



Consortio: Ingeteam (líder), Indar-Electric, LasNaval, Skandiaverken-SKV, Ormazabal, Foro Marítimo Vasco, AZTI, UPV-EHU (Estación Marina de Plentzia y Escuela de Ingenieros), Universidad de Mondragón.

Apoyan la iniciativa: IES Náutico Pesquera Pasaia Blas de Lezo, Tknika, Astilleros Zamakona, EUS Energy Storage.

Proyecto presentado al programa de investigación industrial **Hazitek 2017** del Gobierno Vasco en su apartado de iniciativas o proyectos estratégicos.

“El primer buque de investigación con posibilidad de navegar de manera silenciosa en modo eléctrico con cero emisiones, o en modo híbrido con mínimas emisiones”.

“Concebido, diseñado, construido y operado en Euskadi bajo tres pilares fundamentales: Educación, Investigación e Industria”

“Los ecosistemas marinos sanos ayudan al bienestar humano. Los océanos son fuente de recursos para la salud humana”

Kosta berde eta itsaso urdinen bidean ...

Juan José Valera García

Ingeteam Power Technology
juanjose.valera@ingeteam.com

Introducción. El objetivo principal del proyecto ORTZE-CV es el de realizar actividades de investigación y desarrollo industrial en tecnologías, componentes y sistemas para el diseño de soluciones integradas a bordo relacionadas con la generación, distribución y propulsión eléctrica en buques. El propósito fundamental es el de investigar y desarrollar soluciones de alta eficiencia energética y reducidas emisiones tanto de gases contaminantes como acústicas (cero emisiones en entornos protegidos), para su aplicación particular en buques de cabotaje o costeros. En concreto, las tecnologías y sistemas objeto de investigación y desarrollo girarán en torno a un sistema integrado de potencia cuyas diez características esenciales son:

- (I) Propulsión eléctrica mediante motor y accionamiento eléctrico directo de alta eficiencia energética, alta densidad de potencia, altas prestaciones dinámicas, alto nivel de seguridad, y operación ultra-silenciosa;
- (II) Generación de energía eléctrica a bordo mediante grupo de generación por combustión interna de combustible diésel, gas natural, o dual (diésel o gas natural), con altas densidades de potencia y energía, así como altos niveles de seguridad y fiabilidad;
- (III) Generación de energía eléctrica mediante sistema compuesto por placas solares fotovoltaicas;
- (IV) Hibridación mediante sistema de almacenamiento de energía basado en baterías de litio-ion (alta densidad de potencia) cuya recarga podrá ser realizada en puerto en un tiempo menor a 2 horas (conexión on-shore) o a bordo mediante la energía eléctrica generada;
- (V) Distribución de potencia mediante red de distribución DC permitiendo la generación de energía eléctrica por el grupo de combustión interna a velocidad variable y por tanto optimizando el consumo de combustible;
- (VI) Conversión y adaptación de potencia y accionamiento, mediante convertidores de electrónica de potencia de alta eficiencia energética, alta densidad de potencia y alto grado de seguridad y fiabilidad;
- (VII) Gestionado mediante “cerebro electrónico” que optimice en todo momento la potencia y energía generada, almacenada y consumida;
- (VIII) Mantenido y supervisado de manera remota incluyendo sistemas avanzados de monitoreo y mantenimiento preventivo y predictivo;
- (IX) Con alto nivel de redundancia y seguridad a bordo;
- (X) Coste inicial razonable y costes de operación reducidos.

Estas tecnologías y soluciones permitirán que los buques realicen su actividad costera causando el menor impacto posible sobre los ecosistemas por los que navega, y en general sobre el entorno que le rodea.

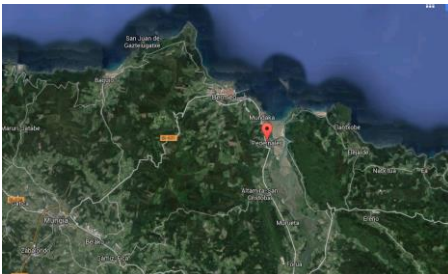


Existe un especial interés en el Consorcio de demostrar realmente las tecnologías y sistemas objeto de investigación y desarrollo. Así, se ha identificado un buque de nombre ORTZE que en la actualidad se utiliza como buque escuela por el centro de enseñanzas profesiones (Blas de Lezo, Pasaia). El buque con una eslora de 19 metros posee un sistema de propulsión convencional diésel-mecánico de alto consumo de combustible y emisiones. Con la demostración, el buque actual prestará más y mejores servicios si cabe por nuestra costa en los ámbitos de la Educación y la Investigación Marina, Oceanográfica y de los Ecosistemas.

