

Estudio de evolución y tendencias del sector de puertos del Estado y autoridades portuarias

Puertos del Estado y autoridades portuarias

Expediente: 2022/3120012647/491

Abril 2025



Fundación Estatal
PARA LA FORMACIÓN EN EL EMPLEO



Contenidos

1. Introducción y objetivos del estudio	3
1.1. Introducción y objetivos del estudio	3
1.2. Metodología y fuentes de información	4
2. Delimitación y caracterización sectorial	5
2.1. Puertos del Estado y Autoridades Portuarias: introducción al sector, objeto y funciones principales	5
2.2. Relación de actividades económicas del sector	5
3. Dimensionamiento del sector y su evolución	7
3.1. Estructura empresarial del sector	7
<i>Caracterización empresarial del sector</i>	7
3.2. Caracterización económica del sector	10
3.3. Caracterización del empleo del sector	12
<i>Panorámica del mercado de trabajo del sector</i>	13
<i>Perfil de las personas ocupadas en el sector</i>	15
<i>Calidad y estabilidad del empleo en el sector</i>	20
3.4. Relación de las ocupaciones del sector	21
4. Análisis de tendencias y evoluciones del sector	26
4.1. Factores del cambio y tendencias que afectan la competitividad del sector	26
4.1.1. Megatendencias globales y su impacto en el sector	27
4.1.2. Tendencias sectoriales y su impacto en la competitividad del sector	34
4.2. Identificación de las ocupaciones más afectadas por las tendencias detectadas y su impacto sobre ellas	37
4.3. Previsión de evolución del sector en los próximos años con relación a los procesos productivos y el empleo	41
5. Conclusiones: diagnóstico de la situación actual del sector ante los retos y tendencias	43
6. Referencias	46

1. Introducción y objetivos del estudio

1.1. Introducción y objetivos del estudio

El sector de los puertos del Estado y autoridades portuarias desempeña un papel estratégico en la economía española, actuando como un eje para el comercio exterior y la conectividad global. España cuenta con una red de 46 puertos de interés general, a través de los cuales se canalizan más de la mitad de las exportaciones e importaciones del país, consolidándose como infraestructuras esenciales para el desarrollo logístico e industrial. Además de su relevancia en el tráfico de mercancías, los puertos también se han convertido en puntos de entrada y salida para el flujo de viajeros. Actualmente, el sector está experimentando una serie de cambios impulsados por la necesidad de modernizar sus procesos operativos e infraestructuras, adaptándose a las nuevas demandas del mercado.

En particular, el tejido empresarial del sector se encuentra en plena transformación, impulsado por cuatro grandes tendencias: la digitalización, la sostenibilidad, la influencia normativa y los cambios en los modelos de negocio. La digitalización está redefiniendo los procesos operativos y las tareas rutinarias del sector, mientras que la sostenibilidad fomenta la transición hacia combustibles más limpios a la vez que reduce la dependencia del sector de fuentes de energía convencionales. Asimismo, la creciente influencia normativa exige adaptaciones en materia de nuevas tecnologías y sostenibilidad medioambiental. Por otro lado, los nuevos modelos de negocio enfocados en la modernización de los procesos logísticos suponen una oportunidad para el crecimiento del sector a medio y largo plazo. Estas tendencias configuran un panorama dinámico que redefine el futuro competitivo y laboral del tejido empresarial de las autoridades portuarias en España.

En este contexto, el presente informe tiene como **objetivo** principal ofrecer una panorámica integral del sector, combinando un análisis detallado de su estructura económica y productiva con una exploración de las tendencias que lo están transformando. Este enfoque pretende no solo retratar la situación actual, sino también anticipar los cambios que definirán su evolución, y cómo estos impactarán en los procesos productivos y en el empleo, proporcionando un marco estratégico para fortalecer su sostenibilidad y competitividad en los próximos años.

En línea con esta finalidad, el estudio se estructura en torno a **cuatro grandes líneas de trabajo**:

- Definición, delimitación y caracterización del sector.
- Dimensionamiento y análisis de la situación actual del sector y su evolución reciente, tanto en términos de su estructura empresarial como de su caracterización económica y del empleo.
- Análisis de las principales tendencias y factores del cambio, y su impacto en el sector.
- Diagnóstico de la situación actual del sector frente a los retos y tendencias identificadas.

1.2. Metodología y fuentes de información

El presente estudio se ha desarrollado mediante una metodología que combina análisis cuantitativos y cualitativos, a partir de información procedente tanto de fuentes secundarias como primarias.

- **Recopilación y análisis de información secundaria.**

- Se ha recopilado y analizado información cuantitativa y estadística de múltiples fuentes de información (véase apartado de referencias), entre ellas el Instituto Nacional de Estadística (INE) - Encuesta de Población Activa (EPA), entre otras -; la Tesorería General de la Seguridad Social - información desagregada sobre la afiliación de trabajadores - o el Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE) - información sobre mercado de trabajo relativa a contratación -; DIRCE (Directorio Central de Empresas); SABI – Informa.
- Se han recopilado y analizado estudios e informes sectoriales, artículos y otras publicaciones relevantes (véase apartado de referencias).

- **Realización y análisis de información primaria.**

Con la intención de recoger de primera mano la visión y las perspectivas de expertos sectoriales, se han llevado a cabo **entrevistas semiestructuradas** con personas con conocimiento y experiencia del sector, tanto desde el ámbito de la Comisión Paritaria Sectorial (CPS) como de otros expertos¹.

Figura 1. Principales análisis y metodología de estudio



Fuente: Análisis PwC

¹ Con todo, esto no significa que los participantes en las entrevistas, de deliberada composición plural, tengan que identificarse con la literalidad del documento final.

2. Delimitación y caracterización sectorial

El objetivo de esta sección es ofrecer una aproximación y una delimitación lo más precisa posible para el sector de puertos del Estado, a partir del Convenio Colectivo aplicable al sector y las relaciones con la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE)². Para ello, se identifican las actividades económicas que conforman el sector, sus procesos productivos fundamentales, y las ocupaciones más representativas.

2.1. Puertos del Estado y Autoridades Portuarias: introducción al sector, objeto y funciones principales

Puertos del Estado es un organismo público adscrito al Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, encargado de la coordinación y control de la red de puertos de interés general del país. Esta red abarca 46 puertos gestionados por 28 autoridades portuarias, que se distribuyen a lo largo de la costa peninsular, los archipiélagos balear y canario, y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. Así se refleja en el **III Convenio Colectivo de Puertos del Estado y Autoridades Portuarias**, que regula las relaciones laborales del sector.

Puertos del Estado juega un papel fundamental en el desarrollo económico y social español, al facilitar la conectividad y el comercio internacional. La principal función del sector de los puertos del Estado es supervisar y coordinar el funcionamiento eficiente y competitivo de los puertos españoles, garantizando su integración en las redes logísticas y de transporte internacionales. Además, establece los criterios generales para la planificación estratégica del sistema portuario, regula los servicios portuarios básicos y complementarios, y supervisa las inversiones necesarias para mantener la competitividad y sostenibilidad del sistema. Desde el punto de vista normativo, el sector se rige por Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

2.2. Relación de actividades económicas del sector

El sector de puertos del Estado y autoridades portuarias se enmarca, de acuerdo con la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), en la categoría de **Actividades Anexas al Transporte Marítimo y por Vías Navegables Interiores** (CNAE 4 dígitos 5222). Las actividades económicas que caracterizan a este sector se centran en la gestión y supervisión de operaciones portuarias, así como en la facilitación de la carga y descarga de mercancías, el desarrollo logístico e intermodal, y el mantenimiento y sostenibilidad de infraestructuras portuarias.

La Tabla 1 recoge las actividades económicas asociadas al sector de puertos del Estado y autoridades portuarias, acompañada por una breve descripción y los principales procesos productivos. Estas actividades son fundamentales para asegurar la eficiencia y competitividad del sistema portuario español en el contexto del comercio internacional y la logística global.

² La CNAE representa la unidad estadística nacional y oficial de actividades económicas. En el presente estudio se hace uso de la CNAE definida en 2009 (CNAE-2009) en línea con los principales proveedores de estadísticas oficiales de España.

Tabla 1. Relación de actividades económicas de los puertos del Estado y autoridades portuarias

Sector (CPS): Puertos del Estado y autoridades portuarias		
CNAE 4 dígitos	Descripción	Procesos productivos
5222: Actividades anexas al transporte marítimo y por vías navegables interiores	Actividades vinculadas al transporte marítimo y fluvial, incluyendo la operación de puertos y muelles, la explotación de esclusas, navegación y atraque, así como la descarga de gabarras y salvamento marítimo. También se contempla el funcionamiento de faros y el mantenimiento de infraestructuras para asegurar la seguridad en las vías fluviales, e incluye servicios de remolcadores, prácticos, empresas transitarias, terminales y consignatarias.	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte y manipulación de carga - Operación de terminales - Navegación y pilotaje - Mantenimiento de infraestructuras - Salvamento marítimo

Fuente: Análisis PwC basado en Fundae, INE, Organización Internacional del Trabajo y convenios colectivos sectoriales

Sin embargo, como se puede observar en la Tabla 2, las **Actividades anexas al transporte marítimo y por vías navegables interiores** (CNAE 4 dígitos 5222), no son actividades exclusivas de este sector, sino que se comparten con el sector de los amarradores. Esta interrelación pone de manifiesto la diversidad de servicios que se ofrecen en el ámbito del transporte marítimo y la logística portuaria³.

Tabla 2. Detalle de los sectores con los que se comparten las actividades económicas

CNAE 4 dígitos	Sectores (CPS)
5222: Actividades anexas al transporte marítimo y por vías navegables interiores	Puertos del Estado y Autoridades Portuarias
	Amarradores

Fuente: Análisis PwC a partir de Fundae.

Notas: En gris [] las actividades económicas compartidas con dos o más sectores.

³ La identificación de la actividad económica como compartida es esencial para este estudio, ya que tiene importantes implicaciones en el acceso y uso de la información proveniente de fuentes secundarias o estadísticas. Puesto que la clasificación CNAE a 4 dígitos es la opción más desagregada de datos estadísticos sectoriales, se tendrá en cuenta la representatividad del sector dentro de cada código CNAE al que pertenece.

3. Dimensionamiento del sector y su evolución

Esta sección tiene por objetivo describir la estructura económica y empresarial del sector de puertos del Estado y autoridades portuarias en España, así como su evolución reciente. Para ello, se examinan diversos aspectos empresariales y económicos del sector, tales como el número de empresas, su tipología, la situación y distribución geográfica de las mismas, así como las principales cifras relacionadas con el mercado laboral e indicaciones económicas relevantes.

Con este objetivo, la estructura de esta sección queda dividida de la siguiente manera:

- En primer lugar, se ha llevado a cabo un análisis descriptivo de la estructura empresarial del sector. Así, se ha analizado la evolución del número de empresas, su antigüedad, y sus características jurídico-económicas principales.
- En segundo lugar, se ha realizado un análisis de las principales magnitudes económicas del sector, incluyendo la descripción de los resultados de explotación, el valor de la producción y el valor añadido bruto (VAB).
- En tercer lugar, de manera análoga a la caracterización económica mencionada en el punto anterior, se ha realizado una descripción del empleo que caracteriza el sector, indicando sus principales magnitudes relacionadas con la cifra de ocupados, paro registrado y estructura de contrataciones; así como el perfil sociodemográfico de las personas que trabajan en el mismo.

3.1. Estructura empresarial del sector

Caracterización empresarial del sector

En este apartado se describen las principales características de las empresas que componen el sector de los puertos del Estado y autoridades portuarias para el último año con datos disponibles (2022). Concretamente se analiza el tamaño, la antigüedad, la condición jurídica y la distribución geográfica de sus puertos.

El sector de los **puertos del Estado y las autoridades portuarias** está bajo la supervisión del **Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible**, y tiene la responsabilidad de ejecutar y supervisar las políticas portuarias definidas por el Gobierno, así como asegurar la operatividad eficiente del sistema portuario estatal. Este sector destaca como uno de los más relevantes a nivel europeo, no solo por su envergadura, sino también por su posición estratégica en las principales rutas marítimas de comercio internacional. Con una costa que se extiende por aproximadamente 8.000 kilómetros, España posee la mayor longitud de litoral de la Unión Europea, albergando **46 puertos de interés general⁴**, gestionados por **28 Autoridades Portuarias**.

⁴ Son puertos de interés general aquellos que reúnen alguna de las siguientes circunstancias: a) Que en ellos se realicen actividades comerciales marítimas internacionales, facilitando la conexión con mercados globales. b) Que su zona de influencia comercial afecte de manera significativa a más de una Comunidad Autónoma, otorgándoles un carácter interregional. c) Que presten servicios a industrias o establecimientos considerados estratégicos para la economía nacional, contribuyendo al desarrollo y seguridad económica del país. d) Que el volumen anual y las características de sus actividades comerciales marítimas sean lo suficientemente relevantes o respondan a necesidades esenciales para la actividad económica

Para caracterizar las entidades del sector, la Tabla 3 recoge las diferentes **autoridades portuarias, ordenadas según su tamaño** en función del **número de empleados**. Además, se incluyen sus respectivas fechas de constitución.

El análisis de estos datos revela una notable variabilidad en la dimensión de las autoridades portuarias en España, con plantillas que oscilan entre los 62 empleados directos de la Autoridad Portuaria de Vilagarcía de Arousa y los 534 empleados de la Autoridad Portuaria de Barcelona, la de mayor tamaño en términos de personal.

Tabla 3. Número de personas ocupadas y antigüedad de las autoridades portuarias españolas

Autoridad Portuaria	Número de empleados⁵	Fecha de constitución de la Autoridad Portuaria
AP de Barcelona	534	1978
AP de Valencia	471	-
AP de la Bahía de Algeciras	359	1994
AP de Baleares	325	1993
AP de Las Palmas	308	1993
AP de Tarragona	268	1993
AP de Bilbao	245	1993
AP de Santa Cruz de Tenerife	231	1990
AP de Vigo	209	-
AP de Huelva	205	-
AP de La Coruña	185	1993
AP de Cartagena	182	1993
AP de la Bahía de Cádiz	155	1993
AP de Málaga	152	1993
AP de Santander	152	1993
AP de Ceuta	136	1993
AP de Castellón	123	1993
AP de Gijón	122	1993
AP de Alicante	120	1993
AP de Ferrol	118	-
AP de Pasaia	113	-
AP de Sevilla	113	1993
AP de Almería	112	2007
AP de Melilla	97	1902
AP de Avilés	89	-
AP de Marín y Ría de Pontevedra	84	1993
AP de Motril	73	2005
AP de Vilagarcía de Arousa y su Ría	62	1993

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de eInforma

Desde una perspectiva temporal, la configuración actual del sector portuario español tiene su origen en la **reforma portuaria de 1992**, llevada a cabo mediante la Ley 27/1992, de 24 de

general del Estado. e) Que, debido a sus especiales condiciones técnicas o geográficas, sean fundamentales para la seguridad del tráfico marítimo, especialmente en áreas insulares, garantizando la estabilidad y fluidez de las rutas marítimas internacionales.

⁵ La tabla muestra los últimos datos disponibles de los empleados de las autoridades portuarias.

noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. Esta normativa supuso una transformación fundamental del sistema portuario, estableciendo un modelo de gestión descentralizado basado en la creación del ente público Puertos del Estado y diversas Autoridades Portuarias con autonomía de gestión.

Como resultado de esta reforma, **en 1993 se constituyeron la mayoría de las autoridades portuarias**, consolidando así la nueva estructura del sector. No obstante, algunas entidades surgieron en momentos anteriores o posteriores, como la Autoridad Portuaria de Barcelona, establecida en 1978, la de Motril en 2005 o la de Almería en 2007.

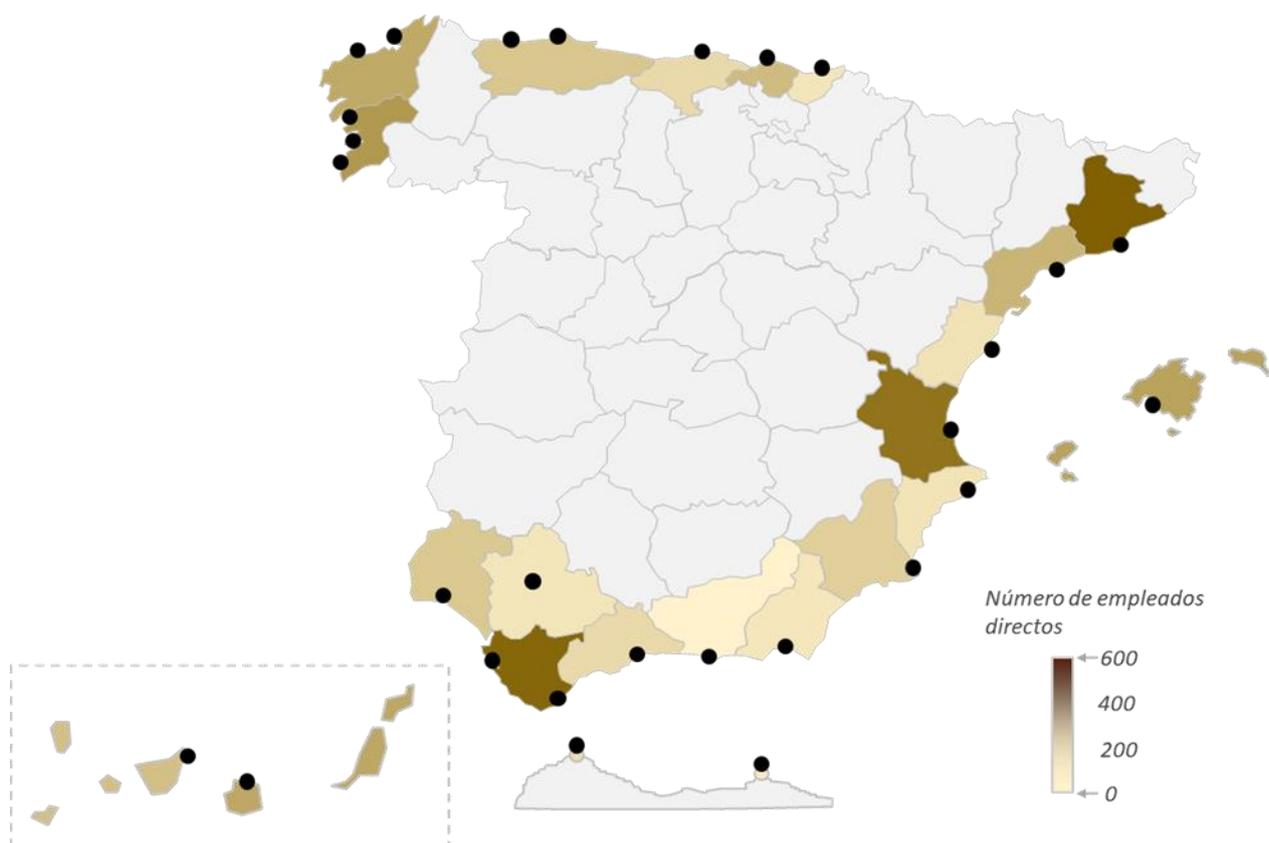
Al analizar la **condición jurídica** de las entidades del sector de los puertos del Estado y autoridades portuarias en España, estas últimas son **organismos públicos con personalidad jurídica propia y patrimonio independiente**. Esto les permite actuar de manera autónoma en el ejercicio de sus funciones, es decir, operan bajo un régimen de empresa mercantil y su actividad está sujeta al derecho privado.

