



MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

[www.azti.es](http://www.azti.es)

# 2021

**MEMORIA AZTI**  
(40 ANIVERSARIO)

# CONTENIDO

*pág.02-08*

# 1

## PRÓLOGO

**1.1.** Carta del presidente y del CEO de AZTI:

40 años trabajando por el desarrollo de una sociedad saludable y sostenible a través de ciencia y tecnología de impacto.

*pág 03-08*

*pág.09-28*

# 2

## AZTI POR LA SOSTENIBILIDAD

**2.1.** Una pesca más sostenible

*pág 10-15*

**2.2.** Unos mares más limpios

*pág 16-20*

**2.3.** Una industria alimentaria sostenible y la innovación

*pág 21-23*

**2.4.** Nuevas fuentes de proteínas para dar respuesta al reto demográfico

*pág 24-25*

**2.5.** Una mayor resiliencia ante el cambio climático

*pág 26-28*

*pág.29-36*

# 3

## AZTI POR LA SALUD

**3.3.** Una alimentación más segura y saludable

*pág 30-34*

**3.2.** Una cadena de valor de la alimentación más segura

*pág 35-36*



**PRÓLOGO**  
(40 ANIVERSARIO)

---

*El desarrollo del futuro será sostenible  
o no habrá desarrollo*



1

Prólogo

2

AZTI por la sostenibilidad

3

AZTI por la salud

# 1.1. CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CEO DE AZTI

*Bittor Oroz y Rogelio Pozo*

**Dice un proverbio japonés, que la visión sin acción es un sueño, pero que la acción sin visión es una pesadilla.**

Hace más de 40 años nació AZTI con una visión que a lo largo de estas cuatro décadas se ha ido transformando, pero siempre con un elemento inamovible: la ciencia como medio para mejorar la vida de las personas.

Desde el mar hasta abarcar toda la cadena de la alimentación, AZTI siempre ha apostado por garantizar nuestros recursos naturales promoviendo una sostenibilidad ambiental, económica y social que se refleje en la calidad de vida de las personas.

Hoy, más que nunca, la ciencia y la tecnología son necesarias para avanzar en esa dirección. El futuro (ya sea a corto a largo plazo) tiene que ir ligado a la sostenibilidad, porque no nos cansaremos de decirlo: el desarrollo del futuro será sostenible o no habrá desarrollo.

En nuestros 40 años de vida hemos generado conocimiento con el que entender mejor lo que pasa en el espacio que nos rodea, para comprender el impacto positivo que generamos y para buscar soluciones que nos ayuden a crecer en la generación de valor para la sociedad y las personas.



**Bittor Oroz.** Presidente de AZTI.

# 1.1. CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CEO DE AZTI

En un entorno caracterizado por la alta incertidumbre y velocidad de los cambios, las organizaciones están poniendo el foco en la planificación a corto plazo. Sin embargo, las tendencias e implicaciones impulsadas por los grandes retos de la sociedad como el calentamiento global, el crecimiento demográfico y la polarización de la economía entre Asia y América, y más recientemente la guerra entre Rusia y Ucrania, seguirán moldeando el futuro, provocando cambios estructurales que darán forma a la sociedad y marcarán la competitividad de los países y de las empresas. Todo ello nos obligará a hacer cambios significativos en la sociedad, las personas, negocios y sistemas económicos

En este escenario, hemos considerado adecuado hacer una reflexión estratégica de largo plazo, poner la mirada en el futuro para poder orientar las decisiones de corto plazo que nos ayuden a mantener el rumbo y alcanzar nuestra Visión y metas estratégicas.



**Rogelio Pozo.** CEO de AZTI.

# 1.1. CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CEO DE AZTI

En este contexto incierto, tenemos algunas certezas que deben servirnos para trazar el camino hacia el futuro:



## La alimentación es ya un recurso estratégico.

Para alimentar a la población mundial de 2050 **habrá que producir un 70 % más de alimentos con materias primas más caras.**

Ante el agotamiento y presión sobre los recursos hay que continuar generando conocimiento científico que ayude a su gestión sostenible. La presión sobre los recursos naturales, especialmente sobre la pesca aumentará, lo que hace que la ciencia, como herramienta necesaria para su gestión sostenible, sea cada vez más indispensable.

El reto demográfico requiere el desarrollo de **nuevas fuentes proteicas de calidad** (vegetales, insectos, fungi, algas...) que permitan una alimentación saludable, segura y placentera.

El **desperdicio de alimentos** no puede ser una opción. Si hoy un tercio de la alimentación producida para su consumo humano se pierde o se desperdicia (lo que supone 1.3 mil millones de toneladas anuales a nivel mundial), transformar los sistemas de producción priorizando las soluciones de economía circular es indispensable para minimizar al máximo las pérdidas y desechos alimentarios, a la vez que se generan nuevos negocios y fuentes de proteínas e ingredientes para la cadena alimentaria.



## La transición energética es más necesaria que nunca.

Aproximadamente 15 % emisiones de CO2 provienen del transporte terrestre, marítimo y otros sistemas; en torno a un 7 % tienen su origen en actividades como calentar/ enfriar, cocinar. El metano es el segundo gas más potente con efecto invernadero, representando aproximadamente el 40 % de las emisiones anuales y que viene, principalmente, de la industria del petróleo, gas, carbón, industria cárnica y láctea. Todas estas industrias **necesitan reducir las emisiones de metano** en un 60 % para el 2030 y en un 90 % para el 2050.

La **innovación tecnológica** será clave para este proceso. Las energías renovables, incluyendo las marítimas (y su impacto en el entorno) van a ser cruciales en el intento de reducir la dependencia energética. Hay que incorporar sistemas de ahorro de energía, más energías no fósiles, nuevos procesos en base a biotecnologías, sistemas para incrementar la eficiencia con la incorporación de nuevas tecnologías y, de nuevo, el establecimiento de modelos de economía circular.

# 1.1. CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CEO DE AZTI



## Es imprescindible mejorar la eficiencia industrial.

El 40 % de las emisiones de CO2 provienen de la industria. Hay que impulsar **mejoras en los procesos productivos mediante la digitalización, desarrollo de la economía circular, aumentar la eficiencia, incorporar nuevas tecnologías y optimizar los procesos** para reducir 1/3 las emisiones actuales.

La economía circular ofrece importantes oportunidades para mejorar el ciclo de vida de las materias primas, ahorrar recursos, reducir emisiones y desarrollo de nuevas tecnologías y empleos. El concepto de reducir, recuperar y reutilizar es aplicable a toda la cadena de valor de la pesca y la alimentación.



## Hay que escuchar y conocer mejor a las personas.

Las estructuras y maneras en las que habitamos cambian muy rápido. Cada vez hay más hogares, más pequeños y envejecidos. Más personas mayores que viven solas, hay más población con enfermedades crónicas y también un mayor porcentaje de mayores sanos. Las parejas forman una familia a una edad más tardía y tienen menos hijos y muchas, además, no los tienen. La alimentación es una pieza más en el cuidado y mantenimiento de la salud, más aún en un contexto en el que el acceso a la información está generalizado y las personas adoptan un papel cada vez más activo en su propio cuidado.

Tampoco podemos olvidar que, cada vez más concienciadas, las personas a través de sus decisiones de consumo pueden ser motor de cambio. Se incrementa la demanda de información transparente sobre los productos de consumo y esto puede llevar a cambios aún más profundos en los sistemas de producción.

# 1.1. CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CEO DE AZTI



En los últimos 40 años hemos sido testigos de grandes cambios, muchos los hemos visto venir, otros, no. Pero nuestra capacidad de reacción, nuestro conocimiento del sector y el rigor y la excelencia científica por la que trabajamos nos han permitido no solo adaptarnos, sino seguir aportando cada vez más valor a la sociedad.

En el futuro seguiremos apostando por el **talento de excelencia** como pilar para mantener y aumentar nuestra presencia internacional, colaborando con los mejores para desarrollar una **investigación e innovación diferencial basada en la especialización tecnológica y de mercado**, con un fin último:

liderar proyectos en cooperación con empresas e instituciones que transformen los procesos productivos e incrementen la aportación de valor para la sociedad y las personas.

**Tenemos una visión para el futuro: hacer un mundo mejor, más sostenible y saludable. Y con la ayuda del conocimiento, la ciencia y la tecnología, seguiremos haciendo todo lo que esté en nuestra mano para conseguirlo.**



AZTI POR  
**LA SOSTENIBILIDAD**

---

## 2.1. UNA PESCA MÁS SOSTENIBLE

La pesca y la acuicultura suponen, a nivel mundial, una parte esencial de la dieta humana, ya que proporcionan proteínas y nutrientes esenciales a una población en crecimiento a la vez que satisfacen las preferencias específicas de la demanda del consumidor. En AZTI trabajamos para asegurar, hoy y en el futuro, una pesca social, económica y ecológicamente sostenible.

