

# EL PROYECTO “LIVING PORTS”



Instalación (Piezas manto monocapa tipo Coastalock)

Instalación (Paneles de protección del muelle)

Monitorización 6 meses después de la instalación

## INFRAESTRUCTURAS PORTUARIAS INTEGRADAS EN LA NATURALEZA

Los datos de seguimiento recientemente publicados revelan la existencia de ecosistemas prósperos en las infraestructuras marinas del Puerto de Vigo que integran tecnología de hormigón ecológico. Más de 30.000 visitantes en el primer año del “Nautilus”, observatorio submarino ubicado en el Puerto de Vigo—uno de los principales puertos españoles, reconocido por su dedicación a la sostenibilidad—han presenciado estos resultados.

Allí reviven la flora y fauna locales, adhiriéndose a los paneles de hormigón biopotenciador de ECONcrete instalados en zonas intermareales y sumergidas del muelle de la dársena, cumpliendo así el objetivo del proyecto: fomentar la biodiversidad en las infraestructuras marinas.

Esta es una de las dos actuaciones de este proyecto,



Marzo 2024



### APLICACIÓN

Infraestructuras costeras y portuarias, Protección del litoral



### PRODUCTO

Coastalocks, Paneles de muelle (estructuras diseñadas para cumplir su función estructural y potenciar la biodiversidad marina)



Puerto de Vigo



Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizon 2020 de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención no GA 970972

financiado por la Comisión Europea en el ámbito del programa *Fast Track to Innovation de Horizonte 2020*, y que se complementa con la instalación de 100 piezas de protección de manto monocapa tipo Coastalock de ECONcrete que proporcionan una mejora en la estabilización costera, creando simultáneamente nuevos hábitats y fomentando también la biodiversidad en la zona. *“La idea de este proyecto surge — según recuerda Carlos Botana, actual presidente de la Autoridad Portuaria de Vigo y entonces director de Sostenibilidad— después de una jornada sobre puertos en la que ECONcrete presentaba sus iniciativas. En ese momento encontramos grandes puntos de colaboración entre ambas entidades, ya que el Puerto de Vigo llevaba años estableciendo su propia estrategia de puerto verde y de compensación ambiental”*. Por su parte,



**Los diversos hábitats de las instalaciones de ECONcrete proporcionan refugio a las especies móviles y permiten el asentamiento de especies sésiles, como algas y organismos que segregan carbonato cálcico y crean a su vez un sumidero natural de carbono.**

ECONcrete, empresa que abrió recientemente su oficina europea en Barcelona, consideró que *“el Puerto de Vigo era el mejor aliado posible para llevar a cabo el proyecto por su posicionamiento y sensibilidad en estos temas, al ser uno de los puertos más verdes de Europa como líder del Blue Growth”*, comenta Ido Sella, CEO y co-fundador de esta empresa de ingeniería ecológica creada en 2012 por dos biólogos marinos.

Tras varias reuniones previas, el proyecto Living Ports se consolida en 2019, en un encuentro en Vigo entre Shimrit Perkol-Finkel e Ido Sella, CEOs y co-fundadores de ECONcrete y Enrique López Veiga, entonces presidente del Puerto de Vigo, y Carlos Botana. Se sentaban alrededor de la mesa cuatro biólogos, lo que sin duda facilitó el acuerdo. *“Efectivamente — señala Botana — el hecho de tener formación específica en conceptos de oceanografía y biología marina apoyó la inquietud de que los puertos podrían construirse con infraestructuras integradas en el ecosistema marino, infraestructuras verdes que pueden aportar a un puerto en términos de mejora de biodiversidad, captación de CO<sub>2</sub> o reducción de ruido, entre otros”*.

El objetivo de Living Ports es convertirse en un ejemplo icónico de infraestructura portuaria inclusiva con la naturaleza. *“Se trata de poner en valor el capital natural — señala Sella — es un cambio fundamental en las infraestructuras marítimo-costeras alejándose del obsoleto ‘gris’ del hormigón tradicional y sustituyéndolo por soluciones que incluyen la naturaleza, con beneficios tanto estructurales como ambientales y socioeconómicos además de un importante efecto de sumidero de carbono”*.