Por otro lado, el sector portuario español cuenta con una amplia **distribución geográfica**, abarcando la península, los dos archipiélagos y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. En la Figura 2 se representa esta distribución, donde las autoridades portuarias se señalan con puntos, mientras que el color de cada provincia indica el número de empleados directos vinculados a los puertos y las autoridades portuarias.

El análisis de estos datos revela que la provincia con mayor número de trabajadores en el sector es **Barcelona**, con 534 empleados, seguida de **Cádiz**, que suma 514 trabajadores, distribuidos entre la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras (359 empleados) y la Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz (155 empleados). En tercer lugar, se sitúa **Valencia**, con 471 empleados.

Además, cabe destacar que la provincia con mayor número de autoridades portuarias es **Pontevedra**, donde se concentran tres entidades: la Autoridad Portuaria de Vigo, la Autoridad Portuaria de Marín y Ría de Pontevedra y la Autoridad Portuaria de Vilagarcía de Arousa y su Ría. Esta distribución refleja la diversidad del sistema portuario español y su importancia en el desarrollo económico y logístico del país.

Figura 2. Mapa de la distribución de las autoridades portuarias españolas por número de personas ocupadas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Puertos del Estado

3.2. Caracterización económica del sector

El análisis de la estructura empresarial del sector de puertos del Estado y las autoridades portuarias se complementa con una caracterización económica⁶ fundamentada en diversos indicadores clave. Este enfoque permite evaluar de manera integral tanto los ingresos como la rentabilidad del sector, así como su contribución a la economía nacional, mediante métricas fundamentales como el Valor Añadido Bruto (VAB) y la productividad.

El estudio de estos indicadores no solo permite una valoración detallada del desempeño financiero del sector, sino que también proporciona una visión completa de su impacto en el conjunto de la economía española. Este enfoque analítico facilita la comprensión de la estructura

⁶ Para la caracterización económica del sector, se han empleado las cuentas anuales de Puertos del Estado, las memorias de las autoridades portuarias, el informe de gestión del sistema portuario de titularidad estatal, el estudio sobre el impacto económico de los puertos de interés general y diversas notas de prensa del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.

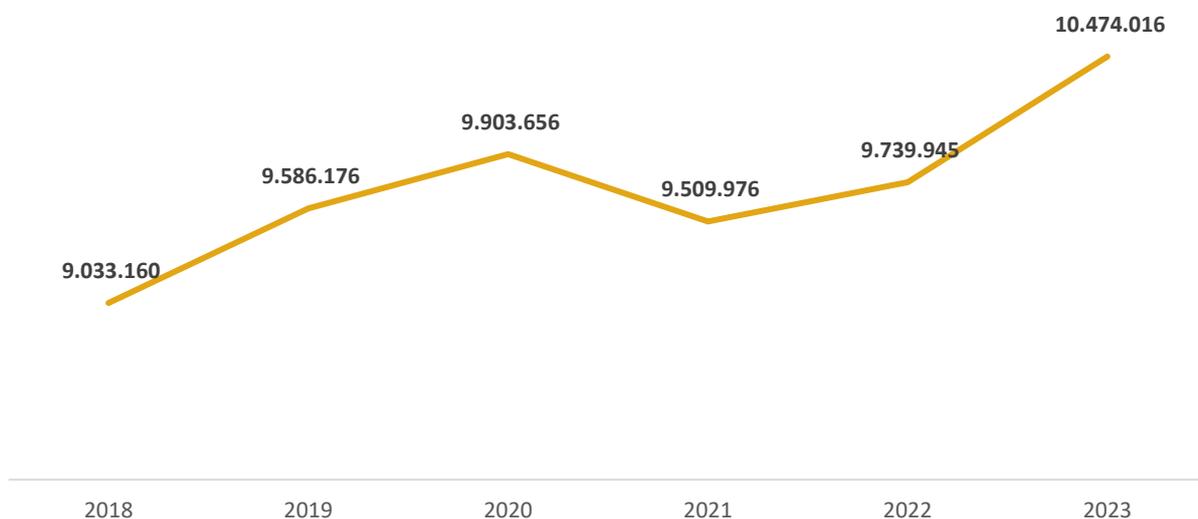
y evolución del sector portuario, identificando tendencias, oportunidades de mejora y factores que influyen en su desarrollo y competitividad en un contexto globalizado.

El sector de los puertos del Estado y las autoridades portuarias en el año 2023 alcanzó una **cifra de negocio de aproximadamente 1.238 millones de euros**, lo que supone un incremento del 3,7% respecto a los 1.193 millones de euros del 2022, donde se destaca un aumento en el número de pasajeros de cruceros de alrededor del 47% entre estos años.

El **resultado del ejercicio antes de impuestos del sector alcanzó cerca de los 300 millones de euros**, lo que representa una disminución del 3,6% respecto al ejercicio 2022. En cuanto al **EBITDA de explotación, este se situó en 626 millones de euros** al cierre de 2023, reflejando una caída del 2,9% en comparación con los 644 millones registrados en 2022. Esta disminución del resultado del ejercicio, pese al aumento de la cifra de negocio, puede deberse a una pérdida de eficiencia operativa por parte del sector.

En cuanto a los gastos de explotación, aproximadamente el 42% corresponde a gastos de personal, mientras que el 58% restante se distribuye entre otros conceptos, como reparaciones y conservación, servicios profesionales independientes, suministros, consumos y otros servicios exteriores. En este contexto, la Figura 3 muestra que **los gastos de personal en el sector experimentaron un incremento del 16% entre 2018 y 2023**, destacando un aumento especialmente significativo en el período 2022-2023, cuando crecieron cerca del 8%.

Figura 3. Evolución de los gastos de personal en el sector de puertos del Estado y autoridades portuarias



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Puertos del Estado

Tras realizar la caracterización económica del sector de los puertos del Estado y autoridades portuarias, se analiza la contribución de este a la economía española. El **impacto económico del**

sector⁷, ascendió a 24.304 millones de euros en 2019⁸, lo que representa aproximadamente el 2,2% del PIB nacional. Este impacto se concentra mayoritariamente en el transporte de mercancías, donde los graneles líquidos constituyen el 41% del tráfico total, seguidos por los graneles sólidos, con un 24%. No obstante, la actividad de cruceros ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, consolidando su contribución al sector al conjunto de la economía española. En 2023, el impacto de esta actividad se estimó en 6.400 millones de euros en términos de producción y 3.200 millones de euros en aportación al PIB, reflejando su creciente relevancia en la generación de valor y empleo, tanto directo como en sectores vinculados al turismo.

A pesar del incremento en la participación de los cruceros dentro de la actividad sectorial, la estructura del Valor Añadido Bruto (VAB) sigue estando dominada por el transporte de mercancías. **En 2019, el VAB total del sector se situó en 10.917 millones de euros**, distribuidos de la siguiente manera: un **22% correspondiente al transporte de graneles**, con 2.456 millones de euros; un **77% derivado del transporte de mercancía general**, con 8.351 millones de euros; y un 1%, equivalente a 109 millones de euros, asociado al transporte de pasajeros.

Desde un enfoque basado en la tipología del tráfico, el **41% del Valor Añadido Bruto (VAB) del sector provino de las importaciones**, mientras que las **exportaciones aportaron el 42%**. Las actividades de tránsito representaron un 14%, y el cabotaje contribuyó con el 3% del total. También con relación al tráfico portuario de exportación e importación, en 2022 aproximadamente el 77% de las importaciones y el 55% de las exportaciones se realizaron por vía marítima. En términos relativos, esto equivale al 53% del comercio exterior de España con la Unión Europea y al 96% de los intercambios con países extracomunitarios.

Al analizar la evolución del VAB, el sector de los puertos del Estado y autoridades portuarias ha experimentado un crecimiento sostenido en su contribución al valor añadido de la economía española en su conjunto. En este sentido, entre 2008 y 2019, el VAB pasó de 9.502 millones de euros a 10.917 millones de euros, lo que supone un incremento del 15%. Este crecimiento ha superado el 13% registrado en la facturación sectorial en el mismo período, lo que refleja una mejora en la eficiencia y productividad del sector.

3.3. Caracterización del empleo del sector

En este apartado, se ofrece un análisis sobre la situación del empleo en el sector evaluando aspectos esenciales que configuran su estructura y dinámica laboral y el volumen de personas ocupadas y desempleadas, así como diversas variables demográficas y profesionales que permiten una comprensión detallada de la composición de la fuerza laboral.

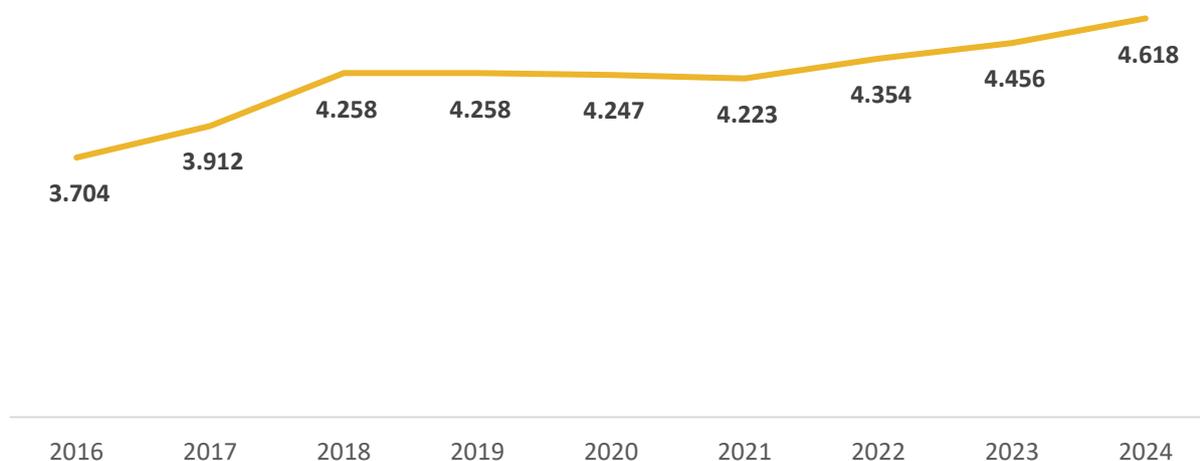
⁷ Se considera el impacto directo, indirecto e inducido. El impacto directo abarca los efectos económicos generados de manera inmediata por la actividad en cuestión, como los salarios y costes laborales del personal empleado. El impacto indirecto se relaciona con los efectos sobre la cadena de suministro y los proveedores que prestan bienes y servicios al sector, tales como mantenimiento, suministros o asesoramiento profesional. Por último, el impacto inducido comprende los efectos derivados del consumo realizado por empleados y proveedores con los ingresos obtenidos, lo que impulsa otras actividades económicas.

⁸ Último dato disponible sobre la contribución del sector a la economía española.

Panorámica del mercado de trabajo del sector

En **2024**⁹, el sector de puertos del Estado contó con **4.618 afiliados a la Seguridad Social**¹⁰, lo que representa un aumento del 24,7% desde 2016. Este aumento ha sido relativamente sostenido a lo largo de los años, con un ligero decrecimiento en los años de la pandemia. Entre 2016 y 2018 el número de afiliados creció un 15%. Entre 2018 y 2019 no hubo ningún cambio, y entre 2019 y 2021 hubo una pequeña disminución. Entre 2021 y 2024 el sector retomó la tendencia creciente de los años previos a la pandemia, con un aumento del 9,35% en el total de afiliados. En el último año (2023-2024), la variación porcentual fue del 3,6%, siendo este cambio superior al del conjunto de la economía española en el mismo periodo (2,5%).

Figura 4. Evolución del total de personas afiliadas en el sector de puertos del Estado



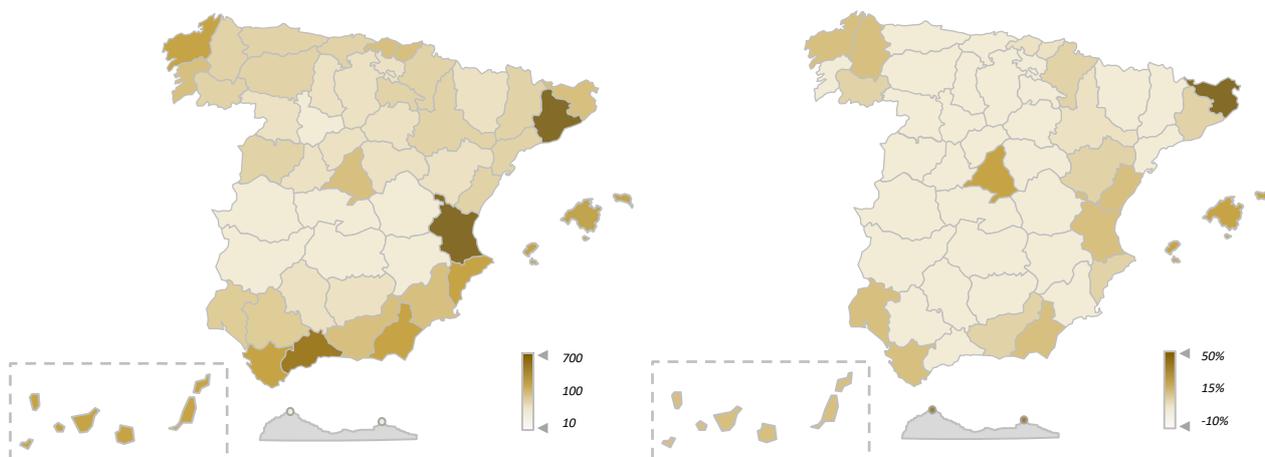
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Seguridad Social

Al analizar la distribución de los afiliados por provincia en el sector, la Figura 5 presenta dos mapas distintos. El primer mapa, a la izquierda, muestra el **número absoluto de afiliados por provincia en 2024**. Por otro lado, el mapa de la derecha representa la **variación porcentual de afiliados por provincia entre 2018 y 2024**.

⁹ Se utilizan los datos del último año disponible en el momento de redacción del informe.

¹⁰ Para realizar este cálculo se ha tenido en cuenta el CNAE 5222.

Figura 5. Mapas de la distribución geográfica de personas afiliadas del sector



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Seguridad Social

En este contexto, se puede observar una **distribución geográfica** de los afiliados que **no es uniforme**, con una mayor concentración en las zonas costeras de alta densidad poblacional, que funcionan como núcleos de actividad marítima. Las ciudades con **mayor número de afiliados a la Seguridad Social** en el sector de puertos del Estado son, en primer lugar, **Barcelona, con 639 afiliados**, seguida de **Valencia, con 610 afiliados**. El mapa también muestra que otras provincias, como Cádiz, las Islas Baleares, o Las Palmas, presentan cifras destacadas, con alrededor de 300 afiliados o más. En general, las provincias con mayor número de afiliados son aquellas con puertos de mayor tamaño y nivel de actividad.

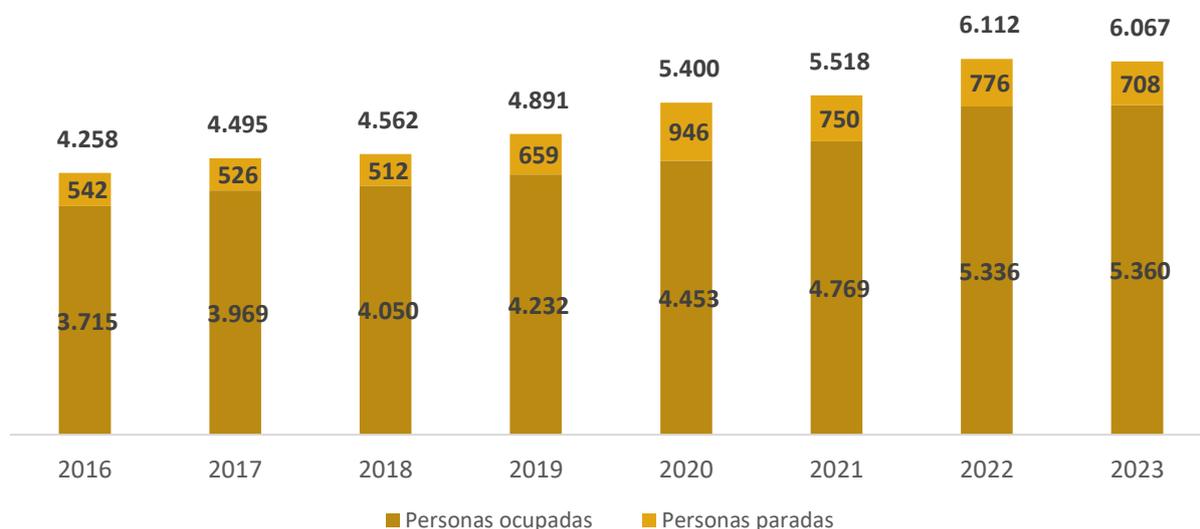
Al analizar el mapa de la derecha, que muestra la **variación en el número de afiliados entre 2018 y 2024**, se observa que pocas provincias han experimentado cambios significativos en el número de afiliados en los últimos años. En particular, destaca Girona como provincia, en la cual los afiliados al sector de puertos aumentaron un 44%. También destacan Ceuta y Melilla, las Islas Baleares, Valencia, y Tenerife, con variaciones positivas de más del 15%. En el resto de las provincias, la mayoría no experimentan cambios o experimentan ligeras disminuciones.