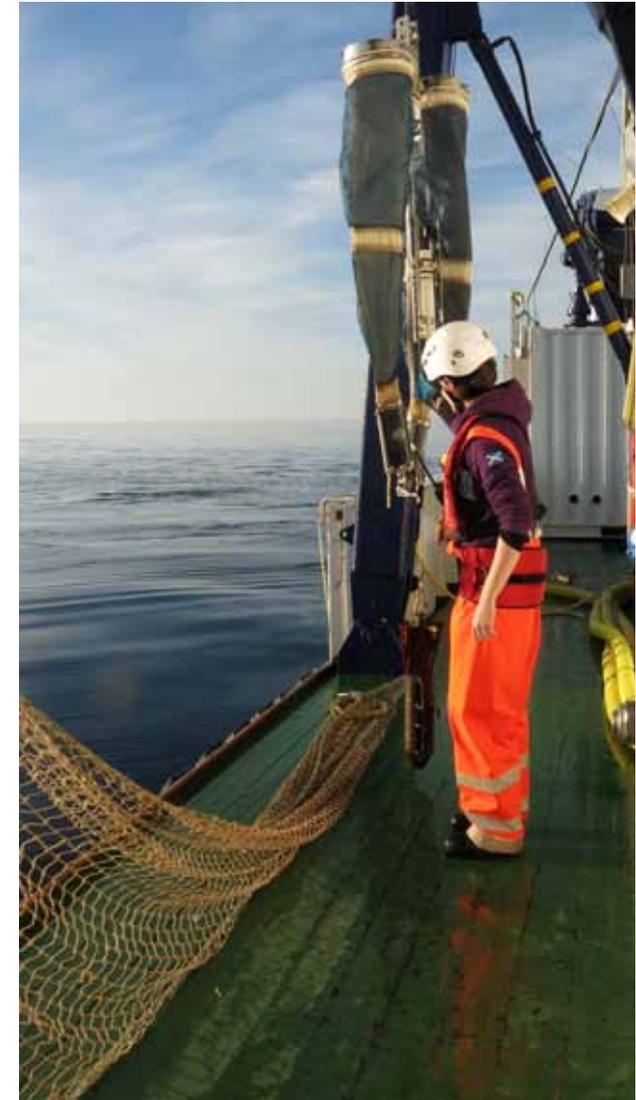
### GENERAMOS CONOCIMIENTO PARA UNA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES

La innovación, el desarrollo y la transferencia tecnológica que realizamos buscan asegurar una utilización eficiente de los recursos, de forma que se garanticen la sostenibilidad ambiental, económica y social del medio marino y de sus recursos pesqueros

- Nuestra labor de investigación la realizamos en el marco de organismos internacionales tales como ICCAT, IOTC, ICES/CIEM, NAFO, STEFC, etc., en los que personal investigador de AZTI está presente o lidera los comités en el que se establece el consejo científico de gestión en que basar la explotación sostenible de los recursos y de la actividad pesquera.
- Hemos desarrollado **FLBEIA, un modelo de simulación bio-económica** que describe todo

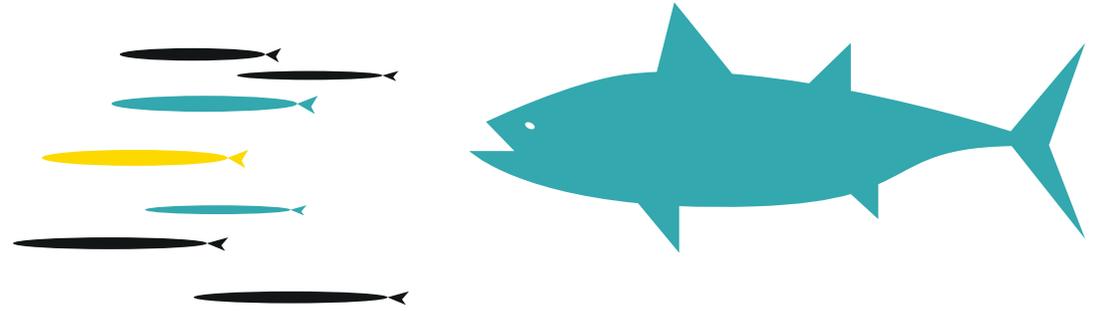
el sistema pesquero con el que evaluar las consecuencias de las diferentes estrategias de gestión pesqueras antes de que se implementen.

- Hemos colaborado, además, en la realización de un **atlas mundial para controlar la actividad** pesquera usando Sistemas de Identificación Automática (AIS, por sus siglas en inglés). Este sistema puede ser una herramienta útil para mejorar la gestión sostenible de la pesca, ya que permite identificar la actividad del buque en el mar y, así, estimar la actividad y esfuerzos pesqueros casi en tiempo real e incluso, un paso más allá, se podría llegar a tener estimaciones de la pesca ilegal en determinadas situaciones.



## 2.1. UNA PESCA MÁS SOSTENIBLE

El conocimiento generado por AZTI, junto con los distintos modelos está permitiendo una gestión más responsable y un mayor conocimiento de especies clave para la región:



### Anchoa:

Nuestros dictámenes científicos han sido clave para que, con un enfoque de precaución, **la anchoa goce hoy de una excelente salud** (campañas Juvena y Bioman). Además de la apertura de pesquerías cerradas (anchoa del golfo de Bizkaia), hemos anticipado éxitos en reclutamiento, con los beneficios económicos que esto supone al sector.

### Atún:

Nuestras investigaciones han contribuido a que el bonito tenga un marco estable de gestión para el futuro, con el **TAC (Totales Admisibles de Capturas) más alto de la historia para los próximos 3 años** (37,801 toneladas). Este incremento es el segundo aumento consecutivo desde 2017, año en el que el organismo aprobó una subida del 20% al pasar de 28.000 toneladas a 33.600 toneladas. Somos unos de los socios impulsores de la **Asociación Bermeo World Tuna Capital** que busca dar respuesta al reto global de hacer sostenible las pesquerías de túnidos a nivel global. Y hemos desarrollado una avanzada herramienta que permite identificar el origen de los atunes rojos que surcan el Atlántico y contribuir a la sostenibilidad de esta especie.

1

Prólogo

2

AZTI por la sostenibilidad

3

AZTI por la salud

## 2.1. UNA PESCA MÁS SOSTENIBLE

### “Somos referentes internacionales y estamos presentes en importantes comités científicos y de investigación”

El personal científico de AZTI **encabeza los listados de la producción científica a nivel mundial** en el grupo temático de pesquerías. Así, en el período 2015-2020, AZTI es el número 55 en el mundo en términos de producción académica y 17 en términos de impacto de citación ponderado. En cuanto a temas específicos, AZTI es el 11 en pesca, la mortalidad por pesca y las comunidades de peces; 19 en evaluación de poblaciones, gestión pesquera y mortalidad por pesca; y el 24 en el ámbito de pesquerías, tiburones y peces.

La alta calidad científica combinada con la aplicación de los resultados de investigación es la base sobre la cual se sustenta que nuestro equipo investigador sea **referente internacional** y de ahí su presencia y reconocimiento en los principales comités científicos pesqueros.

- El 10% del Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF), comité científico de expertos que asesora a la Unión Europea en materia pesquera, está conformado por personal investigador de AZTI. Somos el centro de investigación con mayor representación en este comité a nivel europeo.
- Personal científico de AZTI participa o lidera diferentes comités científicos en ámbitos relacionados con nuestros campos de investigación. Destacan la vicepresidencia científica de ICES e ICCAT, y la labor como coordinadores científicos europeos ante los organismos de gestión de pesquerías ICCAT, IOTC e IATTC.
- AZTI coordina un equipo de instituciones científicas europeas que prestan asesoramiento a la Comisión en gestión pesquera en las **ORPS de aguas lejanas**.
- El Consejo Científico de NAFO premia la excelencia científica de la matemática Agurtzane Urtizberea, experta en Gestión Pesquera Sostenible de AZTI, a quien reconoce por su «trabajo excelente en modelado realizado en la gestión del Bacalao, su implicación en el mismo, interés, trabajo duro y éxito en la definición de estrategias y escenarios de gestión».

## 2.1. UNA PESCA MÁS SOSTENIBLE

EMPLEAMOS LA TECNOLOGÍA PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA PESCA

En AZTI apoyamos al sector en la mejora de la eficiencia de la pesca desde diferentes perspectivas.

En primer lugar, a través de la optimización de la probabilidad de captura del pescado, lo que redundará en reducir el tiempo de trabajo, menores costes en combustible y, por tanto, en más beneficios para el sector

- **Marine View**, desarrollado en colaboración con la empresa Marine Instruments, es **una herramienta que facilita pescar de una forma mucho más eficiente**, ofreciendo recomendaciones que permiten identificar las mejores zonas de pesca para atuneros, palangre y bajura. Además, ofrece una solución integrada que permite manejar información oceanográfica y datos de boyas, ahorrando así tiempo y combustible a los barcos.
- **Bonicho**, es el sistema desarrollado por AZTI de **predicción operacional tanto del bonito en el golfo de Bizkaia como de los recursos pesqueros pelágicos** para predecir la distribución de los cardúmenes y reducir el consumo de combustible y días de mar.



También a través de alternativas tecnológicas u operativas que permiten optimizar el aprovechamiento de las energías y reducir el consumo energético, así como las emisiones de gases en el ámbito marítimo-pesquero.

