

6. SUMINISTROS ENERGÉTICOS SOSTENIBLES Y CARGA ELÉCTRICA

Infraestructuras de electrificación naval, hidrógeno verde y sistemas energéticos sostenibles en instalaciones náutico-deportivas

Documento de presentación

MARINAS DE ESPAÑA

CONTEXTO Y PROPUESTA DE VALOR

La transición hacia combustibles sostenibles en el transporte marítimo recreativo presenta un escenario de transformación múltiple donde las instalaciones náutico-deportivas españolas deben anticipar y facilitar la adopción de tecnologías diversas:

- Embarcaciones eléctricas que aprovechan infraestructuras de torretas existentes para carga nocturna
- Sistemas de hidrógeno verde que requieren infraestructuras especializadas de almacenamiento y suministro
- Tecnologías emergentes que demandarán adaptabilidad operativa y técnica diferenciada

Desafíos Emergentes

- Segmentos de uso intensivo turístico que requieren carga rápida con conexiones de alta potencia
- Atención a embarcaciones de tránsito que necesitan recarga intermedia
- Desarrollo de sistemas de suministro de hidrógeno con protocolos de seguridad especializados
- Programas de formación para personal operativo y usuarios

Público Objetivo

Gestores portuarios, responsables técnicos y directivos que necesitan evaluar viabilidad de proyectos energéticos sostenibles, desarrollar alianzas estratégicas y construir infraestructuras que anticipen demanda futura.



DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS PARA CARGA ELÉCTRICA RÁPIDA

La implementación de sistemas de carga rápida enfrenta limitaciones específicas en la obtención de autorizaciones de empresas distribuidoras para conexiones eléctricas de gran potencia, que pueden requerir refuerzos de red con costes y plazos significativos.

💡 Solución Alternativa

Los sistemas de almacenamiento energético emergen como alternativa técnica que permite implementación de carga rápida mediante baterías de alta capacidad que se cargan durante períodos de baja demanda y proporcionan potencia instantánea durante operaciones de carga.

Áreas de Desarrollo Técnico Prioritarias

Metodologías de negociación con empresas distribuidoras

Para obtención de conexiones de alta potencia

Sistemas de almacenamiento energético

Que permitan carga rápida sin dependencia de conexiones especializadas

Herramientas de gestión de demanda

Que optimicen utilización de capacidades eléctricas disponibles

Protocolos de coordinación sectorial

Para gestión conjunta de autorizaciones eléctricas



IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE HIDRÓGENO VERDE

El desarrollo de capacidades de suministro de hidrógeno requiere comprensión específica de tecnologías de almacenamiento criogénico o comprimido, sistemas de dispensación seguros en ambiente marino, y protocolos de detección de fugas adaptados a instalaciones portuarias.

⚠ Consideraciones de Seguridad

La construcción de instalaciones de almacenamiento de hidrógeno debe considerar normativas específicas de seguridad industrial, distancias de seguridad respecto a otras instalaciones portuarias, y sistemas de ventilación que prevengan acumulación de gases.

Líneas de Desarrollo en Hidrógeno

Metodologías de evaluación de viabilidad técnica y económica

Para infraestructuras de hidrógeno portuarias

Protocolos de seguridad específicos

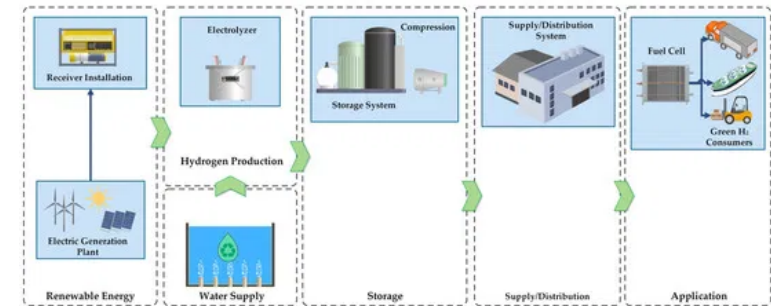
Para almacenamiento y suministro de hidrógeno en entornos marítimos

Programas de formación especializada

Para personal operativo y gestión de emergencias

Herramientas de comunicación y pedagogía

Para facilitar adopción por usuarios recreativos



Desafíos en Entornos Marítimos

Ambiente salino agresivo

Acelera la corrosión de componentes y requiere materiales específicos

Integración arquitectónica

Con infraestructuras existentes sin comprometer funcionalidad operativa

Compatibilidad con operaciones portuarias

Manteniendo acceso para maquinaria pesada, grúas y equipos de emergencia

Desafío Económico-Concesional

Existe una incompatibilidad crítica entre los horizontes de amortización de tecnologías renovables (15-25 años) y los plazos concesionales frecuentemente más breves, requiriendo mecanismos financieros específicos.