En relación con las **personas activas** en el sector, según se ilustra en la Figura 6, a cierre de 2023, el número total ascendió a **6.067 personas activas**, de las cuales un 88,3% (**5.360 personas**) se encontraban **ocupadas**, mientras que el 11,7% (**708 personas**) se hallaban en situación de **desempleo**. En el mismo periodo, el número de personas activas en el sector de los servicios alcanzó los 11 millones, con una tasa de ocupación del 87%, mientras que el conjunto de la economía española contabilizó cerca de 24 millones de personas activas, con una tasa de ocupación del 82,4%. Estos datos evidencian que el porcentaje de ocupados en el sector de puertos del Estado se encuentra más de un punto porcentual por encima de la media registrada tanto en el sector de los servicios como en la economía española en su conjunto.

En cuanto a la **evolución del número de personas activas** en el sector, se ha observado un **aumento del 42,5% entre 2016 y 2023**. El aumento de los ocupados en este periodo fue del 44,3%, mientras que el de los desempleados aumentó un 30,6%, lo que ha permitido que el peso relativo de los ocupados sobre el total de personas activas se mantenga estable, con una ligera variación negativa. Al analizar la evolución temporal, destaca 2018, en el que el porcentaje de ocupados

sobre el total de activos alcanzó su valor más alto, mientras que 2020 marcó el año con el menor peso relativo de ocupados, con un 82,5%, lo que implica que un 17,5% de las personas activas en el sector se encontraban desempleadas.

Figura 6. Evolución del total de personas activas en el sector de puertos del Estado



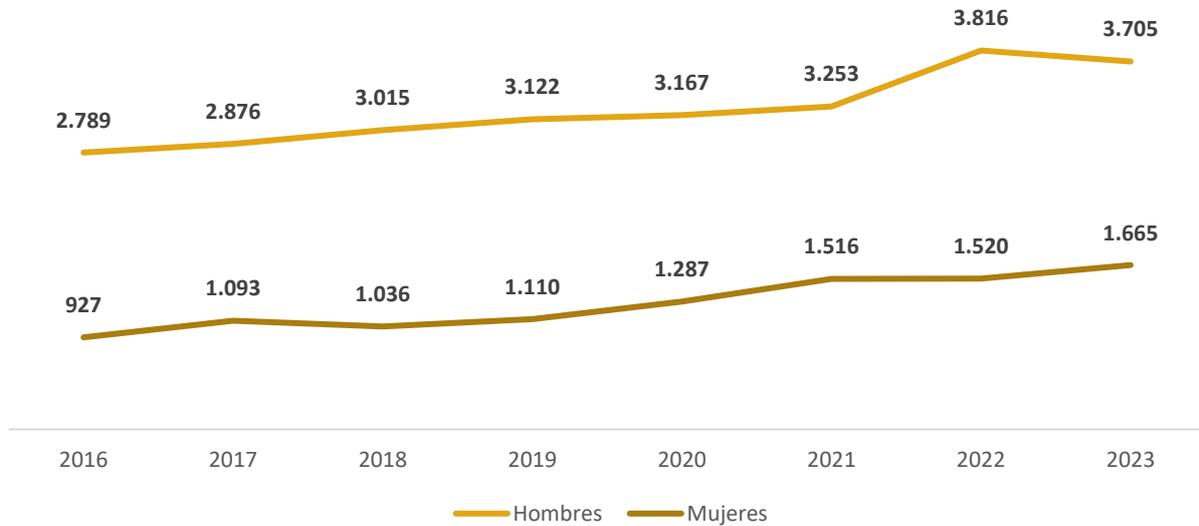
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EPA

Perfil de las personas ocupadas en el sector

A continuación, se realiza una caracterización detallada de los ocupados del sector, desglosando y analizando los datos según distintas variables o características que permiten comprender mejor el perfil, la estructura y la composición laboral del sector.

En cuanto a la **distribución de los ocupados por género**, como se observa en la Figura 7, en 2023, los **hombres** ocupados en el sector de puertos del Estado ascendieron a 3.705, lo que representa el 69,12% del total de ocupados en el sector. Por su parte, las **mujeres** constituyeron el 30,9% de los ocupados. Al analizar la evolución temporal, se observa que en el 2016 se registró la mayor disparidad de género, con una representación masculina del 75%. Con el paso de los años se ha observado una ligera disminución en esta disparidad, de alrededor de 5 puntos porcentuales, lo cual indica una incorporación de mujeres al sector.

Figura 7. Evolución del empleo en el sector por género

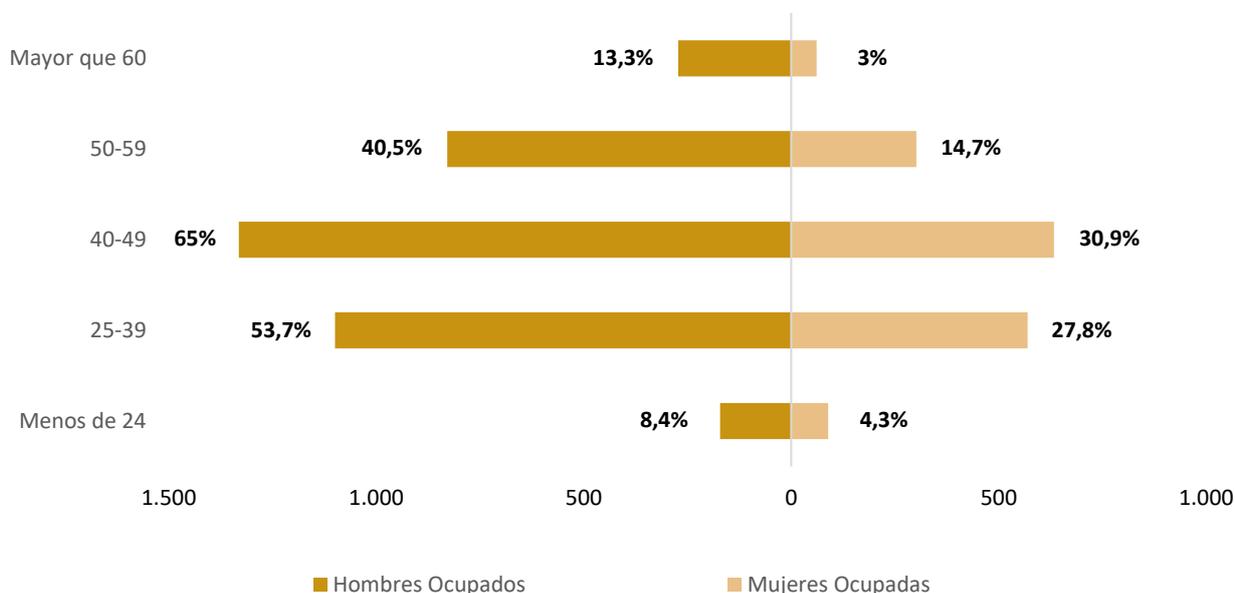


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EPA

Al analizar la distribución de los **ocupados del sector según grupo de edad**, se observa que, a cierre de 2023, la mayoría de los ocupados (**37%**) se encuentra en el rango de edad de **40 a 49 años**. De este 37%, el 65% corresponde a hombres ocupados, mientras que el 31% restante lo conforman mujeres. Les siguen los trabajadores de entre **25 y 39 años**, que representan el 31% de los ocupados, seguidos por el grupo de entre **50 y 59 años**, con un 21%. En cuanto a los extremos de la pirámide, los ocupados mayores de 60 representan el 6% del total, mientras que aquellos menores de 24 constituyen el 5%.

Al desglosar los datos por género, en la Figura 8 se observa que el tramo de edad en el que se presenta mayor paridad entre hombres y mujeres es el de menores de 24 años, donde las mujeres representan un 34% del total. Sin embargo, en todos los tramos de edad la presencia masculina es predominante, con una diferencia significativa en la mayoría de los casos, y en ningún intervalo el empleo femenino alcanza niveles equiparables al masculino.

Figura 8. Número de personas ocupadas por género y edad¹¹

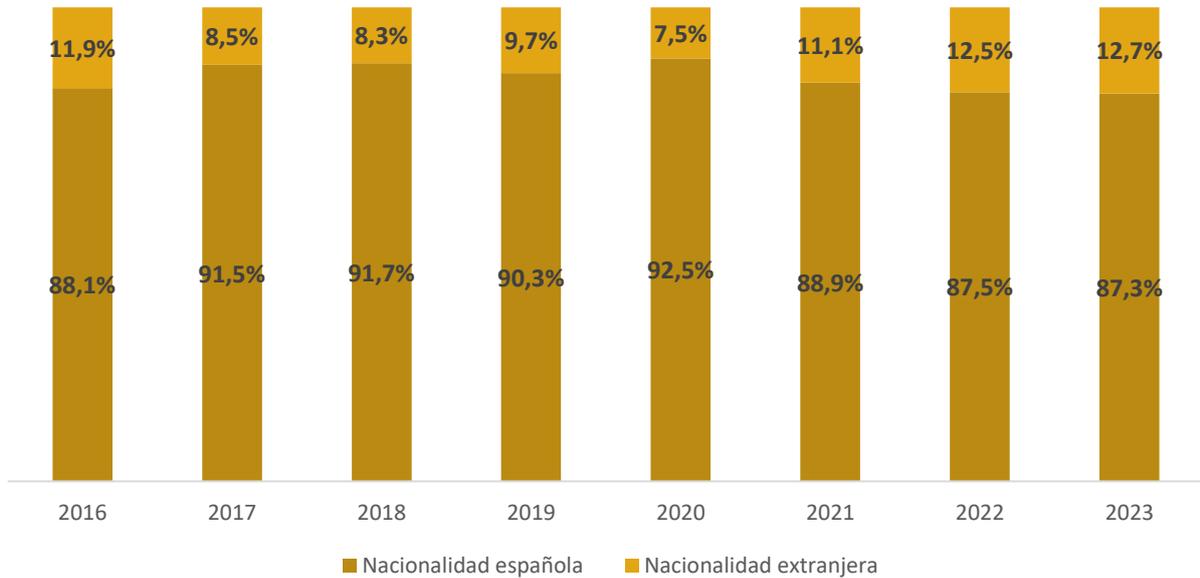


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EPA

En cuanto a la **nacionalidad** de las personas trabajadoras del sector, la Figura 9 muestra que en 2023 la mayoría de empleados eran de **nacionalidad española (87,3%)**. Sin embargo, en los últimos años se ha observado un ligero **aumento en el número de trabajadores extranjeros**. Estos pasaron de representar el 11,9% del sector en 2016 a un 12,7% en 2023, lo que equivale a aproximadamente 239 ocupados de nacionalidad extranjera. El año con mayor representación de trabajadores extranjeros fue 2023, con el 12,7%.

¹¹ Los porcentajes reflejan la proporción del número de ocupados en cada grupo de edad y género respecto al total de ocupados del sector. El eje X representa el número absoluto de ocupados del sector que cumplen con dichas características.

Figura 9. Porcentaje de personas ocupadas por nacionalidad española o extranjera



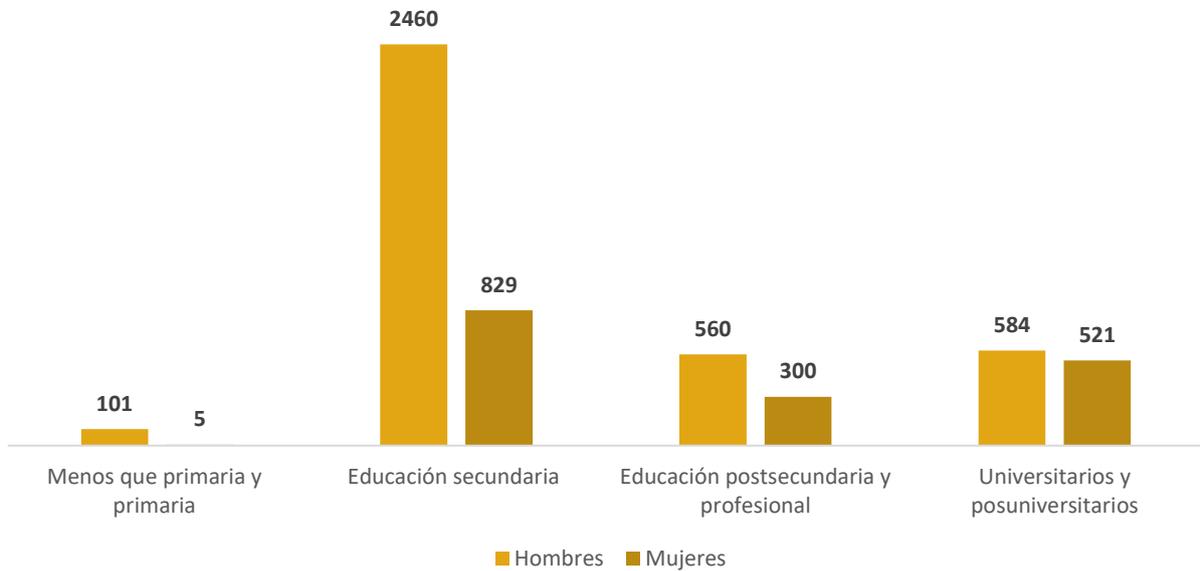
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EPA

Una característica fundamental para entender el empleo en el sector de puertos del Estado es la **distribución de los trabajadores según su nivel formativo**. La Figura 10 presenta un análisis detallado que desglosa el número de empleados por género y nivel educativo, proporcionando una visión precisa de esta segmentación.

En esta se observa que la mayoría de los ocupados del sector, el 61,4%, cuentan **con educación secundaria obligatoria**. A continuación, se encuentran aquellos con **educación universitaria**, que representan el 20,6%, seguidos por los trabajadores con formación profesional, que constituyen el 16% del sector. Los trabajadores que sólo cuentan con educación primaria o menos constituyen una parte muy pequeña y poco significativa del sector.

En lo que respecta a la distribución por género, se observa que los hombres, que predominan en el sector, constituyen una proporción significativa de los ocupados con sólo educación secundaria. En contraste, se observa que, en los grupos de mayor nivel de formación, la brecha entre hombres y mujeres es menor. Aun así, los hombres representan el 65,1% y el 52,9% de la educación profesional y universitaria, respectivamente. En el grupo de ocupados con un nivel de formación menor o igual a la educación primaria, los hombres representan más del 95%.

Figura 10. Número de personas ocupadas por nivel de formación y género (2023)

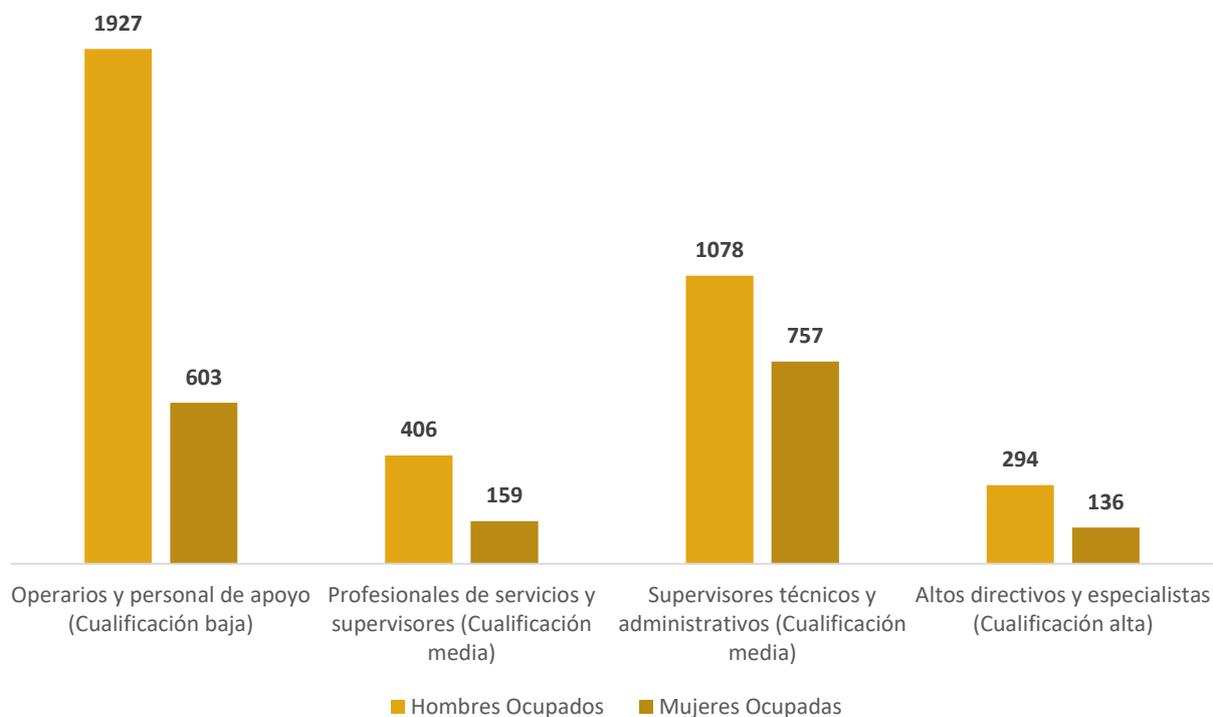


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EPA

Por otro lado, la Figura 11 muestra la distribución de los trabajadores del sector de puertos del Estado por **grupo ocupacional y género**. De acuerdo con los datos, el 47,2% de los trabajadores se agrupan dentro de los **operarios y personal de apoyo**. Dentro de este grupo, los hombres constituyen el 76,2% del total, frente al 23,8% que representan las mujeres. El segundo grupo ocupacional con mayor proporción de trabajadores es el de **supervisores técnicos y administrativos**, que representa el 34,2% del total del sector, en el cual también predominan los hombres con un 58,8%.