- Gestoil es un **sistema de medición y gestión** de consumo a bordo que está permitiendo a los buques pesqueros medir el consumo de combustible y gestionarlo para reducirlo de modo significativo.
- Además, hemos logrado ahorrar un 5% en

combustible en buques pesqueros gracias al **cambio de hélice o la modificación en motores diésel**

Hemos trabajado también en la optimización de los procesos a bordo a través de innovaciones en artes de pesca que redundan en mejoras de seguridad laboral, ya que se reduce el trabajo manual y, por tanto, la exposición a equipos a bordo que puedan suponer riesgos para los pescadores. Entre otras implantaciones de tecnologías y procesos, destacan:

## 2.1. UNA PESCA MÁS SOSTENIBLE

- maniobra de cerco con triplex sustituyendo el powerblock tradicional en la flota del cerco
- bombas de succión por vacío sustituyendo al salabardeo tradicional en la flota de cerco
- carretes automáticos de verde en la flota de línea vertical
- cintas transportadoras de cubierta en la flota de cebo vivo
- escotillas de trasvase de pescado entre tanque de enfriado y bodega refrigerada en la flota de cebo vivo
- sistema de transporte neumático de hielo desde almacén de hielo en la bodega del barco hasta la cubierta de trabajo
- caña automática para la pesca de túnidos con cebo vivo
- sistema de colocación de bolsas de plástico y estibado rápido de atunes abordo de los barcos de cacea

También hemos apostado por **buscar alternativas, más eficientes y sostenibles para investigar la mar,** a través de nuevas tecnologías.

- Itsasdrone es un **dron de superficie marino para misiones de larga duración sobre la superficie marina.** Desarrollado por Branka Composites en colaboración con AZTI, este dron funciona de forma autónoma y

está basado 100% en energías renovables. Sus aplicaciones comprenden desde la investigación oceanográfica, meteorológica o biológica hasta la de control por parte de las autoridades marinas, pasando por la monitorización de objetivos.

- Una **cámara 3D subacuática** desarrollada por un consorcio internacional en el que participa AZTI, brinda a los buzos, piscicultores e investigadores marinos una nueva herramienta rentable y compacta para conseguir imágenes de alta resolución y de largo alcance, sin importar las condiciones del agua. Permite, entre otros aspectos, **el monitoreo de las poblaciones de peces en las piscifactorías, el mapeo del fondo marino y la detección de basura y la contaminación.**

### *INNOVAMOS CON LAS EMPRESAS DEL SECTOR PARA DISMINUIR EL IMPACTO DE LA PESCA*

Hemos buscado alternativas que mejoren los patrones de explotación de las artes de pesca (**selectividad**), minimizando tanto los niveles de captura asociada no deseada (**descartes**), como la **supervivencia** de aquellas especies de especial consideración por la necesidad de su protección. Con ello buscamos optimizar la actividad pesquera y también adaptarla a los requerimientos reglamentarios para el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos.

- Hemos estado presentes, desde sus inicios, en la mesa estatal de Descartes, órgano de **asesoramiento a la Administración para el cumplimiento de la Directiva Europea sobre descartes pesqueros.** Los trabajos investigación e innovación en tecnología pesquera realizados en estrecha colaboración con el sector pesquero han contribuido de manera exitosa a los Planes de Descartes anuales, permitiendo un marco de flexibilización de las condiciones de la operativa pesquera y asegurándose así la sostenibilidad de la actividad.
- En los últimos años venimos estudiando y comprobando la efectividad de diferentes dispositivos y elementos selectivos en las redes de pesca con que **evitar la fracción no deseada de la captura.**
- Algunos de estos dispositivos desarrollados y comprobados por AZTI han sido ya **incorporados en la regulación pesquera por parte de la Administración** (panel de malla cuadrada en la pesca de arrastre de buques españoles en división ICES 6a).
- Estamos comprobando la efectividad de dispositivos acústicos activos que permiten **minimizar o eliminar la captura incidental de cetáceos en la pesca de arrastre.** Así mismo, estamos trabajando en determinar

1

Prólogo

2

AZTI por la sostenibilidad

3

AZTI por la salud

## 2.1. UNA PESCA MÁS SOSTENIBLE

aquellos factores operativos de la pesca que pueden mediatizarla, a fin de que pudieran ser revisados para reducir dicha captura incidental.

- De la mano del sector atunero congelador, se han incorporado **mejoras al código de buenas prácticas para una pesca de cerco responsable** ayudando en la selectividad de la pesca de cerco atunera y minimizando el impacto sobre el ecosistema marino.
- También con los atuneros congeladores, se ha trabajado en el desarrollo de nuevos materiales sostenibles para **mitigar impactos negativos de los Dispositivos Concentradores de Pesca (DCPs)** en el ecosistema y se ha trabajado en la **sustitución progresiva** por modelos nuevos no enmallantes y biodegradables.

### TRACCIONAMOS LA IMPLICACIÓN DEL SECTOR

Hemos integrado el conocimiento pesquero, científico y de la administración en la gobernanza marina para el diseño de nuevas tecnologías y la búsqueda de soluciones que permitan reducir la pesca incidental:

- Las **reglas de captura** de la anchoa están definidas por el propio sector pesquero, al igual que las salvaguardas que aseguran la sostenibilidad de esta especie.

- **Medidas de mejora de la selectividad** a bordo de buques de arrastre definidas y probadas por el sector pesquero para la reducción del descarte de especies no deseadas.
- Hemos desarrollado un dispositivo de bajo coste que nos permite recopilar los datos pesqueros, avanzando hacia una **gestión participativa de la flota artesanal vasca**.

Además, en una apuesta por alcanzar los estándares para la pesca sostenible y trazabilidad de los productos, hemos acompañado a la flota en su apuesta por la sostenibilidad de los mares y sus recursos a través de la consecución de certificaciones.

- La colaboración con el sector ha permitido que la pesquería de atún blanco de la flota vasca de bajura, que opera con artes de curricán y cebo vivo, obtenga la **certificación MSC de Pesca Responsable**. Se trata de un sector que pesca en torno a las 8.000 toneladas anuales de atún blanco en los últimos años y que, en ese periodo, ha dado empleo a cerca de 800 marineros.
- Hemos asesorado y realizado el

seguimiento en todo el proceso hasta lograr la certificación MSC a la compañía pesquera vasca de túnidos Echebaster en la pesquería de atún listado en el océano Índico.

- Hemos participado en casos exitosos de certificación pesquera (participación en evaluaciones MSC como expertos independientes o revisores por partes), como por ejemplo para la Canadian Highly Migratory Species Foundation (CHMSF) o para la Swedish North Sea herring (SPFPO).



1

Prólogo

2

AZTI por la sostenibilidad

3

AZTI por la salud

## 2.2. UNOS MARES MÁS LIMPIOS

**Nuestro reto es alcanzar un desarrollo sostenible de nuestro entorno, por lo que buscamos soluciones que promuevan la sostenibilidad de los ecosistemas marinos y costeros.**

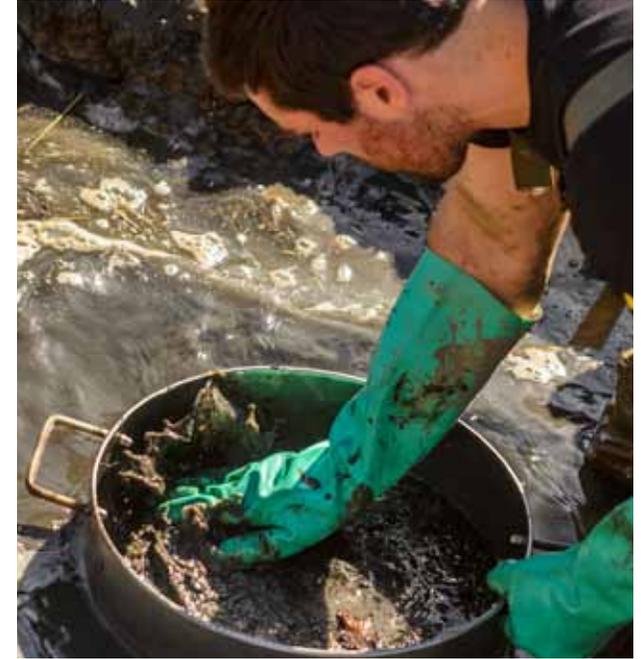
*GENERAMOS CONOCIMIENTO QUE SE TRADUCE Y APLICA EN POLÍTICAS PÚBLICAS*

Nuestra labor se dirige a determinar el estado ecológico y ambiental de las zonas estuáricas y costeras. Tales evaluaciones constituyen requerimientos de las principales directivas europeas en materia de protección y gestión del medio marino, como la Directiva Marco del Agua (DMA) y la Directiva de la Estrategia Marina Europea (DEME). Algunas de nuestras aportaciones a las políticas públicas han sido:

- Directiva Marco y Estrategia Marina Europea: Personal investigador de AZTI **ha contribuido de manera relevante en la generación de las bases de conocimiento científico** para la evaluación del estado ecológico y ambiental de las zonas estuáricas y costeras, en el marco de la Directiva Marco del Agua y de la Directiva Marco de la Estrategia Marina (MSFD). Esta base de conocimiento se ha desarrollado en el marco de las redes de monitoreo del

medio marino que desde hace más de 30 años llevamos a cabo para diversas entidades de la CAPV.

- Agencia Medioambiental Europea ha adoptado el modelo y **“Esquema de Información Marina” desarrollado por AZTI** para gestionar la información que los Estados Miembros han de reportar para la implementación de la Estrategia Marina Europea.
- **Red de evaluación del estado ecológico de los estuarios y costas de la CAPV, para la Agencia Vasca del Agua (URA)**, desde 1994, donde se han ido desarrollando herramientas para evaluar el estado físico-químico, el estado del fitoplancton; el estado de las macroalgas; el estado ecológico del bentos; o AZTI's Fish Index (AFI), y el estado de peces. Algunas de estas herramientas se utilizan en todo el mundo.



