



PUERTO DE VIGO, PUERTO VERDE:

HACIA UN TRANSPORTE MARÍTIMO
MÁS SOSTENIBLE DESDE LA
PERSPECTIVA MEDIOAMBIENTAL

José Ignacio Villar García
Area de Explotación, Seguridad y Medio
Ambiente
Autoridad Portuaria de Vigo

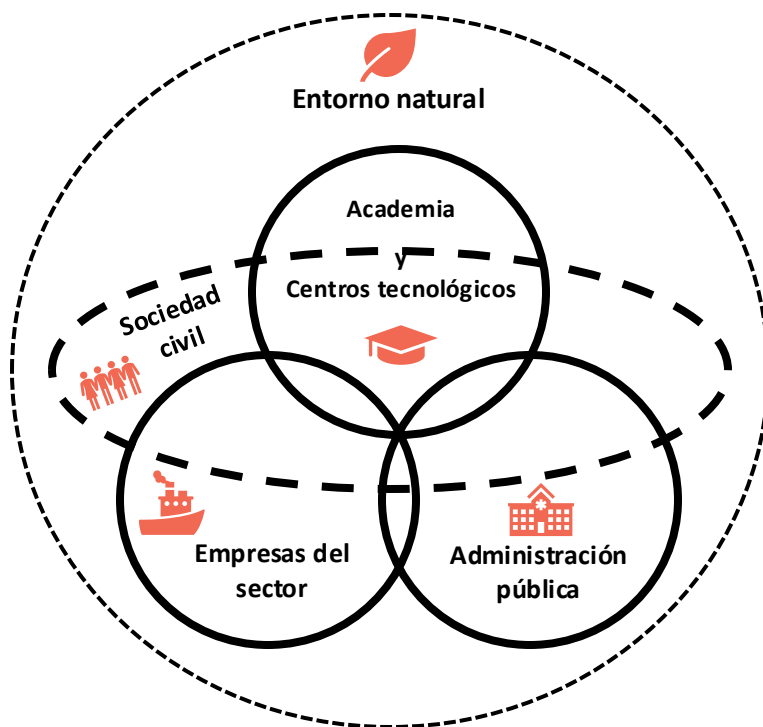


OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Claves del Éxito

Dialogo, Hibridación de Sectores, Talento
59 proyectos – 14 grupos -300 participantes



OBJETIVOS BLUE GROWTH VIGO



Actuando sobre la protección y conservación del medio ambiente marino y costero mediante el **uso sostenible y responsable de los recursos naturales** y el fomento de la **eficiencia energética**.



Como una red de actores integrada en un ecosistema de conocimiento, I+D+i, transferencia de tecnología, emprendimiento y acciones comerciales diferenciadoras.



A través de medios e infraestructuras de transporte marítimo e intermodal y procesos industriales y logísticos digitalizados, e incluyendo las TIC como elemento de administración eficiente.



A través de medios e infraestructuras de transporte marítimo e intermodal y procesos industriales y logísticos digitalizados, e incluyendo las TIC como elemento de administración eficiente.

OBJETIVOS DESARROLLO SOSTENIBLE VIGO



DESCARBONIZACIÓN EN EL PUERTO DE VIGO



PUERTO
VERDE

Los objetivos y proyectos del Puerto de Vigo para la lucha contra el cambio climático se basan principalmente en dos líneas estratégicas

REDUCCIÓN DE EMISIONES

- Desarrollo de herramientas que faciliten el cálculo de HC y el proceso de toma de decisiones.
- Reducción de emisiones mediante la implantación de energías renovables que suministren electricidad a las instalaciones portuarias.
- **Mejora de la eficiencia energética y utilización de energías limpias para el abastecimiento energético de los buques (GNL e Hidrógeno).**

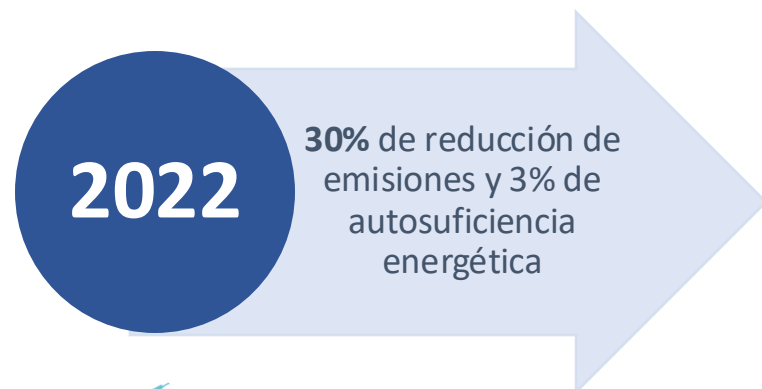
COMPENSACIÓN Y MITIGACIÓN

- Desarrollo de acciones que favorezcan la mitigación del Cambio Climático: Peiraos do Solpor es un plan pionero que pretende potenciar la biodiversidad a través del diseño de sistemas artificiales que generen nuevos hábitats en la zona portuaria.
- Desarrollo de mecanismos propios de compensación de emisiones

