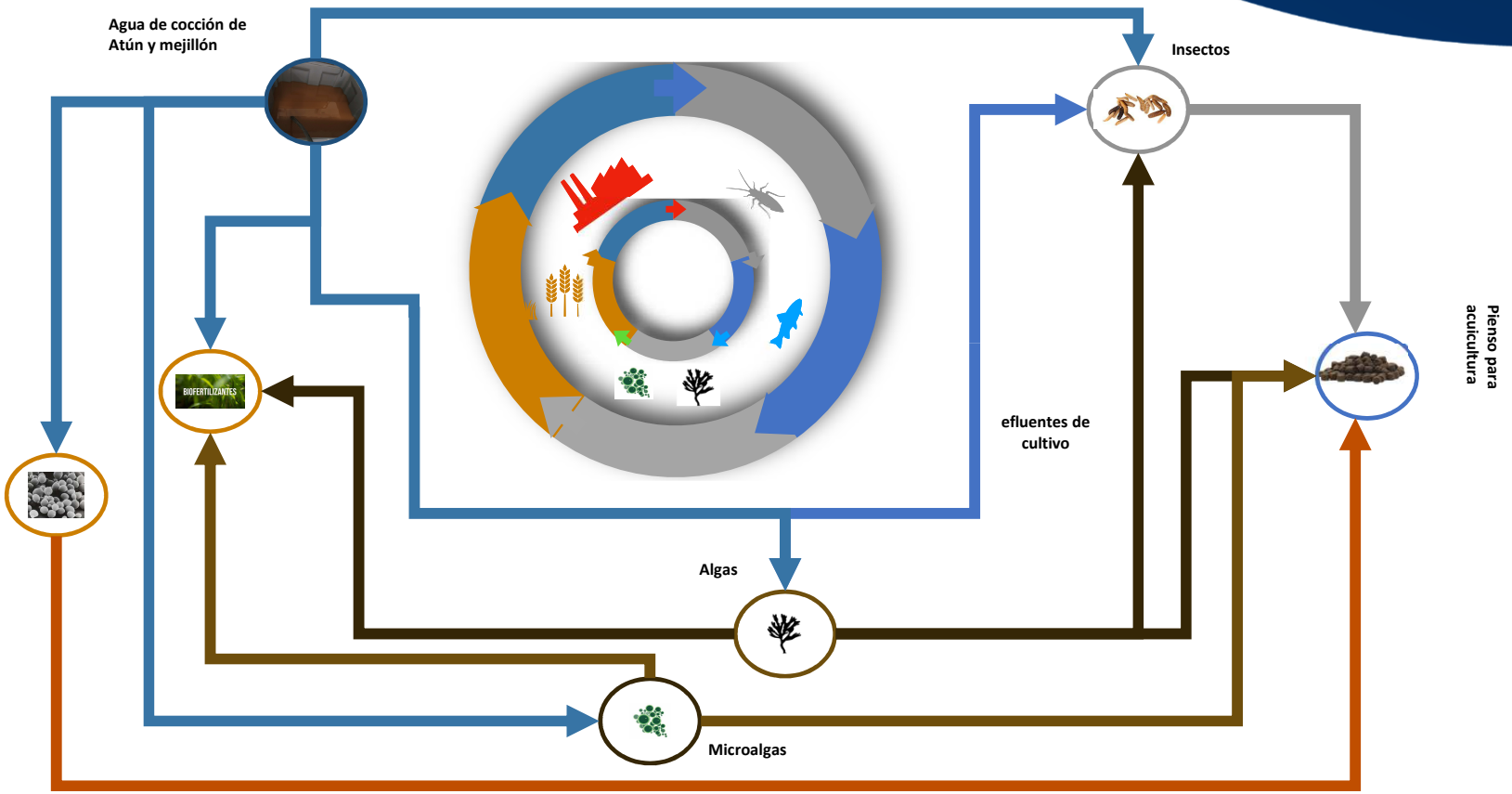
*Conchas*

Interreg España - Portugal

INBEC

ANFACO CECOPESCA

# ACUICULTURA




Interreg España - Portugal

INNOEC

ANFACO CECOPESCA

# Proyectos de I+D+i

Nuevos ingredientes sostenibles en la formulaciones de pienso

## ALTERNFEED I y II

**Sustitución de harina y aceite de pescado por productos sostenibles y subproductos alternativos**

Objetivo: La reducción en el empleo de harina y aceite de pescado mediante la búsqueda de fuentes sostenibles para la formulación de piensos de acuicultura