Los **profesionales de servicios y supervisores**, por su parte, representan el 10,5% del total. Finalmente, el grupo de **altos directivos y especialistas** representan la menor porción del sector, con un 8%. En ambos grupos ocupacionales predominan los hombres. El empleo femenino se encuentra principalmente en el grupo de supervisores técnicos y administrativos.

Figura 11. Número de personas ocupadas por grupo ocupacional y género



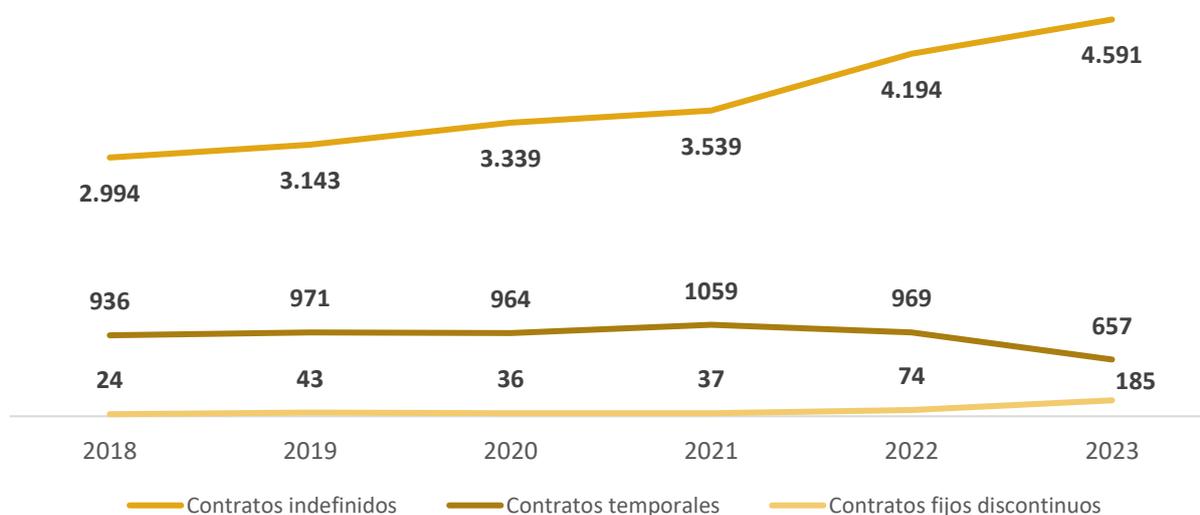
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EPA

Calidad y estabilidad del empleo en el sector

Para evaluar la calidad y estabilidad del empleo en el sector, se analiza, en primer lugar, la **distribución de los trabajadores según el tipo de contrato**. En este sentido, la modalidad de **contratación predominante es la indefinida**, que en 2023 representó aproximadamente el 84,5% del total, lo que equivale a unos 4.591 trabajadores. En contraste, los contratos temporales alcanzaron un 12,1% del total, con 657 personas, mientras que los contratos fijos discontinuos representaron únicamente el 3,4%, es decir, alrededor de 185 contratos.

Al examinar la evolución entre 2018 y 2023 (Figura 12), se observa un aumento significativo en el número de contratos indefinidos registrados, del 53,3%. Aunque la tendencia creciente se mantiene a lo largo del periodo, a partir del 2021 la tasa de crecimiento incrementa, pasando del 18,2% entre el 2018 y el 2021, al 29,7% entre el 2021 y 2023. Los contratos temporales evolucionaron de manera opuesta, experimentando una notable disminución a partir de 2021, del 38%. Los contratos fijos discontinuos, por otro lado, representan una porción muy pequeña del sector, pero muestran un aumento significativo en los últimos años.

Figura 12. Evolución del número de personas ocupadas por tipo de contrato



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EPA

En cuanto al **tipo de jornada** (

Tipo de jornada	Hombres ocupados		Mujeres ocupadas	
	Completa	Parcial	Completa	Parcial
5222: Actividades anexas al transporte marítimo y por vías navegables interiores	91,2%	8,8%	86,8%	13,2%

Tabla 4), en el sector de puertos del Estado predominan los contratos a **jornada completa**, representando el **89% del total**, frente a los contratos a jornada parcial, que alcanzan el **11%**. En el caso de los hombres, los contratos a jornada completa tienen una participación aún mayor, representando el 91,2% de los contratos. En cambio, entre las mujeres, los contratos a jornada completa se reducen al 86,8%. Esta dinámica se mantiene a lo largo de los años.

Tabla 4. Tipo de jornada por género

Tipo de jornada	Hombres ocupados		Mujeres ocupadas	
	Completa	Parcial	Completa	Parcial
5222: Actividades anexas al transporte marítimo y por vías navegables interiores	91,2%	8,8%	86,8%	13,2%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EPA

3.4. Relación de las ocupaciones del sector

Uno de los objetivos centrales del estudio es analizar la evolución de las tendencias que impactarán en las ocupaciones en el sector de puertos del Estado y autoridades portuarias. En

esta sección, se presenta una tabla descriptiva con las principales ocupaciones del sector, identificando aquellas más afines y con mayor número de empleados dentro del ámbito sectorial.

La Tabla 5 presenta las ocupaciones asociadas a los puertos del Estado, clasificadas conforme a la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO) a 4 dígitos. Este sector abarca una diversidad de perfiles profesionales, que incluyen ocupaciones de alta cualificación (categorizadas por los primeros dígitos 1 y 2), así como de cualificación media (primer dígito 3, 4 y 5) y baja cualificación (primer dígito 8 y 9). Esta clasificación refleja la complejidad del sector y subraya la necesidad de que los trabajadores cuenten con una combinación equilibrada de habilidades y competencias para asegurar la competitividad y el adecuado funcionamiento de la actividad.

Además, también se incluye una columna que indica si las ocupaciones son específicas del sector de puertos del Estado y autoridades portuarias, o si por el contrario son transversales. En este caso, **todas las ocupaciones son de carácter transversal**, sin identificarse ninguna específica sectorial.

Tabla 5. Relación de ocupaciones del sector de los puertos del Estado y autoridades portuarias

Sector (CPS): Puertos del Estado y autoridades portuarias		
CNO 4 dígitos	Ocupación	Sectorial o transversal
1120	Directores generales y presidentes ejecutivos	Trasversal
1211	Directores financieros	Trasversal
1212	Directores de recursos humanos	Trasversal
1219	Directores de políticas y planificación y de otros departamentos administrativos n.c.o.p.	Trasversal
1321	Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)	Trasversal
1329	Directores de otras empresas de servicios profesionales n.c.o.p.	Trasversal
2432	Ingenieros en construcción y obra civil	Trasversal
2433	Ingenieros mecánicos	Trasversal
2441	Ingenieros en electricidad	Trasversal
2442	Ingenieros electrónicos	Trasversal
2462	Ingenieros técnicos de obras públicas	Trasversal
2463	Ingenieros técnicos mecánicos	Trasversal
2483	Ingenieros técnicos en topografía	Trasversal
2511	Abogados	Trasversal
2599	Profesionales del derecho n.c.o.p.	Trasversal
2611	Especialistas en contabilidad	Trasversal
2612	Asesores financieros y en inversiones	Trasversal
2613	Analistas financieros	Trasversal
2624	Especialistas en políticas y servicios de personal y afines	Trasversal
2625	Especialistas en formación de personal	Trasversal
2652	Profesionales de relaciones públicas	Trasversal
2711	Analistas de sistemas	Trasversal
2712	Analistas y diseñadores de software	Trasversal
2911	Archivistas y afines	Trasversal
2912	Documentalistas y afines	Trasversal
3110	Delineantes y dibujantes técnicos	Trasversal
3122	Técnicos en construcción	Trasversal
3123	Técnicos en electricidad	Trasversal
3126	Técnicos en mecánica	Trasversal
3160	Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	Trasversal
3202	Supervisores de la construcción	Trasversal
3326	Técnicos en prevención de riesgos laborales y salud ambiental	Trasversal
3522	Agentes de compras	Trasversal

Sector (CPS): Puertos del Estado y autoridades portuarias

CNO 4 dígitos	Ocupación	Sectorial o transversal
3613	Asistentes de dirección y administrativos	Trasversal
3811	Técnicos en operaciones de sistemas informáticos	Trasversal
4309	Empleados administrativos sin tareas de atención al público n.c.o.p.	Trasversal
4412	Recepcionistas (excepto de hoteles)	Trasversal
5831	Supervisores de mantenimiento y limpieza en oficinas, hoteles y otros establecimientos	Trasversal
5999	Trabajadores de los servicios de protección y seguridad n.c.o.p.	Trasversal
8312	Agentes de maniobras ferroviarias	Trasversal
8340	Marineros de puente, marineros de máquinas y afines	Trasversal
8412	Conductores asalariados de automóviles, taxis y furgonetas	Trasversal
2426	Profesionales de la protección ambiental	Trasversal
5833	Conserjes de edificios	Trasversal
5999	Trabajadores de los servicios de protección y seguridad n.c.o.p.	Trasversal

Fuente: Análisis PwC basado en Fundae, INE y convenios colectivos sectoriales

En este sector no se ha identificado ninguna ocupación sectorial, sin embargo, el conjunto de todas las actividades transversales del sector permite el correcto funcionamiento de este. Por ello, resulta esencial identificar las ocupaciones más demandadas para analizar los perfiles laborales más relevantes.

La Figura 13 presenta un desglose detallado de las principales ocupaciones en el sector por número de ocupados. La categoría más numerosa corresponde a los empleados administrativos sin funciones de atención al público. Junto con asistentes de dirección y otros roles administrativos, estos puestos representan un 32,5% del empleo total en el sector.

El sector de puertos del Estado y actividades portuarias se caracteriza también por contar con ocupaciones altamente especializadas, fundamentales para asegurar su eficiencia operativa. Entre estas, destacan:

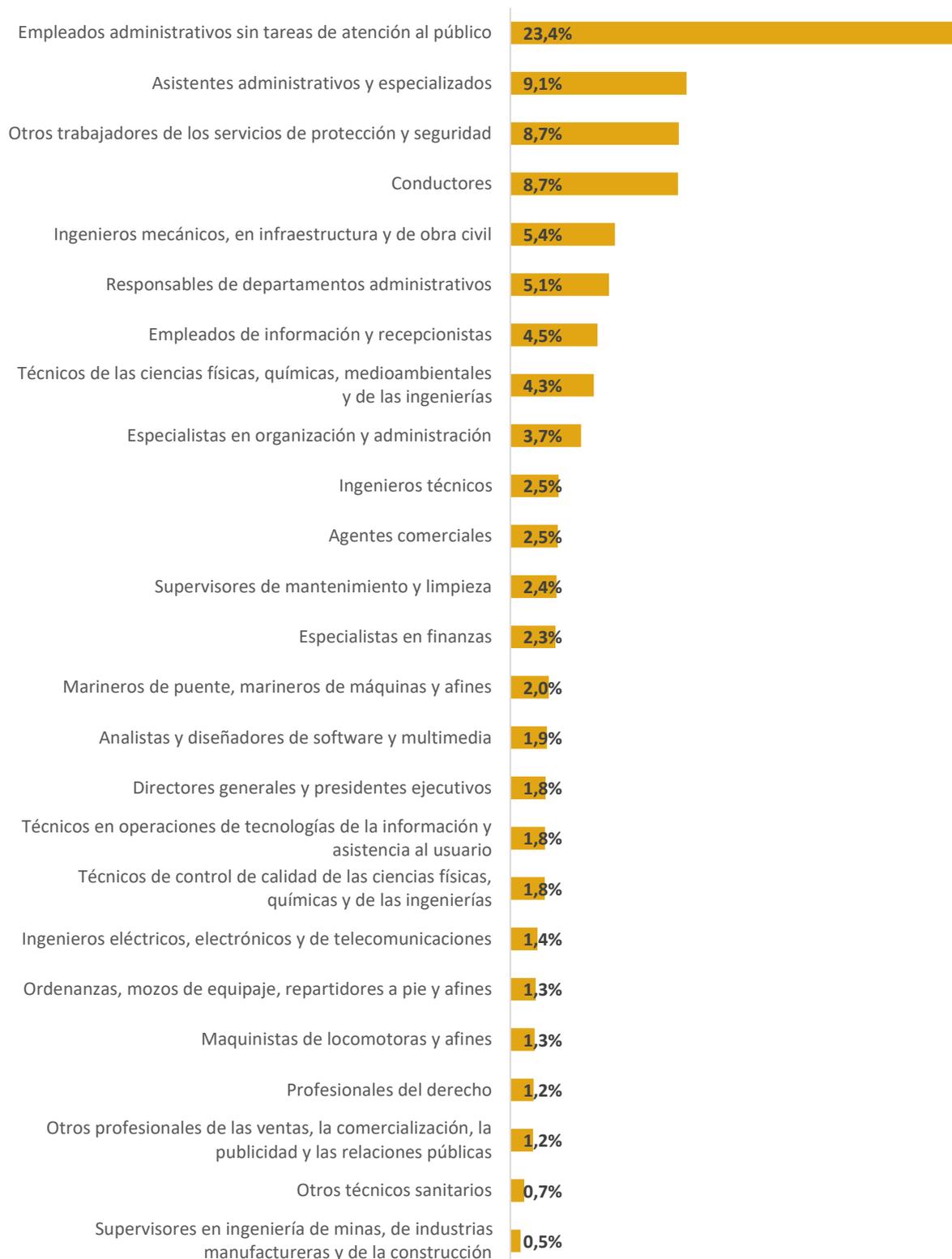
- **Ingenieros mecánicos:** encargados del diseño, desarrollo y mantenimiento de maquinaria y equipos utilizados en las operaciones portuarias. Su labor incluye la optimización de sistemas mecánicos para garantizar la eficiencia y seguridad de las grúas, transportadores y otros equipos utilizados en la carga y descarga de mercancías.
- **Ingenieros de infraestructuras:** responsables de la planificación y ejecución de proyectos de infraestructura portuaria y de la construcción y rehabilitación de muelles, terminales y otras instalaciones. Su trabajo asegura que estas estructuras cumplan con los estándares de seguridad y funcionalidad requeridos.
- **Ingenieros de obra civil:** su labor se centra en el diseño y en la supervisión de obras relacionadas con la infraestructura portuaria, como caminos de acceso, diques y sistemas de drenaje; garantizando sean obras seguras y sostenibles, y que se integran adecuadamente en el entorno físico del puerto.
- **Ingenieros técnicos mecánicos:** con un enfoque más práctico, estos profesionales participan en la implementación de soluciones mecánicas y en la supervisión de procesos de mantenimiento de maquinaria. Su trabajo permite asegurar el funcionamiento continuo de los equipos portuarios.

El conjunto de todos estos ingenieros representa aproximadamente el 7% del empleo total del sector, lo que subraya su importancia para mejorar la operatividad y eficiencia portuaria.

Asimismo, los técnicos especializados en áreas como mecánica, electricidad, construcción, sistemas informáticos y control de calidad representan cerca del 11% del empleo en Puertos del Estado y autoridades portuarias. A su vez, ocupaciones especializadas de menor cualificación, como marineros de puente y máquinas (2,0%), y agentes de maniobras ferroviarias (1,3%) también tienen una cierta presencia en el sector.

En definitiva, esta diversidad ocupacional refleja la complejidad inherente al sector portuario y pone de manifiesto la necesidad de un conjunto equilibrado de competencias técnicas y profesionales para responder a las cambiantes demandas del sector.

Figura 13. Principales ocupaciones del sector según peso de personas ocupadas



Fuente: Análisis PwC basado en Fundae e INE.

Notas: Se muestran las 25 ocupaciones con mayor número de ocupados en el sector de los puertos del Estado siguiendo la CNO a 3 dígitos. Se muestra el peso de la ocupación sobre el total de ocupados del sector.

4. Análisis de tendencias y evoluciones del sector

El análisis de tendencias y evoluciones socioeconómicas y tecnológicas del sector es esencial para comprender los factores que impactan en su competitividad y transformación. Así pues, la estructura analítica de este apartado está ordenada de forma secuencial:

- En primer lugar, se identifican las principales dinámicas económicas, sociales, político/normativas y tecnológicas que influyen en el sector, analizando sus posibles implicaciones. Así, este subapartado está estructurado en dos líneas de análisis. Por un lado, se identifican factores y tendencias globales que, si bien no corresponden a tendencias y factores específicos del sector, tienen el potencial de afectar su desarrollo y competitividad futura. Por otro lado, se analizan factores y tendencias socioeconómicas y normativas propias y específicas del sector, y que pueden actuar como palancas de transformación productiva y laboral.
- En segundo lugar, se aborda el impacto que tendrán las tendencias y factores de cambio identificados en las principales ocupaciones del sector, analizando las principales repercusiones en términos de adaptación y evolución laboral.
- En tercer lugar, se ofrece una perspectiva sobre la evolución futura del sector, enfocándose en los procesos productivos y su repercusión en el empleo en los próximos años.