**A continuación: Dos instalaciones en las infraestructuras portuarias**

## DOS INSTALACIONES EN LAS INFRAESTRUCTURAS PORTUARIAS

El proyecto fue aprobado por la Comisión Europea en diciembre de 2020 y se inició formalmente en junio de 2021. En 2022, como una de las primeras actuaciones del proyecto, los contratistas locales instalaron paneles biopotenciadores ECONcrete siguiendo criterios de diseño de eco-ingeniería en una sección de 310 metros cuadrados del muelle de A Laxe. Se instalaron dos diseños distintos (Mangrove y Azuri) con la misma composición de hormigón biopotenciador para poder estudiar las diferencias en la respuesta de la vida marina local a las distintas texturas y formas y poder a su vez compararlas con los paneles de control, fabricados con hormigón convencional e instalados también en el muelle como parte del proyecto.



**SITE 1: Instalación de los primeros paneles biopotenciadores tipo Mangrove de ECONcrete en el muelle de A Laxe, junto al observatorio submarino "Nautilus".**



**SITE 2: Las piezas Coastalock encajan entre sí para proporcionar una mayor estabilidad al revestimiento de escollera en talud y crear oportunidades de mejora ecológica mediante la creación de diversos hábitats marinos, tanto en zonas intermareales como sumergidas, gracias a las diferentes orientaciones que se pueden adoptar para la pieza durante su instalación.**

En la otra intervención en la escollera de Bouzas se han instalado 100 piezas de protección de manto monocapa tipo Coastalock de ECONcrete, que brindan una mejora de la estabilidad al revestimiento de escollera en talud y crean hábitats como las piscinas de retención de agua en zona intermareal, ausentes en la mayoría de las costas urbanas. Es la primera implantación en Europa de esta pieza de manto monocapa ecológicamente diseñada para la protección costera, diseñada para ofrecer una alternativa y/o complementar la infraestructura tradicional.

***A continuación: Monitorización científica para medir los resultados de la biodiversidad***

## MONITORIZACIÓN CIENTÍFICA PARA MEDIR LOS RESULTADOS DE LA BIODIVERSIDAD

El proyecto requería un seguimiento y monitorización científica determinada para poder estudiar y validar los resultados que se esperaban conseguir. ECONcrete y el Puerto de Vigo consideraron que ese papel debía llevarlo a cabo una institución prestigiosa del mundo académico, por lo que eligieron a la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU), entidad que cuenta con diversas cátedras sobre las diferentes materias implicadas en este proyecto, quedando esta encargada por tanto de llevar a cabo las tareas de monitorización biológica y estructural.



Los científicos de la DTU realizando inspecciones en las zonas del proyecto durante la fase de monitorización (seis inspecciones en total).

Para esta labor, los investigadores se enfrentaban al reto de desarrollar nuevos métodos para evaluar las propiedades del hormigón recubierto de materia orgánica (percebes, mejillones, tejidos blandos, etc.). Wolfgang Kunther, Profesor Asociado del Departamento de Ingeniería Ambiental y de Recursos de la DTU explica el proceso: *“El hormigón interactúa con su entorno debido a su microestructura porosa y a los numerosos minerales pequeños que lo unen. Estos minerales pueden interactuar con el agua de mar y el CO<sub>2</sub> del aire, lo que modifica muy lentamente el hormigón y sus propiedades. Es probable que estos procesos se vean afectados por el crecimiento biológico, además del posible efecto de estos organismos.”*

En las superficies de hormigón tradicional, que son lisas y uniformes, el seguimiento se hace utilizando equipos estándar para su control, pero la superficie rugosa de la solución ECONcrete, crucial para la colonización biológica, *“dificulta el uso de equipos estándar para las evaluaciones de ingeniería, de ahí que hayamos desarrollado una nueva estrategia para monitorizar la interacción entre la biología y el material de ECONcrete”*, explica. Como parte del plan de monitorización biológica, DTU utiliza una serie de cámaras instaladas en las estructuras que le permiten estudiar la abundancia de peces y la biodiversidad en las zonas de emplazamiento del proyecto (Portocultura y Bouzas), permitiendo documentar los efectos del hormigón ecológico en el ecosistema marino.

