

Jornada sobre Electrificación de los puertos: Proyectos en desarrollo

5 de junio de 2023



ESTRATEGIA DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA A BUQUES EN EL SISTEMA PORTUARIO

Obdulio Serrano Hidalgo
Área de Sostenibilidad y Medio Ambiente
Puertos del Estado



SISTEMA PORTUARIO. PUERTOS DE INTERES GENERAL

- **COMPUESTO POR: 46 puertos de interés general, gestionados por 28 Autoridades Portuarias, cuya coordinación y control de eficiencia, corresponde al *Puertos del Estado*, organismo publico dependiente del *Ministerio de Fomento*.**



SISTEMA PORTUARIO. FUNCIONES

- **Proveer infraestructura: Proveer, mantener y explotar infraestructuras portuarias.**

Superficie total: 11.000 Ha

Superficie comercial: 6.000 Ha

- **Garantizar prestación de servicios a mercancía y pasaje: Regulación, seguimiento y control de empresas privadas que prestan su servicio a mercancía y pasaje.**

Buques: 140 Mil barcos

Mercancía : 470 Millones de Toneladas

Pasajeros: 27 Millones de personas



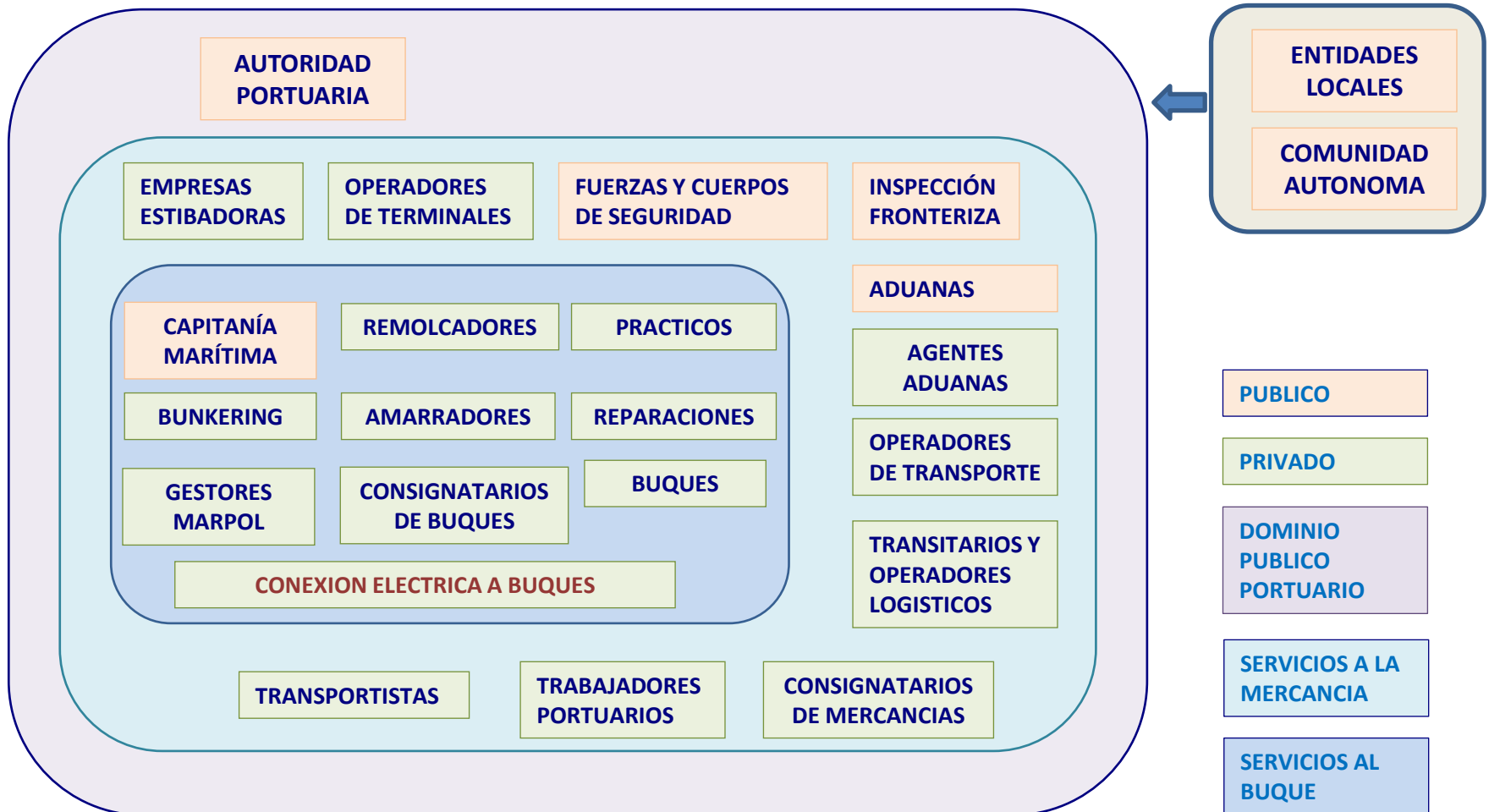
- **Autosuficiencia Económica: Optimizar de la gestión económica y la rentabilización del patrimonio para garantizar la Autosuficiencia Económica del sistema.**