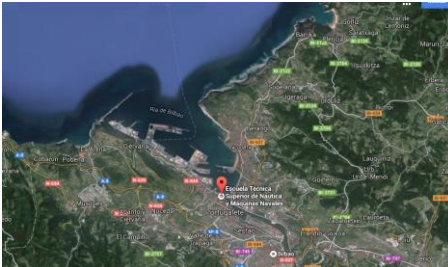
Entornos o enclaves estratégicos de operación



Entorno de Pasaia. Centro de operaciones Escuela IES Blas de Lezo y AZTI.



Entorno de Sukarrieta/Bermeo. Centro de operaciones AZTI.



Entorno de la ría de Bilbao y Abra. Centro de operaciones UPV-EHU.

“Oportunidad real de posicionamiento tanto a nivel Industrial como de Investigación y Educación-Formación de empresas así como de organismos de investigación y educación ligados al sector Naval, Pesquero, Energético y Medioambiental en Euskadi”

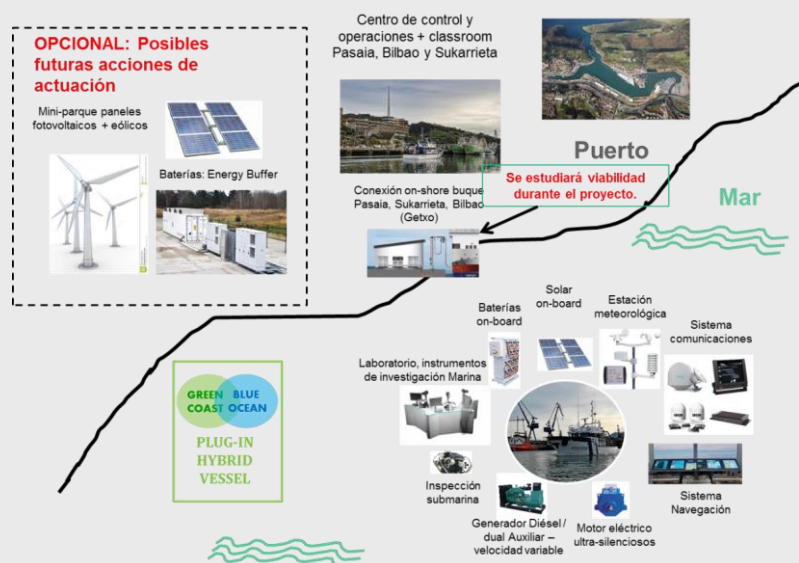
“Oportunidad para aportar un granito de arena más y mostrar una imagen de País sensibilizado y concienciado con el cuidado del medioambiente y los problemas derivados del cambio climático. Un País que se suma y contribuye a las iniciativas internacionales que persiguen o caminan hacia escenarios con ‘costas cada vez más verdes’ y ‘océanos cada vez más azules”

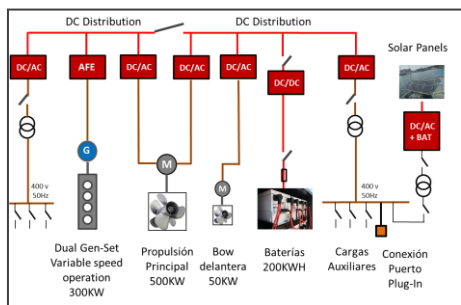
Contexto y Oportunidad. Es indiscutible que las políticas energéticas y de transporte deben estar priorizadas por un compromiso medioambiental y una preocupación por los problemas derivados del cambio climático. La Organización Marítima Internacional está legislando la reducción de emisiones de óxidos de Nitrógeno (NOx) y óxidos de Azufre (SOx) en las zonas declaradas como ECA (Emission Control Areas) bajo el estándar MARPOL 76/78 - anexo VI. Así, las emisiones de NOx deberán estar muy por debajo de los 5 g/KWh y las de SOx deberán reducirse al 0.1% en buques que operen en zonas declaradas como ECA.

Por otro lado, existe un interés creciente por la salud de los ecosistemas, el impacto de las diversas fuentes de estrés ambiental sobre su funcionamiento y sostenibilidad, así como su repercusión sobre el bienestar social. La concienciación de la sociedad en cuestiones ambientales es una prioridad estratégica a nivel global y acercar la ciencia al ciudadano es un objetivo prioritario dentro de la Unión Europea. Las políticas europeas relacionadas con la gestión de los mares pretenden garantizar el buen estado de los ecosistemas marinos, regulando las principales actividades humanas en el medio marino y generando oportunidades para el crecimiento económico y social en sectores de gran potencial (Crecimiento Azul).