4.1. Factores del cambio y tendencias que afectan la competitividad del sector

En la actualidad, el sector de puertos del Estado y autoridades portuarias está experimentando una serie de cambios y transformaciones, impulsadas por una combinación de factores económicos y sociales. Las implicaciones de estos cambios son amplias y variadas, y pueden suponer importantes oportunidades que aprovechar -o riesgos que mitigar- para promover la competitividad del sector.

En este sentido, la Figura 14 presenta dos tipos de tendencias que impactan de manera significativa en el ámbito del sector: **megatendencias globales** y **tendencias sectoriales**.

Las megatendencias globales¹² representan disrupciones a nivel tecnológico, social y ambiental que están transformando profundamente nuestro entorno y marcando el rumbo del futuro a largo plazo, con impactos significativos y difíciles de evitar en todos los sectores de la economía, incluido el sector de puertos del Estado y autoridades portuarias. Estas disrupciones incluyen factores como la digitalización y la tecnología, que actúan como motores de innovación y eficiencia; la sostenibilidad, que impulsa la transición hacia modelos productivos y de negocio más responsables y respetuosos con el medio ambiente; y los cambios sociales, que afectan tanto las dinámicas laborales y procesos productivos como los patrones de consumo.

Paralelamente, en el ámbito sectorial, las principales tendencias identificadas están relacionadas con factores de mercado que dinamizan los procesos operativos del sector y la necesidad de

¹² Fuente: Documento PwC Megatrends. (Disponible en: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/megatrends.html>)

responder a aspectos normativos cada vez más complejos y exigentes, elementos esenciales para garantizar la competitividad y el desarrollo en un escenario laboral en continua evolución. Así, estos factores, tanto globales como específicos del sector, configuran un panorama dinámico que exige una visión estratégica y una capacidad de adaptación constante.

Figura 14. Principales tendencias que impactan el sector



Fuente: Análisis PwC basado en diferentes documentos sectoriales

4.1.1. Megatendencias globales y su impacto en el sector

Disrupción tecnológica y digital

La digitalización está redefiniendo todos los sectores productivos, y el ámbito portuario no es una excepción. La transformación tecnológica en los puertos está mejorando la eficiencia operativa, reduciendo costes y optimizando la sostenibilidad de las operaciones logísticas. Desde la automatización de procesos hasta el uso de la inteligencia artificial, las autoridades portuarias están incorporando nuevas tecnologías que agilizan el comercio y aumentan la seguridad. Esta evolución mejora la competitividad de los puertos españoles en un mercado globalizado y los posiciona como actores importantes en la transición hacia una logística eficiente y digitalizada.

Uno de los principales motores de esta transformación es la iniciativa **Puertos 4.0**¹³, un programa de innovación abierta impulsado por Puertos del Estado que busca acelerar la incorporación de nuevas tecnologías en la operativa portuaria. A través de este programa, se financian proyectos basados en la inteligencia artificial, el *Internet of Things* (IoT) y la automatización con el objetivo de modernizar la logística portuaria. Un elemento fundamental en este proceso es la implantación de los **Port Community Systems (PCS)**¹⁴, plataformas digitales que centralizan y automatizan la comunicación entre todos los actores de la cadena logística, facilitando la trazabilidad de mercancías, reduciendo tiempos de espera, y eliminando ineficiencias en la gestión documental. Estos sistemas, ya implementados en puertos como los de Valencia, Barcelona o Bilbao, están

¹³ Fuente: Puertos del Estado. (Disponible en: <https://www.puertos.es/estrategia/innovacion>)

¹⁴ Fuente: Port de Barcelona. (Disponible en: <https://piernext.portdebarcelona.cat/tecnologia/la-cuarta-oleada-de-los-port-community-systems/>)

permitiendo una mayor integración digital en operadores logísticos y navieras, asegurando procesos más ágiles y transparentes.

Más allá de la adopción de sistemas tecnológicos de este tipo, los puertos están incorporando **metodologías ágiles** para mejorar la gestión operativa y la toma de decisiones en tiempo real. Inspiradas en el sector tecnológico, estas metodologías permiten una mayor flexibilidad en la planificación y ejecución de las operaciones portuarias, adaptándose a la variabilidad de la demanda y optimizando recursos. Un ejemplo es el uso del **Agile Recognition Software (ARS)**, un sistema basado en la **inteligencia artificial** para la gestión automatizada de accesos y la trazabilidad de mercancías, vehículos y vagones ferroviarios, mejorando la seguridad y el cumplimiento de protocolos, así como reduciendo tiempos de espera¹⁵. Además, la **robotización** y la automatización de terminales, con la incorporación de grúas y vehículos autónomos para la manipulación de contenedores, están aumentando la productividad de los puertos¹⁶.

Por otro lado, la digitalización en los puertos no sólo implica la automatización de tareas, sino también el uso de datos para optimizar ciertos procesos operativos. La inteligencia artificial y el **Big Data** mejoran la logística portuaria mediante modelos predictivos que anticipan la llegada de buques, la asignación de recursos y los tiempos de inactividad¹⁷. Con el **análisis de grandes volúmenes de datos**, los puertos pueden ajustar su actividad en tiempo real. Otra tecnología relacionada es el **blockchain**¹⁸, que moderniza la gestión documental. Tradicionalmente, el comercio marítimo ha dependido de un flujo constante de documentos físicos y procesos burocráticos de aduanas. La aplicación del **blockchain** permite crear registros inmutables y accesibles, reduciendo el riesgo de fraudes o errores administrativos. Un caso de uso concreto es la digitalización del **bill of lading**, documento esencial en la cadena de suministro marítima, que ahora puede ser validado y transferido de manera segura en cuestión de segundos. Estas innovaciones tienen el potencial de mejorar la seguridad en un sector propenso a los errores humanos, y en el cual el cumplimiento de normativa y protocolos es esencial. La Figura 15, aunque hace referencia al conjunto del sector marítimo y no únicamente a la actividad portuaria, muestra como el error humano sigue representando una de las principales causas de los accidentes del sector. En particular, el 55% de los accidentes marítimos entre 2014 y 2022 ocurrieron debido a errores humanos, lo que subraya la importancia de incorporar nuevas tecnologías para minimizar fallos administrativos y operativos en el transporte marítimo.

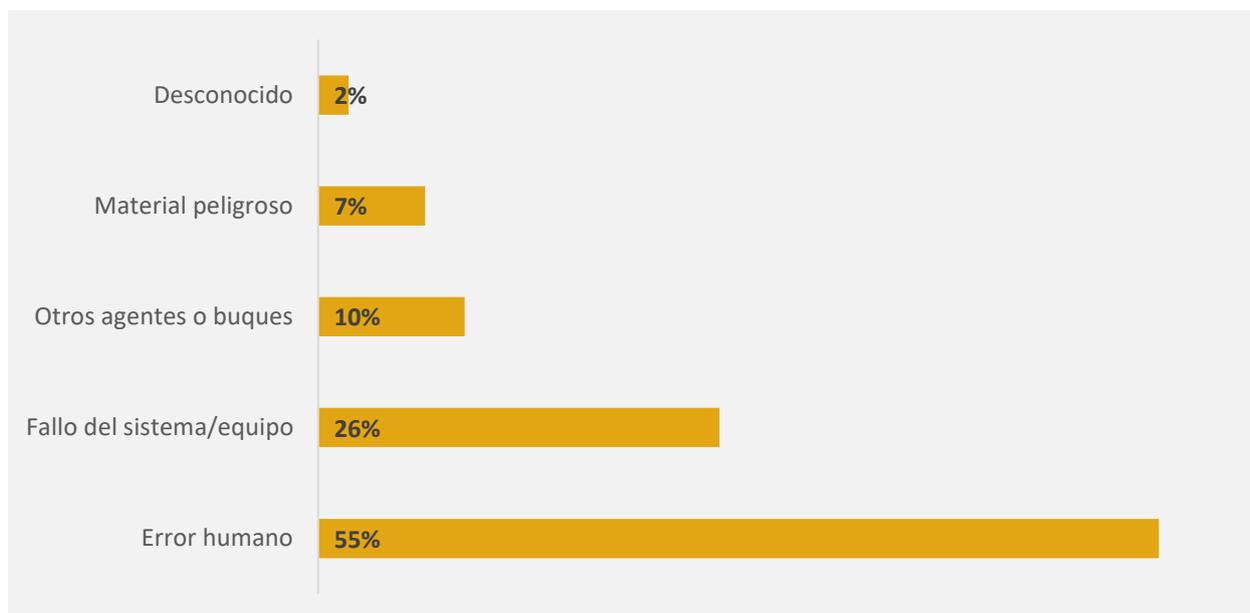
¹⁵ Fuente: El Mercantil. (Disponible en: <https://elmercantil.com/2025/01/08/allread-consolida-la-expansion-de-su-automatizacion-de-accesos-en-el-puerto-de-bilbao/>)

¹⁶ Fuente: Envision. (Disponible en: <https://www.envisionsl.com/es/blog/application-of-ai-in-container-terminal-performance-improvements>)

¹⁷ Fuente: Port de Barcelona. (Disponible en: <https://piernext.portdebarcelona.cat/tecnologia/las-herramientas-de-ia-y-sus-aplicaciones-en-los-puertos/>)

¹⁸ Fuente: South Pacific Logistics. (Disponible en: <https://web.spllogistics.com/blog/post/864/blockchain-y-transporte-maritimo-una-alianza-para-la-innovacion-y-la-eficiencia>)

Figura 15. Porcentaje de accidentes marítimos por tipo (2014-2022)

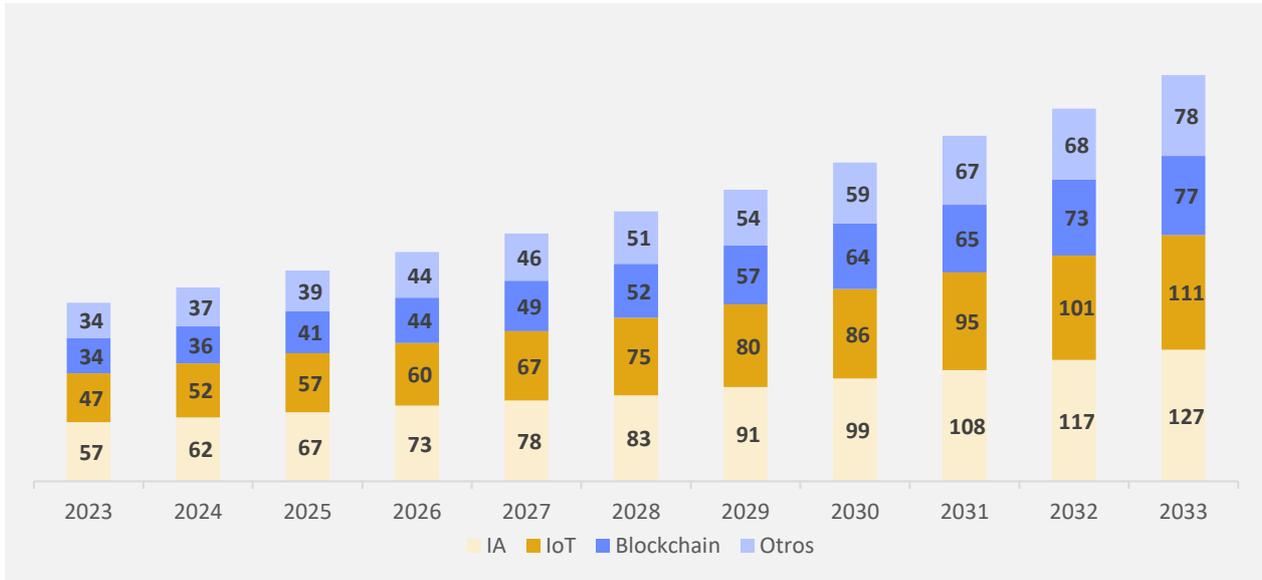


Fuente: Annual Overview of Marine Casualties and Incidents 2023. European Maritime Safety Agency

Además de la infraestructura portuaria, la transformación digital redefine la operativa de los buques. Los **sistemas de navegación**, como son los **Sistemas de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (ECDIS)**¹⁹, permiten optimizar las rutas marítimas en función de condiciones meteorológicas, tráfico en tiempo real y disponibilidad de atraque en destino. Algoritmos avanzados procesan esta información y sugieren ajustes dinámicos. Este tipo de soluciones están ganando especial relevancia en corredores comerciales de alta densidad, donde una mejor planificación puede traducirse en ahorros significativos de tiempo y costes. La **monitorización en tiempo real** de los buques, mediante sensores conectados a través de IoT, puede detectar desgastes o anomalías en motores o sistemas antes de que se conviertan en fallos críticos. Esto permite programar mantenimientos predictivos y evitar averías inesperadas. La capacidad de diagnosticar y resolver problemas con antelación mejora la operatividad de las embarcaciones y a su vez optimiza la planificación portuaria al reducir la incertidumbre en la disponibilidad de flotas. Como muestra la Figura 16, el crecimiento esperado del uso de las tecnologías mencionadas (como la IA, el IoT o el *blockchain*) en las actividades económicas marítimas es significativo.

¹⁹ Fuente: Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. (Disponible en: https://www.centrojovellanos.es/cursos-stcw/-/asset_publisher/rf1fjBN8ip0o/content/sistemas-de-informaci%25C3%25B3n-y-visualizaci%25C3%25B3n-de-cartas-electr%25C3%25B3nicas-eccdis)

Figura 16. Mercado de digitalización marítima 2023-2033 (billones USD)



Fuente: Análisis PwC basado en datos de market.us

Cabe mencionar que la implementación de estas tecnologías no está exenta de desafíos. Uno de los principales obstáculos es la necesidad de contar con profesionales cualificados en áreas como inteligencia artificial, *Big Data* y otras herramientas similares. La escasez de expertos, combinada con la rápida evolución de las herramientas tecnológicas, genera una presión sobre los puertos para formar o atraer talento especializado. Además, la inversión inicial requerida para la adopción de estas tecnologías es considerable, lo que puede ser un reto para algunas autoridades portuarias, especialmente aquellas con menos recursos. Estas inversiones no solo implican la adquisición de software y hardware, sino también la adaptación de infraestructuras existentes y la integración de nuevos sistemas con los procesos operativos actuales.

En conjunto, la digitalización está impulsando un cambio en la gestión de los puertos, introduciendo herramientas que agilizan las operaciones, reducen los errores y permiten un control más preciso de toda la cadena logística. Con la combinación de innovaciones como la automatización y los sistemas de información interconectados, el sector portuario está evolucionando hacia modelos más eficientes y flexibles. Sin embargo, para que estos avances sean sostenibles, es necesario superar las barreras relacionadas con la formación de personal cualificado y las grandes inversiones iniciales, lo que puede retrasar o dificultar la implementación de estas tecnologías en todos los puertos.

Sostenibilidad medioambiental

El sector portuario juega un papel fundamental en la transición hacia un modelo de transporte más sostenible. Con el crecimiento del comercio marítimo, surge la necesidad de reducir el impacto ambiental de las operaciones portuarias y mejorar la eficiencia energética de los buques. En este contexto, las autoridades portuarias están implementando estrategias que se articulan en varias líneas de acción, desde la electrificación y el uso de energías renovables hasta la adopción de combustibles alternativos y la mejora en la gestión de residuos.

Uno de los pilares en la descarbonización del sector portuario es la **electrificación de muelles y terminales**²⁰, permitiendo que los buques apaguen sus motores diésel y se conecten a la red eléctrica mientras están atracados. Este sistema, conocido como **Onshore Power Supply (OPS)**²¹ o suministro eléctrico en puerto, reduce significativamente las emisiones de CO₂ y otros contaminantes atmosféricos. Puertos como los de Bilbao, Barcelona y Valencia han avanzado en la instalación de estas infraestructuras, alineándose con las normativas de la Unión Europea para reducir las emisiones en áreas portuarias. La adopción de este tipo de sistemas no sólo reduce el daño medioambiental, sino que también mejora la calidad de vida en las ciudades portuarias al disminuir la contaminación acústica y las vibraciones generadas por los motores de los buques²².

Por otro lado, algunos puertos están explotando el **uso de energías renovables**²³ para abastecer sus propias instalaciones. La instalación de paneles solares y aerogeneradores en zonas portuarias permite reducir la dependencia de fuentes de energía convencionales, disminuyendo la huella de carbono de las operaciones. En paralelo, proyectos de **almacenamiento energético** mediante baterías están facilitando una gestión eficiente de la demanda eléctrica en recintos portuarios²⁴.

Más allá de la infraestructura portuaria, la transición hacia un transporte marítimo más sostenible requiere un cambio en las fuentes de energía utilizadas por los buques. En este sentido, los **combustibles alternativos** como el Gas Natural Licuado (GNL), el amoníaco verde²⁵ y el hidrógeno están emergiendo como soluciones viables para reducir las emisiones en el sector²⁶. Aunque el transporte marítimo no es el más contaminante en términos absolutos, su volumen de emisiones ha aumentado en los últimos años, como muestra la Figura 17. Por ello, resulta fundamental buscar alternativas sostenibles para reducir su impacto ambiental. El hidrógeno y los combustibles sintéticos, aunque aún en fase de desarrollo, representan una de las apuestas más prometedoras para la descarbonización a largo plazo. Mientras, **sistemas de propulsión híbrida y eléctrica** están permitiendo reducir el consumo de combustibles fósiles, especialmente en embarcaciones de corta distancia y buques auxiliares dentro de los puertos.