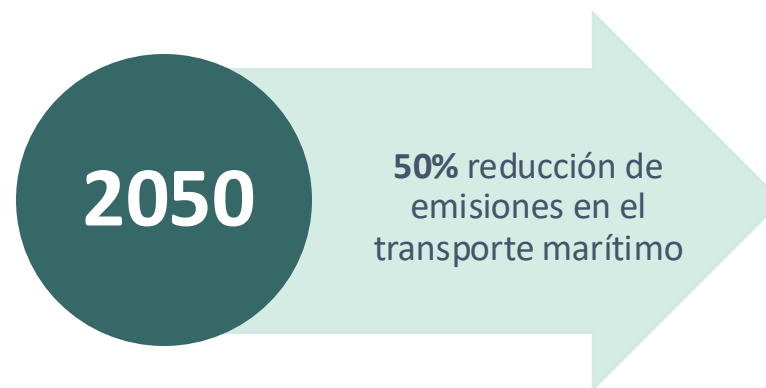
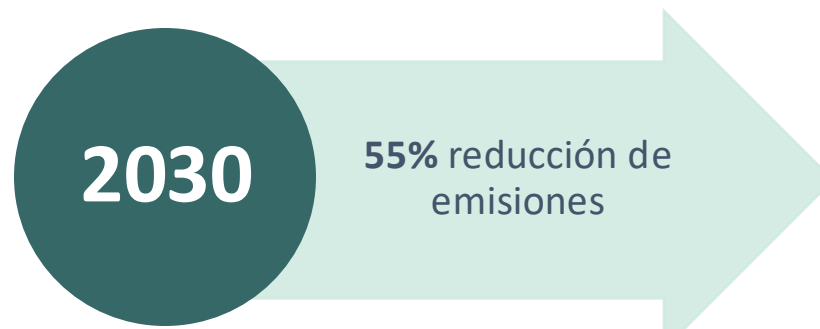
The European
Green Deal

#EUGreenDeal

COMPROMISOS DEL PUERTO DE VIGO



Reducción de emisiones total con respecto a la mercancía (ton)



PROJECTS TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY AND IMPLEMENT RENEWABLE ENERGIES



1. ELECTRICAL POWER SUPPLY WITH CERTIFICATION OF RENEWABLE ORIGIN

In 2018 the Port of Vigo signed a contract for the supply of energy with a guarantee of 100% renewable origin with ENDESA



2. IMPLEMENT RENEWABLE ENERGIES

20% of the energy consumption of APV facilities with renewable energy

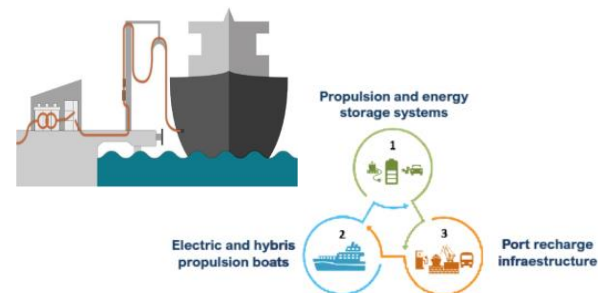


- ✓ Solar panels in Plaza de la Estrella
- ✓ Solar panels in Terminal de Cruceros
- ✓ Wind turbine installation (100 kW)



3. LNG/ OPS/ HYDROGEN

- 3 LNG - Electric Hybrid vessels at the Roro terminal (UECC)
- Green Motorway of the Seas, implementation of an LNG supply service to reduce gas emissions (Suardiaz)
- Green BAY, electrification of maritime mobility in the Vigo Bay



4. CONCESSIONARI COMPANIES IN THE PORT AREA



Port of Vigo use case:
GREEN YARD SCHEDULER (GYS) DESIGN

WHAT IS THE GREEN YARD SCHEDULER (GYS)?

A decision support system for more efficient and sustainable container terminal operations

- ✓ Increase the container terminal productivity
- ✓ Reduce the carbon footprint of the terminal
- ✓ Integrate with the terminal operating system
- ✓ Harmonise container yard operations

AUTOSUFICIENCIA ENERGÉTICA: DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES



Proyecto lonja 4.0 autosuficiente impulsa la innovación tecnológica en energías renovables, reduce la dependencia energética del Puerto y las emisiones contaminantes