Rentabilidad sobre activos: 1,24 %

SISTEMA PORTUARIO. MODELO LAND-LORD. GESTION PUBLICO-PRIVADA

	<i>FUNCIÓN</i>
AUTORIDAD PORTUARIA	<ul style="list-style-type: none"> • TITULARIDAD, GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL ESPACIO PORTUARIO Y ORDENACION DE LA ACTIVIDAD: HABILITACIÓN DE OPERADORES PRIVADOS PARA OPERAR EN EL PUERTO. ORDENACIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE LA ACTIVIDAD.
	<ul style="list-style-type: none"> • INFRAESTRUCTURA BASICA: DIQUES DE ABRIGO, DRAGADOS, RED GENERAL DEL PUERTO
	<ul style="list-style-type: none"> • SERVICIOS GENERALES: SERVICIO DE POLICIA, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO, ALUMBRADO, LIMPIEZA
	<ul style="list-style-type: none"> • INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA: MUELLES, ATRAQUES
INICIATIVA PRIVADA	<ul style="list-style-type: none"> • SUPERSTRUCTURA : EQUIPOS DE CARGA-DESCARGA Y MANIPULACIÓN DE MERCANCIA, ALMACENAMIENTOS
	<ul style="list-style-type: none"> • SERVICIOS PORTUARIOS: MANIPULACION DE MERCANCIAS, SERVICIOS TECNICO-NAUTICOS, GESTIÓN MARPOL, CONEXION ELECTRICA A BUQUES
	<ul style="list-style-type: none"> • SERVICIOS COMERCIALES: ALMACENAMIENTO, SUMINISTROS, ACTIVIDADES DE VALOR AÑADIDO A LA MERCANCIA, REPARACIONES, COMERCIALIZACION ENERGIA

SISTEMA PORTUARIO. MODELO LAND-LORD. COMUNIDAD PORTUARIA



SISTEMA PORTUARIO. MODELO LAND-LORD. GRADO DE INFLUENCIA



Servicios prestados por la Autoridad Portuaria

- Generación y mantenimiento de infraestructura portuaria
- Organización del espacio portuario
- Prestación de servicios generales

Control directo



Operadores ligados por documentos reguladores

- Concesiones,
- Servicios portuarios
- Servicios comerciales.

Control indirecto con influencia significativa.



Usuarios del puerto no ligados a la A. P. por documentos reguladores.

- Transportistas, buques y empresas que prestan servicios a concesiones y operadores.

Control indirecto con influencia limitada.