²⁰ Fuente: Ormazabal. (Disponible en: <https://www.ormazabal.com/electrificacion-de-puertos-que-es-y-como-funciona/>)

²¹ Fuente: Bilbao Port OPS. (Disponible en: <https://bilbops.bilbaoport.eus/bilbopsingles>)

²² Fuente: Puertos del Estado. (Disponible en: <https://www.puertos.es/estrategia/sostenibilidad/iniciativas-de-mejora-de-la-calidad-ambiental>)

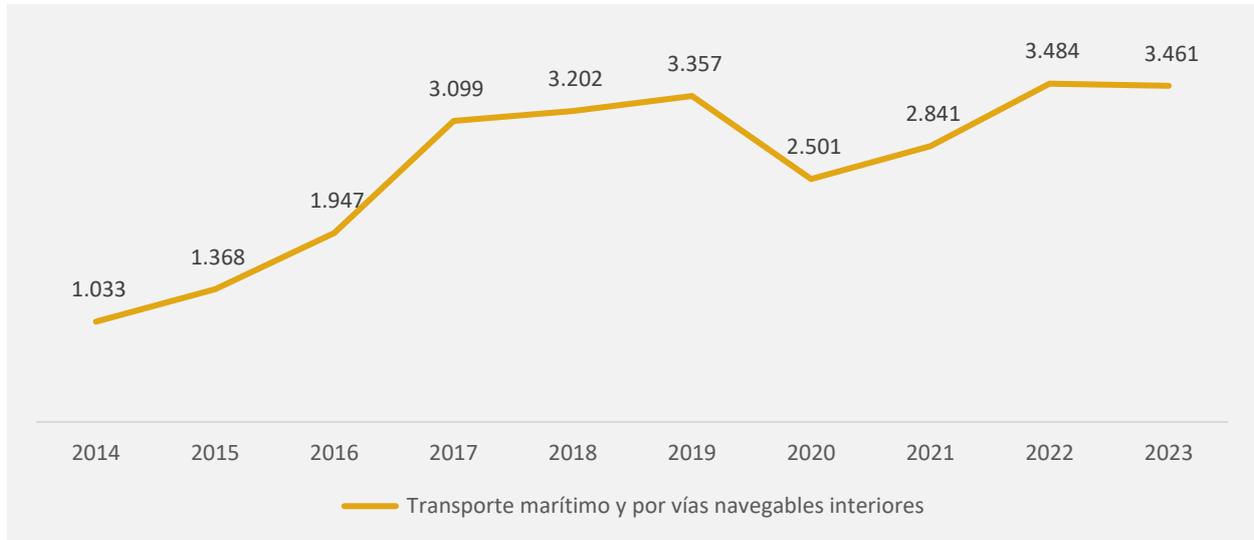
²³ Fuente: Port de Barcelona. (Disponible en: <https://piernext.portdebarcelona.cat/entorno/los-puertos-al-sol-hacia-la-independencia-energetica-a-traves-de-los-paneles-solares/>)

²⁴ Fuente: Puertos del Estado. (Disponible en: https://www.puertos.es/sites/default/files/2024-02/guia_gestion_energetica_puertos_firmada.pdf)

²⁵ Fuente: Huffington Post. (Disponible en: <https://www.huffingtonpost.es/economia/el-plan-dos-puertos-espanoles-transformar-sector-maritimo-amoniaco-verde-atrae-dinero-europabr.html>)

²⁶ Fuente: Iberdrola. (Disponible en: <https://www.iberdrola.es/blog/sostenibilidad/onshore-power-supply>)

Figura 17. Emisiones GEI 2014-2023 (miles de toneladas de CO₂ equivalente)



Fuente: Análisis PwC a partir de datos del INE

Otro aspecto relevante en la sostenibilidad portuaria es la mejora en la **gestión de residuos y aguas contaminadas**²⁷ generadas por la actividad marítima y terrestre en los recintos portuarios. Los puertos están adoptando sistemas más avanzados para el tratamiento de residuos sólidos y líquidos, asegurando una menor contaminación de los ecosistemas marinos. En este ámbito, las soluciones incluyen la implementación de plataformas de **recogida y tratamiento de aguas** de lastre y residuales, evitando la descarga de contaminantes en el mar. Además, se están desarrollando programas de **reciclaje y reducción de plásticos** en las zonas portuarias, promoviendo una economía circular dentro del sector. Algunas autoridades portuarias han comenzado a exigir **planes de gestión ambiental** más estrictos a las navieras, incentivando el uso de tecnologías más limpias y el cumplimiento de normativas medioambientales²⁸.

En paralelo a estas iniciativas medioambientales, la **actividad comercial de los puertos destinada a la atracción del negocio** está cobrando relevancia. La capacidad de atraer nuevos negocios y fomentar el crecimiento económico en los recintos portuarios puede ser complementaria a los objetivos de sostenibilidad. El desarrollo de infraestructura comercial y logística avanzada no solo contribuye al dinamismo económico, sino que también puede integrar prácticas sostenibles que refuercen el compromiso ambiental del sector. De esta manera, los puertos se posicionan como **nodos estratégicos para el comercio global, promoviendo un equilibrio entre desarrollo económico y responsabilidad medioambiental**.

Además, la **expansión del tráfico ferroviario representa una oportunidad para implantar un modelo de comercio más sostenible**. El ferrocarril es uno de los medios de transporte más eficientes en términos de consumo energético y emisiones por tonelada transportada. La **integración de conexiones ferroviarias en los puertos** permite reducir la dependencia del transporte por carretera, disminuyendo las emisiones de gases de efecto invernadero y la congestión vial. Puertos como el de Algeciras y el de Valencia han avanzado en la mejora de sus

²⁷ Fuente: Interseas. (Disponible en: <https://interseas.es/gestion-de-residuos-de-buques-en-el-mar/>)

²⁸ Fuente: Puertos del Estado. (Disponible en: <https://www.puertos.es/estrategia/sostenibilidad/iniciativas-de-economia-circular>)

infraestructuras ferroviarias, facilitando un flujo más eficiente de mercancías hacia el interior del país y Europa. Esta expansión no solo contribuye al desarrollo económico regional, sino que también refuerza los esfuerzos hacia una cadena logística más verde y sostenible.

En conclusión, la transición hacia un modelo de transporte más sostenible en el sector portuario enfrenta una serie de retos, a pesar de los avances en electrificación, energías renovables y combustibles alternativos. La implementación de sistemas como el OPS presenta desafíos relacionados con las altas inversiones iniciales y la necesidad de adaptar las infraestructuras existentes. A esto se suman las dificultades para integrar fuentes de energía renovable, debido a su intermitencia y el coste elevado de las instalaciones, así como la falta de infraestructura adecuada para abastecer a los buques con combustibles alternativos como el hidrógeno o el GNL. Además, la gestión de residuos y aguas contaminadas también requiere inversiones en tecnologías de tratamiento y la formación de personal especializado, lo que supone una carga adicional para los puertos. Estos obstáculos financieros y operativos dificultan la implementación de las nuevas tecnologías y, aunque el sector está avanzando hacia un modelo más sostenible, los esfuerzos para superar estas barreras serán cruciales para lograr una descarbonización efectiva a largo plazo.

Mensajes clave

Las **megatendencias** globales actuales están transformando de manera significativa los procesos operativos y las dinámicas laborales del sector portuario:

- **Disrupción tecnológica y digital:** La adopción de tecnologías avanzadas como la automatización, la inteligencia artificial y el *Internet of Things* (IoT) está transformando las operaciones portuarias, mejorando la eficiencia y reduciendo costes. Los sistemas como los *Port Community Systems* (PCS) facilitan la trazabilidad y la comunicación entre los actores logísticos, optimizando el flujo de mercancías. Sin embargo, este proceso requiere inversiones significativas en infraestructuras y la necesidad de contar con profesionales cualificados en áreas como el análisis de datos, lo que presenta desafíos para las autoridades portuarias.
- **Sostenibilidad medioambiental:** La transición hacia un modelo portuario más sostenible está impulsada por la electrificación de muelles, el uso de energías renovables, combustibles alternativos y la mejora en la gestión de residuos. Iniciativas como el suministro eléctrico en puerto (Onshore Power Supply) están reduciendo las emisiones de CO₂ y otros contaminantes. Al mismo tiempo, los puertos están adoptando nuevas tecnologías para la gestión de residuos y promoviendo la economía circular. También destaca la contribución ambiental de atraer actividad industria a los puertos y la relevancia de la expansión del tráfico ferroviario, minimizando la huella ambiental del comercio de mercancías y de la actividad portuaria. Aunque estos avances presentan desafíos relacionados con las inversiones necesarias y la infraestructura, son pasos fundamentales para reducir el impacto ambiental del sector.

4.1.2. Tendencias sectoriales y su impacto en la competitividad del sector

Influencia normativa creciente

El sector portuario está sujeto a un marco normativo en constante evolución, diseñado para garantizar su competitividad, sostenibilidad y adaptación a los retos del comercio global. En los últimos años, la regulación ha avanzado especialmente en dos ámbitos clave: la **digitalización y la implementación de nuevas tecnologías**, con normativas que fomentan la automatización y la modernización tecnológica de los puertos, y la **sostenibilidad**, con un fuerte impulso a la descarbonización, la eficiencia energética y la gestión responsable del entorno marítimo. Además, se han introducido reformas en el **marco laboral**, orientadas a equilibrar la estabilidad del empleo con la transformación del sector.

La transformación digital está marcando un punto de inflexión en la operativa portuaria, impulsando la automatización, la eficiencia y la seguridad. En este contexto, el **Proyecto de Ley de modificación del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante**, presentado en 2024, introduce un marco regulador que refuerza la digitalización de la gestión portuaria y la modernización de los procedimientos administrativos. La normativa busca agilizar los trámites mediante el uso de plataformas electrónicas, fomentar la interconexión de los sistemas portuarios con las aduanas y mejorar la eficiencia en la gestión del tráfico marítimo mediante herramientas digitales avanzadas. Además, se establecen medidas para la modernización del registro de buques y embarcaciones, facilitando su inscripción y consulta de manera telemática, así como la regulación de los buques autónomos y con tripulación reducida, garantizando su integración segura en la operativa portuaria. Su implementación tendrá un impacto significativo en la optimización de los procesos logísticos, mejorando la competitividad del sector español en el ámbito internacional.

En paralelo, a nivel europeo, la **Resolución del Parlamento Europeo de 17 de enero de 2024** sobre la elaboración de una **estrategia portuaria europea integral** subraya la necesidad urgente de modernizar los puertos europeos a través de la digitalización y la innovación tecnológica. El Parlamento destaca la importancia de las herramientas digitales para mejorar la eficiencia operativa, la competitividad y la sostenibilidad de los puertos. Se enfatiza la creación de plataformas digitales que faciliten la interoperabilidad entre los puertos de la UE y otros actores clave del sector, incluyendo aduanas y operadores logísticos. Además, la resolución aboga por un marco digital común que permita mejorar el intercambio de información y optimizar la gestión del tráfico marítimo, mejorando así la eficiencia de las operaciones portuarias. La implementación de estas medidas será clave para fortalecer la competitividad de los puertos europeos en el comercio global y para apoyar la transición hacia un sector portuario más moderno y sostenible.

La sostenibilidad, al igual que la incorporación de las nuevas tecnologías, ha pasado a ser un eje central en la regulación portuaria, con normativas que buscan minimizar la huella ambiental del transporte marítimo y fomentar la eficiencia energética en las instalaciones portuarias. En España, el **Real Decreto 150/2023**, que aprueba los **Planes de Ordenación del Espacio Marítimo (POEM)**, establece una estrategia integral para la gestión sostenible de los usos del espacio marítimo en las cinco demarcaciones marinas del país. Este decreto no solo protege ecosistemas clave en el entorno portuario, sino que también introduce criterios para la coexistencia equilibrada de las actividades económicas en el medio marino, incluyendo la navegación y la logística portuaria. En el futuro, esta regulación marcará las directrices para la expansión de infraestructuras portuarias

con menor impacto ambiental y facilitará la integración de energías renovables en el entorno marítimo.

En el ámbito comunitario, la transición energética en los puertos está siendo impulsada por normativas que abordan tanto la reducción de emisiones como la implantación de combustibles alternativos. El **Reglamento (UE) 2023/1804** del Parlamento Europeo y del Consejo, adoptado en septiembre de 2023, establece un marco obligatorio para el desarrollo de infraestructuras de suministro de combustibles alternativos en los puertos europeos, reemplazando la anterior Directiva 2014/94/UE. Su implementación acelerará la adopción de energías más limpias, como el gas natural licuado (GNL) o el hidrógeno, contribuyendo a la descarbonización del sector. Por su parte, el **Reglamento (UE) 2023/1805**, aprobado en paralelo, introduce requisitos para el uso de combustibles renovables y combustibles hipocarbónicos en el transporte marítimo. Esta norma persigue una reducción drástica de las emisiones de gases de efecto invernadero en los buques que operan en aguas comunitarias, exigiendo la incorporación progresiva de combustibles más sostenibles. En los próximos años, esta normativa obligará a las navieras y a las autoridades portuarias a realizar inversiones en tecnología y en la adaptación de sus infraestructuras, acelerando la transición ecológica del sector.

Finalmente, la **Directiva (UE) 2019/883**, centrada en la gestión de los residuos generados por los buques, refuerza la normativa sobre instalaciones portuarias receptoras de desechos, con el objetivo de evitar vertidos en el mar y mejorar la eficiencia en la gestión de residuos en los puertos europeos. Su aplicación ha supuesto un avance en la economía circular dentro del sector marítimo, impulsando sistemas de tratamiento más avanzados y promoviendo la adopción de modelos de gestión medioambiental más estrictos.

En conjunto, estas normativas reflejan el compromiso tanto de España como de la Unión Europea con la transformación de los puertos en infraestructuras más sostenibles y resilientes. La implementación de estas medidas no solo reducirá el impacto ambiental del tráfico marítimo, sino que también contribuirá a la modernización del sector, facilitando la integración de tecnologías limpias y avanzadas en el ecosistema portuario.

Nuevos modelos de negocio

En los últimos años, los puertos del Estado y las autoridades portuarias han iniciado una transformación profunda de sus modelos de negocio, adaptándose a un entorno más competitivo, diversificado y orientado a la creación de valor añadido. Esta evolución se materializa en la diversificación de servicios y la implementación de innovaciones en los procesos operativos, abriendo nuevas fuentes de ingresos y oportunidades de crecimiento.

Uno de los modelos de negocio más prominentes es el de los **Smart Ports** o **puertos inteligentes**²⁹³⁰. Estos puertos aprovechan tecnologías avanzadas como sensores en tiempo real, análisis de grandes volúmenes de datos (*Big Data*) y conectividad avanzada para optimizar sus operaciones. Gracias a sistemas digitales integrados, los puertos inteligentes logran mejorar la eficiencia logística, gestionar mejor el tráfico marítimo y ofrecer una experiencia más ágil y transparente a los usuarios. Esta modernización no solo incrementa la competitividad de los puertos, sino que también promueve la sostenibilidad operativa al reducir los tiempos de espera y optimizar el uso de los recursos disponibles.

A su vez, la integración de la **automatización** y la **robótica** en la operativa portuaria está cambiando la actividad del sector. Las terminales portuarias utilizan grúas automatizadas y vehículos autónomos para la manipulación de contenedores, lo que aumenta la productividad y reduce los costes operativos. La automatización también facilita la mejora de la seguridad, al minimizar la intervención humana en tareas de alto riesgo. Sin embargo, esta automatización requiere una inversión inicial significativa y un cambio en la gestión de los recursos humanos, que puede generar retos tanto en términos de adaptación tecnológica como de capacitación.

Además de su papel tradicional en el transporte de mercancías, muchos puertos están **expandingo su modelo de negocio hacia el sector turístico**, con un enfoque creciente en los **servicios para cruceros**³¹. Este sector ha mostrado un notable crecimiento en los últimos años, convirtiéndose en una fuente clave de ingresos para puertos en destinos turísticos. Sin embargo, a pesar de este crecimiento, **el transporte de mercancías sigue siendo con diferencia la actividad principal** y la mayor generadora de ingresos de los puertos. Según el Anuario Estadístico 2023 de Puertos del Estado, el tráfico total de mercancías en los puertos españoles en 2023 alcanzó los 543,6 millones de toneladas, lo que representa una caída del 3% respecto al año anterior. Por otro lado, el tráfico de pasajeros experimentó un incremento del 10%, alcanzando los 27,3 millones de pasajeros³². Aunque el turismo de cruceros representa una parte creciente de los ingresos, la actividad portuaria continúa estando dominada por el manejo de mercancías, con un volumen de tráfico significativamente mayor.

La **intermodalidad**, que facilita la conexión entre diferentes modos de transporte, es otro modelo de negocio clave. Los puertos intermodales están ganando relevancia, ya que permiten optimizar las rutas logísticas y mejorar el acceso a mercados regionales y globales. En particular, la expansión de la conectividad y el tráfico ferroviario supone una oportunidad para el crecimiento del sector, así como para mejorar la sostenibilidad ambiental de este. A través de inversiones en infraestructuras de última milla, terminales dedicadas y sistemas avanzados de gestión de carga, los puertos buscan satisfacer la creciente demanda de productos de alto valor, como los del sector automotriz, la electrónica y la agricultura. Además, las autoridades portuarias están promoviendo alianzas público-privadas para la **gestión conjunta de terminales**³³ y el desarrollo de **plataformas tecnológicas compartidas**. Estas colaboraciones buscan optimizar los recursos y mejorar la

²⁹ Fuente: ESCI-UPF. (Disponible en: <https://www.esciupfnews.com/2021/10/13/puertos-inteligentes/>)

³⁰ Fuente: Novocargo. (Disponible en: <https://www.novocargo.com/puertos-inteligentes/>)

³¹ Fuente: Puertos del Estado. (Disponible en: <https://www.puertos.es/comunicacion/los-puertos-espanoles-lideran-el-turismo-sostenible-de-cruceros-en-seatrade-cruise-med>)

³² Fuente: Puertos del Estado. (Disponible en: <https://www.puertos.es/sites/default/files/2024-10/Anuario%20Estadistico%81stico%20OPPE%202023.pdf>)

³³ Fuente: Cadena Ser. (Disponible en: <https://cadenaser.com/andalucia/2025/02/13/los-puertos-de-algeciras-antequera-y-malaga-y-la-junta-unidos-como-plataforma-logistica-ser-malaga/>)

eficiencia operativa mediante la adopción de tecnologías de última generación, como los sistemas automatizados de carga y descarga.