*ANALIZAMOS EL IMPACTO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS*

Trabajamos en el estudio de la incidencia ambiental de las actividades humanas en el medio marino (energías marinas, acuicultura, ampliaciones portuarias, dragados, vertidos de materiales de dragado, depuradoras, estaciones de producción de energía, etc.) realizando estudios específicos sobre el impacto ambiental de dichas actividades y la implementación de planes de vigilancia ambiental (PVAs) para el control del impacto.

## 2.2. UNOS MARES MÁS LIMPIOS

Algunos ejemplos:

**1.** La caracterización y vigilancia de materiales de dragado su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (DPMT).

- **Eusko Jaurlaritzza-Gobierno Vasco (Dirección de Puertos):** proyectos desde 1994. Planes y proyectos de dragados en los puertos del País Vasco.
- **Autoridad Portuaria de Bilbao:** planes de vigilancia de las obras de ampliación desde 1992; Estudio de Impacto Ambiental para extracción de áridos; estudios para la caracterización y gestión de materiales de dragado.

**2.** Vigilancia ambiental del medio receptor en relación con vertidos tierra-mar (aguas residuales, vertidos térmicos, etc.):

- Red de monitoreo del estado del estuario del Nervión (**Consortio de Aguas Bilbao-Bizkaia**), desde 1992.
- Programas de vigilancia ambiental de los vertidos de diversas depuradoras en la costa vasca (**Consortio de Aguas Bilbao-Bizkaia, Consortio de Aguas de Busturialdea, Aguas del Añarbe, Diputación Foral de Gipuzkoa, Servicios de Txingudi**), desde 1997.

- **Bahía de Bizkaia Electricidad:** Estudio de impacto ambiental de la planta de regasificación y central térmica de ciclo combinado (Bahía de Bizkaia) en el puerto de Bilbao; Programa de vigilancia ambiental de la planta de BBE en Zierbena.

**3.** Estudios de impacto ambiental de proyectos diversos: energías marinas, acuicultura, ampliaciones portuarias, dragados, vertidos, etc.:

- **Gobierno de Panamá:** a requerimiento de la Autoridad del Canal, se participó en la elaboración de un protocolo para la realización de Estudios de Impacto Ambiental en el medio marino, especialmente enfocado en obras públicas y acuicultura marina
- Jacumar (Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos) aceptó a propuesta de AZTI una metodología de Estudios de Impacto ambiental aplicable a las jaulas de cultivo en mar, que fue adoptada en 2000 y que incluye: un **protocolo para la identificación de zonas adecuadas para la instalación de jaulas de cultivo en el mar, y un protocolo para la gestión medioambiental de las instalaciones de acuicultura en jaulas.**
- Redacción del Protocolo para la Realización de los Estudios de Impacto Ambiental en el Medio Marino que pretende ser la base sobre la que sustentar posibles desarrollos de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) en el medio marino y es la guía metodológica de referencia para los técnicos de las administraciones competentes en la declaración de impacto ambiental, así como para las personas que se dedican a la realización de EIA, tanto en el País Vasco, como en cualquier parte de España, o incluso en otros países.
- **Aquarium de San Sebastián:** Estudio de impacto ambiental de su ampliación.
- **Ente Vasco de la Energía:** Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Vigilancia (preoperacional y durante la construcción) del Biscay Marine Energy Platform (BIMEP) que le ha permitido obtener las autorizaciones ambientales necesarias para operar como infraestructura para la demostración de captadores de energía del oleaje y eólica offshore.



## 2.2. UNOS MARES MÁS LIMPIOS

Con el fin de facilitar el seguimiento y evaluación del estado de salud del medio marino, hemos desarrollado varias herramientas que se son instrumentos de referencia a nivel mundial:

- **AMBI**, la herramienta de evaluación del estado ecológico y ambiental del medio marino de AZTI utilizada a nivel mundial. Permite **evaluar o predecir el impacto ambiental que diferentes actividades humanas** hayan producido o puedan producir, proponiendo las medidas adecuadas para minimizar los impactos.
- **NEAT (Nested Environmental status Assessment Tool)**: un programa informático gratuito que sirve para **evaluar el estado ambiental del medio marino**, en el marco de la Directiva Europea sobre la Estrategia Marina (DEM), pero que puede utilizarse para evaluar los impactos en el mar (ya sean los efectos de las actividades humanas sobre la biodiversidad marina, como las variaciones debidas al cambio climático). También ha servido para la evaluación del estado ambiental de la Zona Económica Exclusiva en el País Vasco, con objeto de determinar las carencias de la información actual y proponer acciones para el futuro.

*AMBI, el instrumento de referencia internacional para la evaluación del medio marino*

AMBI incluye 10.638 especies de todos los continentes. En la actualidad ya se utiliza en más de 70 países, del Ártico hasta la Antártida, pasando por todos los continentes. Además, en muchos países se ha convertido en el sistema de uso oficial para la evaluación del estado ecológico.

El investigador Ángel Borja, uno de los creadores de AMBI, ha recibido el premio europeo de educación ambiental de la Setac. La Sociedad de Toxicología y Química Ambiental reconoce así su contribución en campos clave de la gestión ambiental del mar como la prevención de la contaminación marina o el uso sostenible de los recursos.

Además, Angel Borja está en la lista de **Highly Cited Researchers**, es decir, está en el 1% más citado en su campo a nivel mundial y Xabier Irigoien, director científico de AZTI, en el 2%. Ambos investigadores también están el listado de **investigadores más influyentes del mundo**: Según el ranking de la Universidad de Stanford, de entre los más de 7 millones de profesionales analizados en todo el planeta, en el ámbito de la Biología Marina, Ángel Borja ocupa la posición número 89 a nivel mundial y es líder en España, mientras que Xabier Irigoien ocupa el puesto 348 a nivel mundial y el 6º en España.

## 2.2. UNOS MARES MÁS LIMPIOS



### TRABAJAMOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS

Hemos llevado a cabo proyectos encaminados a conservar la biodiversidad marina (especies, hábitats, espacios, procesos) con el fin de conseguir una gestión sostenible de los recursos naturales. Para ello, realizamos estudios para la declaración de reservas marinas y para la protección de las especies marinas amenazadas, y planteamos estrategias de recuperación de lugares sometidos a medidas de gestión y restauración. Algunos de nuestros logros son:

- **Restauración de praderas marinas:** más de 4 años de supervivencia en nuestros trasplantes de praderas marinas en zonas despobladas, lo que permite mantener y aumentar los beneficios ecológicos del medio marino.
- Estudios básicos para la **declaración como biotopos marinos protegidos** de San Juan de Gaztelugatxe y Rasa Mareal de Algorri en Zumaia.
- Asistencia técnica para la realización del estudio que determine la **continuidad ecológica tierra-mar** en el ámbito territorial de

la costa oeste de Gipuzkoa entre Ullia-Jaizkibel-Txingudi para su declaración como área marina protegida.

- Desarrollo de las bases científicas para la **gestión ecológica de los puertos del País Vasco**.
- Elaboración del **diagnóstico sobre el medio marino del País Vasco** e identificación de líneas de trabajo futuras para la Estrategia de Biodiversidad de la CAPV 2030.
- **Proyecto LIFE INTEMARES** cuyo objetivo es conseguir una red de espacios marinos Natura 2000 gestionada de forma eficaz. AZTI participa en las campañas de adquisición de nueva información para la identificación de hábitats bentónicos vulnerables y prioritarios para la conservación y la declaración de nuevas áreas marinas protegidas

### VIGILAMOS LOS OCÉANOS

El desarrollo de sistemas de oceanografía operacional de monitorización en tiempo real de los procesos marinos, complementado con aplicaciones numéricas que permiten disponer de previsiones sobre el comportamiento futuro del mar, estamos contribuyendo a **mejorar la seguridad y la eficacia** en todos los sectores de actividad de la economía marítima y litoral.

1

Prólogo

2

AZTI por la sostenibilidad

3

AZTI por la salud

## 2.2. UNOS MARES MÁS LIMPIOS

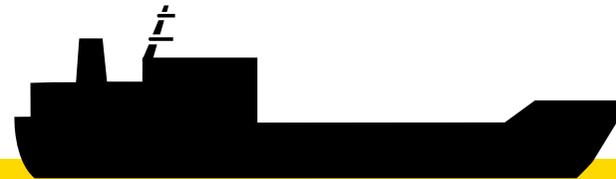
- Hemos trabajado con Euskalmet para desarrollar un **sistema de observación y predicción de las condiciones del mar en la costa vasca** capaz de proporcionar información clave en la gestión de crisis medioambientales como vertidos accidentales de hidrocarburos u otros contaminantes.
- Hemos lanzado el primer producto de datos históricos de corriente superficial para Copernicus en base a datos de la red Europea de Radares de Alta Frecuencia. Estas observaciones de transporte de las masas de agua son claves para **mejorar la gestión de las actividades humanas en la zona costera** (seguridad marítima, impactos ambientales, sostenibilidad de la explotación de recursos).
- Hemos participado en la **redacción del Plan Especial de Emergencias de Euskadi ante la Contaminación de la Ribera del Mar - Itsasertza** por el cual el Sistema Vasco de Atención de Emergencias se articula para salvaguardar la seguridad de las personas y sus bienes frente a aquellos episodios de contaminación marina que puedan afectar a la costa vasca.