Líneas de Desarrollo Prioritarias

Metodologías de evaluación de tecnologías adaptadas a condiciones marinas

Protocolos de diseño que mantengan accesibilidad operativa

Análisis de compatibilidad entre amortización y restricciones concesionales

Estrategias de maximización de incentivos públicos



GESTIÓN INTEGRADA DE MÚLTIPLES TECNOLOGÍAS ENERGÉTICAS SOSTENIBLES

La preparación para múltiples tecnologías energéticas emergentes requiere diseño de infraestructuras modulares que permitan adaptación a combustibles alternativos, sistemas de gestión que optimicen utilización de espacios portuarios limitados, y protocolos operativos que faciliten coexistencia segura de diferentes tecnologías.

Tecnologías a Considerar



Sistemas eléctricos



Hidrógeno verde



Biocombustibles avanzados



Sistemas híbridos

Aspectos de Gestión Tecnológica Integrada

Diseño de infraestructuras modulares

Adaptables a múltiples tecnologías energéticas

Metodologías de evaluación de tecnologías emergentes

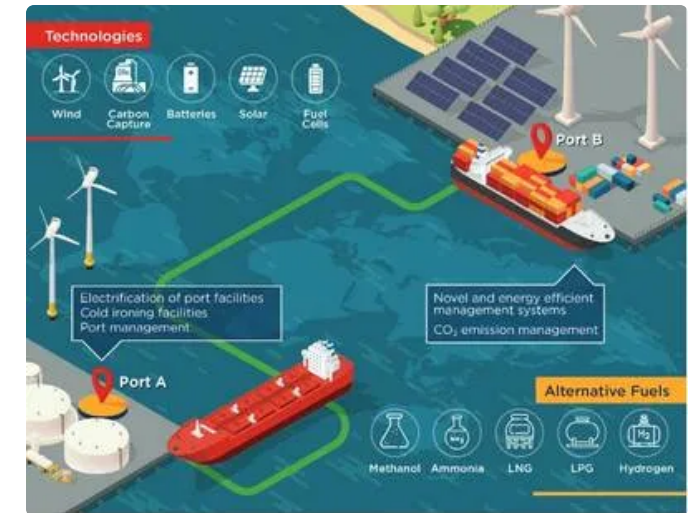
Y criterios de adopción basados en madurez y viabilidad

Protocolos de coexistencia segura

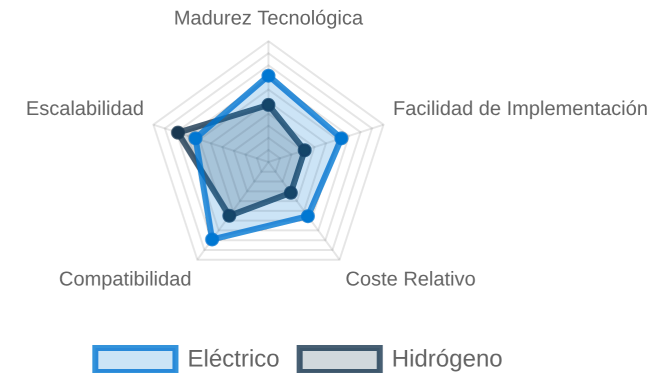
De diferentes sistemas energéticos en espacios portuarios

Modelos de negocio optimizados

Para rentabilidad de inversiones en infraestructuras múltiples



Comparativa de Tecnologías



La obtención de autorizaciones para conexiones eléctricas de gran potencia requiere coordinación sectorial que permita:

- Construcción de argumentarios técnicos consensuados
- Negociación de condiciones preferentes mediante agregación de demanda
- Desarrollo de proyectos piloto que demuestren viabilidad y beneficios

El acceso a apoyo público específico para desarrollo de sistemas de almacenamiento energético y combustibles alternativos requiere propuestas técnicas que demuestren innovación, sostenibilidad y efectos multiplicadores en el desarrollo de la industria náutica sostenible.