**100% de energía
autoconsumida**

**AUTOSUFICIENCIA ENERGÉTICA
A TRAVÉS DE ENERGÍAS
RENOVABLES**

**0 EMISIONES (EUROPEAN
GREEN DEAL)**

**ENERGÍA RESPETUOSA CON EL
MEDIOAMBIENTE Y LAS
CIUDADES**



- Renovación de instalaciones de aire acondicionado
- Renovación del sistema de iluminación
- Baterías para almacenamiento de energía 172.297Kw/año
- Potencia a instalar Energía fotovoltaica 146 Kw/h

PROPUESTAS DE MEJORA

Green Logistics

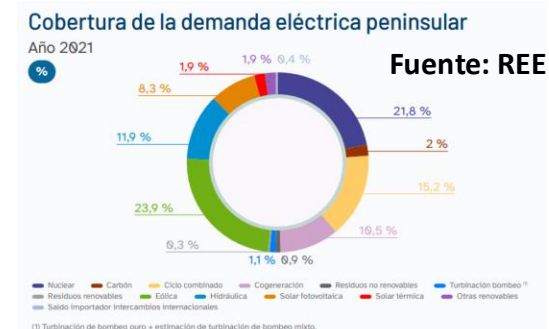




**25% es
ELECTRICIDAD
(Uso doméstico &
Industrial
principalmente)**

**75% es
COMBUSTIBLES
FÓSILES
(Aplicaciones térmicas
de transporte,
industria y hogar)**

**Solo 1 de cada 2
Mwh de electricidad
en España es de
origen renovable**



**VERDADERA MAGNITUD
DEL PROBLEMA DE LA DESCARBONIZACIÓN**
3,5 de cada 4 Mwh consumidos hoy en día
proviene de combustibles fósiles

**VERDADERA MAGNITUD
DE OPORTUNIDAD DE DESCARBONIZACIÓN**
El objetivo de economía neutra en CO2 para
2050 requerirá
Aumentar las energías renovables actuales de
6 a 8 veces

PROGRAMA GREEN LOGISTICS

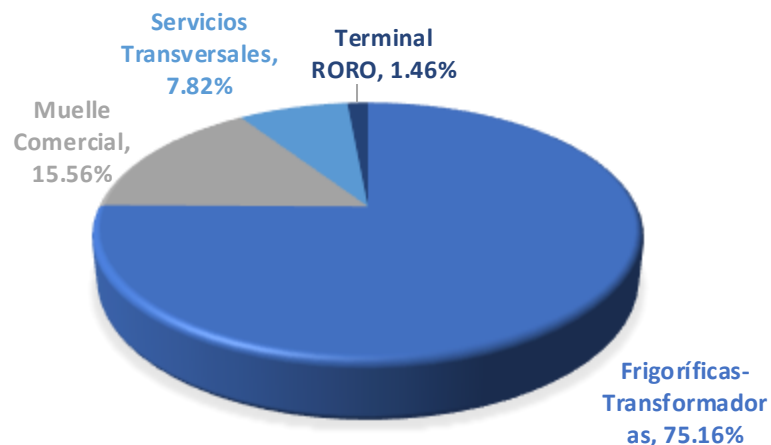
CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO INICIAL

En la primera fase del programa Green Logistics, se realizó un diagnóstico del consumo de energía de las PYMES del Puerto de Vigo. En base a las conclusiones de este diagnóstico, se establecen las propuestas de mejora enfocadas a la mejora de la eficiencia energética y reducción de la huella de carbono de las empresas.