Convocatoria: pleamar Fundación Biodiversidad 2018 y 2019

# ALTERNFEED I y II

- Optimización del cultivo de especies de microalgas

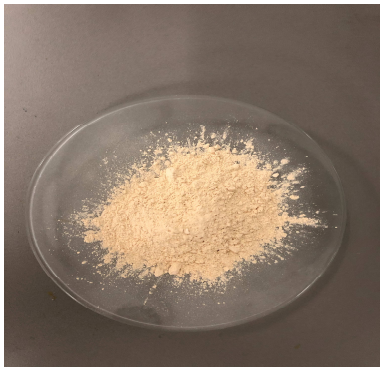
  MMPP

- Recuperación de aceites y proteínas de agua de cocción de atún

  SUBPRODUCTOS

- Obtencion de harinas de insectos de subproductos vegetales

  MMPP SUBPRODUCTOS



# ALTERNFEED I y II

| | N. gaditana | I.galbana | T. lutea | R. lens |
|---|---|---|---|---|
| Proteina | 22,8 | 26,17 | 23,51 | 41,82 |
| Grasa | 8,05 | 11,57 | 6,86 | 2,8 |
| Ceniza | 19,87 | 19,52 | 20,04 | 18,4 |
| Carbohidratos | 49,29 | 42,75 | 49,59 | 36,99 |
| Humedad | 10,38 | 14,81 | 11,36 | 8,23 |

# ALTERNFEED I y II

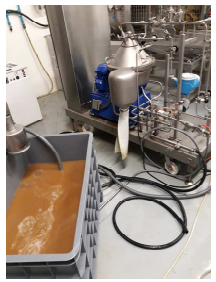
Aguas de cocción de atún

Proteína: 1,5%
Sólidos: 6,0%l

Centrifugación → Filtración con membranas → Secado

Proteína: 68%
Cenizas: 30%l
Grasas: 0,1%

Aceite



Permeado

Proteína concentrada

Concentrado

Proteína: 5,5%
Sólidos: 8,2%l

Permeado

Proteína: 0,5%
Sólidos: 4,0%l

# ALTERNFEED I y II

**O**ptimización del ciclo productivo de dos especies en concreto: la ***Acheta domesticus*** y ***Hermitia illucens*** . En los dos casos se esta experimentado con productos y subproductos vegetales

## Alimentación de subproductos:

Maiz , Harina de extracción de semilla de girasol, Harina de extracción de soja tostada y decorticada, Pienso de gluten de maíz, Salvado de trigo, Residuos desecados de destilería de maíz, Harinillas de maíz, Torta de prensado de germen de maíz, Salvado de arroz, Harina de alfalfa, Carbonato de calcio, Fosfato monocálcico, Cloruro de sodio.

# ALTERNFEED I y II

Interreg España - Portugal
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

IN8EC

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad

PROGRAMA pleamar

Unión Europea
Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP)