Además, en AZTI buscamos soluciones para hacer frente a una de las lacras que afectan a nuestros mares: las **basuras marinas**, especialmente los plásticos, una amenaza no solo para la salud de

nuestros mares y costas, sino también para nuestra economía y nuestras comunidades. En este sentido hemos desarrollado:

- **Herramientas digitales para la gestión de basuras marinas** en playas y optimizar su recogida en mar abierto.

- Un sistema de cámaras y visión artificial para **medir los aportes en residuos flotantes que los ríos vierten en la zona costera**, con capacidad de cuantificar estos vertidos y seguir la eficacia de las políticas de gestión en las cuencas hidrográficas.



### *El hundimiento del Prestige: una escuela para la oceanografía operacional*

En 2022 se cumplen 20 años de una de las mayores catástrofes ecológicas marinas sufridas en Europa: el hundimiento del Prestige. La catástrofe acució las mentes de nuestro personal investigador: en contacto con otros centros expertos europeos, diseñaron, en tiempo récord, sistemas de seguimiento y aplicaron diversos modelos de simulación de derivas que permitieron anticiparse a su llegada a costa y dirigir los esfuerzos a la recogida en la mar. Esto permitió la recogida de ingentes cantidades de hidrocarburo en el mar, nunca antes alcanzada con buques no especializados: sólo en el País Vasco, a unos 1.000 km del lugar del vertido, gracias al trabajo de la flota pesquera se recogieron cerca de 21.000 t de residuos en la mar (3.200 t se recogieron en la costa vasca).

Las técnicas y métodos desarrollados entonces han continuado mejorándose y son los utilizados hoy en día para hacer frente y minimizar el impacto de otro gran problema de nuestros mares: la presencia de basuras y plásticos. También fue el origen de EuskOOS, el sistema de oceanografía operacional de la costa vasca operado por Euskalmet con la asesoría del centro tecnológico AZTI. Esta herramienta proporciona una descripción precisa del estado actual del mar en el litoral de Euskadi y suministra predicciones continuas de las condiciones futuras del mar lo que permite ayudar en la prevención de situaciones de emergencia por riesgo marítimo costero.

1

Prólogo

2

AZTI por la sostenibilidad

3

AZTI por la salud

## 2.3.

# UNA INDUSTRIA ALIMENTARIA SOSTENIBLE

Potenciamos el poder innovador de las empresas, diseñando soluciones social, económica y medioambientalmente sostenibles que motiven e inspiren a la sociedad a vivir y consumir de forma más responsable.

### FOMENTAMOS UN CONSUMO Y PRODUCCIÓN RESPONSABLES

Hemos desarrollado herramientas y metodologías que facilitan a las empresas una producción más sostenible y que ayudan a los consumidores a tomar decisiones mejor informadas:

- **ENVIRO-SCORE®**: AZTI y la Universidad de Lovaina han desarrollado el sistema integrado de etiquetado ambiental de alimentos y bebidas ENVIRO-SCORE®, un intuitivo etiquetado en 5 escalas ( A | B | C | D | E ) que comunica el impacto ambiental de alimentos y bebidas basado la metodología europea de medición de Huella Ambiental de producto y promoviendo la sostenibilidad. Proporciona a los consumidores información comprensible para identificar y comparar la alternativa más sostenible entre los diferentes productos alimentarios y bebidas. Además, permite a las empresas agroalimentarias a reducir la generación de impactos ambientales a lo largo de la cadena de suministro.
- **Sostenibilidad de los alimentos locales**  
Hemos validado un **sistema para evaluar la sostenibilidad de productos alimentarios locales**. Esta metodología de evaluación ambiental, social y económica validada por

NEIKER y AZTI, con la colaboración de Auzo Lagun S. Coop., permite poner en valor las bondades de las materias primas locales para el diseño de menús más sostenibles en el sector de colectividades.

- Más de 70 planes de ecoeficiencia realizados han obtenido éxitos como:
  - Una **disminución de hasta el 62% en el gasto de agua de las conserveras**, una reducción del 61% en los vertidos y se ha dado un nuevo impulso a valorización de los desechos para devolverlos a la cadena de valor.
  - Una disminución de un 71% en el consumo de agua y un 70% menos de vertidos para una empresa de producción de cerveza artesanal
  - Un 23% de disminución en el consumo de agua y un 35% menos de vertidos generados para una empresa de catering.
- Una veintena de guías ambientales para el sector alimentario en el que se indican las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) y otras opciones para la producción más limpia y minimización de vertidos en el sector alimentario.



### Luchamos contra el desperdicio alimentario

De 2022 a 2026 el investigador de AZTI David San Martín formará parte de la Plataforma de la UE sobre pérdidas y desperdicio alimentario (FLW), un comité cuyo objetivo es la prevención de residuos de alimento que está integrado por 45 miembros de toda Europa, de los que 7 son centros de investigación y solo uno (AZTI) del estado español.

## 2.3.

# UNA INDUSTRIA ALIMENTARIA SOSTENIBLE



### IMPULSAMOS LA ECONOMÍA CIRCULAR

La economía circular es una estrategia imprescindible para la sostenibilidad. En AZTI, hace muchos años que comprendimos que el reto es encontrar sistemas económicos sostenibles que nos permitan realizar un uso responsable de los recursos disponibles.

Ya, en 2003, fuimos pioneros en hacer realidad la primera planta en capacidad de producción de biodiesel a nivel del Estado: la **planta de Bionor** en Berantevilla. Este primer proyecto de economía circular y aprovechamiento de subproductos que impulsamos dio lugar a otras dos empresas: Ekogras y Rafrinor, que trajo la extensión del contenedor naranja para recoger el aceite usado en todo Euskadi. Un buen ejemplo de proyecto de impacto y transformador, generador de empleo, riqueza y apuesta por la sostenibilidad en toda la sociedad.

Desde entonces hemos seguido generamos soluciones, productos, tecnologías, herramientas y estrategias basadas en economía circular, orientadas a **garantizar la competitividad a corto**

**plazo y la sostenibilidad económica, ambiental y social a largo plazo** en toda la cadena alimentaria.

Algunos ejemplos:

- Hemos **demostrado la viabilidad del lactosuero**, un desecho generado en la elaboración del queso, como alimento para alimentar ovejas, de gran utilidad para las queserías que dispongan de ganado propio. Hemos conseguido reutilizar más del 80% del lactosuero generado por las queserías en el País Vasco.
  - Hemos **validado el uso de subproductos generados en la producción de cerveza**, como el bagazo y la levadura, para su utilización como ingredientes en los piensos empleados en la acuicultura. Además, AZTI recibió el premio Buenas Prácticas de Euskalit sobre Economía circular por su Sistema 3 Barreras utilizado en esta iniciativa.
  - Se ha desarrollado una solución para la **valorización integral de los subproductos vegetales** como ingrediente para alimentación animal. Hemos testado soluciones de
- retro logística que hacen más eficiente la centralización de estos en una planta de procesado. Hemos testado el **poso de café del sector HORECA y máquinas de vending** como ingredientes para el ganado rumiante productor de leche: ovino y vacuno con resultados positivos. Actualmente, estamos trabajando en desarrollar toda la cadena de valor para la producción del ingrediente de una manera eficiente y segura. El **raspón de uva**, único subproducto producido en bodega a la hora de producir vino que es gestionado como un residuo, ha sido testado gracias a nuestra iniciativa en conejos, con resultados francamente positivos. Actualmente, estamos trabajando en extender su alcance al ganado rumiante productor de leche.
- Un modelo de **negocio circular para las redes de pesca** desde su recolección en puerto hasta la fabricación de productos. Hasta la fecha se ha hecho una prueba piloto por la cual se han reciclado 35 toneladas de redes de pesca que ha servido para fabricar productos para el propio sector pesquero.

## 2.3.

# UNA INDUSTRIA ALIMENTARIA SOSTENIBLE

### PROMOVEMOS EL EMPRENDIMIENTO Y LA INNOVACIÓN

La dinamización del tejido industrial y social es un reto para AZTI. **Transformamos el conocimiento en oportunidades de negocio** y apostamos por los proyectos con empresas como vía principal para transferir los resultados al tejido industrial.

- Somos **socios fundadores de EIT Food**, el programa estratégico de European Institute of Innovation and Technology, donde hemos conseguimos consolidar la creación de la **sede del nodo Sur** de esta organización internacional en Euskadi para el desarrollo de los ejes de emprendimiento e innovación de la cadena de valor de la alimentación.
- En el marco de EIT FOOD, dentro del nodo Sur, se ha creado **EIT FOOD BASQUE** para el desarrollo de los ejes de emprendimiento e innovación de la cadena de valor de la alimentación. Esto implica la realización de acciones de incubación y aceleración de startups en Euskadi durante los próximos años, con la participación de hasta un total de 60 nuevas empresas. Tan solo en 2020, y a través del programa EIT Food FAN, hemos **realizado acciones de incubación y aceleración**, impulsando la formación de 414 startups de 51 países.