Por último, los puertos están evolucionando hacia **centros logísticos integrados**. Lejos de ser simples puntos de transbordo, muchos puertos se están posicionando como nodos clave dentro de la cadena de suministro global. Este cambio está motivado por la necesidad de mejorar la competitividad en un mercado donde los tiempos de tránsito y los costes logísticos son factores cruciales para los importadores y exportadores. Al integrar soluciones digitales para el seguimiento en tiempo real de las mercancías y mejorar la utilización del espacio portuario, los puertos están optimizando los procesos logísticos y reduciendo los tiempos de espera.

En resumen, estos nuevos modelos de negocio no solo reflejan la capacidad de los puertos para diversificar sus actividades, sino también para adaptarse a las exigencias de un mercado global cada vez más competitivo. Al innovar en los procesos operativos y colaborar estratégicamente con actores privados, los puertos no solo aumentan su competitividad global, sino que refuerzan su relevancia en la economía global, generando un valor añadido que va más allá de las actividades tradicionales de carga y descarga.

Mensajes clave

Dentro de las **tendencias sectoriales** que impactan las actividades económicas del sector de puertos del Estado destacan las siguientes:

- **Influencia normativa creciente:** El sector portuario está sujeto a una creciente influencia regulatoria, a nivel tanto nacional como europeo. Destacan sobre todo las normativas relacionadas con la implementación de nuevas tecnologías para la digitalización y modernización de los puertos, que buscan optimizar los procesos administrativos y mejorar la eficiencia operativa. Asimismo, las regulaciones en materia de sostenibilidad impulsan la descarbonización, la eficiencia energética y la gestión ambiental responsable, obligando a las autoridades portuarias y a las navieras a realizar inversiones en infraestructuras sostenibles.
- **Nuevos modelos de negocio:** La diversificación de servicios y la adopción de innovaciones tecnológicas están transformando el modelo de negocio de los puertos. La automatización y el desarrollo de *Smart Ports* permiten optimizar el tráfico marítimo y mejorar la eficiencia logística mediante el uso de datos y sistemas digitales avanzados. Además, la intermodalidad, la expansión del tráfico marítimo y la expansión de servicios turísticos han abierto nuevas oportunidades de expansión y fuentes de ingresos, consolidando a los puertos no solo como puntos de transbordo de mercancías, sino también como centros logísticos integrados y destinos clave para el turismo de cruceros.

4.2. Identificación de las ocupaciones más afectadas por las tendencias detectadas y su impacto sobre ellas

Las secciones anteriores han identificado una serie de tendencias de diferente índole que están afectando los procesos productivos y el empleo del sector de los puertos del Estado y autoridades portuarias. En este sentido, en base a la relación de ocupaciones analizada previamente en este

informe, resulta necesario identificar **qué ocupaciones se verán afectadas** en mayor medida por estas tendencias y factores de cambio y qué tipo de **transformaciones competenciales** podemos esperar como resultado de su desarrollo.

Así, para la realización de este ejercicio, se han seleccionado aquellas tendencias que tienen un impacto más significativo y directo en las ocupaciones actuales y emergentes del sector: **ocupaciones afectadas por la disrupción digital y las innovaciones tecnológicas** y **ocupaciones afectadas por los nuevos modelos de negocio, las tendencias de sostenibilidad ambiental y los aspectos normativos**.



Ocupaciones afectadas por la disrupción digital y las innovaciones tecnológicas

El sector de los puertos está experimentando una transformación estructural impulsada por la disrupción tecnológica y la digitalización. Estas tendencias están remodelando tanto las ocupaciones tradicionales como las nuevas competencias necesarias en el sector, a medida que los puertos evolucionan hacia modelos de negocio más automatizados y digitalizados. La implementación de tecnologías como el análisis de datos avanzado, la inteligencia artificial, el *blockchain* o las plataformas digitales, está redefiniendo los procesos operativos y la interacción con los clientes. A continuación, se analizan las ocupaciones más afectadas por estas tendencias, destacando el impacto en sus tareas tradicionales y las nuevas habilidades requeridas.

En primer lugar, los **empleados administrativos** en los puertos están siendo impactados por la automatización de procesos y la creciente digitalización de la gestión operativa. Tareas que tradicionalmente requerían un alto grado de intervención manual, como la tramitación documental, la gestión de permisos aduaneros o la coordinación de operaciones logísticas, han evolucionado hacia sistemas digitalizados en los que las plataformas de gestión portuaria y la inteligencia artificial desempeñan un papel clave. La automatización de procesos ha reducido la carga administrativa, permitiendo que los profesionales se enfoquen en la supervisión y optimización de flujos de trabajo, la gestión documental electrónica y la mejora de la trazabilidad de mercancías a través de herramientas digitales. Sin embargo, esto también exige nuevas competencias en el uso de software de gestión portuaria, la integración de tecnologías de automatización y la adaptación a nuevos sistemas de comunicación y coordinación con operadores logísticos.

En segundo lugar, el análisis de datos se ha convertido en un pilar fundamental para la transformación digital del sector portuario, impulsado por iniciativas como Puertos 4.0 y la implantación de los Port Community Systems (PCS). La capacidad de procesar grandes volúmenes de información en tiempo real permite optimizar la logística portuaria, reducir tiempos de espera y mejorar la seguridad operativa. Los **analistas de datos** desempeñan un papel importante en la implementación de modelos predictivos que anticipan la llegada de buques, ajustan la asignación de recursos y optimizan la gestión de la capacidad portuaria. Además, la inteligencia artificial y el *Big Data* están siendo aplicados a la detección de ineficiencias en la operativa, la reducción del impacto ambiental y la mejora en la trazabilidad de mercancías mediante sistemas avanzados de reconocimiento y automatización. Tecnologías como el *blockchain* también están revolucionando

la gestión documental en los puertos, eliminando procesos burocráticos innecesarios y garantizando la seguridad en el intercambio de información crítica. En este contexto, los perfiles especializados en análisis de datos y optimización logística son cada vez más demandados, ya que la competitividad de los puertos depende en gran medida de su capacidad para integrar herramientas digitales que mejoren la eficiencia y la transparencia en toda la cadena logística.

Asimismo, los **directores de puertos y autoridades portuarias** y los **responsables de planificación estratégica** están viendo cómo la digitalización y la automatización transforman su papel en la gestión portuaria. La implementación de puertos inteligentes (*smart ports*) y la integración de tecnologías avanzadas han cambiado la naturaleza de sus responsabilidades, que ahora están más orientadas a la optimización de procesos logísticos, la mejora en la gestión de infraestructuras y la coordinación con operadores y navieras en un entorno cada vez más digitalizado. La adopción de herramientas como los Port Community Systems, la automatización de terminales y el uso de inteligencia artificial para la planificación de operaciones han reducido la necesidad de supervisión manual, permitiendo una mayor eficiencia en la gestión del tráfico portuario y en la asignación de recursos. Además, la consolidación de la analítica avanzada y la digitalización de la documentación han agilizado la toma de decisiones, haciendo que los puertos operen con mayor precisión y capacidad de adaptación a las fluctuaciones del comercio marítimo. En este contexto, la labor de estos perfiles se centra en la modernización de infraestructuras, la integración de tecnologías emergentes y la gestión estratégica de los recursos portuarios.

En resumen, el impacto de la digitalización en el sector portuario está transformando de manera estructural tanto las ocupaciones tradicionales como las emergentes. Profesionales del ámbito portuario están evolucionando hacia perfiles híbridos, donde la combinación de conocimientos en gestión logística, infraestructuras inteligentes y análisis de datos es esencial para la competitividad. Para asegurar la eficiencia y modernización del sector en este contexto de cambio, es imprescindible invertir en formación y desarrollo de nuevas competencias, garantizando que tanto grandes puertos como terminales de menor tamaño puedan adaptarse a las exigencias de un ecosistema portuario cada vez más digitalizado e interconectado.

Transformación competencial esperada: La digitalización y la automatización están impulsando una transformación en las competencias requeridas en el sector portuario. Los empleados administrativos deberán desarrollar habilidades avanzadas en el uso de sistemas de gestión portuaria, automatización de procesos documentales y plataformas digitales para la trazabilidad de mercancías. Por otro lado, la creciente importancia del análisis de datos en la logística portuaria incrementará la demanda de especialistas con conocimientos en modelización de tráfico marítimo, *Big Data* y herramientas de optimización de operaciones. Asimismo, los directores de puertos y responsables de planificación verán transformadas sus funciones hacia la gestión de infraestructuras inteligentes, la integración de nuevas tecnologías en la operativa y la planificación estratégica en un entorno digitalizado. La digitalización del sector requerirá competencias en supervisión operativa, transformación digital y gestión del cambio, adaptándose a la creciente automatización y al avance de los puertos inteligentes.



Ocupaciones afectadas por nuevos modelos de negocio, tendencias de sostenibilidad ambiental y asuntos normativos

El sector de los puertos está experimentando una transformación impulsada por la sostenibilidad, tanto en la planificación de infraestructuras como en la operativa y gestión portuaria. Los cambios regulatorios, la necesidad de reducir el impacto ambiental y la integración de criterios ambientales están redefiniendo los modelos de negocio y los perfiles profesionales en el sector. Esto implica la adaptación de funciones tradicionales y la aparición de nuevos roles especializados en la descarbonización del transporte marítimo, la eficiencia energética, la digitalización para la gestión sostenible y la economía circular en los puertos.

En primer lugar, los **empleados administrativos** en los puertos han visto cómo la sostenibilidad ha adquirido un papel central en la gestión documental y operativa. La implementación de normativas ambientales, junto con la digitalización de procesos, ha transformado actividades como la tramitación de permisos, la gestión de declaraciones aduaneras o la administración de tasas portuarias. La creciente adopción de sistemas como el Onshore Power Supply (OPS), que permite a los buques conectarse a la red eléctrica en puerto en lugar de utilizar motores diésel, ha generado nuevas exigencias en la tramitación de permisos y certificaciones ambientales. Además, el avance en la integración de energías renovables en las instalaciones portuarias requiere que estos profesionales manejen nuevas metodologías de reporte y cumplimiento normativo para garantizar la transparencia en la transición hacia una operativa más sostenible.

En segundo lugar, el análisis de datos se ha convertido en una herramienta clave para la sostenibilidad en el sector portuario, ampliando las funciones de los analistas especializados en este ámbito. La optimización del consumo energético, la reducción de emisiones y la eficiencia en la gestión de los recursos requieren modelos predictivos avanzados y análisis en tiempo real. Los **analistas de datos** están cada vez más involucrados en la integración de sensores para la monitorización de la huella de carbono, la predicción de la demanda energética en terminales electrificadas y la evaluación del impacto de los combustibles alternativos como el hidrógeno y el GNL en la logística portuaria. Estos profesionales pueden contar con habilidades en modelización de escenarios climáticos y evaluación del impacto ambiental de las infraestructuras portuarias, asegurando la viabilidad de estrategias como la electrificación de muelles y la adopción de tecnologías de almacenamiento energético.

Asimismo, la sostenibilidad está transformando la gestión estratégica de los puertos, afectando la actividad de los **directores de puertos y autoridades portuarias y responsables de planificación**. La necesidad de descarbonizar el transporte marítimo, fomentar el uso de energías renovables en los puertos y avanzar en la electrificación de las terminales ha convertido la sostenibilidad en un eje fundamental de la planificación portuaria. Como consecuencia, estos trabajadores ya no solo deben gestionar la operativa y la infraestructura portuaria desde un enfoque tradicional, sino que deben incorporar criterios de eficiencia energética, reducción de emisiones y gestión de residuos en la toma de decisiones estratégicas. Esto ha llevado a una mayor demanda de especialistas en la gestión de proyectos de transición energética y adaptación de infraestructuras para cumplir con los nuevos estándares ambientales.

En conclusión, las tendencias en sostenibilidad están reconfigurando el panorama laboral del sector portuario, impactando tanto en las funciones tradicionales como en los nuevos perfiles especializados en gestión de infraestructuras sostenibles, optimización energética y cumplimiento ambiental. La necesidad de reducir emisiones, electrificar terminales y adoptar combustibles alternativos requiere una adaptación constante de los profesionales del sector, así como una inversión significativa en formación y capacitación. En este contexto, el alineamiento con marcos regulatorios y la integración de herramientas digitales para el monitoreo y reporte del impacto ambiental serán factores clave para garantizar la competitividad y la sostenibilidad de los puertos en los próximos años.

Transformación competencial esperada: La sostenibilidad ha redefinido las competencias requeridas en el sector portuario, impulsando la necesidad de conocimientos especializados en gestión ambiental, eficiencia energética e infraestructuras sostenibles. Los empleados administrativos deben incorporar habilidades en la gestión documental de certificaciones ambientales, seguimiento de normativas de descarbonización y tramitación de permisos para proyectos de electrificación y energías renovables. Los analistas de datos han ampliado también su campo de actuación, integrando metodologías de evaluación del impacto ambiental, modelización de emisiones y optimización energética en la gestión de infraestructuras portuarias. Los directores de puertos y responsables de planificación deberán desarrollar competencias en la implementación de proyectos de transición energética, adaptación de infraestructuras y cumplimiento de normativas medioambientales. La creciente regulación global exige que estos perfiles tengan conocimientos en estrategias de descarbonización, integración de energías alternativas y gestión de residuos.

4.3. Previsión de evolución del sector en los próximos años con relación a los procesos productivos y el empleo

El sector portuario está atravesando una transformación significativa en sus procesos operativos y en el empleo debido a tendencias emergentes relacionadas con la digitalización, la sostenibilidad y los cambios normativos. Estos factores están moldeando la evolución del sector en los próximos años, creando un escenario de crecimiento desigual y transformaciones en las competencias laborales requeridas.

En lo referente a los **procesos operativos**, la **digitalización** podría como el principal motor de cambio en el sector portuario, permitiendo la optimización de operaciones a través de la automatización de terminales, la implementación de sistemas inteligentes de gestión del tráfico marítimo y la integración de tecnologías avanzadas de análisis de datos. Con la adopción de Port Community Systems (PCS) y el desarrollo de infraestructuras conectadas se anticipa una reducción en la necesidad de procesos manuales, incrementando la eficiencia operativa y mejorando la gestión logística. A su vez, la creciente implementación de sistemas de predicción y optimización de flujos de carga y descarga permitirá una planificación más eficiente del espacio portuario y la reducción de tiempos de espera en los próximos años. Estas mejoras se

complementan con el desarrollo de infraestructuras intermodales, que facilitan la conexión entre transporte marítimo, ferroviario y terrestre, optimizando la distribución de mercancías y reduciendo los costes logísticos.

Al mismo tiempo, el **auge de la sostenibilidad** como eje estratégico en los puertos está transformando las competencias requeridas en el sector. La necesidad de reducir las emisiones del transporte marítimo, electrificar terminales y fomentar el uso de combustibles alternativos ha generado una creciente demanda de expertos en gestión ambiental portuaria, eficiencia energética y planificación de infraestructuras sostenibles. La operativa portuaria está evolucionando hacia un modelo en el que la gestión logística y la planificación de inversiones no solo dependen de la optimización del tráfico marítimo y terrestre, sino también de la alineación con objetivos de descarbonización y reducción del impacto ambiental.

En lo referente al **empleo**, el impacto de la **automatización** será un factor clave en la transformación laboral del sector en el futuro. La incorporación de grúas y vehículos autónomos, la implementación de inteligencia artificial para la gestión de tráfico portuario y el desarrollo de infraestructuras inteligentes podrían conducir a una sustitución progresiva de algunos roles operativos tradicionales, sobre todo aquellos cuyas responsabilidades principales son tareas manuales o repetitivas en la logística y manipulación de mercancías. No obstante, también se observará un aumento en la demanda de competencias digitales y perfiles más técnicos, ya que los empleados deberán adaptarse a nuevas herramientas tecnológicas para garantizar el funcionamiento eficiente de las operaciones portuarias. Además, el sector requerirá una mayor especialización en áreas como análisis de datos, regulación ambiental y optimización logística, impulsando la creación de nuevas oportunidades laborales en estos ámbitos. En este contexto, la formación en el trabajo y la reorientación de las habilidades de los trabajadores serán esenciales para asegurar la empleabilidad en un entorno portuario cada vez más digitalizado, automatizado y regulado.

En términos de **evolución sectorial**, los puertos pueden estar avanzando hacia un **modelo de transformación a dos velocidades**. Mientras que los grandes puertos han liderado la incorporación de nuevas tecnologías y la modernización de infraestructuras, los puertos más pequeños y tradicionales enfrentarán mayores dificultades para adaptarse a estos cambios debido a limitaciones de inversión, escalabilidad tecnológica y menor capacidad de atracción de tráficos internacionales. Aunque iniciativas como Puertos 4.0 buscan impulsar la innovación en todo el sistema portuario, la brecha en la implementación de tecnologías avanzadas como la automatización, los sistemas inteligentes de gestión y la electrificación de terminales podría ampliarse en los próximos años, generando diferencias en la competitividad y eficiencia operativa de los distintos puertos. La evolución del empleo en el sector dependerá en gran medida de la capacidad de los puertos y las autoridades portuarias para integrar nuevas tecnologías.

En definitiva, la transformación del sector de puertos del Estado no sólo implica cambios estructurales en la forma en que operan los puertos, sino también en el perfil de los profesionales que trabajan en ellas. La digitalización y la sostenibilidad redefinirán las necesidades del mercado laboral, impulsando la demanda de nuevos perfiles y competencias, al tiempo que se eliminarán ciertas funciones tradicionales. La adaptación a este nuevo entorno será fundamental para garantizar la competitividad y el desarrollo del sector en los próximos años.