CARTIF

IRTA
RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

ANFACO CECOPESCA

# ALTERNFEED I y II

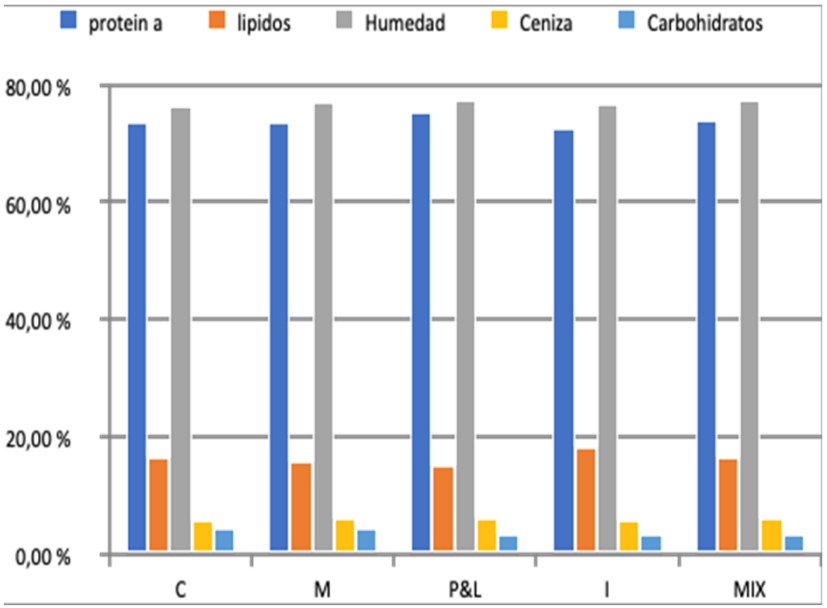
| | SGR (%) | FCR | FIFO |
|---|---|---|---|
| C | 2,67 $^{C}$ | 0,68 | 0,87 $^{c}$ |
| M | 2,44 $^{a}$ | 0,73 | 0,65 $^{b}$ |
| P&L | 2,64 $^{bc}$ | 0,71 | 0,61 $^{b}$ |
| I | 2,67 $^{c}$ | 0,70 | 0,60 $^{b}$ |
| MIX | 2,53 $^{ab}$ | 0,74 | 0,40 $^{a}$ |