- Lanzamos **AZTIInnova**, una comunidad exclusiva para la innovación colaborativa y tecnológica, y el desarrollo de valor para la cadena de valor de la alimentación. Como resultado se ha conseguido crear una comunidad de innovación empresarial, donde se han realizado más de una docena de sesiones colaborativas con más de 60 empresas y agentes del sector para desarrollar soluciones conjuntas que promuevan proyectos innovadores consorciados.

### *Fomentamos la creación de Nuevas Empresas de Base Tecnológica*

Hemos impulsado la creación y desarrollo de **13 nuevas empresas de base tecnológica** (NEBTs) y facilitado la transferencia de tecnología para el desarrollo de nuevas líneas de negocio que supondrán una inversión entorno a los 25 millones de euros y una generación de unos 90 nuevos empleos en los próximos años: Bionor, Agricomerce, NFS, Roboconcept, Aerovisión, Iparprest, Matxixako Moluskoak, Ondartxo, Arraiak, Be&Be, Wild Pilots Foods, Paturpat, Lipigenia, ...

## 2.4. NUEVAS FUENTES DE PROTEÍNAS PARA DAR RESPUESTA AL RETO DEMOGRÁFICO

Ante gran reto de alimentar a la población mundial la investigación sobre fuentes alternativas de proteínas juega un papel clave en la cadena de valor de la alimentación.



### IMPULSAMOS LA ACUICULTURA

En AZTI buscamos alternativas sostenibles (económico, social y medioambientalmente) a través de la acuicultura para cubrir la creciente demanda de pescado.

- Colaboración con el Gobierno Vasco en la realización del **'Plan Estratégico de Pesca y Acuicultura. Euskadi 2020'** con el objetivo de promover el empleo en el sector pesquero, de gran tradición en el País Vasco, y con el fin de generar nuevos alimentos marinos de alta demanda, de origen local y con gran potencial de marca.
- Desarrollo, junto al Gobierno Vasco, de una **zona experimental de cultivos marinos en alta mar** y la creación de una zona marina de especial protección para la acuicultura marina.
- Apoyo técnico en la creación de **infraestructuras acuícolas en mar abierto** (Medexa, Bizkaia). Las investigaciones llevadas a cabo por AZTI en materia de cría y comercialización de mejillón se han materializado en la constitución de la empresa

**Matxitxako Moluscos S.L.** un nuevo proyecto empresarial de implantación industrial en mar abierto. Hemos realizado el desarrollo y análisis de estudios de viabilidad biológica, económica, ambiental y social para producir mejillón de mar abierto en el Cantábrico. Hoy ya es una realidad que se comercializa bajo la marca Amarra.

- Impulso del polo de producción e investigación acuícola **Balura a través** de un estudio en el que se ha comprobado que la antigua central nuclear de Lemoiz, un espacio costero industrial que ha estado baldío durante varias décadas cuenta con unas condiciones excepcionales para la acuicultura.
- **Long-lines para investigar y desarrollar cultivo de bivalvos** sobre fondos de 50 m de profundidad entre Ondarroa y Lekeitio desde 2011.
- Desarrollo de **nuevos piensos para el engorde de lenguado**, económica y medioambientalmente más sostenibles, a partir de subproductos de vegetales, patata y levadura de cerveza como fuentes de proteína.

## 2.4. NUEVAS FUENTES DE PROTEÍNAS PARA DAR RESPUESTA AL RETO DEMOGRÁFICO

### *BUSCAMOS NUEVAS FUENTES DE PROTEÍNAS ALTERNATIVAS*

La transición proteica o búsqueda de fuentes de proteína alternativa, puede ser la respuesta a distintos retos a los que se enfrenta la industria alimentaria: la necesidad de proteínas de calidad para una buena alimentación de la sociedad, reducción de la huella ambiental, reducción de la dependencia de materias primas procedentes del extranjero... Y su desarrollo puede tener considerables beneficios colaterales, como aumentar la eficiencia productiva de determinados sectores industriales. En este ámbito:

- Trabajamos para que la producción de proteínas alternativas sea eficiente y tenga un impacto realmente positivo, apostando por la economía circular, reduciendo la generación de residuos y fomentando la producción de proximidad.
- Hemos desarrollado diferentes **procesos novedosos de fermentación a partir de subproductos alimentarios** (tanto líquidos como sólidos) para la producción sostenible de microalgas y hongos ricos en proteínas. En el caso de las microalgas, hemos logrado densidades muy por encima de las habituales (40 g/L frente a los 2-3 g/L habituales) y



con colores mucho más logrados (crema, en lugar de verde); mientras que en el caso de los hongos se ha conseguido aumentar en contenido de proteína en fermentados de frutas y verduras desde 10% a 20% en peso seco. Esto permite mejorar el valor añadido y las potenciales aplicaciones de estos subproductos como ingrediente en alimentación de rumiantes.

- Hemos desarrollado diversos prototipos de productos derivados de dichas biomásas como extractos proteicos, con actividad antioxidante y antimicrobiana y con funcionalidad alimentaria.

## 2.5. UNA MAYOR RESILENCIA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Nos hemos comprometido con uno de los mayores retos del futuro: conocer los efectos del cambio climático en el océano, la costa y los recursos marinos, definir estrategias de adaptación a dichos efectos, y establecer medidas de mitigación.

GENERAMOS CONOCIMIENTO QUE AYUDA A ELABORAR ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN

Gracias a las investigaciones y los datos recabados en las últimas décadas, los estudios de AZTI han dado con importantes descubrimientos:

- **El mar del golfo de Bizkaia se calienta** unos 0,2°C por década desde 1980 (para finales de siglo de 1,5°C a 2,5°C) y se produce una expansión térmica y un aumento del volumen del mar de 3,2 mm por año (50 y 80 cm en la costa vasca).
- La bajada de la salinidad marina y la estratificación de la columna de agua puede **afectar a la productividad del océano**. También se da una acidificación del océano que puede afectar al crecimiento de aquellos organismos marinos con esqueleto o concha de carbonato cálcico, como las algas coralinas, los moluscos, los crustáceos o muchos corales.



- El calentamiento de los océanos provocará una **reducción estimada de las biomásas de fitoplancton y zooplancton** de un 6% y un 11% respectivamente, para finales de siglo. La menos cantidad de estos dos componentes principales de la red trófica marina podría reducir la biomasa de los peces en ciertas regiones.
- Hemos identificado un **desplazamiento de las poblaciones de especies pesqueras** hacia el norte, el avance de su ciclo, la amplificación trófica y la expansión de ciertas especies invasoras.
- La distribución se desplaza cientos de kilómetros hacia los polos, se dan cambios en su ciclo estacional y disminuye la talla de los peces. Las especies tienen menos alimento y se van alejando.
- Las **especies del sur**, como por ejemplo anchoas, jurel y lenguado **han ocupado el Mar del Norte, el Mar Báltico y el oeste de Escocia**, porque las aguas son ahora más cálidas. Además, en la última década, algunas especies **han ampliado el espacio** que ocupan debido al éxito de la gestión realizada en el marco de

## 2.5.

# UNA MAYOR RESILENCIA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO



la política pesquera común europea, lo que ha propiciado la recuperación de numerosas poblaciones

- En concreto, los stocks de caballa se han duplicado en los últimos 15 años y la cantidad de merluza se ha multiplicado por cinco en el mismo periodo. Este estudio confirma lo que las investigaciones sobre cambio climático han pronosticado en la última década en cuanto a desplazamientos de especies hacia el norte y el impacto más acusado en especies de alto valor. Esta información es clave para revisar cómo se asignan algunas cuotas, con el fin de **gestionar los stocks de modo sostenible**.
- El ascenso del mar puede provocar la **inundación en ciertas áreas del litoral** en condiciones de mareas vivas y daños en puertos, diques y pasos durante temporales. Se estima que se perderá gran parte de las playas. De hecho, entre el 21 y el 29% de la parte supralitoral de los arenales (es decir, aquella parte más elevada de las playas que habitualmente no queda sumergida en la pleamar) podría **verse afectada por la subida del mar**. Hemos desarrollado una solución tecnológica adaptada a un seguimiento detallado de los arenales. Así mismo, hemos trabajado en la elaboración de

recomendaciones para protección frente a fenómenos meteorológicos adversos.

- Así mismo, en el marco del proyecto KOSTAEGOKI desarrollado para IHOBE, hemos aportado **información y herramientas a los organismos competentes para afrontar los efectos del ascenso del nivel medio del mar sobre la costa vasca**.

### IMPULSAMOS EL USO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS

En AZTI trabajamos por aumentar la diversidad de las fuentes de energía, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y diversificar las economías de las comunidades costeras.