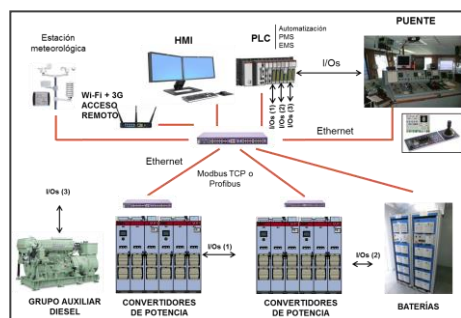
La realización de este proyecto permitirá disponer del primer buque de estas características que se concibe, diseña, desarrolla, ejecuta y opera íntegramente en Euskadi, el cual pasaría a ser una referencia de primer nivel en cuanto a las tecnologías y servicios que ofrece. El nuevo ORTZE posibilitará que los futuros profesionales en los sectores naval, marino y pesquero así como los futuros ingenieros navales (ahora alumnos) puedan realizar prácticas y acciones de formación ahondando en las nuevas tecnologías que están irrumpiendo fuertemente en el sector Naval y del Transporte en general. Supondrá por tanto un gran avance y salto cualitativo en la oferta y acciones de formación tanto a nivel profesional (enseñanzas de FP náutico-pesqueras) como universitaria (ingeniería naval y maquinistas navales).

El nuevo buque (con las tecnologías desarrolladas en este proyecto) podrá realizar operaciones y servicios de alto valor científico y educacional en nuestra costa, y será un referente a nivel local e internacional en su sector tanto en las tecnologías que incorpora como en su propio fin. Se trata por tanto de un proyecto multidisciplinar muy innovador en su conjunto, tanto en su concepción, como en su realización y futura consecución.

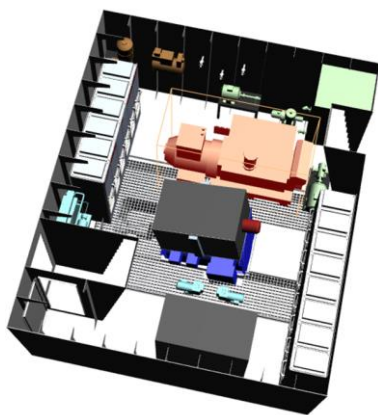




Layout del sistema de potencia en el nuevo buque ORTZE.



Layout de control, automatización y comunicaciones.



Componentes en sala de máquinas.

| ORTZE Características | |
|-------------------------------|-------------|
| Eslora | 19.02m |
| Manga | 6m |
| Puntal | 3.12m |
| Desplazamiento | 95T |
| Calado | 2.8m |
| Velocidad | 12kn |
| Autonomía | 1300 mn |
| Autonomía Modo Eléctrico Puro | 16 mn a 7Kn |

Solución. La propulsión que llevará el nuevo ORTZE estará compuesta de un motor eléctrico (propulsión eléctrica) sin reductora (accionamiento directo a la hélice) de 500 KW y 415 rpm con doble bobinado. La sala de máquinas incorporará dos fuentes principales de energía eléctrica (hibridación de fuentes de energía) y una fuente secundaria de tipo renovable (paneles solares). Una fuente de energía estará basada en un sistema de almacenamiento de energía mediante baterías de Litio-Ion de 200 KWh, y la otra estará basada en un grupo auxiliar diésel de 350 KW con posibilidad de operación a velocidad variable. La fuente renovable estará formada por un sistema de entre 15-20 KW de paneles solares que mediante batería e inversor servirá como fuente de alimentación ininterrumpida (UPS) aportando también energía para el consumo de auxiliares del buque.

La red de distribución eléctrica principal del nuevo ORTZE estará basada en una red DC (corriente continua) que facilitará la integración del sistema de almacenamiento de energía (baterías) y que permitirá la operación del grupo auxiliar diésel a velocidad variable, optimizando de esta forma el consumo de combustible y las emisiones. En este concepto de hibridación los convertidores de frecuencia y de electrónica de potencia juegan un papel fundamental para el gobierno y control del motor eléctrico de doble bobinado, la generación y formación de la red de distribución en DC, la generación de micro-redes AC a bordo para alimentar las cargas AC a frecuencia constante y el control de los flujos de carga y descarga de las baterías.

“Los estudios y trabajos de investigación y desarrollo industrial, ingeniería, acopios, pruebas individuales, programación e integración de sistemas se realizarán durante 2018. El buque entrará a Astillero a mediados de 2018 con el objetivo de realizar las primeras pruebas de mar a mediados de 2019”

La solución híbrida-eléctrica enchufable objeto de investigación y desarrollo en este proyecto posee un carácter muy innovador, tecnológicamente muy avanzado y estratégico para buques costeros y de cabotaje. Esta solución resulta pionera a nivel mundial en la actualidad para esta categoría, y sería por tanto una referencia en el sector. Estos buques, entre los que se pueden encontrar entre otros, los buques pequeños de investigación y vigilancia costera, buques costeros pesqueros, buques costeros destinados al transporte de pasajeros, remolcadores y buques que realizan operaciones en puertos, pueden sufrir una transformación y cambios importantes en cuanto a sus sistemas de propulsión por la entrada de las nuevas legislaciones en cuanto a emisiones o impacto medioambiental en zonas protegidas o zonas cercanas a la costa.