Elementos de Coordinación Institucional

Argumentarios técnicos consensuados

Para gestión ante empresas distribuidoras

Propuestas coordinadas

Para acceso a financiación pública especializada

Participación sectorial

En comités de desarrollo de políticas energéticas sostenibles

Proyectos piloto

Que demuestren viabilidad de tecnologías emergentes



GESTIÓN DE VIABILIDAD ECONÓMICA Y RESTRICCIONES CONCESIONALES

La construcción de modelos económicos viables para generación renovable debe considerar que los períodos de amortización típicos de tecnologías fotovoltaicas y eólicas (15-25 años) frecuentemente exceden plazos concesionales, generando riesgos de inversión que requieren mecanismos específicos de mitigación.

Factor Crítico

El apoyo de administraciones públicas emerge como elemento esencial mediante subvenciones específicas que reduzcan períodos de retorno, desarrollo de marcos regulatorios que faciliten transferencia de instalaciones renovables entre concesionarios, y construcción de incentivos que reconozcan beneficios ambientales.

Aspectos de Viabilidad Renovable

Mecanismos de financiación

Que mitiguen riesgos de inversión a largo plazo en concesiones temporales

Marcos de transferencia de activos renovables

Que preserven valor residual al finalizar períodos concesionales

Coordinación sectorial

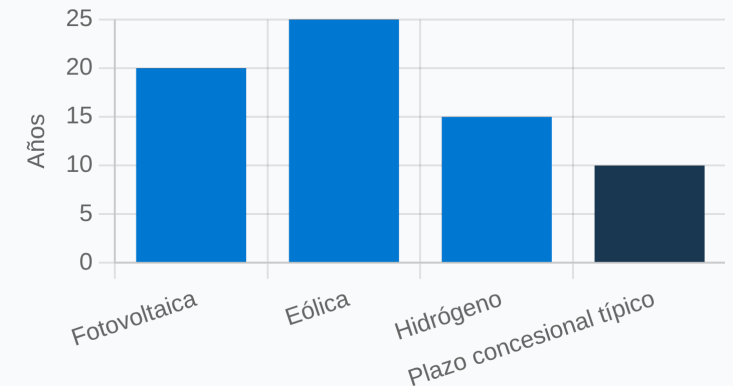
Para acceso a programas de apoyo público específicos

Estrategias de maximización de incentivos

Que aceleren retornos de inversión y reduzcan períodos de amortización



Desafío Temporal



DESARROLLO DE CAPACIDADES TÉCNICAS Y GESTIÓN DE RIESGOS ESPECÍFICOS

La implementación de infraestructuras de combustibles sostenibles requiere desarrollo de capacidades técnicas internas que incluyan comprensión de tecnologías energéticas emergentes, protocolos de seguridad especializados, y sistemas de mantenimiento preventivo adaptados a cada tecnología.

⚠ Gestión de Riesgos del Hidrógeno

Requiere comprensión de propiedades físicas diferenciadas, protocolos de detección temprana de fugas, sistemas de ventilación especializados, y procedimientos de emergencia que consideren comportamiento específico del hidrógeno como gas ligero con características de combustión particulares.

Aspectos de Desarrollo de Capacidades

Programas formativos especializados

En tecnologías energéticas sostenibles con actualización continua

Protocolos de seguridad adaptados

A características específicas de cada combustible alternativo

Sistemas de gestión del conocimiento

Que faciliten actualización ante evolución tecnológica rápida

Herramientas de evaluación de riesgos específicos

Para operaciones con combustibles alternativos en entorno marino

L1-L4 HYDROGEN SAFETY TRAINING

Virtual Hydrogen Safety Training

- 🎓 Multi-Level Cumulative Content
- 📺 Interactive Live Instruction
- 🗣️ Q&A with Hydrogen Experts



VALOR ESPECÍFICO PARA GESTORES PORTUARIOS

Posicionamiento Estratégico

Los gestores portuarios acceden a metodologías de evaluación de múltiples tecnologías energéticas que permiten toma de decisiones informadas, herramientas de análisis de viabilidad específicas para cada combustible sostenible, y estrategias de implementación escalonada que optimizan inversiones mientras minimizan riesgos tecnológicos.

Beneficios Clave



Posicionamiento como facilitadores de transición energética marina
Liderazgo sectorial en sostenibilidad y adaptación tecnológica



Acceso a metodologías de evaluación y análisis de viabilidad
Herramientas para toma de decisiones informadas sobre inversiones energéticas



Construcción de alianzas estratégicas con proveedores tecnológicos
Acceso preferente a soluciones innovadoras y soporte técnico especializado