MARCO ESTRATEGICO DEL SISTEMA PORTUARIO



OBJETIVO GENERAL DE GESTIÓN 11.2: CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO

INDICADORES:

- Huella de CO₂ de los puertos en nivel I, II, y III. Radios de acción: Autoridad Portuaria, puerto y cadena de transporte,
- % de la energía suministrada a buques de carácter alternativo
- Indicador de debida diligencia de gestión de la huella de carbono del puerto.
- % de la energía consumida por las AAPP procedente de autoconsumo renovable
- % de la energía consumida en los puertos procedentes de autoconsumo renovable

OBJETIVO GENERAL DE GESTIÓN 11.2: CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO

METAS PARA EL AÑO 2030 RESPECTO DE VALORES EN 2019:

- Reducir en un 30% el consumo de energía eléctrica de las Autoridades Portuarias.
- Reducir en un 70% la huella de carbono de las Autoridades Portuarias.
- Reducir en un 50% la huella de carbono del los puertos.
- Alcanzar que un 50% de la energía consumida en los puertos proceda de autoconsumo renovable o de combustibles alternativos neutros en carbono.

OBJETIVO GENERAL DE GESTIÓN 11.2: CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO



Indicadores categóricos de DEBIDA DILIGENCIA: Determina si se ha aplicado, o no, una medida que forma parte de un grupo de medidas recomendables (principio de actuación diligente o responsable)

✓	▪ <i>¿Se ha realizado un diagnóstico de la red eléctrica?</i>
✓	▪ <i>¿Se ha regularizado la red eléctrica?</i>
✓	▪ <i>¿Se introducen condiciones sobre eficiencia energética y autoconsumo renovable en la regulación de concesiones?</i>
✓	▪ <i>¿Se introducen condiciones sobre eficiencia energética y uso de combustibles neutros en regulación de servicios portuarios y comerciales?</i>
✓	▪ <i>¿Se dispones de un plan con inversiones pautadas para reducir el consumo de energía de la autoridad portuaria. Eficiencia energética y autoconsumo?</i>
✓	▪ <i>¿Se ha regulado la prestación del servicio de suministro de energía a buques contemplando OPS y combustibles neutros?</i>
✓	▪ <i>¿Se calcula anualmente la huella de carbono y perfil energético del puerto?</i>

CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO:



REDUCIR LA HUELLA DE CARBONO DE LOS PUERTOS

Huella de carbono de la Autoridad Portuaria

Huella de carbono de las empresas portuarias



CONTRIBUIR A REDUCIR LA HUELLA DE CARBONO DE LAS CADENAS DE TRANSPORTE



APOYAR LA DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR ENERGETICO.

CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO: REDUCIENDO LA HUELLA DE CARBONO LOS PUERTOS

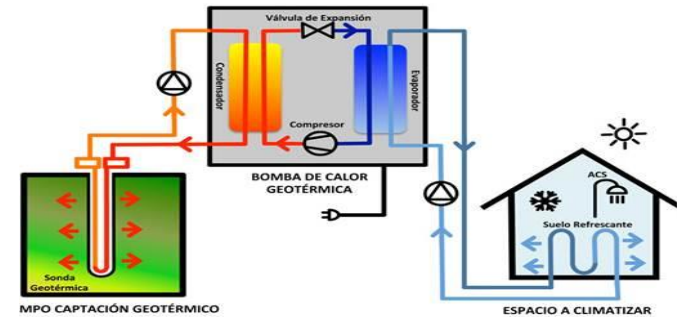
REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LAS AUTORIDADES PORTUARIAS



Control: Medición y control en tiempo real en todos los puntos de consumos



Iluminación: Adaptación a sistemas LED, con regulación en función del nivel de actividad, en viales públicos y edificios.