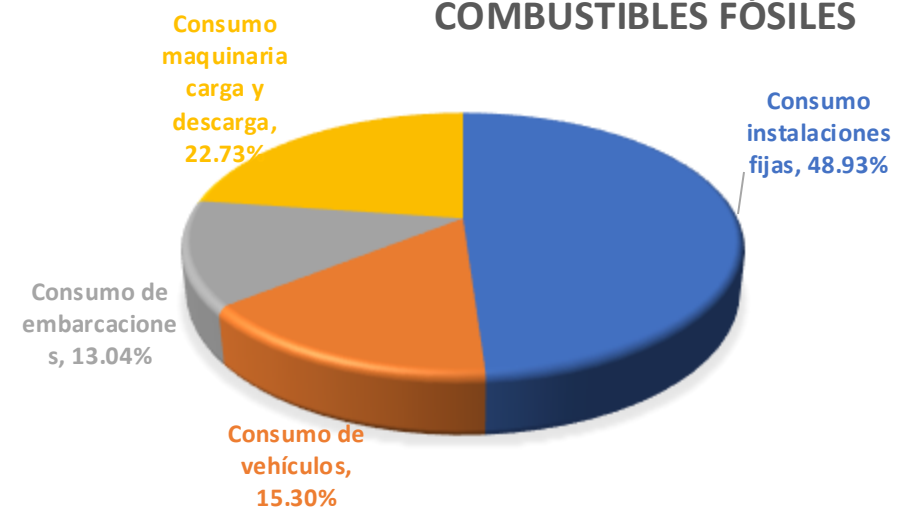
DESGLOSE DE CONSUMO DE ENERGÍA



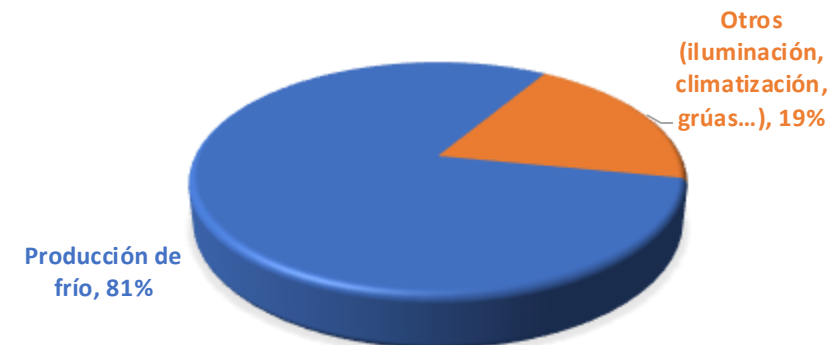
CONTRIBUCIÓN AL GLOBAL DE EMISIONES:



DESGLOSE CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES



DESGLOSE CONSUMO ELECTRICIDAD



DESCARBONIZACIÓN DE LOS BUQUES

'FIT FOR 55' PROPUESTA DE REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO



- Uso de combustibles renovables y combustibles hipocarbónicos en el transporte marítimo
- Implantación de infraestructura para combustibles alternativos

1. <<OBJETIVO 55>>

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES
DE EFECTO INVERNADERO



Al menos un 55 % de aquí a 2030 con
respecto a 1990



Para convertirse en el primer continente
climáticamente neutro de aquí a 2050.

Los puertos marítimos de las redes básica y global de la RTE-T cuyo **promedio anual de escalas en los tres últimos años**, de buques portacontenedores y de pasaje de navegación marítima sea:

- para **buques portacontenedores > 5 000 GT**, superior a **cincuenta**
- para **buques de pasaje de transbordo rodado y naves de pasaje de alta velocidad > 5 000 GT**, superior a **cuarenta**
- para **buques distintos de los buques de pasaje de transbordo rodado y naves de pasaje de alta velocidad > 5 000 GT**, superior a **veinticinco** ;

garantizarán a más tardar el 1 de enero de 2030 una potencia disponible en puerto suficiente para satisfacer al menos el 90 % de cada una de estas demandas respectivamente.

Estudio OPS Contenedores Vigo La potencia máxima demandada por los buques atracados estaría en torno a 4 MW, teniendo en cuenta que la instalación de OPS que se tiene previsto desarrollar podría dar suministro a hasta 3 buques de forma simultánea. 6Mw 8 mill
Si la hacemos de forma diaria la demanda diaria estimada considerando que solo se conecta un buque:

Demanda diaria	Demanda diaria	Demanda máxima diaria	Demanda anual
1 buque	9.816,67 kWh		3.235,71 MWh/año
2 buques			1.388,60 MWh/año
3 buques		92.566,67 kWh	104,80 MWh/año
Total	2.316,67 kWh	102.700,00 kWh	4.729,1 MWh/año

OPS RoRo Vigo

se han podido calcular la potencia mínima demandada por los buques atracados estaría en torno a 1,16 MW y la potencia máxima demandada por los buques atracados estaría en torno a 4,93 MW Si la hacemos de forma diaria la demanda diaria estimada considerando que solo se conecta un buque: 2-4 Mw. 4mill

Demanda diaria	1 buque	2 buques	Demanda anual
UECC	2.519,90 kWh	10.257,38 kWh	3.540,75 MWh/año
Suardiaz	1.809,79 kWh	216.960,70 kWh	6.064,97 MWh/año
Total			9.605,72 MWh/año.



Estudio OPS Cruceros Vigo: se estima que la potencia que sería necesario instalar para el desarrollo del sistema OPS estaría en torno a los 13 MW (16 MVA): 13Mill

- i) Demanda mínima por escala: 75.241,00 kWh
- ii) Demanda máxima diaria: 106.685,00 kWh
- iii) Consumo total: 6.614,17 MWh/año 2022

Liquefied Natural
GAS (LNG)



Coordinación del Pilar I de la Estrategia Atlántica de la Comisión Europea

En Junio 2023, 40 expertos de la Unión Europea se reúnen en Vigo para trabajar en un taller sobre:

“FUENTES POTENCIALES DE ENERGÍA Y ANÁLISIS DE PROTOTIPOS”



Objetivo. Identificar y profundizar en los desafíos y soluciones para la incorporación de fuentes de energía verdes a través del diseño de prototipos adecuados a diferentes flotas.



Las **conclusiones** del trabajo realizado permitirán **desarrollar una hoja de ruta** que sirva a la **industria, academia y administración** para **promover la transición energética** de los diferentes tipos de flota.