A largo plazo, se espera que las infraestructuras instaladas en este proyecto mejoren la biodiversidad, creando ecosistemas locales bien definidos que imitan las piscinas rocosas naturales y otros nichos ecológicos importantes.

En palabras de Jon C. Svendsen, investigador de DTU Aqua, *“antes de la instalación de los diques costeros, las reservas rocosas eran escasas o inexistentes. Con el tiempo se irán recopilando datos para documentar cómo se han adaptado los organismos al nuevo hormigón biológico”*. Con el transcurso de los meses, los resultados del seguimiento y monitorización irán arrojando luz en el camino hacia la revitalización del puerto. Los científicos de la DTU ya han realizado cuatro de las seis inspecciones completas al proyecto para su monitorización.

**A continuación: Un espacio eco-pedagógico**

## UN ESPACIO ECO-PEDAGÓGICO

Este proyecto, además, ha sido ambicioso en el ámbito de la divulgación, invitando a la ciudadanía a que sea testigo de los progresos que se han conseguido. En la dársena de A Laxe se ha instalado un visor submarino, denominado Nautilus, una ventana a las aguas del puerto que permite seguir de cerca el proceso de florecimiento de la biodiversidad de la zona, tanto en los paneles instalados en el muelle como en el entorno.



Desde su apertura al público en mayo de 2023 el visor submarino ha recibido ya la visita de miles de vigueses y visitantes.

Según Borja Cardama, responsable del Departamento de I+D de Cardama Shipyard, el astillero al que se encargó el diseño y construcción de esta estructura como cuarta entidad del proyecto, *“la integración de este espacio eco-pedagógico es algo completamente novedoso, ya que se trata de un observatorio que ofrece al proyecto la capacidad de acercarse realmente al público al gestionar, gracias a la Autoridad Portuaria de Vigo, su apertura a visitas organizadas con centros educativos y organismos durante la semana, y al público general los fines de semana, exponiendo las bases del proyecto, sus objetivos y la financiación Europea”*.

Pero no solo eso, *“el propio equipo investigador tiene la posibilidad de hacer un seguimiento más directo de lo que va ocurriendo en los paneles frente a la ventana del observatorio, pudiendo tomar decisiones al respecto de la planificación de muestreos realizada y ahorrando en actividades subacuáticas”*.

Carlos Botana hace énfasis en la importancia de la investigación científica y técnica que hace posible la ejecución de estas actividades de divulgación ambiental, y asegura que *“la sensibilización en materia de sostenibilidad y biodiversidad marina, así como la importancia del cuidado de los océanos, es clave, si bien es cierto que dichas iniciativas carecerían de sentido sin un proyecto que las sustente”*.

*A continuación: Un salto para el Puerto de Vigo*

## UN SALTO PARA EL PUERTO DE VIGO

*“Living Ports ha proporcionado un salto en la difusión internacional de las actividades en materia de sostenibilidad que llevamos a cabo en el Puerto de Vigo”, considera su actual presidente, Carlos Botana, que destaca que “el proyecto ha sido galardonado por la Asociación Internacional de Puertos (IAPH) en la categoría de Infraestructuras Sostenibles. Este premio reconoce la importancia de la implementación de infraestructuras verdes en puertos y convierte al Puerto de Vigo, y al proyecto, en objeto de la mirada de la comunidad internacional de puertos”.*



En mayo de 2023, el Presidente del Puerto de Vigo, Carlos Botana, y el Jefe de Infraestructuras, Gerardo González, recibieron el premio al proyecto Living Ports en la categoría de Infraestructuras Sostenibles 2022 otorgado por la Asociación Internacional de Puertos.