**La dieta Insectos y la P&L pueden ser una solución viable a nivel productivo y medioambiental**

**Sin diferencias significativas en cuanto a proteínas y lípidos totales.**

**Trucha**

# ALTERNFEED I y II

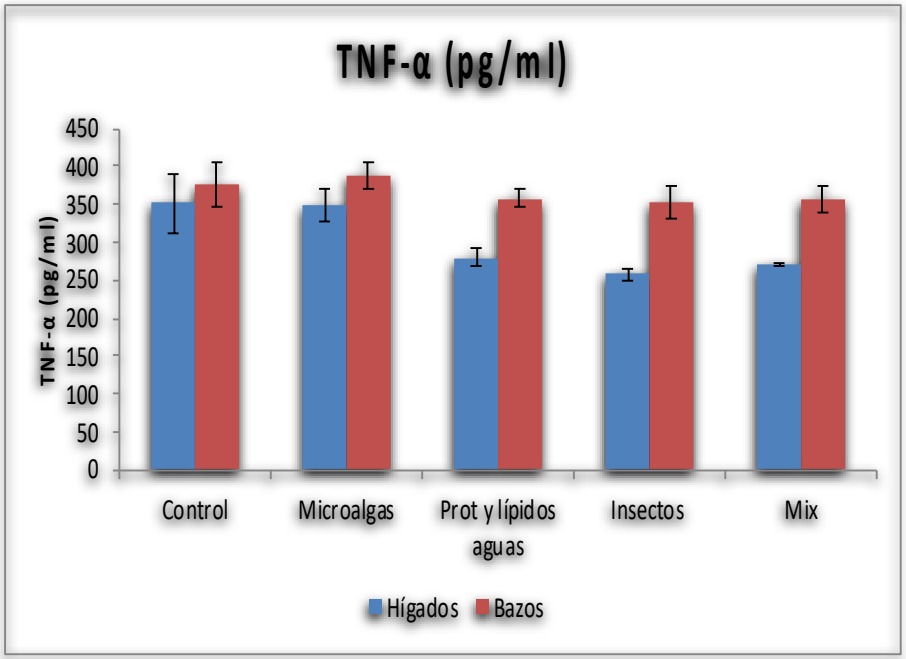



**Trucha**

**La dieta Insectos y la P&L pueden ser una solución viable a nivel productivo y medioambiental**

**Sin diferencias significativas en cuanto a proteínas y lípidos totales.**

# ALTERNFEED I y II




**Trucha**

**La dieta Insectos y la P&L pueden ser una solución viable a nivel productivo y medioambiental**

**Sin diferencias significativas en cuanto a proteínas y lípidos totales.**

**La D inst y Mix mostraron no causan efectos de inflamación ni de estrés crónico en las truchas**

# Proyectos de I+D+i

Economía circular y reducción del impacto ambiental de la acuicultura

## GAIN

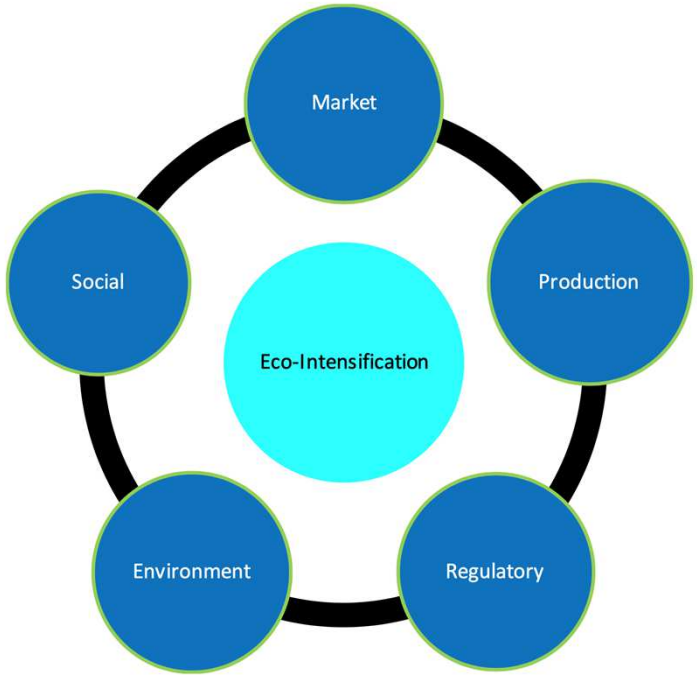
Eco intensificación Verde en Acuicultura

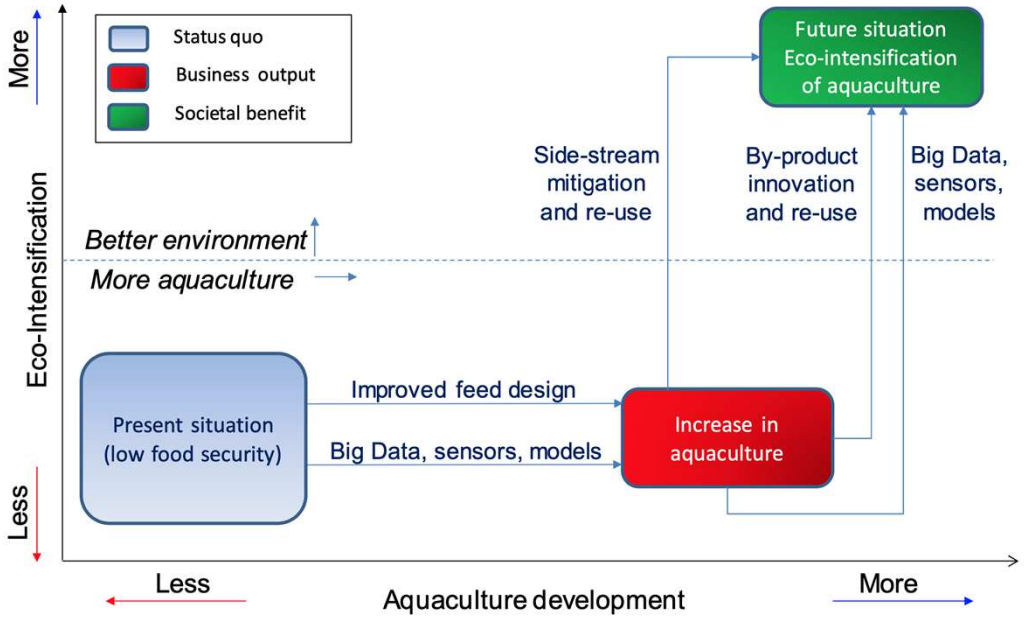
Objetivo: GAIN es un proyecto H2020 diseñado para apoyar la intensificación ecológica de la acuicultura en la Unión Europea (UE) y el Espacio Económico Europeo (EEE), con el doble objetivo de aumentar la producción y la competitividad de la industria, garantizar la sostenibilidad y el cumplimiento de las normas de la UE sobre Seguridad alimentaria y medio ambiente.