- **Impulso del biodiesel:** AZTI fue junto con EVE una de las impulsoras de **Bionor**, una planta para la producción de combustible a partir del aceite vegetal usado y otras materias renovables que se convirtió en la **principal generadora de biodiesel en España**.
- **Energías renovables marinas:** Acompañamiento al Ente Vasco de la Energía (EVE) para la creación del **parque experimental de energías marinas Biscay Marine Energy Platform (BIMEP)**: realizamos el estudio de Impacto Ambiental que permitió la aprobación ambiental del proyecto como

## 2.5. UNA MAYOR RESILENCIA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO



zona de prueba y ensayo de captadores de energía de las olas y eólica marina. Se han liderado dos proyectos europeos, proyectos para la **Red Guipuzcoana de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Ciencia e Innovación, Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad, Viceconsejería de Tecnología, Innovación y Competitividad, Dirección de Tecnología del Gobierno Vasco** para superar las barreras no tecnológicas que pueden impedir el desarrollo futuro de las energías renovables marinas:

- el riesgo ambiental y la incertidumbre sobre los posibles impactos ambientales de los desarrollos de energías renovables marinas;

- la necesidad de una Ordenación o Planificación Espacial Marítima para superar la posible competencia y los conflictos entre el sector de las energías renovables marinas y otros usuarios del mar;
  - los complejos y largos procesos de aprobación de los proyectos de energías renovables marinas.
- En el marco de estos proyectos hemos creado **WEC-ERA Tool** (Wave Energy Converters Ecological Risk Assessment) una herramienta que permite maximizar la eficiencia en el aprovechamiento de la energía del mar y que permite evaluar los riesgos ambientales

asociados a nuevos proyectos de captadores de energía del oleaje, teniendo en cuenta los impactos potenciales que estos sistemas pueden ocasionar sobre los ecosistemas naturales.

- Además, nuestras investigaciones han identificado que el **4% de la franja costera del País Vasco es viable para producir energía eólica en la mar**. Gracias a esta fuente de energía renovable, 350,000 hogares de Euskadi podrían abastecerse de energía marina en 2030, lo que supondría la reducción de emisión del equivalente a 505.417 toneladas de CO<sub>2</sub>.

# 4º

*Referentes en gestión ambiental de mares y costas.*

En el ámbito de la producción científica a nivel mundial, en el período 2015-2020, nos situamos en el 4º puesto en cuanto a producción académica en el tema de Planificación Espacial Marina; Gestión Basada en Ecosistemas; Directiva Marco de Estrategia Marina.

# 1

Prólogo

# 2

AZTI por la sostenibilidad

# 3

AZTI por la salud



AZTI POR  
**LA SALUD**

---

# 3.1. UNA ALIMENTACIÓN MÁS SEGURA Y SALUDABLE

Investigamos y desarrollamos soluciones que permitan garantizar una vida sana, logrando así el máximo bienestar de toda la población.

*PARTICIPAMOS EN LA ELABORACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS*

**Estrategia RIS3:** AZTI ha sido uno de los principales promotores en coordinación con el Gobierno Vasco de la Estrategia RIS 3 de Especialización Inteligente del Gobierno Vasco, identificando la alimentación, que genera un 10% del PIB vasco, como un nicho de oportunidades con un gran potencial de desarrollo futuro en Euskadi.

Hemos trabajado en la elaboración del **Plan Estratégico de la Gastronomía y la Alimentación Euskadi 2020** y realizamos la función de **secretaría técnica del grupo de pilotaje “Alimentación Territorio de Oportunidad para la CAPV”**.

También hemos contribuido al **reconocimiento científico de la gastronomía:** Hemos participado como **promotores del Basque Culinary Center (BCC)** y lanzamos, junto con Mugaritz y, posteriormente, el BCC, **la revista International Journal of Gastronomy and Food Science**. Editada por Elsevier, la mayor editorial de literatura científica del mundo, esta revista es un espacio de comunicación de referencia internacional para cocineros/as y científicos/as.



## 3.1. UNA ALIMENTACIÓN MÁS SEGURA Y SALUDABLE



### INVESTIGAMOS SOBRE ALIMENTACIÓN CONTRA LA ENFERMEDAD

La salud y la alimentación forman un binomio indisoluble a la hora de prevenir enfermedades y mejorar la calidad de vida. La capacidad de aportar recomendaciones dietéticas basadas en necesidades y preferencias individuales puede ayudar a dar respuesta a la situación de la sociedad moderna en materia de nutrición y salud. Y, por supuesto, suponen una gran oportunidad para el sector de la alimentación. Algunas de nuestras aportaciones son:

#### • Investigación sobre alimentación y cáncer:

- AZTI y ONKOLOGIKOA están colaborando en proyectos de investigación sobre alimentación dirigida a la **prevención y reducción de factores de riesgo de cáncer**, así como en una alimentación específica una vez que el paciente ha sido diagnosticado.
- Para mejorar el estado nutricional, el placer por comer y la calidad de vida de los pacientes oncológicos y evitar la desnutrición, hemos desarrollado

una **gama de soluciones alimentarias** (sopas, sazonadores y bebidas).

- Hemos demostrado que las **mujeres con cáncer de mama** en tratamiento de quimioterapia que reciben una recomendación nutricional personalizada según su perfil lipídico, presentan una mejor calidad de vida y mejoran sus perfiles metabólicos y nutricionales que aquellas que reciben una recomendación general.

1

Prólogo

2

AZTI por la sostenibilidad

3

AZTI por la salud

# 3.1. UNA ALIMENTACIÓN MÁS SEGURA Y SALUDABLE

- **Prevención y tratamiento de la obesidad:** Con el fin de poder hacer **recomendaciones para población con obesidad y sobrepeso, especialmente, la infantil**, hemos desarrollado un algoritmo de recomendaciones nutricionales según perfil lipídico para población general que permite personalizar las recomendaciones de dieta y suplementación para lograr un mejor estado nutricional y control del peso.

## MEJORAMOS LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

La globalización, la contaminación ambiental, los alérgenos, etc. son elementos de riesgo para la salud de los consumidores, que requieren avances científicos, tecnológicos y desarrollos legales en el campo de la Seguridad Alimentaria. En AZTI creemos que la adopción temprana de nuevas tecnologías y sistemas para la gestión de la seguridad alimentaria y la trazabilidad puede suponer una ventaja competitiva para la empresa. Algunos de nuestros resultados son los siguientes:

- **Sistemas de identificación genética:** Hemos desarrollado una nueva línea de kits que de forma rápida permiten la **identificación**

**genética** mediante PCR-Secuenciación y PCR a Tiempo Real de anisakis en productos pesqueros; de diferentes especies pesqueras, carnes, quesos... en producto fresco, congelado e incluso procesado; la presencia de mandarina en zumo de naranja. Además, tenemos la **acreditación ENAC en los métodos genéticos** que permiten autenticar cualquier conserva de atún en tan solo 24 horas. detectando, por primera vez, si un mismo producto contiene mezcla de yellowfin y patudo.

- **Bacteriófagos:** Hemos avanzado de forma significativa en la identificación de **bacteriófagos como una herramienta para la sustitución de antibióticos en piscifactorías**, lo cual ofrece una ventaja competitiva al ofrecer productos más seguros a las personas para su consumo.
- **Sensores:** Se ha desarrollado un sistema sensorico óptico, basado en el índice QIM (Quality Index Method), que permite determinar la **calidad de la merluza fresca** en primera venta de forma objetiva y automática.
- **Estudios del proceso de congelación:** Hemos realizado el estudio del proceso de

congelación en cubas de atuneros de las flotas asociadas tanto a ANABAC como a OPAGAC y hemos presentado ante la agencia AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición) los resultados sobre la capacidad de congelación “rápida” a temperatura igual o inferior a -18°C, para **poder comercializar el producto en mercado ad hoc.**

- **Tecnologías para la conservación de alimentos:** Investigadores/as de AZTI en colaboración con otros centros de investigación y empresas de fabricantes de bienes de equipo han desarrollado y validado una nueva **tecnología de homogeneización a ultra alta presión**. Esta tecnología supone una **nueva generación de equipos para procesamiento y conservación de alimentos líquidos**. Así mismo, hemos colaborado en la creación de la empresa **Accua HPP Solutions**, un centro de tratamiento que ofrece a las pymes alimentarias servicios de maquila basados en la tecnología de altas presiones que permiten aumentar la vida útil de los alimentos y, consecuentemente, facilitando la exportación y reduciendo el índice de rotación.

# 3.1. UNA ALIMENTACIÓN MÁS SEGURA Y SALUDABLE



## HACEMOS INNOVACIÓN ALIMENTARIA

Hemos desarrollado, siempre con el consumidor en el centro, cientos de productos en base a los requerimientos nutricionales específicos, conveniencia, comodidad, calidad, ética y preocupación medioambiental, y competitividad en el mercado. **A continuación, algunos de nuestros**

## productos premiados y destacados:

- Ecolumber recibe el premio de Carrefour a la Pyme más innovadora de Euskadi con los **Airnuts**, snacks de frutos secos desarrollados por AZTI.
- El queso **Saroi Unaiak** de la quesería TGT de Karrantza ha ganado el “Súper oro” en el

World Cheese Awards, el evento gastronómico internacional más importante del año. AZTI ha colaborado en el diseño de este producto en el marco del proyecto Karlab.