A partir de los desafíos identificados los participantes propusieron prototipos adaptados a cada tipo de flota y servicios

PROTOTIPOS PUERTOS



Plataforma flotante de energía multiuso (eólica y solar)



Producción y almacenamiento de energía en plataformas flotantes y móviles (buque)



Punto de suministro de hidrógeno mixto y móvil

PROTOTIPOS SERVICIOS PORTUARIOS



Ferries - Propulsión Dual Fuel H2



Patrulla y Piloto - Motor de combustión dual +H2



Remolcadores - Motores de combustión dual (amoníaco)

PROTOTIPOS PESCA



Herramienta de análisis del aumento de la capacidad pesquera, derivado del uso de nuevos combustibles



Prototipo de barco electrificado (volume reducido)



Actualización del sistema educativo europeo vinculado a la pesca náutica basado en las nuevas tecnologías

ENERGÍAS LIMPIAS: PROYECTO GREEN BAY

INCORPORACIÓN DE ELECTRICIDAD,
HIDRÓGENO, AMONIACO Y METANOL COMO COMBUSTIBLE

Ferry transporte de
pasajeros 100%
eléctrico
Dual - Hidrogeno



Pesca artesanal con
propulsion eléctrico

Remolcador
Dual fuel – Amonio

Auxiliar de acuicultura eléctrico

Embarcacione Prácticos
Dual fuel – H2

HIDRÓGENO:

PROYECTO JULIO VERNE
PUERTO DE VIGO



¿QUIÉNES SOMOS?

PROMOTORES



Promotor y coordinador del proyecto.
Empresa de EERR



Promotor del proyecto.
Empresa de Ingeniería



**QUANTUM
GROUP**
Promotor del proyecto.
Empresa de EERR



Promotor del proyecto.
Asociación Nacional de Fabricantes de
Conservas de Pescados

LÍDER/FACILITADOR



ENTIDADES COLABORADORAS



CTAG
Automotive Technology Center



ENERGYLAB
Energy Technology Center

Universidad de Vigo

University of Vigo



Import/Export - Consulting Company



H2 - Manufacturing / Installations



Ship Building Association



Port Marine Operations



Bus Manufacturer



Ship Builder

GREEN ENERGY INNOVATION PROJECT: JULIO VERNE H2

PHASE 1



- Location: Port of Vigo (Bouzas).
- Electrolyzer: Alkaline 1,4 Mw.
- H2 Generation (350 bar): 570 kg/day. 213 tm/year.
- Max refuelling capacity: > 40 refuelling/day (Heavy trucks).
- CAPEX: 6 Mio€
- Start up: 2nd Semester 2024.

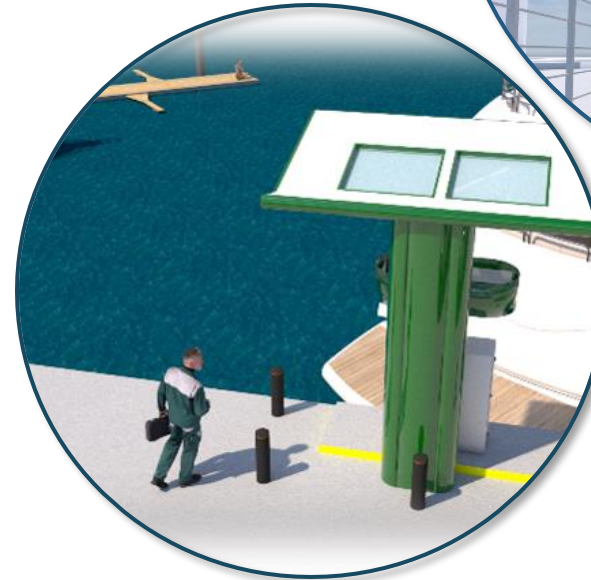
PHASE 2



- RES: > 250 MW Wind.
- 200 MW Electrolysis.
- H2 & E Fuels:
 - H2: > 12,675 mt/year
 - Methanol: > 47,320 mt/year
 - Ammonia: > 71,867 mt/year



**Hidrógeno
Julio Verne**
PUERTO DE VIGO



APPLICATIONS

- ✓ H2 for the Naval Sector
- ✓ H2 for Automotive
- ✓ H2 for port operations
- ✓ O2 for Industrial applications

- ✓ H2 para el Sector Naval
- ✓ H2 para Automoción
- ✓ H2 para operaciones portuarias
- ✓ O2 para aplicaciones Industriales