Convocatoria: H2020 - 773330

# GAIN

Eco intensificación Verde en Acuicultura



# GAIN

Eco intensificación Verde en Acuicultura

SUBPRODUCTOS

Valorizar sub-productos

Optimización de parámetros de hidrolisis de proteína

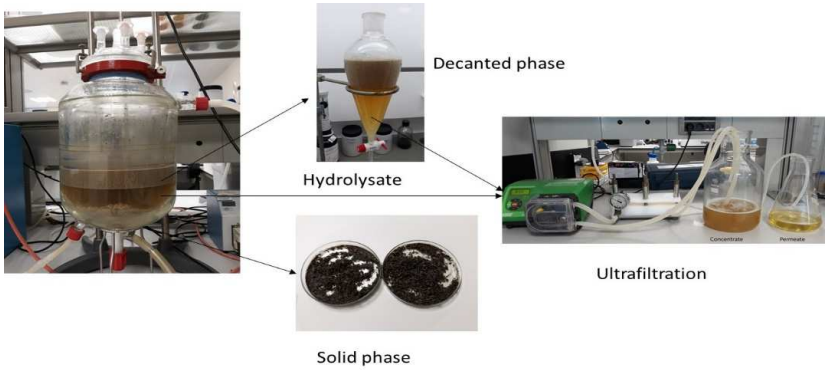
Extracción y purificación de aceites por fluidos supercriticos

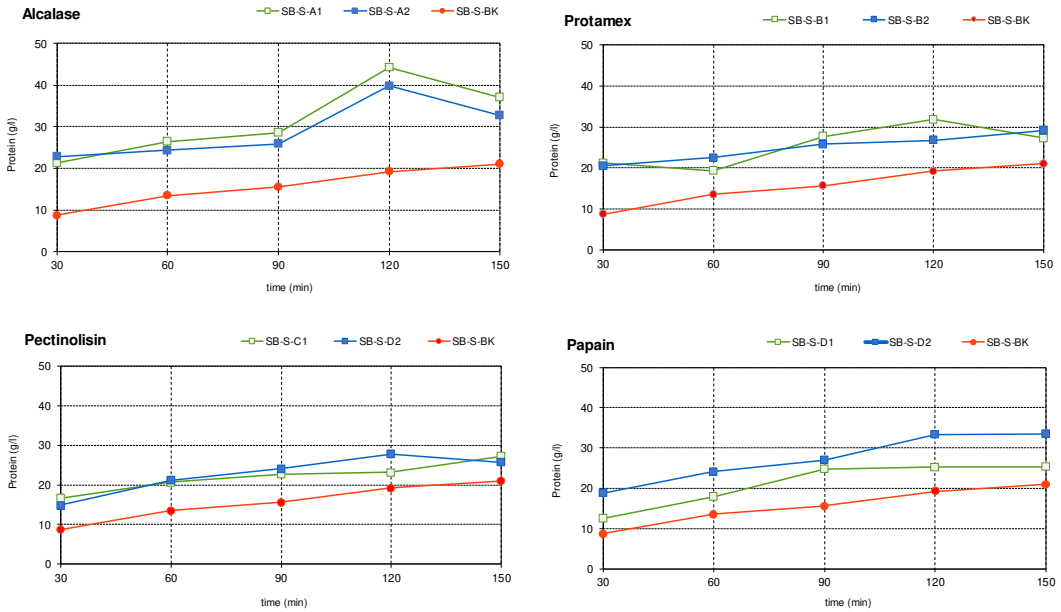
ANFACO CECOPESCA

# GAIN

Eco intensificación Verde en Acuicultura

| SUBPRODUCTOS USADOS | | |
|---|---|---|
| **Origen** | Material | Nomenclatura |
| **Dorada** | Cabeza | SB-H |
| **Dorada** | Piel y carcasa | SB-S |
| **Lubina** | cabeza | SS-H |
| **Lubina** | Piel y carcasa | SS-S |



# GAIN

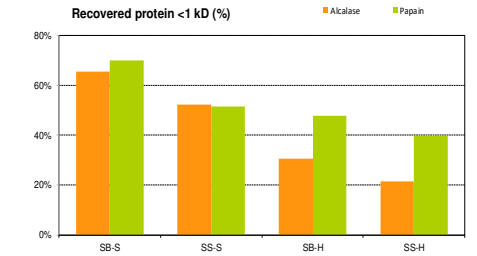
Eco intensificación Verde en Acuicultura