- **Paturpat**, la empresa creada fruto de la colaboración en I+D de la cooperativa agraria UDAPA y AZTI, ha sido reconocida con el Premio Lanzadera de la Feria Fruit Attraction al mejor proyecto de innovación y emprendimiento de los últimos años en el sector hortofrutícola.
- **Café Fortaleza** recibió el premio a la empresa vasca más innovadora de 2011 concedido por la multinacional francesa Carrefour por el producto de café descafeinado con tila y melisa desarrollado junto con AZTI.
- Con **Zappore Froth & Foods**, dedicada a la elaboración de productos alimentarios en aerosol, hemos desarrollado una espuma de naranja con alto contenido en fruta que, para la que se ha logrado acuerdo de distribución con Makro.
- Hemos colaborado con la empresa especializada en croquetas y platos típicos vascos **Lautxo** en la mejora de la estabilidad de las croquetas, mejorando el proceso de fritura a través de la investigación e innovación en coberturas de empanado.
- Para la empresa **Delicass** hemos elaborado una hamburguesa de solomillo de pato que

1

Prólogo

2

AZTI por la sostenibilidad

3

AZTI por la salud

## 3.1. UNA ALIMENTACIÓN MÁS SEGURA Y SALUDABLE

destaca por su alto contenido de solomillo de pato y por su alta calidad sensorial. Para la realización de este producto se ha trabajado con diferentes tecnologías de conservación y envasado con el objetivo de garantizar la estabilidad microbiológica y sensorial del producto durante la vida útil deseada. También se ha realizado una importante labor en cuanto a formulación con diferentes ingredientes para poder conseguir las características sensoriales requeridas (sabor, olor, textura, apariencia...).

- Con la empresa **VENSY se han desarrollado** dos referencias de tartares SKANDIA de salmón y bacalao ahumados listos para consumir. Se presentan como una solución adaptada al consumidor actual, ofreciéndole un producto de alta calidad sensorial y listo para consumir.

También trabajamos por **responder a las necesidades de salud** en la alimentación a través de la investigación y desarrollo de nuevas formulaciones nutricionalmente equilibradas, texturas adaptadas y del empleo de nuevas tecnologías que ejercen un menor impacto sobre las propiedades nutricionales y las moléculas de interés en salud presentes de manera natural en los alimentos. Algunos ejemplos recientes:

- Junto con la multinacional de origen español **NATRA**, dedicada a la producción y elaboración de productos de chocolate y derivados del cacao, hemos desarrollado **5 barritas multicapas con una reducción de más del 30% de azúcar**, sin el uso de edulcorantes artificiales ni polialcoholes. Las barritas se comercializan en el mercado estadounidense.
- **Be&BeJuice**, con el asesoramiento tecnológico de AZTI, ha utilizado el prensado en frío como

método de extracción para desarrollar unos zumos con una vida útil más prolongada y con alta calidad organoléptica.

- A través de un proceso patentado, hemos conseguido realizar unos **snacks deshidratados de frutas y verduras** con una textura crujiente. Son productos sin azúcares añadidos, sin gluten, sin conservantes, colorantes ni aromas artificiales, elaborados sin fritura.



## 3.2.

# UNA CADENA DE VALOR DE LA ALIMENTACIÓN MÁS SEGURA

### IMPLEMENTAMOS MEJORAS EN LOS SISTEMAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Con la crisis del COVID se ha puesto de manifiesto lo importante del sector primario, que se ha perfilado como clave y esencial, además de un importante generador de empleo. Desde AZTI seguimos contribuyendo a mejorar la seguridad y la eficacia en todos los sectores de actividad de la cadena de valor de la alimentación.

- Hemos desarrollado un **Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales por Modelos**, que permite evaluar e identificar los riesgos y realizar planes de mejora adecuados a cada barco y tipo de pesca.
- Hemos mejorado las condiciones de iluminación durante el largado de la red en la pesca con arte de cerco, de manera que **se reducen los riesgos laborales que afectan a los pescadores durante las tareas de largado** de la red.
- Hemos implementado un sistema inteligente de control, alerta y consignación a tiempo real para **evitar accidentes e incidentes por presencia indebida de personal en zonas**



**de alto riesgo** durante las operaciones de mantenimiento y actividades críticas en instalaciones marítimo-pesqueras.

- Hemos desarrollado dos prototipos mecánicos para conseguir unas **condiciones de trabajo más ergonómicas durante la elaboración del queso artesano** y promover así la sostenibilidad del sector quesero artesanal del País Vasco.

### Premios a la I+D+I en Prevención de Riesgos Laborales

AZTI ha sido premiada y reconocida en diferentes ediciones del **Premio Mutualia**, cuyo objetivo es reconocer la labor de entidades que desarrollan un proyecto de **investigación, desarrollo tecnológico o innovación en el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales**.

## 3.2.

# UNA CADENA DE VALOR DE LA ALIMENTACIÓN MÁS SEGURA

### TRABAJAMOS POR AUMENTAR LA SEGURIDAD EN LA MAR

El personal investigador de AZTI trabaja para mejorar las predicciones en materia de riesgo marítimo costero, optimizar las acciones relacionadas con el salvamento y la seguridad marítima. También buscamos incidir en el sector turístico y de ocio gracias a nuestros sistemas de vídeo-monitorización de corrientes en las playas, lo que contribuye a mejorar la señalización de las zonas de riesgo, con especial incidencia en la seguridad de actividades costeras.

- **La Red Océano- Meteorológica del País Vasco** operada por AZTI para Euskalmet, constituye una herramienta fundamental tanto para abordar las situaciones de meteorología adversa, como para ofrecer información de interés general a todo tipo de usuarios.
- El **portal EuskOOS** para la difusión de la información de la red océano-meteorológica de la CAE se ha convertido en uno de los activos más importantes del territorio y una referencia para sectores como el pesquero, el transporte marítimo, el ocio marino y el turismo, ya que la costa y sus recursos –playas, acantilados, rasas mareales, puertos, etc.–.

- La herramienta de videometría aplicada a la gestión inteligente de las playas, **KOSTASystem** ha permitido mejorar la seguridad de las personas usuarias en las playas, permitiendo a los servicios de salvamento disponer de información en tiempo real del estado de la playa y de apoyo para la localización de las corrientes peligrosas para el baño. Además, con herramientas innovadoras de tratamiento de imágenes, proporciona en tiempo real información sobre el impacto de eventos marítimos extremos como rebases e inundación por oleaje, permitiendo mejorar la gestión de las emergencias asociadas.

### *En la elite europea de la investigación oceanográfica operacional*

AZTI es miembro de pleno derecho de la organización europea de observación de los océanos EuroGOOS, lo que pone en valor la calidad de nuestras investigaciones en el campo de la oceanografía operacional y la investigación marina. EuroGOOS es una organización internacional sin ánimo de lucro, formada por 44 miembros de 18 países, que se centra en identificar prioridades, desarrollar estrategias, mejorar la cooperación y promover los beneficios de la oceanografía operacional en Europa, así como establecer un Sistema de Observación Europea del Océano (EOOS) integrado, sostenible y accesible.

*Cerramos esta memoria dedicada a los 40 años de trayectoria de AZTI con las palabras de quienes mejor nos conocen, colaboradores y miembros del patronato de AZTI, y aprovechamos también para agradecerles su trabajo y dedicación.*



**Bittor Oroz**

Viceconsejero de Agricultura, Pesca y Política Alimentaria del Gobierno Vasco. Presidente de AZTI.

*“AZTI ha desarrollado su competencia en Euskadi, impulsando desde el inicio, la excelencia investigadora, la presencia internacional en foros de decisión y la cercanía al sector para conocer sus necesidades y transferirle conocimiento y tecnología para que puedan avanzar y ser sostenibles en un escenario muy competitivo.”*



**Miren Garmendia**

Directora de la Organización de Productores de Pesca de Bajura de Gipuzkoa (OPEGUI).

*“AZTI ha contribuido de una manera muy importante, ha trabajado de la mano con nosotros para el desarrollo de reglas de explotación y planes de gestión para pesquerías de gran interés para nuestra flota, como puede ser la anchoa y el bonito del norte. Sin AZTI hubiera sido muy difícil el desarrollar estos planes de gestión.”*



**Alfonso Sáenz**

Director General de UDAPA.  
Patrono de AZTI.



**Ignacio Muñoz**

CEO de Angulas Aguinaga.  
Patrono de AZTI.

***“AZTI ha ayudado mucho a la industria alimentaria en tema de sostenibilidad y de nuevos productos. Destacaría, fundamentalmente, el sistema de medición de los impactos ambientales, lo que llamamos el EnviroScore, así como la medición del impacto ambiental que tienen los productos locales. También nos ha enseñado a escuchar a los consumidores y a colaborar en la industria agroalimentaria para que asumamos estos retos que tenemos en todos los mercados.”***

***“AZTI se ha convertido en un referente en el mundo de la alimentación y, sobre todo en la sostenibilidad, en la reducción de insumos, tanto de agua como de energía para tener producciones más eficientes. También en el consumidor y, fundamentalmente en consumidores con necesidades especiales: aquellos que buscan una alimentación de precisión, soluciones específicas para grupos determinados, desde niños, seniors, deportistas...”***



**Arantxa Tapia**

Consejera de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente del Gobierno Vasco y presidenta de BRTA (Basque Research & Technology Alliance).

***“AZTI ha abierto un camino diferente hacia la diversificación, hacia la creación de novedades, hacia la generación de nuevas empresas, y todo ello asociado al ámbito internacional. No somos nadie como país pequeño, si no nos ponemos a trabajar, desde luego, en esas redes de carácter internacional, con ese conocimiento que existe en otros lugares, y tratando de adaptarlo también a Euskadi. Creo que ahí tenemos mucho camino todavía por recorrer y esa posición de AZTI internacionalmente nos puede permitir abrir también camino en la internacionalización de nuestras empresas.”***

*Por muchos años más poniendo la ciencia  
y la tecnología al servicio de una sociedad  
más saludable y sostenible.*

---





MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

---