PROYECTO JULIO VERNE: Usos hidrógeno y oxígeno

- Barcos propulsados por hidrogeno:
 - o AISTER: Barco de limpieza portuaria. “El Pelicano” (candidato de Botamavi/Aister a tener una versión en H2)..
 - o Nodosa (Remolcador con propulsión híbrida amoniaco/diesel). Proyecto que se está desarrollando en la ría de Marín. <https://maritimesteel.es/2022/03/21/nodosa-encabeza-un-proyecto-con-siemens-para-fabricar-un-remolcador-de-hidrogeno/>
 - o Armon (Remolcador con propulsión híbrida hidrógeno/diesel). El barco se desarrolla para operaciones de un cliente en Bélgica. [Armón comienza a construir en Navia su primer barco propulsado por hidrógeno - La Nueva España \(lne.es\)](#)
 - o Kongsberg (Fabricante Noruego que está desarrollando propulsión naval basada en H2). [THE WORLDS FIRST FULL SCALE HYDROGEN BASED PROPULSION SYSTEM LAUNCHED BY KONGSBERG - Kongsberg Maritime](#)
- Cold Ironing:
 - o Existe la posibilidad de emplear grupos electrógenos adaptados para utilizar hidrogeno verde como combustible:
 - Caterpillar: [Cat lanza grupos electrógenos que operan al 100% con hidrógeno - Reporte Minero | El portal de minería en Chile](#)
 - 2G: [Home - 2G \(2-g.com\)](#)
- Motores de combustión usando hidrógeno como combustible:
 - o Cummins: [Examples of hydrogen engines in mobility and transportation | Cummins Inc.](#)



HIDRÓGENO:

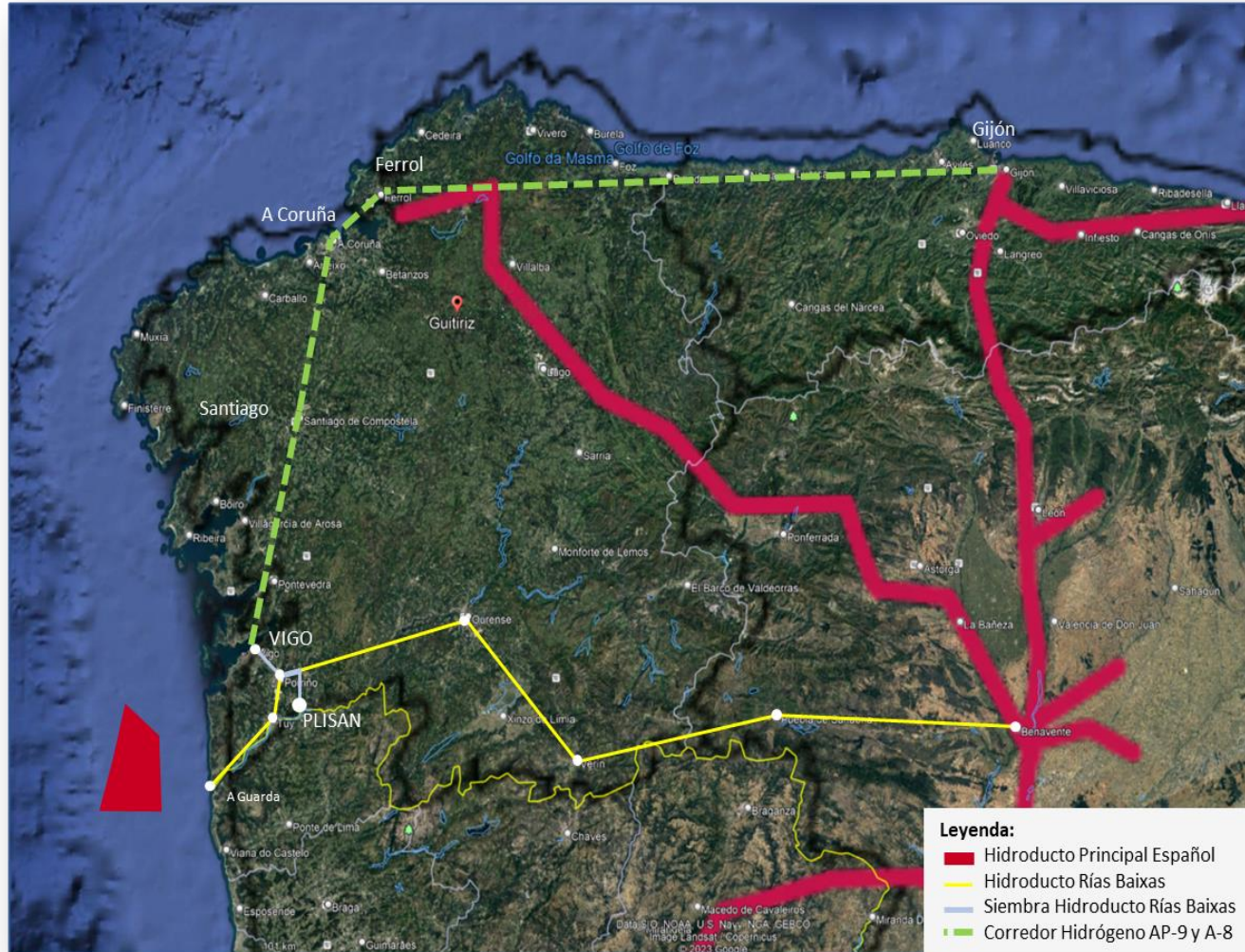
PROYECTO PLISAN VERDE
PUERTO DE VIGO



HIDRÓGENO/AMONIACO/METANOL

PROYECTO PLISAN VERDE

HUB HIDRÓGENO RÍAS BAIXAS



- HUB Importación /Export H_2 + e-Fuels Puerto de Vigo/¿A Guarda?.
- Hidroduto/Corredor de Hidrógeno verde A Guarda-Tui-Porriño-Vigo-(Plisan)-Ourense-Verín-Puebla de Sanabria- Benavente.
- Hidroduto PLISAN – Porriño – Vigo como siembra del hidroduto de las Rías Baixas.
- Generación de H_2 verde y e-fuels en PLISAN.
- ¿Generación de H_2 verde y e-fuels en A Guarda?
- PLISAN Polígono Industrial Verde Autosuficiente:
 - Subestación para captación de recurso renovable de la zona y distribución al Polígono.
 - Generación y distribución de H_2 verde en el Polígono.
 - Inyección de H_2 al Hidroduto.
 - Almacenamiento DE ENERGÍA RENOVABLE en forma de H_2 verde/Amoniaco/Metanol.
 - Planta de cogeneración (cero emisiones) basada en H_2 /e-Fuels/Biomasa para cubrir los huecos eléctricos de generación renovable. Y suministrar agua caliente y vapor al Polígono.
 - Fabricación de amoniaco/metanol para exportación por tren al Puerto de Vigo/¿A Guarda?

HIDRÓGENO:

**PROYECTO HYDEA
PUERTO DE VIGO**



PROYECTO HYDEA - Boosting the Hydrogen transition in the Atlantic Area Ports



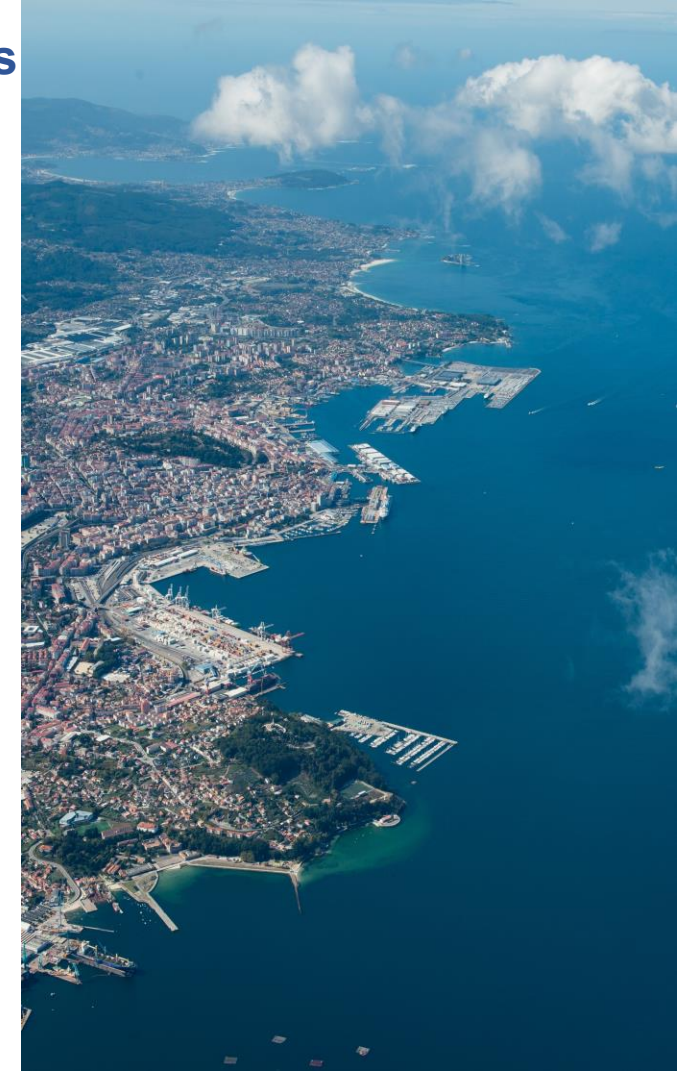
El objetivo es evaluar, desarrollar y promover el uso integrado de **Tecnologías basadas en H2 verde con energías renovables en los puertos del Espacio Atlántico** en aras del impulso de la eficiencia energética y descarbonización



- **Presupuesto: 3.432.179 €**
- **Financiación: 75%**



- **Duración: 36 meses**
(noviembre 2023 – septiembre 2026)