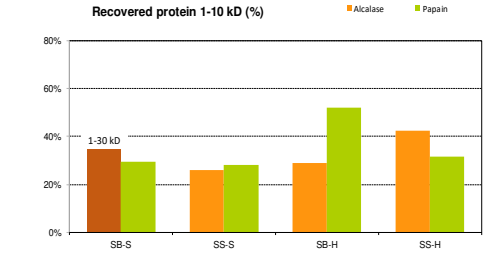
**Se han procesado 80-100 kg/ batch**

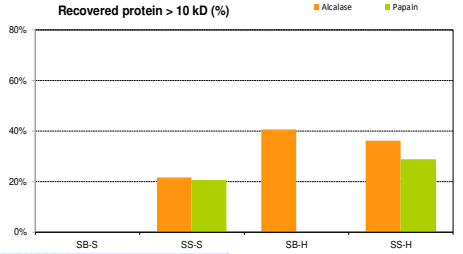
16,6% proteina

14,4% lipidos

62% proteina con un producto final de 72%




15 litros lipidos (99%)

Interreg España - Portugal

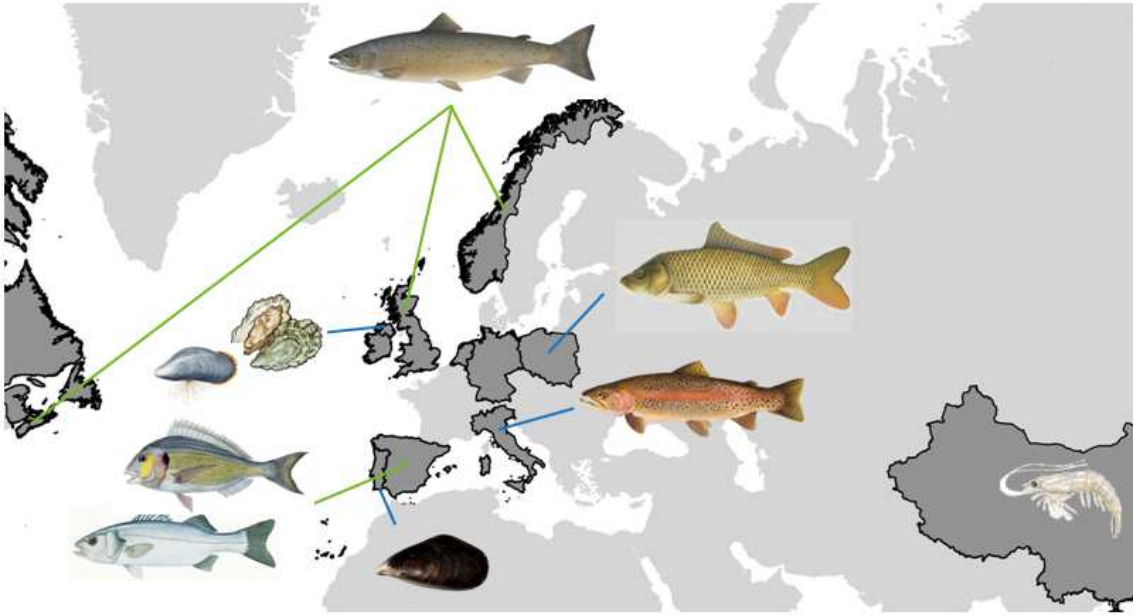
INOEC

HORIZON 2020

ANFACO CECOPESCA

# GAIN

Eco intensificación Verde en Acuicultura



Interreg España - Portugal

INNOEC

HORIZON 2020

ANFACO CECOPESCA

# GAIN

Eco intensificación Verde en Acuicultura

RESIDUOS

30-40% conchas

**Más de 140.000T**

## Biofiltro en sistemas de recirculación

Nitrification-denitrification process

COD

NH3-N

T-P

TSS