5. Conclusiones: diagnóstico de la situación actual del sector ante los retos y tendencias

A continuación, se presenta un diagnóstico que concreta la posición del sector portuario en base a los análisis realizados previamente en este informe. En particular, el siguiente diagnóstico pone el foco en las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que presenta el sector fruto de las tendencias identificadas y de su evolución económico-laboral reciente.

Debilidades

Uno de los principales **desafíos** del sector portuario es la **desigualdad en el grado de modernización entre puertos grandes y pequeños**. Mientras algunos han avanzado en la digitalización y automatización, otros carecen de los recursos para implementar infraestructuras inteligentes, lo que limita su competitividad. Esta brecha tecnológica no solo afecta la eficiencia operativa, sino que también refuerza la concentración de actividad en unos pocos enclaves.

Por otro lado, la **complejidad administrativa y regulatoria** supone un desafío para la eficiencia operativa del sector. La diversidad de normativas tanto nacionales e internacionales exige un esfuerzo continuo de adaptación y coordinación, lo que puede alargar los tiempos de tramitación y planificación. Este entorno regulatorio en constante evolución requiere que los puertos integren procesos más ágiles y digitalizados para optimizar la gestión y garantizar el cumplimiento normativo de manera eficiente.

Además, si bien los puertos están avanzando en la adopción de infraestructuras sostenibles, su **impacto ambiental depende en gran medida de otros actores de la cadena logística**, como son los operadores y las navieras. La adopción de combustibles alternativos y tecnologías más eficientes en los buques es un factor importante para la descarbonización del sector, por lo que la transición hacia un modelo más sostenible requiere una coordinación estrecha con todos los actores de la cadena logística para asegurar su efectividad.

Amenazas

La **evolución de la normativa en materia de sostenibilidad y eficiencia energética** supone una posible **amenaza** para el sector. Si bien estas regulaciones impulsan la modernización y la reducción del impacto ambiental, su implementación requiere una planificación estratégica para garantizar una transición efectiva sin afectar la competitividad operativa. La necesidad de adaptarse a nuevos estándares puede generar complejidades en la gestión y exigencias adicionales en el cumplimiento normativo.

Otra posible amenaza es el **incremento de los costes operativos y de transporte**. Factores como el encarecimiento de los combustibles o el aumento de las tasas portuarias pueden afectar de manera negativa al sector. La volatilidad en los precios de la energía y del transporte marítimo, puede traducirse en mayores costes para los operadores logísticos y las navieras, impactando en la rentabilidad de ciertas rutas y en la capacidad de los puertos para atraer tráfico de mercancías.

La **expansión de los grandes puertos y el desarrollo de nuevos corredores de transporte** pueden redistribuir el tráfico de mercancías, afectando la competitividad entre los puertos españoles. Infraestructuras más eficientes y menores tiempos de tránsito en ciertas terminales pueden hacer

que algunas rutas comerciales opten por alternativas logísticas más rentables, reduciendo la captación de tráfico estratégico y la rentabilidad de ciertos enclaves portuarios.

Fortalezas

Como **fortaleza**, el sector portuario cuenta con una **posición estratégica en el comercio internacional**, funcionando como nodo de conexión entre diferentes medios de transporte. La integración con redes ferroviarias y terrestres refuerza su papel en la cadena logística global. Además, su capacidad para adaptarse a cambios en los flujos comerciales y facilitar el tránsito de mercancías entre mercados lo convierte en un actor esencial para la competitividad económica.

Los puertos del Estado se han consolidado como **uno de los sectores más avanzados en la aplicación de nuevas tecnologías y estrategias de sostenibilidad**, liderando el desarrollo de soluciones innovadoras en logística y gestión operativa. A través de iniciativas como Puertos 4.0, la automatización de terminales y la implementación de infraestructuras inteligentes, los puertos han impulsado la modernización del transporte y la eficiencia en la cadena logística. Además, la puesta en marcha de proyectos en electrificación de muelles, energías renovables y combustibles alternativos demuestra su papel pionero en la transición hacia un modelo portuario más digitalizado y sostenible.

Los puertos tienen una **amplia y diversa oferta de servicios**, evolucionando más allá del transporte de mercancías para convertirse en centros logísticos, comerciales y turísticos. Además de gestionar distintos tipos de carga, muchos puertos han desarrollado terminales de cruceros, espacios comerciales y zonas de actividad logística, impulsando nuevas fuentes de ingresos y dinamizando la economía local. El crecimiento del turismo de cruceros ha reforzado su papel en la atracción de visitantes, generando un impacto positivo en sectores como la hostelería y el comercio, especialmente en puertos con infraestructuras especializadas para recibir grandes volúmenes de pasajeros.

Oportunidades

En cuanto a **oportunidades**, el **impulso de la transición energética y la descarbonización** abre nuevas posibilidades para el sector. La electrificación de muelles, el uso de combustibles alternativos y la instalación de energías renovables pueden mejorar la sostenibilidad y atraer nuevas inversiones. Además, el desarrollo de infraestructuras más eficientes y la adopción de tecnologías limpias posicionan a los puertos como fundamentales en la transformación del transporte marítimo hacia un modelo más sostenible y competitivo.

El **crecimiento del comercio marítimo y la intermodalidad** ofrece oportunidades para mejorar la integración con las redes logísticas. La expansión del tráfico de contenedores, junto con la modernización de corredores ferroviarios y terminales intermodales, puede mejorar la competitividad de los puertos en el transporte global. La optimización de la conexión entre los distintos modos de transporte no solo facilita la distribución de mercancías, sino que también permite una gestión más eficiente de los flujos comerciales en un entorno logístico cada vez más dinámico.

El desarrollo de **nuevas rutas comerciales** supone una oportunidad significativa para el sector portuario. Estas rutas emergentes promueven un aumento en el tráfico marítimo, lo que, a su vez, incrementa la demanda de servicios en los puertos. Los puertos que se adaptan a estas

nuevas rutas pueden experimentar un crecimiento en la carga manejada, lo que lleva a mayores ingresos y oportunidades de expansión. Además, la diversificación de rutas comerciales puede fortalecer la resiliencia del sector portuario frente a fluctuaciones económicas globales, permitiendo a los puertos establecerse como nodos clave en la red logística internacional. Esta adaptabilidad y capacidad para acoger nuevas rutas son esenciales para capitalizar las oportunidades en el comercio global en constante evolución.

Por último, la **digitalización y automatización de procesos** continúan siendo una vía de optimización. La inteligencia artificial, los sistemas de gestión avanzada y el análisis predictivo permiten mejorar la eficiencia operativa y reducir costes, facilitando la adaptación del sector a los retos del futuro. La implementación de herramientas digitales en la planificación y gestión portuaria favorece la toma de decisiones basada en datos, agiliza las operaciones y refuerza la operativa de la cadena logística.

Tabla 6. Análisis DAFO

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • La desigualdad en la modernización entre puertos grandes y pequeños limita la competitividad y refuerza la concentración de actividad • La diversidad de normativas nacionales e internacionales alarga los tiempos de tramitación y planificación, exigiendo procesos más ágiles • La dependencia de operadores y navieras en la adopción de tecnologías sostenibles condiciona el impacto ambiental del sector, requiriendo una coordinación más estrecha 	<ul style="list-style-type: none"> • La evolución de la normativa en sostenibilidad y eficiencia energética requiere una adaptación constante, lo que puede generar complejidad en la gestión y costes adicionales durante el proceso de adaptación • El incremento de los costes operativos y de transporte, debido a factores como el encarecimiento de los combustibles y el aumento de tasas portuarias, puede afectar la rentabilidad del sector y la atracción de tráfico • La expansión de grandes puertos y corredores logísticos puede redistribuir el tráfico de mercancías, reduciendo la competitividad de algunos puertos más pequeños
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • La posición estratégica en el comercio internacional de los puertos, con una red integrada de transporte ferroviario y terrestre, refuerza su papel en la cadena logística global • El sector portuario es uno de los más avanzados en innovación y sostenibilidad, con iniciativas como Puertos 4.0, automatización de terminales y el desarrollo de infraestructuras inteligentes • La diversificación de servicios, incluyendo terminales de carga, cruceros y zonas de actividad logística, impulsa nuevas fuentes de ingresos y fortalece la dinamización económica de las regiones portuarias 	<ul style="list-style-type: none"> • La transición energética y la descarbonización impulsan la electrificación de muelles, el uso de combustibles alternativos y la instalación de energías renovables • El crecimiento del comercio marítimo, la intermodalidad y desarrollo de nuevas rutas comerciales favorecen la modernización de corredores ferroviarios y terminales intermodales, mejorando la integración de los puertos • La digitalización y automatización de procesos mejoran la eficiencia operativa, reducen costes y facilitan la adaptación a retos del futuro

6. Referencias

Referencias bibliográficas

- **Bilbao Port OPS.** *BilbOPS: Onshore Power Supply OPS Projector*. Disponible en: <https://bilbops.bilbaoport.eus/bilbopsingles>
- **EMSA.** *Annual Overview of Marine Casualties and Incidents 2023*.
- **IME.** *Blockchain en la Logística Marítima*.
- **OMI.** El transporte marítimo autónomo. Disponible en: <https://www.imo.org/es/MediaCentre/HotTopics/Pages/Autonomous-shipping.aspx>
- **Interseas.** (2024). *Gestión de residuos de buques en el mar: prácticas para la gestión y reciclaje*. Disponible en: <https://interseas.es/gestion-de-residuos-de-buques-en-el-mar/>
- **Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.** *Sistemas de información y visualización de cartas electrónicas ECDIS*. Disponible en: https://www.centrojovellanos.es/cursos-stcw/-/asset_publisher/rf1fjBN8ip0o/content/sistemas-de-informaci%25C3%25B3n-y-visualizaci%25C3%25B3n-de-cartas-electr%25C3%25B3nicas-ecdis
- **PwC.** (2024). *PwC Megatrends*. Disponible en: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/megatrends.html>
- **Ormazabal.** *Electrificación de puertos, ¿qué es y cómo funciona?* Disponible en: <https://www.ormazabal.com/electrificacion-de-puertos-que-es-y-como-funciona/>
- **PierNext, Innovation by Port de Barcelona.** (2024). *Las herramientas de IA y sus aplicaciones en los puertos*. Disponible en: <https://piernext.portdebarcelona.cat/tecnologia/las-herramientas-de-ia-y-sus-aplicaciones-en-los-puertos/>
- **South Pacific Logistics.** (2023). *Blockchain y transporte marítimo: una alianza para la innovación y la eficiencia*. Disponible en: <https://web.splogistics.com/blog/post/864/blockchain-y-transporte-maritimo-una-alianza-para-la-innovacion-y-la-eficiencia>
- **Puertos del Estado.** *Iniciativas de mejora de la calidad ambiental*. Disponible en: <https://www.puertos.es/estrategia/sostenibilidad/iniciativas-de-mejora-de-la-calidad-ambiental>
- **Puertos del Estado.** *Iniciativas de economía circular*. Disponible en: <https://www.puertos.es/estrategia/sostenibilidad/iniciativas-de-economia-circular>
- **Puertos del Estado.** *Lucha contra el cambio climático*. Disponible en: <https://www.puertos.es/estrategia/sostenibilidad/lucha-contr-el-cambio-climatico>
- **Puertos del Estado.** *Guía de Gestión Energética en Puertos*. Disponible en: https://www.puertos.es/sites/default/files/2024-02/guia_gestion_energetica_puertos_firmada.pdf

- **Huffington Post.** (2025). *El plan de dos puertos españoles para transformar el sector marítimo con amoníaco verde.* Disponible en: <https://www.huffingtonpost.es/economia/el-plan-dos-puertos-espanoles-transformar-sector-maritimo-amoniaco-verde-atrae-dinero-europabr.html>
- **PierNext, Innovation by Port de Barcelona.** (2023). *Los puertos al sol: hacia la independencia energética a través de los paneles solares.* Disponible en: <https://piernext.portdebarcelona.cat/entorno/los-puertos-al-sol-hacia-la-independencia-energetica-a-traves-de-los-paneles-solares/>
- **Cadena Ser.** (2024). *La Autoridad Portuaria ejecutará en el puerto de Ibiza obras valoradas en 20 millones para minimizar impactos ambientales.* Disponible en: <https://cadenaser.com/baleares/2024/10/28/la-autoridad-portuaria-ejecutara-en-el-puerto-de-ibiza-obras-valoradas-en-20-millones-para-minimizar-impactos-ambientales-radio-ibiza/>
- **Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.** (2024). *¿Cómo será el Puerto de Barcelona el año 2030?* Disponible en: <https://www.transportes.gob.es/el-ministerio/blog-transportes/como-sera-el-puerto-de-barcelona-el-2030>
- **Puertos del Estado.** *Puertos 4.0.* Disponible en: <https://www.puertos.es/estrategia/innovacion>
- **Diario del Puerto.** (2022). *El lento camino de los puertos hacia la transformación digital.* Disponible en: <https://www.diariodelpuerto.com/logistica/el-lento-camino-de-los-puertos-hacia-la-transformacion-digital-IG12722864>
- **El Mercantil.** (2025). *AllRead consolida la expansión de su automatización de accesos en el puerto de Bilbao.* Disponible en: <https://elmercantil.com/2025/01/08/allread-consolida-la-expansion-de-su-automatizacion-de-accesos-en-el-puerto-de-bilbao/>
- **Envision.** (2024). *Aplicación de la IA en las mejoras de rendimiento de las terminales de contenedores.* Disponible en: <https://www.envisionesl.com/es/blog/application-of-ai-in-container-terminal-performance-improvements>
- **Envision.** (2024). *Cómo la tecnología puede mejorar la rentabilidad de los operadores de terminales de contenedores pequeños.* Disponible en: <https://www.envisionesl.com/es/blog/how-technology-can-improve-the-profitability-of-small-container-terminal-operators>
- **Iberdrola.** (2023). *Electrificación de puertos con Onshore Power Supply: hacia una navegación sostenible.* Disponible: <https://www.iberdrola.es/blog/sostenibilidad/onshore-power-supply>
- **ESCI-UPF.** (2021). *Puertos inteligentes: digitalización marítima.* Disponible en: <https://www.esciupfnews.com/2021/10/13/puertos-inteligentes/>
- **Orkestra, Instituto Vasco de Competitividad.** (2022). *El papel de los puertos en la transición energética.* Disponible en:

https://www.orquestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/informes/cuadernos-orquestra/220022_Papel_puertos_transicion_energetica_ES.pdf

- **Novocargo.** (2025). *Puertos inteligentes: claves para el futuro del comercio global*. Disponible en: <https://www.novocargo.com/puertos-inteligentes/>
- **ValenciaPort.** *Puertos 4.0*. Disponible en: <https://www.valenciaport.com/autoridad-portuaria/sobre-valencia-port/innovacion/puertos-4-0/>
- **Puertos del Estado.** (2023). *Anuario Estadístico del Sistema Portuario de Titularidad Estatal*. Disponible en: <https://www.puertos.es//sites/default/files/2024-10/Anuario%20Estadistico%20OPPE%202023.pdf>
- **Cadena Ser.** (2025). *Los puertos de Algeciras, Antequera y Málaga y la Junta, unidos como plataforma logística*. Disponible en: <https://cadenaser.com/andalucia/2025/02/13/los-puertos-de-algeciras-antequera-y-malaga-y-la-junta-unidos-como-plataforma-logistica-ser-malaga/>
- **Puertos del Estado.** (2024). *Los puertos españoles lideran el turismo sostenible de cruceros*. Disponible en: <https://www.puertos.es/comunicacion/los-puertos-espanoles-lideran-el-turismo-sostenible-de-cruceros-en-seatrade-cruise-med>
- **PierNext, Innovation by Port de Barcelona.** (2024). *La cuarta oleada de los Port Community Systems*. Disponible en: <https://piernext.portdebarcelona.cat/tecnologia/la-cuarta-oleada-de-los-port-community-systems/>

Referencias de fuentes de información secundaria

- Instituto Nacional de Estadística. *INEbase*. INE, www.ine.es.
 - Instituto Nacional de Estadística (INE). (2023). *Directorio Central de Empresas (DIRCE)*. Disponible en: <https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=51&dh=1>
 - Instituto Nacional de Estadística (INE). *Encuesta de Población Activa (EPA)*. Gobierno de España. Disponible en: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254735976595
- Tesorería General de la Seguridad Social (2023). *Afiliación de trabajadores*. Disponible en: <https://www.seg-social.es>
- Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE). (2023). *Datos sobre el mercado de trabajo y contratación*. Disponible en: <https://www.sepe.es>
- Informa D&B. (2024). *SABI – Sistema de Análisis de Balances Ibéricos*. Disponible en: <https://sabi.bvdinfo.com>

Este documento contiene exclusivamente información de carácter general. PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocio, S.L., no promueve mediante este documento prestar servicios o asesoramiento profesional alguno. Por lo tanto, la información contenida en el mismo no podrá considerarse, ni integrar asesoramiento profesional, ni será utilizada como base para tomar decisiones o adoptar medidas que puedan afectar en cualquier ámbito. Antes de tomar cualquier decisión o adoptar medidas relacionadas con el alcance o la información contenida en el mismo, se deberá contar con un asesoramiento profesional cualificado y personalizado a su situación y ámbito de interés. Ninguna entidad de la red de firmas de PwC acepta ni asume obligación, responsabilidad o deber de diligencia alguna respecto de las consecuencias de la actuación u omisión por su parte o de terceros, con base en la información contenida en este documento, o con respecto a cualquier decisión fundada en la misma.

© 2025 PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocio, S.L. Todos los derechos reservados. PwC se refiere a la firma miembro española y, en ocasiones, puede referirse a la red de PwC. Cada firma miembro es una entidad legal separada e independiente. Consulta www.pwc.com/structure para obtener más detalles.