PROYECTO HYDEA - RESULTADOS

DESARROLLO E
IMPLEMENTACIÓN
DE RESULTADOS



- 1 Herramienta de **Toma de Decisión**
- Comunidad **HYDEA**
- **7 pilotos** basados en Tecnologías de H2 en puertos de AA

- ✓ 3 España
- ✓ 2 Portugal
- ✓ 1 Irlanda
- ✓ 1 Francia

3 PILOTOS en ESPAÑA



P1

Producción de
metanol Verde



P2

Pruebas de
vehículos de pila
de combustible



P3

pila de
combustible H2
para logística
portuaria

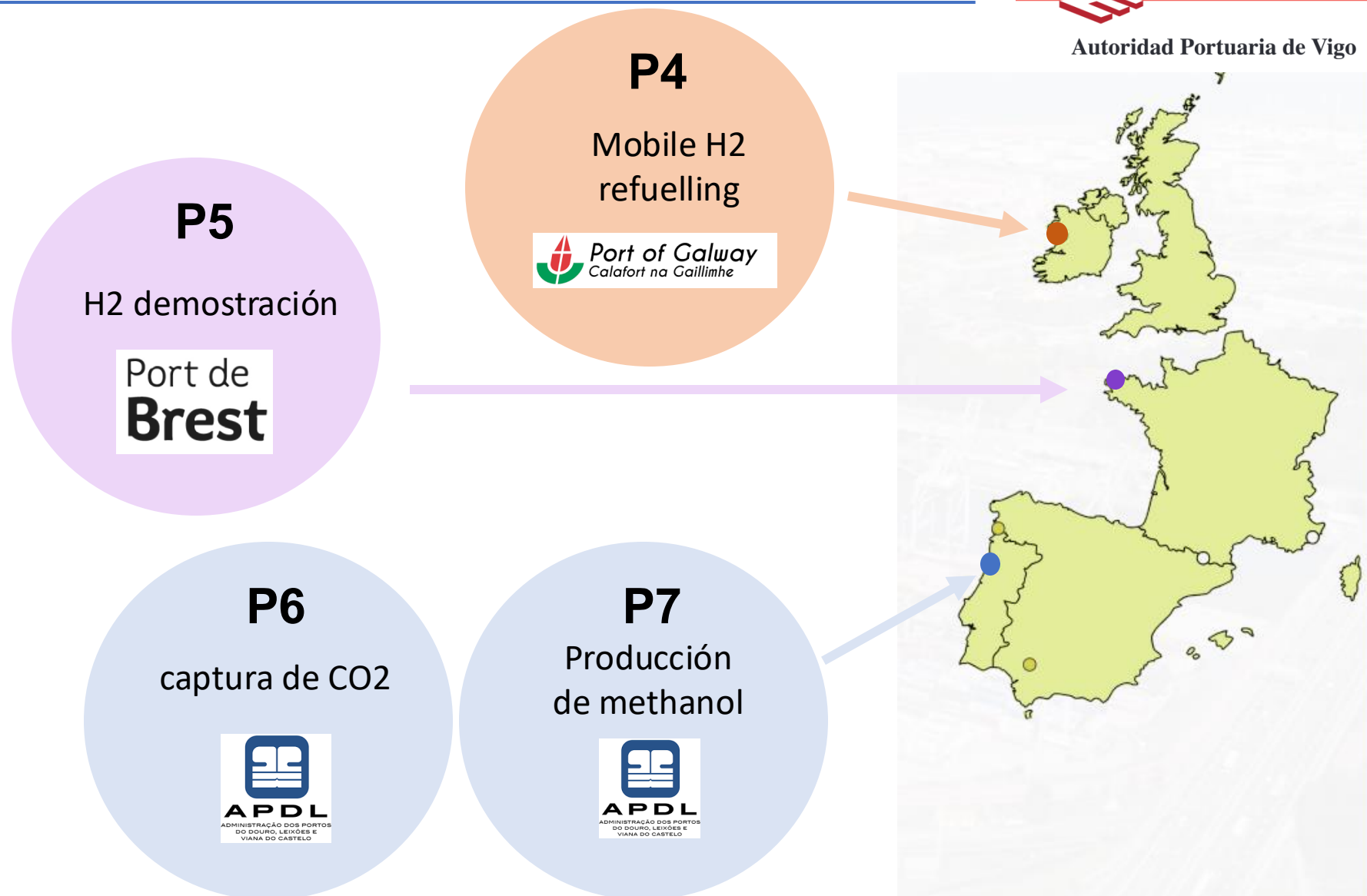


PROYECTO HYDEA - RESULTADOS

+ 4 PILOTOS



- ✓ 1 Irlanda
- ✓ 1 Francia
- ✓ 2 Portugal



*Creemos en una transición justa para todos,
¡Ayúdanos a hacerlo realidad!*



Gracias por su atención