## Biofiltro para eliminación de fósforo

**Land based farm effluent**

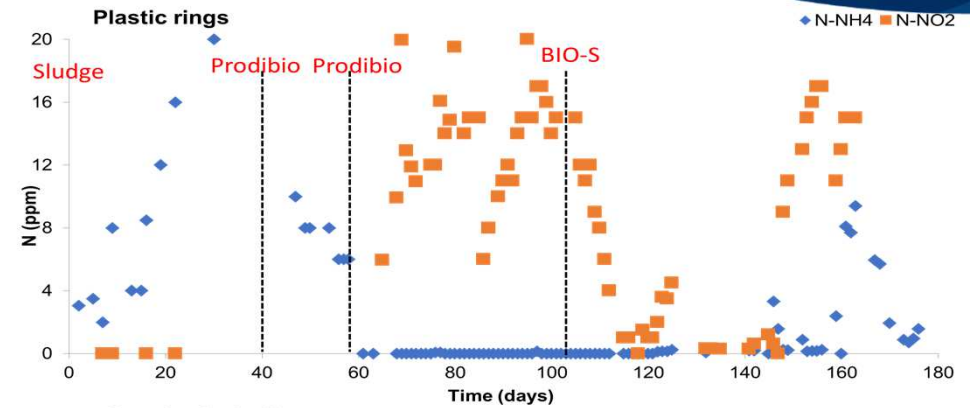
HIGH LEVEL P

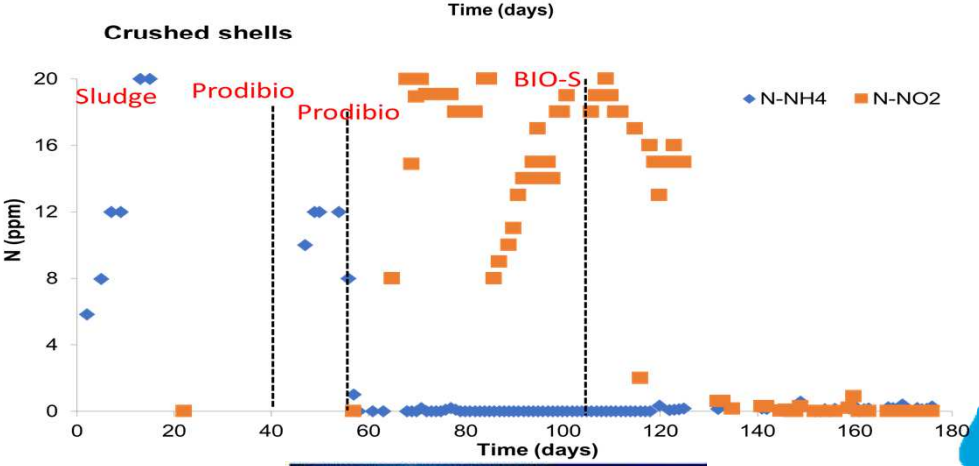
POOR LEVEL P

**Compensate**

# GAIN

Eco intensificación Verde en Acuicultura



# GAIN

Eco intensificación Verde en Acuicultura

| | $N\text{-}NH_4^+$ | $N\text{-}NO_2^-$ | $N\text{-}NO_3^-$ |
|---|---|---|---|
| Feed (ppm) | 5 | 0 | 0 |
| Effluent (ppm) | 0 | 0 | 1,8 |
| Removal Efficiency (%) | 100 | 100 | 66 |

- **Alto rendimiento de nitrificación (100%) y desnitrificación (más del 60%)**
- **El uso de conchas como medio de biofiltro se puede extender a otros sistemas de tratamiento de aguas residuales como los industriales o incluso municipales.**