“La solución propuesta presenta innovaciones tecnológicas que superan las tendencias actuales y soluciones que se demandarán en un futuro próximo.”

Objetivos de alto nivel.

- Contribuir en el posicionamiento de las empresas en el mercado emergente de la electrificación del transporte marítimo. En concreto, en el rango de aplicaciones que demandan nuevos conceptos y soluciones en cuanto a sistemas de potencia y propulsión híbridos-eléctricos de alta eficiencia y muy bajas emisiones.
- Contribuir en la introducción en el mercado de las tecnologías y soluciones que se investiguen y desarrollen en el ámbito del proyecto. El objetivo sería de pasar desde un TRL 2-3 hasta un TRL 7-8 (Sistema probado con éxito en un entorno real).

Iniciativa ORTZE-CV

Ingeteam

Indar

SKV GROUP

LASA NAVAL OTN S.L.
OFICINA TÉCNICA NAVAL

FORO
FORO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

ORMAZABAL
velatia

azti
tecnalia
Transforming Science into Business

PIE
Plataforma Basa Eskaintza
Eskaintza Berria, Ekintza Berria

MONDRAGON
UNIBERTSITATEA

Blaç de Lezo
Parque Tecnológico de Lezo
El Puerto de Lezo

Apoyan:

ZAMAKONA
YARDS

EUS ENERGY STORAGE

Tknika
LABORATORIO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

ORTZE-CV



Juan José Valera García

Ingeteam Power Technology
juan jose.valera@ingeteam.com

- Contribuir en el posicionamiento nacional e internacional de los organismos de investigación marina y medioambiental que participan en este proyecto/iniciativa, logrando realizar experimentos en el mar de alto valor científico.
- Promover e impulsar las enseñanzas tanto profesionales como universitarias en los ámbitos náutico, naval y pesquero mediante la incorporación de nuevas acciones formativas y de prácticas de acuerdo a nuevos conceptos y tecnologías de planta eléctrica y propulsión.
- Realizar nuevas actividades y acciones de Educación, Formación y Divulgación en los ámbitos de las ciencias marinas, navales, así como de las tecnologías y energías limpias y medioambientalmente responsables.
- Ofrecer una imagen de País sensibilizado por el medioambiente y el cambio climático proponiendo acciones concretas en las zonas de costa y de puertos para caminar hacia escenarios de costas cada vez más verdes y océanos cada vez más azules.

Objetivos técnicos.

- Minimizar el consumo de combustible en más de un 20% con respecto a las soluciones actuales, corroborándolo mediante la implantación los sistemas necesarios para realizar una auditoría energética a bordo.
- Minimizar las emisiones de gases tóxicos y nocivos al medioambiente tales como los óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, dióxido de carbono y monóxido de carbono en un 25% y en un 100% en operación en puerto y lugares cercanos y /o protegidos de la costa.
- Permitir mediante la solución que el buque pueda navegar en modo eléctrico puro con cero emisiones (grupo de generación por combustión totalmente apagado) durante al menos 1.5 o 2 horas a regímenes de media-baja carga o media-baja velocidad (entradas/salidas a puerto, operación en entornos protegidos, así como en operaciones precisas y silenciosas a baja velocidad).
- Permitir mediante la solución que el buque pueda navegar en modo híbrido, es decir, con el grupo de generación por combustión, el sistema fotovoltaico y el sistema de almacenamiento en funcionamiento. Este modo de operación se utilizará en navegación lejos de la costa y de los entornos protegidos.
- Reducir el tamaño y peso del sistema de potencia y de propulsión en más de un 15% con respecto a las soluciones basadas en propulsión diésel-mecánica, y en más de un 10% con respecto a las soluciones actuales basadas en propulsión diésel-eléctrica
- Dotar a la planta de propulsión del buque actual ORTZE de las últimas tecnologías en cuanto a generación de energía a velocidad variable, distribución de potencia en DC, almacenamiento de energía a bordo, gestión energética a bordo, y posibilidad de navegación ultra-silenciosa mediante motores eléctricos de accionamiento directo. Todo ello con tecnología y soluciones propias de las Empresas Vasca que participan en el proyecto.
- Dotar a la solución objeto de desarrollo de alta seguridad y fiabilidad, cumpliendo con los requisitos de seguridad requeridos en los cuáles es altamente importante disponer de soluciones y conceptos que ofrezcan modos de redundancia ante fallos importantes en los componentes de la planta eléctrica del buque.