Cuando hablamos de sostenibilidad, el paso a la acción resulta necesario. *“Mucha gente piensa que es un tema de respetar normas, de mitigar”* — señala Ido Sella — *“tenemos que empezar a considerar que las infraestructuras portuarias necesarias, como muelles y rompeolas, también pueden ofrecer oportunidades para lograr resultados de biodiversidad a escala. Los puertos pueden ser un factor muy importante en la contribución a la salud del océano”.*



Izquierda: fotografía de seguimiento desde la cavidad de una pieza Coastallock, que muestra una gran diversidad de vida marina 3 meses después de la instalación. Derecha: fotografía de seguimiento de una Pocket tile (bolsillo) de uno de los paneles biopotenciadores instalados en el muelle, apenas distinguible debido a la vida marina que la cubre.

## RESULTADOS MUY POSITIVOS

Desde la instalación de las dos infraestructuras, el fondo marino del Puerto de Vigo ha ido cobrando vida progresivamente. Los datos obtenidos por ECONcrete revelan que la nueva infraestructura se



**Captado por DTU: alevines alimentándose del crecimiento de algas en el rompeolas de la instalación portuaria. La estructura los protege durante esta vulnerable etapa de la vida y crea las condiciones para una dieta rica y nutritiva.**

está integrando en el ecosistema y la vida marina florece a lo largo de los paneles instalados. Hoy en día prosperan especies como algas verdes y pardas, percebes, cangrejos, lapas, gusanos, pepinos de mar, caracoles, estrellas de mar y tunicados.

Algunos datos del informe de seguimiento:

Durante la primera evaluación, **3 meses después de la instalación**, se documentaron 30 invertebrados, 24 especies de algas, dos de líquenes y dos de peces, tanto en las estructuras ECONcrete como en los elementos de control.

**A los 6 meses**, se registraron 36 invertebrados, 28 especies de algas, dos de líquenes y seis de peces.

Por último, **tras 9 meses**, se identificaron un total de 47 invertebrados, 27 especies de algas y dos especies de peces. En esta última monitorización, la comunidad de invertebrados sésiles estaba compuesta por algas, líquenes, briozoos, esponjas, tunicados, cnidarios, poliquetos, crustáceos y moluscos, equinodermos y peces.

Las imágenes obtenidas de la monitorización son la evidencia de una mejora ecológica que no habría sido posible en una estructura marina estándar construida con hormigón tradicional. **El informe completo de los resultados está disponible bajo demanda.**

Hasta ahora, los resultados que el equipo de la DTU ha obtenido son esperanzadores: *“Nuestro proceso de seguimiento ha tenido éxito, con claras detecciones de una rica biodiversidad en el Puerto de Vigo”*, informa Jon C. Svendsen. Estos hallazgos son ya perceptibles a simple vista en el puerto.

La conclusión, en palabras de Carlos Botana, es que se puede hablar de *“resultados muy positivos”*, especialmente en lo referente a la colonización de la vida submarina en las infraestructuras instaladas, *“tanto en los paramentos verticales, si lo comparamos con un hormigón tradicional de un nuevo muelle, como los observados a nivel de las pruebas realizadas en la escollera”*.

Por su parte, Ido Sella señala que *“es una inmensa satisfacción que una infraestructura portuaria pudiera desarrollar tanta naturaleza y es un orgullo ver que nuestra visión ha sido no solo respaldada, sino además superada por los hechos, proporcionándonos datos increíbles”* y concluye que *“la reacción de la ciudadanía cuando ve esto es algo es la mejor prueba del éxito del proyecto porque la gente ve que la construcción responsable es posible y que los Puertos pueden desempeñar un papel activo para contribuir a la salud de los océanos.”*

**Para más información e informes fotográficos, de vídeo y de seguimiento científico, póngase en contacto con [info@econcretetech.com](mailto:info@econcretetech.com)**

Copyright ECONcrete Tech. Todos los derechos reservados. Este estudio de caso es propiedad de ECONcrete y está protegido por la ley de derechos de autor. Puede citar material de este documento, siempre que cite a ECONcrete Tech.