ANFACO CECOPESCA

# GAIN

Eco intensificación Verde en Acuicultura

AGUA

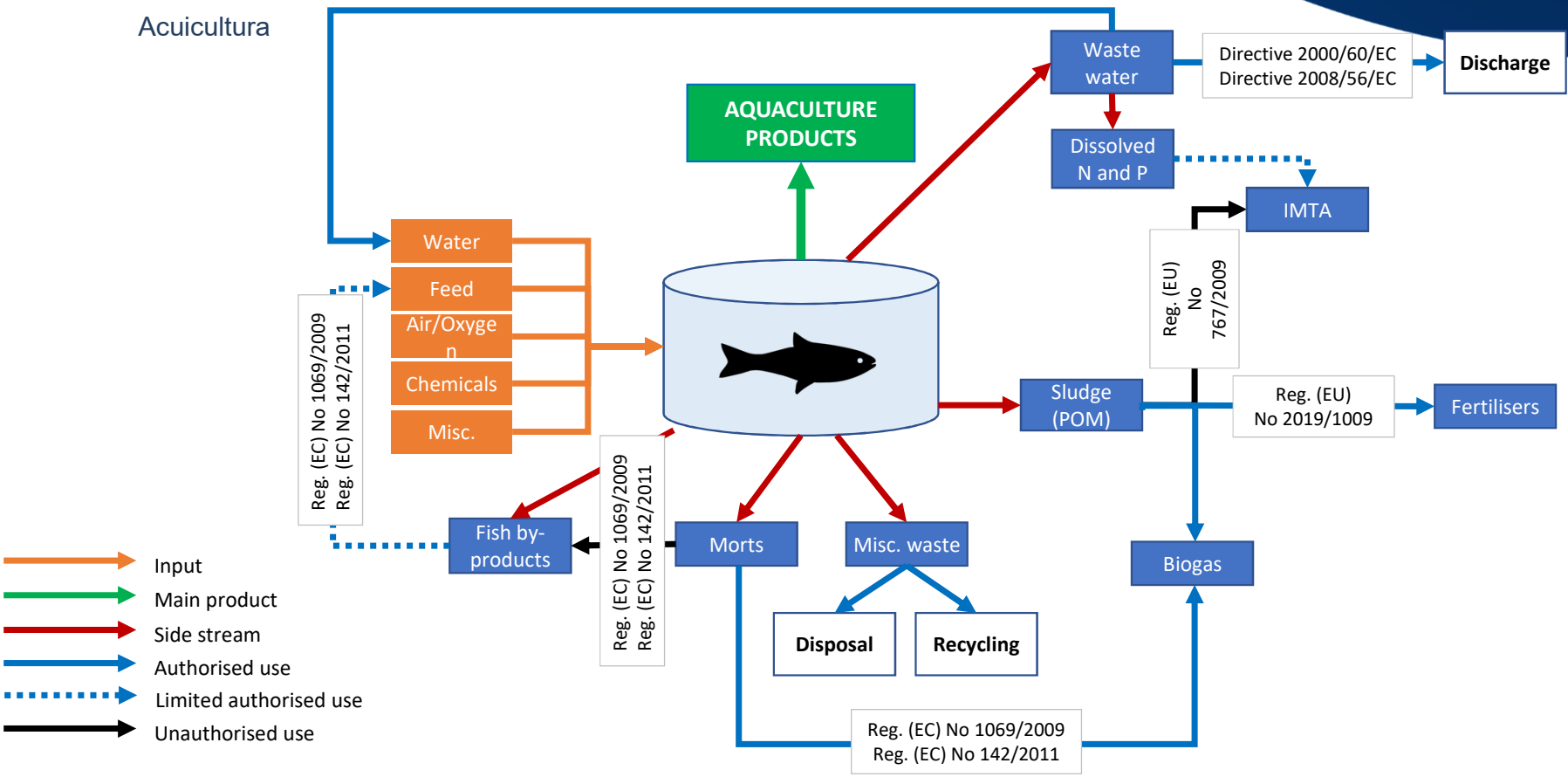
1. Evaluación de la adaptación de una variedad de especies de Rhodophyta a las condiciones de cultivo en interior: Chondrus crispus, Pterocladiella capillacea, Osmundea pinnatifida, Gigartina spp. y Gelidium spp. Chondrus crispus y Gelidium pulchellum seleccionados

2. Experimentos a escala de laboratorio sobre el crecimiento y la absorción de N y P por C. crispus y G. pulchellum Demostración del crecimiento y la eliminación de nutrientes de ambas especies, definiciones de las condiciones adecuadas de nutrientes y luz

3. Validacion a escala piloto utilizando aguas residuales RAS de un cultivo de rodaballo como medio.

# GAIN

Eco intensificación Verde en Acuicultura



# GAIN

Eco intensificación Verde en Acuicultura

- Fomentar la reutilización de subproductos del sector industrial.
- Solventar algunas cuestiones legales que interfieren en la aplicación y reintegración de algunos residuos y subproductos en la economía.
- La falta de legislación que apoye la economía circular en la industria de la acuicultura puede ser un impedimento para su aplicacion.

calidad del agua, piensos y subproductos, reutilización de aguas residuales, reciclaje de nutrientes

# Muchas Gracias


Leticia Regueiro & Mohamed Soula

ANFACO-CECOPESCA

lregueiro@anfaco.es mohamed@anfaco.es