Climatización: Mejora del aislamiento de los edificios de las Autoridades Portuarias, y climatización por bomba de calor, explorándose en algunos puertos el uso de geotermia e hidrotermia

CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO: REDUCIENDO LA HUELLA DE CARBONO LOS PUERTOS

REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LAS AUTORIDADES PORTUARIAS



Autoconsumo Renovable: Instalaciones de generación de energía solar y eólica para climatización y alumbrado de la Autoridad Portuaria.



Contratación verde en obras y proyectos: Incluir condicionado en contratación de proyectos y obras para utilizar cementos y aceros con baja huella en carbono, así como soluciones constructivas biomimeticas que favorezcan la fijación de organismos con estructura calcárea.

CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO: REDUCIENDO LA HUELLA DE CARBONO DE LOS PUETOS

REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LAS EMPRESAS PORTUARIAS

Objetivo: Estimular proyectos de eficiencia energética y autoconsumo renovable a través del clausulado de nuevas concesiones y otorgamiento de licencias para prestación de servicios, tendentes a logra un balance neutro de carbono en sus actividades. Hacer uso de los mecanismos de incentivo a tasas y a extensión del tiempo de otorgamiento de concesiones contemplado en la ley de puertos



CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO: CONTRIBUYENDO A REDUCIR LA HUELLA DE CARBONO DE LAS CADENAS DE TRANSPORTE

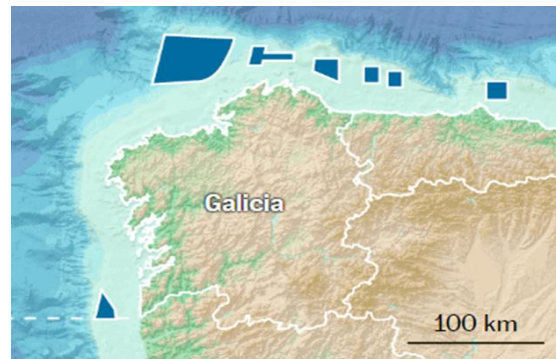
Objetivo: Avanzar en el diagnóstico de las necesidades de potencia e inversión necesarias proporcionar suministro eléctrico a buques atracados. Facilitar y dinamizar la implicación del sector privado en proyectos de suministro de combustibles neutros en carbono a buques y sistemas de transporte terrestre.



CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO: APOYANDO LA DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR ENERGETICO

Objetivo: Mediante *los instrumentos de regulación del dominio publico y de prestación de servicios*, estimular la inversión privada en el desarrollo de proyectos y servicios ligados a

- Producción de energía eléctrica en zona de servicio.
- Producción y logística de combustibles neutros en carbono.
- Desarrollo de la industria de la energía renovable marina, dando soporte a la experimentación, fabricación, montaje, instalación, mantenimiento y explotación de equipos de generación renovable marina.



CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO: APOYANDO LA DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR ENERGETICO

AP PORTUARIA	EMPRESA PROMOTORA	NOBRE PROYECTO	TIPO
A Coruña	Enerfin-Elecnor	Green H2	Hidrógeno verde
	Grupo Ignis	Armonia Green Galicia	Hidrogeno y amoniaco verdes
Algeciras-Tarifa	Cepsa	Positive Motion	Hidrógeno y amoniaco verdes
Avilés	Consorcio 1	Hydeal	Hidrógeno y amoniaco verdes
Barcelona	Enagas		Hidrógeno
Bilbao	Petronor-Repsol		Hidrogeno verde
Castellón	BP	Castellón gH2	Hidrógeno verde
	Porcelanosa		Hidrógeno verde
Ferrol	Reganosa EDP	H2Pole	Hidrógeno verde
Huelva	Cepsa Enagas Alter enersun	Positive Motion	Producción de aceite vegetal hidrotratado utilizando hidrógeno verde y "nuevo queroseno"
Sevilla	Grupo Ignis	Armonia Green Sevilla	Amoniaco verde
	Solaner Dos SL Grupo Alener		Hidrógeno verde
Tenerife (Granadilla)	Sampol IO		Central eléctrica de gas natural e hidrogeno verde 120Mw
Valencia	Consorcio 2	H2 Ports	Hidrogenera: tanque y compresor
Valencia	Terminal de pasajeros MSC		Generación de 39.525Kwh/año a partir del hidrógeno
Vigo	Consorcio 3	Julio Verne	Hidrógeno verde
A Coruña Ferrol Algeciras Huelva	Maersk		Metanol verde
Consorcio 1: ArcelorMittal, Enagás, Grupo Fertiberia y DH2 Energy			
Consorcio 2: Ballard, Centro Nacional del Hidrógeno, MSC, Hyster Yale, Grimaldi Group			
Consorcio 3: Univergy, Quantum Group, Soltec Ingenieros, Centro Tecnológico Anfac TecnoPesca, Aclunag, CTAG, Energylab, Neuwalme y Exportrends			

CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES (OPS/SSE)

On-shore power supply (ops) se refiere al sistema para suministrar electricidad a los barcos atracados, a baja o alta tensión, incluyendo las instalaciones tanto del barco como de la línea de costa, cuando se alimenta directamente al cuadro eléctrico principal de distribución del barco para alimentar los servicios de estancia y de maquinaria del barco.



CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES (OPS/SSE)

PROYECTO OPS MASTERPLAN



PROYECTO OPS MASTERPLAN FOR SPANISH PORTS CONEXIO ELECTRICA A BUQUES

PUERTOS	TENSION (v)	ESTADO
▪ Melilla	230	Operativo
▪ Motril	230	Pruebas
▪ Santa Cruz de Tenerife	380/690	Operativo
▪ Santa Cruz de la Palma	380/690	Operativo
▪ San Sebastián de la Gomera	380/690	Operativo
▪ Las Palmas	380/690	Operativo
▪ Palma de Mallorca	6.600	Operativo
▪ Barcelona	6.600	Proyecto

CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES: MARCO NORMATIVO EUROPEO

➤ REGLAMENTO EUROPEO SOBRE INFRAESTRUCTURAS PARA SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS (reglamento AFIF)



Antes de 2030 los Estados Miembros deberán disponer de instalaciones de Suministro Eléctrico a Buques (OPS) en puertos de la red principal para tráficos de buques con un GT > 5.000 y con un nivel de servicio que pueda cubrir el 90% de la demanda.

Los Estados Miembros evaluarán, antes del del 30 de junio de 2024, y periódicamente cada cuatro años, el impacto del suministro de energía a buques en la capacidad y funcionamiento de la red eléctrica. Esta evaluación contendrá las aportaciones de todas las partes interesadas relevantes.

CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES: MARCO NORMATIVO EUROPEO

➤ REGLAMENTO EUROPEO SOBRE INFRAESTRUCTURAS PARA SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS (reglamento AFIF)



Obligaciones por tipo de buque y número de atraques.

- *Buques Portacontenedores* con un promedio anual de mas de 100 atraques en los últimos 3 años.
- *Buques tipo Ro-Pax (Ferris)* con un promedio anual de mas de 40 atraques en los últimos 3 años.
- *Buques de Cruceros* con un promedio anual de mas de 25 atraques en los últimos 3 años.

CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES: MARCO NORMATIVO EUROPEO.

- REGLAMENTO DE COMBUSTIBLES RENOVABLES Y BAJOS EN CARBONO EN EL TRANSPORTE MARITIMO (reglamento FUEL-EU)



A partir del 1 de enero de 2030 los buques de pasajeros y los buques portacontenedores que atraquen en puertos de un Estado Miembro cubrirán todas sus necesidades energética, durante el atraque, conectándose a un sistema de suministro de potencia en costa.

CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES: MARCO NORMATIVO EUROPEO

- REGLAMENTO DE COMBUSTIBLES RENOVABLES Y BAJOS EN CARBONO EN EL TRANSPORTE MARITIMO (reglamento FUEL-EU)



Se exceptuaran aquellos caso en los que:

- Duración: El tiempo de atraque sea inferior a dos horas.
- Cero emisiones: El buque utilice combustibles con emisiones de carbono neutras.
- Ausencia de SSE: No existen conexiones disponibles en el puerto.
- Incompatibilidad con SSE: El sistema de suministro eléctrico en tierra es incompatible con el sistema de SSE a bordo.

CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES: RETOS

➤ **TECNOLOGIA Y CONOCIMIENTO:** Los equipos de SSE son sistemas novedosos cuya instalación requiere de aunar conocimientos del ingeniería civil, eléctrica y naval. Por ello

Puerto del Estado ha firmado un encargo con la empresa ISDEFE que incluye:

- **Desarrollo de metodologías estandarizadas para:**
 - **Estimación preliminar de potencia e inversión:**
 - **Condiciones técnicas para contratar diagnostico detallado de infraestructuras eléctricas y portuarias, y compatibilidad del sistema SSE con la operativa.**
 - **Condiciones técnicas para contratar anteproyectos y proyectos.**
- **Asesoría directa a las Autoridades Portuarias para aplicar las metodologías citadas.**
- **Evaluación técnica de los anteproyectos y proyectos redactados.**

CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES: RETOS

- **INVERSIÓN:** El despliegue de los sistemas de conexión requiere de inversiones en canalizaciones eléctricas hasta el entorno de los muelles, subestaciones OPS, canalizaciones en muelle, cajas de conexión y sistemas de gestión de cables.



- Inversión estimada: 450 millones de euros.
- Fondos FEDER concedidos: 116 millones de euros solicitados y concedidos a Puertos del Estado para dar soporte financiero a las autoridades portuarias. Niveles variables de cofinanciación por zonas.
- Fondos CEF: Convocatorias anuales. Nivel de cofinanciación máximo del 50%.

CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES: RETOS

- **CAPACIDAD DE LA RED ELECTRICA:** Los niveles de servicio establecidos por el reglamento AFIF requieren de un redimensionamiento de las redes de distribución e incluso de la red de transporte, por ello se han iniciado conversaciones con la DG de Política Energética para informar de las estimaciones de potencia por zonas, con el fin de incorporarlas a la planificación eléctrica.



- **Potencia total:** Las necesidades totales de potencia para el conjunto del sistema portuario se estiman en torno a los 1000 Mw.
- **Potencias medias:** La necesidad media de potencia por puerto esta en torno a los 25 Mw, con casos en que se requiere más de 70 Mw

CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES : RETOS

- **MARCO REGULATORIO:** Conveniencia de lograr una mayor integración entre regulación portuaria y regulación del sector eléctrico.



- **Servicio Portuario.** El Reglamento Europeo de Servicios Portuarios clasifica el suministro de energía eléctrica a buques como un servicio portuario.
- **Prestador privado.** Deberán ser prestados por empresas privadas autorizadas por la Autoridad Portuaria para prestar dicho servicio.
- **Servicio integrado.** El reglamento no establece diferencias entre el aporte de energía, su transformación y la fase de conexión. El servicio puede incluir todas estas facetas; por tanto, la tarifa cobrada al buque incluiría el precio de la energía.

CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES: RETOS

➤ MARCO REGULATORIO:



- **Regulación sector eléctrico.** La Ley del Sector Eléctrico habilita a los “gestores de puertos” de modo excepcional, en su condición de consumidores, a prestar servicios de suministro eléctrico a embarcaciones. Pero no se reconoce de modo explícito a las empresas “prestadoras del servicio portuario de suministro de OPS” a suministrar energía eléctrica a buques.

La Ley del Sector Eléctrico solo reconoce la capacidad de suministrar energía eléctrica a buques a los “gestores de puertos” y, de modo implícito, a las empresas comercializadoras

CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES: RETOS

➤ MARCO REGULATORIO:



- **Equiparar con “recarga de vehículos”:** El reglamento europeo de servicios portuarios ya regula, de modo general, el servicio portuario de suministro de energía eléctrica a buques; no obstante, para lograr una mayor seguridad jurídica, es deseable que también la Ley del Sector Eléctrico reconozca la figura del “prestador de servicio portuario de suministro eléctrico a buques”, de un modo análogo a como se regula la figura del “gestor de recarga de vehículos” reconociendo su condición de consumidor con capacidad para prestar un servicio oneroso de suministro eléctrico a buques. *Actualmente Puertos del Estado esta en conversaciones con la DG de Política Energética para avanzar en esta línea.*



CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES: RETOS

- **MODELO ECONOMICO:** Hasta la entrada en vigor, en 2030, la solicitud de este servicio se enfrenta a un problema de competitividad en costes frente al uso de combustibles fósiles. de energía por parte de la Autoridad Portuaria.

Costes

Amortización de la inversión.

Explotación y mantenimiento de la instalación.

Tasas portuarias

Energía

Termino de potencia

- **Costes que repercutir:** Las tarifas por la prestación de este servicio han de permitir recuperar las inversiones en despliegue de la infraestructura eléctrica; así como los costes ligados a tasas portuarias, a la explotación de la instalación, a la adquisición de energía, y al peajes de acceso a la red eléctrica.

CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES: RETOS

- **MODELO ECONOMICO:** La plena asunción del servicio por la iniciativa privada, en todos sus aspectos, se ve dificultada, de modo especial, por el coste del termino de potencia. Esta circunstancia también dificulta la venta de energía por parte de la Autoridad Portuaria.

Costes

Amortización de la inversión.

Explotación y mantenimiento de la instalación.

Tasas portuarias

Energía

Termino de potencia

- **Termino de potencia:** El acceso a la red eléctrica para atender las potencias de los buques, exigen la contratación de términos de potencia cuyo coste puede dificultar la viabilidad económica de este servicio, el cual se caracteriza por ser temporal y esporádico. Esto resulta especialmente problemáticos en terminales con baja frecuencia de atraque y bajo tiempo de estancia media.

CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES: RETOS

- **MODELO ECONOMICO:** Puertos de Estado ha comenzado conversaciones con la DG de Política Energética para trabajar en modificaciones normativas que reduzcan el impacto del peaje de acceso en la viabilidad económica. Se prevé trabajar en torno a las siguientes líneas.



- **Revisión termino de potencia.** Posibilidad de revisar la aplicación del Termino de Potencia, haciéndolo similar al que se aplica en la “recarga de vehículos eléctricos”, trasladando parte de la recuperación del termino de peaje al termino de energía. Termino de potencia fijado para recuperar el 20% de la facturación de peajes de transporte supuesta una utilización de la instalación del 10%. Trabajar en torno al concepto de “termino de potencia efectivo” que tenga en cuenta el uso real de la red.

CONEXIÓN ELECTRICA A BUQUES: RETOS

➤ *MODELO ECONOMICO:*



- ***Contratos flexibles.*** Posibilidad de dar de alta y de baja los contratos con rapidez y flexibilidad; en especial en terminales con bajo uso eficaz de la instalación con ventanas de utilización bien definidas.
- ***CUP virtuales.*** Posibilidad de establecer contratos de compra a través de sistemas digitales basados en medidas efectivas de consumo. Esta opción es compleja, técnica y normativamente, y solo se ha explorado en otros países en relación al suministro de energía ferroviario, pero permitiría a los buques acceder al mercado libre de energía mediante contratos globales de las navieras con los proveedores eléctricos.



DÍA MUNDIAL DEL
MEDIOAMBIENTE
05 / JUN

Empresas participantes:

