



Universidad de Valladolid



Escuela de Ingenierías Industriales



TRABAJO FIN DE MASTER

Clasificación de los puertos españoles en el Mediterráneo en base a diferentes criterios

Autor:

ANDRII KUZNIETSOV

Tutor:

ÁNGEL MANUEL GENTO MUNICIO

SEPTIEMBRE 2023



Dedicatoria a mis amigos.

Resumen

En la actualidad, logística marítima es importante no solamente para España, sino también y para la Unión Europea. Además de Europa y el norte de África, el Mediterráneo tiene ahora una gran importancia internacional como puente de facto entre los océanos Atlántico e Índico. Esto lo convierte en una parte indispensable e importante de la logística mundial. La construcción del Canal de Suez ha tenido un enorme impacto en la nueva vida de la logística marítima en el Mediterráneo, que ha pasado por malos momentos debido al desplazamiento hacia el Atlántico. La logística portuaria española en el Mar Mediterráneo actúa como elemento clave de la economía nacional, vinculando el comercio español e internacional con el resto del mundo. España como un país de Mediterráneo también tenía experiencia de desarrollo de este tipo de infraestructura y también disfrutaba los beneficios de este tipo del flujo de diferentes tipos de mercancía durante de toda su historia.

Este proyecto hemos realizado un estudio de los puertos españoles existentes en el Mediterráneo. Se ha realizado un estudio que describe los puertos españoles por su geografía, tráfico, equipamiento técnico, y también por el destino de una u otra carga.

Palabras clave: Puerto marítimo; tráfico de mercancías; logística marítima; Mediterráneo.



Abstract

Today, maritime logistics is important not only for Spain, but also for the European Union. In addition to Europe and North Africa, the Mediterranean is now of great international importance as a de facto bridge between the Atlantic and Indian Oceans. This makes it an indispensable and important part of world logistics. The construction of the Suez Canal has had a huge impact on the new life of maritime logistics in the Mediterranean, which has gone through bad times due to the shift to the Atlantic. Spanish port logistics in the Mediterranean Sea acts as a key element of the national economy, linking Spanish and international trade with the rest of the world. Spain, as a Mediterranean country, also had experience of developing this type of infrastructure and enjoyed the benefits of this type of flow of different types of goods throughout its history.

In this project, we have carried out a study of the existing Spanish ports in the Mediterranean. A study has been carried out describing the Spanish ports by their geography, traffic, technical equipment, and by the destination of one or another cargo.

Keywords: Seaport; cargo traffic; maritime logistics; Mediterranean.



Agradecimientos

En este trabajo quiero expresar mi agradecimiento a mis amigos y profesores.



Índice

Resumen	ii
Abstract.....	iii
Agradecimientos	v
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	xii
Índice de Tablas	xv
Abreviaturas	xix
Capítulo 1. Introducción y Objetivos	1
1.1. <i>Motivación y Justificación.....</i>	<i>1</i>
1.2. <i>Objetivo del TFM.....</i>	<i>1</i>
1.3. <i>Alcance del TFM</i>	<i>2</i>
1.4. <i>Estructura del TFM.....</i>	<i>3</i>
Capítulo 2. Descripción de los puertos	5
2.1. <i>Puerto marítimo y su descripción.....</i>	<i>5</i>
2.2. <i>Sistema portuario de España</i>	<i>8</i>
2.2.1. <i>Península Ibérica.....</i>	<i>9</i>
2.2.1.1. <i>Alicante.....</i>	<i>9</i>
2.2.1.2. <i>Almería</i>	<i>10</i>
2.2.1.3. <i>Bahía de Algeciras</i>	<i>11</i>
2.2.1.4. <i>Barcelona</i>	<i>13</i>
2.2.1.5. <i>Cartagena.....</i>	<i>13</i>

Índice

2.2.1.6. Castellón.....	14
2.2.1.7. Málaga.....	15
2.2.1.8. Motril.....	16
2.2.1.9. Tarragona.....	16
2.2.1.10. Valencia.....	17
2.2.2. Los enclaves de la costa de África del Norte.....	19
2.2.2.1. Ceuta.....	19
2.2.2.2. Melilla.....	20
2.2.3. Islas Baleares.....	21
2.3. Contexto histórico.....	24
Capítulo 3. Características de clasificación.....	27
3.1. Experiencia en la clasificación de los puertos.....	27
3.2. Justificación de variables para el análisis.....	30
Capítulo 4. Análisis de los puertos del Mediterráneo.....	37
4.1. Clasificación de los puertos españoles según su tráfico.....	37
4.1.1. Tráfico portuario (toneladas).....	37
4.1.1.1. Mercancías según su forma de presentación (toneladas).....	41
4.1.2. Graneles líquidos (toneladas).....	42
4.1.3. Graneles sólidos (toneladas).....	43
4.1.4. Mercancía general (toneladas).....	43
4.1.4.1. Mercancía en contenedores (toneladas).....	45
4.1.5. Pesca (toneladas).....	46
4.1.6. Avituallamiento (toneladas).....	47
4.1.6.1. Avituallamiento de combustibles líquidos (toneladas).....	48
4.1.7. Tráfico interior (toneladas).....	49
4.1.8. Mercancías en tránsito (toneladas).....	49



Índice

4.1.8.1. Mercancías en contenedores en tránsito (toneladas)	52
4.1.9. Tráfico Ro-ro	53
4.1.9.1. Tráfico Ro-Ro de remolques, semirremolques y plataformas (unidades) 54	
4.1.10. Contenedores (TEUS).....	55
4.1.10.1. Contenedores en tránsito (TEUs).....	56
4.1.10.2. Contenedores entrada-salida nacional (TEUs)	57
4.1.10.3. Contenedores importación - exportación exterior (TEUs)	59
4.1.10.4. Contenedores nacional y exterior (TEUs)	59
4.1.11. Pasajeros en régimen de transporte y de crucero (número)	60
4.1.11.1. Pasajeros de crucero (número).....	61
4.1.12. Automóviles en régimen de pasaje (unidades)	62
4.1.12.1. Turismos, autobuses y camiones en régimen de mercancía (unidades) 62	
4.1.13. Buques mercantes (unidades).....	63
4.1.13.1. Buques mercantes (unidades de arqueo bruto)	64
4.1.13.2. Cruceros (unidades).....	64
4.2. Clasificación de los puertos por Parámetros técnicos.....	65
4.2.1. Limitación de entrada: canal	66
4.2.2. Limitación de entrada: boca	67
4.2.3. Superficies de flotación (Zona I+Zona II)	68
4.2.4. Clasificación de muelles por calados ($C \geq 4m$)	68
4.2.5. Superficie terrestre y áreas de depósito (m^2).....	69
4.2.6. Almacenes frigoríficos e instalaciones pesqueras	69
4.2.7. Grúas.....	70
4.2.8. Remolcadores	71
4.2.9. Ayudas a navegación	72

Índice

4.2.9.1. Servicio prestado por las Autoridades Portuarias	72
4.2.9.2. Servicio prestado por otros organismos. Inspección a cargo de las Autoridades Portuarias.....	73
4.3. Clasificación de las mercancías por el medio de transporte de entrada o salida del puerto.....	73
4.3.1. Ferrocarril	74
4.3.2. Carretera	74
4.4. Distribución de los puertos en la lista de clasificación.	75
Capítulo 5. Estudio económico	77
5.1. Consideraciones y jerarquía.....	77
5.2. Etapas del desarrollo de nuestro proyecto.....	78
5.3. Cálculos del estudio económico.....	79
5.3.1. Horas efectivas anuales	79
5.3.2. Costes de hardware y software.....	81
5.3.2.1. Amortización de hardware y software	81
5.3.3. Coste del material consumible	82
5.3.4. Costes indirectos.....	82
5.3.5. Coste total del proyecto.....	83
Capítulo 6. Conclusiones y futuros desarrollos.....	85
6.1. Conclusiones.....	85
6.2. Desarrollos futuros	86
Referencias.....	89
Referencias de figuras.....	94



Índice

Índice de Figuras

Figura 2.1 Plano general de puerto de Alicante (Puerto de Alicante, 2020).....	9
Figura 2.2. Plano general de puerto de Almería (Fuente: Autoridad Portuaria de Almería, 2021).....	10
Figura 2.3. Plano general de puerto de Carboneras (Autoridad Portuaria de Almería, 2021)	11
Figura 2.4. Plano general del puerto de Algeciras (Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, 2020)	12
Figura 2.5. Plano general del puerto de Tarifa (Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, 2020)	12
Figura 2.6. Plano general del puerto de Barcelona (Autoridad Portuaria de Barcelona, 2022).....	13
Figura 2.7. Plano general del puerto de Cartagena (Autoridad Portuaria de Cartagena, 2023)	14
Figura 2.8. Plano general del puerto de Castellón (Autoridad Portuaria de Castellón , 2018)	15
Figura 2.9. Plano general del puerto de Málaga (Autoridad Portuaria de Málaga, 2014).....	15
Figura 2.10. Plano general del puerto de Motril (Autoridad Portuaria de Motril, 2016)	16
Figura 2.11. Plano general del puerto de Tarragona (Autoridad Portuaria Tarragona, 2018).....	17
Figura 2.12. Plano general del puerto de Valencia (Autoridad Portuaria de Valencia, 2022)	18
Figura 2.13. Plano general del puerto de Sagunto (Autoridad Portuaria de Valencia, 2018)	18
Figura 2.14. Plano general del puerto de Gandía (Autoridad Portuaria de Valencia, 2018).....	19
Figura 2.15. Plano general del puerto de Ceuta (Autoridad Portuaria de Ceuta, 2015)	20



Índice de Figuras

Figura 2.16. Plano general del puerto de Melilla (Autoridad Portuaria de Melilla, 2023)	20
Figura 2.17. Plano general del puerto de Palma (Autoridad Portuaria de Baleares, 2021)	21
Figura 2.18. Plano general del puerto de Alcudia (Autoridad Portuaria de Baleares, 2021)	22
Figura 2.19. Plano general del puerto de Alcudia (Autoridad Portuaria de Baleares, 2021)	22
Figura 2.20. Plano general del puerto de Mahón (Autoridad Portuaria de Baleares , 2021)	23
Figura 2.21. Plano general del puerto de La Sabina (Autoridad Portuaria de Baleares , 2021)	23
Figura 4.1. Dinámica de tráfico portuario	38
Figura 4.2 Dinámica de tráfico portuario de Valenciaport	38
Figura 4.3 Porcentaje de tráfico por puertos de Valenciaport.....	39
Figura 4.4 Tendencia del tráfico en el puerto de Castellón.....	44
Figura 4.5 Dinámica del tráfico total de pesca	47
Figura 4.6 Dinámica de mercancías en tránsito en el puerto de Castellon.....	50
Figura 4.7 Dinámica de mercancías en tránsito en el puerto de Cartagena.....	51
Figura 4.8 Tendencia de mercancías contenerizada en tránsito de AP de Islas Baleares	52
Figura 4.9 Dinámica del tráfico ro-ro de remolque, semirremolques y plataformas de AP de Islas Baleares	54
Figura 4.10. Dinámica del tráfico total de contenedores.....	55
Figura 4.11 Dinámica del tráfico de contenedores entrada-salida en escala nacional	57
Figura 4.12 Dinámica del tráfico de contenedores del puerto de Alicante.....	58
Figura 4.13 Dinámica del trafico de contendores entrada-salida nacional (TEUs) Alicante.....	58
Figura 4.14 Dinámica del tráfico de pasajeros en régimen de transporte y de crucero	61

Índice de Figuras



Índice de Tablas

Tabla 3.1. Uso de datos del tráfico	33
Tabla 3.2. Uso de datos técnicos	34
Tabla 4.1. Tráfico portuario	37
Tabla 4.2. Tráfico de puertos a Valenciaport	39
Tabla 4.3 Tráfico de puertos a AP de Islas Baleares	40
Tabla 4.4. Tráfico de puertos a AP de Almeria	40
Tabla 4.5 Mercancías según su forma de presentación	41
Tabla 4.6 Tráfico de graneles líquidos	42
Tabla 4.7 Tráfico de graneles sólidos	43
Tabla 4.8 Tráfico de mercancía general	44
Tabla 4.9 Tráfico de mercancía en contenedores	45
Tabla 4.10 Tráfico de pesca	46
Tabla 4.11 Tráfico de avituallamiento	47
Tabla 4.12 Tráfico de avituallamiento de combustibles líquidos	48
Tabla 4.13 Tráfico interior	49
Tabla 4.14 Tráfico de mercancías en tránsito	49
Tabla 4.15 Tráfico de mercancías en contenedores en tránsito	52
Tabla 4.16 Tráfico Ro-ro	53
Tabla 4.17 Tráfico ro-ro de remolques, semirremolques, y plataformas	54
Tabla 4.18 Tráfico de contenedores	55
Tabla 4.19 Tráfico de contenedores en tránsito	56
Tabla 4.20 Tráfico de contenedores en escala	57

Índice de Tablas

Tabla 4.21 Tráfico de contenedores importación – exportación exterior	59
Tabla 4.22 Tráfico de contenedores nacional y exterior en TEUs	59
Tabla 4.23 Tráfico de pasajeros en régimen de transporte y de crucero.....	60
Tabla 4.24 Tráfico de pasajeros de crucero.....	61
Tabla 4.25 Tráfico de automóviles en régimen de pasaje	62
Tabla 4.26 Tráfico de turismos, autobuses y camiones en régimen.....	63
Tabla 4.27 Tráfico de buques mercantes.....	63
Tabla 4.28 Tráfico de buques mercantes en unidades de arqueo bruto.....	64
Tabla 4.29 Tráfico de cruceros	65
Tabla 4.30 Limitaciones de entrada: canal	66
Tabla 4.31 Limitaciones de entrada: canal	67
Tabla 4.32 Superficies de flotación	68
Tabla 4.33 Muelles con calados iguales o superiores a 4 metros	68
Tabla 4.34 Superficie terrestre y áreas de depósito en m ²	69
Tabla 4.35 Almacenes frigoríficos e instalaciones pesqueras	70
Tabla 4.36 Grúas	71
Tabla 4.37 Remolcadores	71
Tabla 4.38 Numero total de ayudas a navegación prestadas por autoridades portuarias	72
Tabla 4.39 Servicios de ayuda a navegación prestados por organismos privados	73
Tabla 4.40 Tráfico de tonelaje de carga movida por ferrocarril.....	74
Tabla 4.41 Tráfico de carga en toneladas movidas por carretera.....	74
Tabla 4.42 Top 6 autoridades portuarias por primeros puestos de tráfico.....	75
Tabla 4.43 Top 4 autoridades portuarias por equipo técnico.....	75
Tabla 4.44 Autoridades portuarias por tráfico de carretera y ferrocarril.....	76
Tabla 5.1 Horas efectivas anuales.....	79



Índice de Tablas

Tabla 5.2 Costes financieros de los salarios.....	79
Tabla 5.3 Distribución horas de trabajo	80
Tabla 5.4 Distribución de horas de proyecto entre miembros de equipo.....	80
Tabla 5.5 Salarios durante el periodo del proyecto.....	80
Tabla 5.6 Costes de hardware y software.....	81
Tabla 5.7 Amortización de hardware y software de un periodo de 5 años	81
Tabla 5.8 Amortización de hardware y software diaria y horaria	81
Tabla 5.9 Costes del material consumible	82
Tabla 5.10 Costes indirectos.....	82
Tabla 5.11 Coste total del proyecto	83

Índice de Tablas



Abreviaturas

AP: Autoridad portuaria

AtoN: Ayuda a navegacion (*eng.* Aid to Navigation)

C.C.A.A.: Comunidades autónomas

EII: Escuela de Ingenierías Industriales



Capítulo 1. Introducción y Objetivos

1.1. Motivación y Justificación

En la actualidad, la logística marítima de Mediterráneo es importante no solamente para España, pero también y para todo mundo. Además de Europa, África y Asia, el Mediterráneo tiene ahora una gran importancia internacional como puente de facto entre los océanos Atlántico e Índico. Esto lo convierte en una parte indispensable e importante de la logística mundial. Una gestión competente del puerto marítimo permite atraer más volumen de carga, así como crear condiciones para la infraestructura del puerto marítimo y el desarrollo de diversos tipos de infraestructura en los territorios adyacentes.

El enorme potencial de la logística marítima y su importancia, reafirmada una vez más tras el bloqueo del Canal de Suez por el portacontenedores Evergreen durante casi una semana. (Werr, 2022).

La realización de un estudio de los puertos españoles existentes en el Mediterráneo podría mandarnos el conocimiento claro de las infraestructuras y los recursos disponibles, que nos permitiría realizar una gestión más eficaz a distintos niveles, desde pequeñas mejoras locales hasta proyectos globales de importancia internacional. Y aquí nosotros encontramos con un principio muy importante para realización de cualquiera mejora, que se basa en un principio importante de la filosofía Lean: "No se puede mejorar lo que no se puede medir".

El desarrollo de la infraestructura y la creación de las condiciones más atractivas que tales de otros competidores, se traducirá en un aumento del volumen de negocio de la carga y las mercancías, lo que a su vez incrementará el volumen de los flujos financieros hacia la economía española.

1.2. Objetivo del TFM

El objetivo de este trabajo es analizar y sintetizar la base científica existente para la elaboración de criterios, ordenación y clasificación directa de los puertos de España en el Mediterráneo. Para conseguir este objetivo se realizará un trabajo paso a paso que ayude a formar un conjunto de conocimientos científicos y experiencias ya adquiridas.

El primer paso, y el más necesario, será un estudio de los textos ya existentes para estudiar las experiencias tanto de los predecesores como de los contemporáneos con el fin de poder seleccionar y utilizar únicamente la bibliografía más relevante y correlativamente adecuada. Una acción de este tipo nos permitiría determinar cuáles son los criterios más comúnmente intentados en dichos estudios. Por supuesto, los enfoques de muchos investigadores diferirán entre sí, pero incluso las diferencias en

los enfoques nos permitirán, basándonos en nuestra evaluación, seleccionar las medidas de evaluación más adecuadas y prácticas para la clasificación, sin olvidar aquellos trabajos en los que los criterios de los investigadores serán similares. Este enfoque de análisis de la experiencia nos permitirá intentar desarrollar nuestro propio sistema de clasificación de puertos para este trabajo, que tal vez no sea el primero en su género, pero que pretenderá resumir la experiencia existente y constituir la base de un sistema único de evaluación de los puertos marítimos en base a diferentes criterios para determinar su clase.

El segundo paso consistiría en organizar la secuencia del estudio y desarrollar unos criterios iniciales para clasificar los puertos en función de sus características comunes. A partir de la idea general abstracta de "Puertos Españoles en el Mediterráneo" podremos dividirlos en sectores condicionales que se presentarán como partes relevantes en el texto de nuestro trabajo. Hay que destacar que tenemos ante nosotros un enorme espectro en cuanto a los criterios por los que podemos organizarnos, pero hay que señalar que en esta fase sólo se llevará a cabo la organización inicial de los puertos y su asignación por características generales. La clasificación como tal y su agrupación en grupos o clases generales se realizará en la última etapa de nuestro trabajo.

La tercera etapa consistirá en una descripción directa de las características técnicas y geográficas de los puertos, basada en los parámetros más relevantes. Es importante señalar que cada puerto es específico en cuanto a su situación geográfica, topografía, nivel de equipamiento técnico y, en última instancia, el grado de conectividad de las infraestructuras, que determina el movimiento posterior de las mercancías una vez desembarcadas. Todas estas características se tendrán en cuenta, pero se hará hincapié en encontrar puntos comunes que nos ayuden a formar una base común de evaluación y clasificación.

Finalmente, la última y más importante etapa de nuestro trabajo consistirá en clasificar los puertos mencionados. Tras realizar nuestro análisis de acuerdo con determinados criterios, formaremos clases condicionales, con su propia lista de requisitos. A continuación, con referencia al trabajo que ya hemos realizado, los puertos presentados en el texto se asignarán a las clases apropiadas.

1.3. Alcance del TFM

Nuestro trabajo consistirá en ordenar los puertos mediterráneos, relacionarlos con el sistema de clasificación que hemos elaborado y asignarlos directamente a clases.

Un papel decisivo lo desempeñará nuestro objetivo último, que es clasificar los puertos españoles del Mediterráneo. Deben darse a conocer los principales parámetros técnicos para distinguir claramente la terminología utilizada y evitar imprecisiones en el futuro.



Introducción y objetivos

Descripción de los puertos, los factores clave que determinan su construcción y desarrollo, sus funciones, el nivel de sus instalaciones, su situación geográfica, etc. Es necesario mostrar cuáles son los elementos generalmente importantes para el buen funcionamiento de los puertos.

El análisis de nuestros puertos en términos de parámetros técnicos, que también serán descritos en la parte teórica anterior. La descripción de los parámetros técnicos deberá incluir características técnicas e infraestructuras, y características de operación. Por eso, nuestro trabajo alcance de este trabajo consistirá en ejecución de siguientes tareas: descripción de puertos, análisis de los parámetros técnicos, y finalmente clasificación de los puertos españoles en Mediterráneo.

1.4. Estructura del TFM

Como se ha indicado anteriormente, nuestro trabajo estará estructurado de forma lógica para llevar a cabo nuestro trabajo de forma escalonada y secuencial.

La primera parte será nuestra Introducción, donde se describirán los fundamentos de nuestro trabajo: motivación, justificación, objetivos, alcance y estructura.

La segunda parte constará de la teoría. En esta parte se describirá que es un puerto, como funcionan puertos, y cuáles serán los puertos de nuestro análisis. Además, se describirán los elementos clave de la logística portuaria y también se dará gran parte de la terminología básica. También, esta parte incluirá una descripción de tres grupos de puertos. Estos grupos se estructurarán geográficamente, ya que es la forma más fácil y obvia de dividirlos. Los puertos se dividirán en tres regiones del Mediterráneo español. La primera es la costa oriental de la Península Ibérica, la segunda es el norte de África (es decir, los enclaves españoles y los puertos asociados) y la tercera son las Islas Baleares. La descripción de cada puerto incluirá parámetros geográficos y técnicos. En consecuencia, habrá tres subsecciones, en cada una de las cuales se incluirá información básica para nuestro trabajo. Esta sección constituirá la base teórica de nuestro trabajo.

La tercera parte incluirá un estudio de la experiencia científica existente en materia de clasificación de puertos marítimos. Además, se destacará una lista de parámetros para la clasificación de los puertos españoles en el Mediterráneo.

La parte cuarta será un análisis de los puertos españoles. Asignación a cada puerto, la clase que le corresponda.

La quinta parte de nuestro trabajo parte será el estudio económico, donde podremos demostrar el componente financiero y económico de este análisis y este trabajo directamente en la que indicaremos nuestras conclusiones y valoraciones sobre el grado de consecución de nuestro objetivo inicial

La última parte incluirá conclusiones de este trabajo y desarrollos futuros.



Capítulo 2. Descripción de los puertos

2.1. Puerto marítimo y su descripción

En nuestra introducción hemos esbozado claramente el alcance de nuestro trabajo, sus objetivos y, por último, su estructura. El siguiente paso importante es establecer nuestra base teórica. Conviene definir y describir claramente los siguientes elementos de nuestro marco teórico: A) Qué es un "puerto"; B) Tipos de puertos; C) Características técnicas e infraestructurales básicas; D) Características operativas.

Según el diccionario oficial de la Real Academia Española, un puerto es "Lugar en la costa o en las orillas de un río que, por sus características, naturales o artificiales, sirve para que las embarcaciones realicen operaciones de carga y descarga, embarque y desembarco, etc" (Diccionario de la lengua española, n.d.). Aunque puede haber muchas definiciones, ésta es lo suficientemente sucinta como para describir con exactitud lo que son los puertos.

Si volvemos al marco legal español, obtenemos la siguiente definición: "A los efectos de esta Ley, se denomina puerto marítimo al conjunto de espacios terrestres, aguas marítimas e instalaciones que, situado en la ribera de la mar o de las rías, reúna condiciones físicas naturales o artificiales y de una organización que permita la realización de operaciones con contenedores, y que esté autorizada para la ejecución de estas actividades por la Autoridad Competente." (BOE,1992).

En materia de tipificación de los puertos, se pueden proponer varios enfoques: por finalidad; por localización geográfica; por importancia del transporte; relación con el nivel de las aguas; duración de la explotación, etc. Como vemos, sólo en este apartado se han propuesto diferentes enfoques, cada uno con sus especificidades. La única cuestión es en qué plano vamos a realizar nuestro estudio.

Si nos remitimos a la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, de la que se ha tomado la definición escrita anteriormente, en su Parte II, Artículo 2, apartado 4 establece que los puertos se dividen en comerciales y no comerciales (BOE,1992).

En primer lugar, hay que señalar que según la finalidad de los puertos se pueden clasificar los siguientes: a) comerciales - esta categoría será la principal, ya que el presente trabajo se basa en la experiencia existente en el análisis y clasificación de los puertos comerciales; b) puertos industriales - aquellos puertos que más bien forman parte de la recepción y envío de diversos tipos de mercancías y materiales como elemento directo del proceso industrial (producción o fabricación); c) puertos pesqueros - aquellos puertos que se ocupan de la industria pesquera; d) puertos militares - aquellos puertos que se dedican a actividades militares. Hay que añadir que el acceso

a este tipo de puertos está limitado y que, a diferencia de los anteriores, que en general pueden existir combinados de hecho en su finalidad, los puertos militares permanecen cerrados a los civiles y a cualquier actividad desarrollada por éstos, salvo excepciones. Esto es debido a que en España (como en otros países), tal y como establece la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, los Puertos del Estado y de la Marina Mercante regulan todas las categorías de puertos anteriores excepto la última, la militar. El artículo 12 , apartado 1 de esta Ley establece: "Los puertos, bases, estaciones, arsenales e instalaciones navales de carácter militar y zonas militares portuarias quedarán fuera del ámbito de aplicación de esta Ley. Los espacios de dominio público afectados quedan reservados a la Administración del Estado, ejerciéndose las competencias propias de esta por el Ministerio de Defensa". (BOE,1992).

Por ello, la siguiente definición será relevante para este documento: «Puerto marítimo comercial: Conjunto de espacios terrestres, aguas marítimas e instalaciones que, situado en la ribera del mar o de las rías, reúna condiciones físicas, naturales o artificiales y de organización que permitan la realización de operaciones de tráfico portuario y actividades comerciales portuarias (estiba, desestiba, carga, descarga, transbordo, almacenamiento de mercancías, tráfico de pasajeros y avituallamiento y reparación de buques) y sea autorizado para el desarrollo de estas actividades por la Administración competente.» (Departamento de Estadística, 2022).

Las infraestructuras clave son las siguientes: a) Superficie de abrigo; b) Longitudes o anchura de canales de entrada; c) Muelles; e) Grúas / Equipamiento técnico; f) Naves de almacenamiento; g) Accesos (viales y ferrocarril); h) Sistemas de ayuda a la navegación; i) Inversiones; j) Concesiones.

El término “superficie de abrigo” incluye la superficie total de agua del puerto marítimo por la que navegan los buques. Esta área se divide a su vez en dos zonas: la Zona 1 es la zona acuática interior del puerto e incluye todas las áreas protegidas para los buques, protegidas bien por vallas paisajísticas naturales o por estructuras luminosas artificiales; la Zona 2 es toda la zona acuática del puerto fuera de su protección física. (Departamento de Estadística, 2022). Se trata más bien de un límite portuario formal, mientras que la protección de la Zona 1 es el límite físico del puerto. La barrera del terreno natural es una especie de muro, este "muro" protege a los barcos de tormentas, tempestades y otras calamidades. Si el abrigo natural es insuficiente, el puerto puede ampliarse físicamente construyendo nuevos espigones y diques que ofrecen la misma protección, con la única diferencia de que están hechos por el hombre.

Otra infraestructura importante para puertos es canal de entrada. Es la parte más profunda del puerto y conecta la zona de aguas interiores del puerto con el mundo exterior. Elementos importantes para caracterizar el canal de entrada son su longitud y profundidad. Además, elementos como la orientación y el carácter del fondo también pueden desempeñar un papel importante (Departamento de Estadística, 2022).

Otro elemento clave para puertos es muelle. Oficial Anuario Estadístico de año 2021 dice: “Muelle: Estructura a la cual los barcos pueden amarrarse y es adecuada para



Descripción de los puertos

operaciones de carga y descarga.” (Departamento de Estadística, 2022, p.12). Para muelles hay que tener en cuenta parámetros técnicos siguientes: longitud, calado y anchura o superficie de descargas, todos ellos son determinados por tipos de mercancías. Estos parámetros son importantes ya que fácticamente nos muestran la capacidad física y, con ella, la capacidad de recepción del puerto. Esto determina la cantidad de carga que puede manipularse. En otras palabras, estos parámetros determinan la capacidad física de un puerto para recibir carga, ya que nos indica directamente cuántos buques pueden estar en el puerto al mismo tiempo y, por tanto, la cantidad de carga.

También debe tenerse en cuenta el nivel de equipamiento técnico del puerto. Esto influye en la rapidez y la calidad de la manipulación de la carga. Principalmente son grúas y otros equipos técnicos. El equipamiento técnico puede incluir una enorme cantidad de equipos, como todo tipo de carretillas elevadoras, vehículos, mecanización de procesos, etc.

Parte de la carga, pasa por los almacenes portuarios. Hay una serie de problemas que existen en la logística portuaria, a los que las escalas están diseñadas de facto para hacer frente: irregularidad de las llegadas de la carga al puerto, interrupciones de la navegación, necesidad de acumular la carga, clasificarla, reembalaje, inspecciones aduaneras. El almacenamiento y la protección de las cargas corren a cargo de los almacenes portuarios. Estos últimos deben tener capacidad suficiente, nivel adecuado de equipamiento técnico y sistemas de seguridad. En otras palabras, los almacenes portuarios deben ofrecer las condiciones necesarias para el almacenamiento de diferentes tipos de carga. Para algunas categorías de mercancías se crean almacenes especiales con condiciones especiales de almacenamiento.

El siguiente elemento importante para el puerto marítimo es su conexión infraestructural. Además de las rutas marítimas, las conexiones por carretera y ferrocarril desempeñan un papel importante para el puerto. En otras palabras, tras la manipulación de la carga en el puerto, a menos que se vuelva a cargar en otro buque, la carga llega a otros puntos de almacenamiento/distribución. Desde un punto de vista logístico, la conexión por carretera desempeña un papel importante a la hora de seleccionar un puerto para descargar una determinada carga. Por ejemplo, si hay que enviar un gran cargamento de coches nuevos al interior desde un puerto, lo lógico es elegir entre dos puertos con una conexión ferroviaria directa o cercana. Esto resulta mucho más barato y menos costoso que transportar estos vehículos por camión.

Si se trate de un volumen de carga relativamente pequeño, como un contenedor de electrónica, por ejemplo, entonces se pueden arreglártelas con un camión. En otras palabras, un mayor nivel de conectividad por carretera da más opciones para transportar la carga del punto A al punto B.

Además de las infraestructuras de transporte y la capacidad de los puertos marítimos, hay que tener en cuenta las características del agua y los peligros que puede entrañar. Los servicios meteorológicos marítimos sirven para predecir diversos tipos de

catástrofes naturales, nieblas, tormentas y otros fenómenos naturales que pueden ser un obstáculo para la navegación. Por ejemplo, las estaciones meteorológicas, de oleaje y de mareas desempeñan un papel importante.

En Guía de servicios meteorológicos marinos del año 2018 sobre la importancia de información meteorológica en nave: “La disponibilidad de predicciones marinas y avisos a los navegantes en aguas costeras reviste una importancia fundamental para la capacidad de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) de cumplir los principios establecidos en el Convenio SOLAS.” (Organización Meteorológica Mundial, 2018, p.1).

Por último, un elemento importante en el funcionamiento de los puertos comerciales es el componente comercial. En lo que respecta a este tema, cabe destacar dos elementos importantes: la inversión y las concesiones. Las inversiones desempeñan un papel clave en la vida de un puerto, ya que la entrada de estas últimas significa la entrada real de fondos. Permite utilizarlos para reparar, modificar los existentes o construir nuevos elementos de infraestructura y equipamiento técnico de los puertos.

Las inversiones son necesarias hoy en día para preparar a los puertos ante los retos actuales: crisis energética, cambio climático, así como condiciones de inestabilidad política. (UNCTAD, 2022).

Las concesiones también actúan como elemento financiero de la operación portuaria. Un acuerdo de concesión se firma entre una entidad privada y la autoridad portuaria. Al mismo tiempo, la concesión es una herramienta de gestión bastante buena, porque no hay necesidad de crear una burocracia hinchada del puerto marítimo, sino que la gestión y optimización de los recursos de una zona concreta se entrega a una entidad privada (Notteboom et al., 2020).

2.2. Sistema portuario de España

El Reino de España es un país de la UE situado en el suroeste de Europa con acceso al Océano Atlántico y al Mar Mediterráneo. La longitud total del litoral español es de unos 8000 kilómetros. Gracias a su favorable posición geográfica, España desempeña un papel importante en los flujos mundiales de materiales.

Según la web oficial de la Autoridad Portuaria española (Puertos del Estado, 2023), existen 26 administraciones portuarias en el país, que cuentan como tales con unos 46 puertos marítimos.

Los puertos en España son puertos públicos, mantenidos por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Por su parte, los puertos marítimos se gestionan a través del Organismo Público Puertos del Estado, dependiente del citado Ministerio.



Descripción de los puertos

De las 26 administraciones portuarias, 13 están situadas en la costa mediterránea. Que pueden dividirse en tres grupos geográficos: la Península Ibérica, los enclaves de la costa de África del Norte y las Islas Baleares.

2.2.1. Península Ibérica

La mayor parte de los puertos españoles del Mediterráneo se encuentran en la costa oriental de la Península Ibérica. Además, como ya se ha mencionado, los puertos de la costa mediterránea de España han sido elementos importantes en diversos acontecimientos históricos.

En la Península Ibérica operan diez autoridades portuarias: Alicante, Almería, Bahía de Algeciras, Barcelona, Cartagena, Castellón, Málaga, Motril, Tarragona y Valencia.

Los puertos que son operados por autoridades portuarias son: Alicante, Almería, Carboneras, Algeciras, Tarifa, Barcelona, Cartagena, Castellón, Málaga, Motril, Tarragona, Valencia, Sagunto y Gandía.

Los puertos que componen estas administraciones portuarias son los más grandes de los tres en términos de superficie geográfica, la aleta de información de nuestro trabajo.

2.2.1.1. Alicante.

El Puerto de Alicante (Figura 2.1) es una importante infraestructura de la ciudad del mismo nombre. Tiene la siguiente ubicación Longitud: 0°29,19'O; Latitud: 38°20,13'N. UNCTAD LOCOCODE: ES ALC.

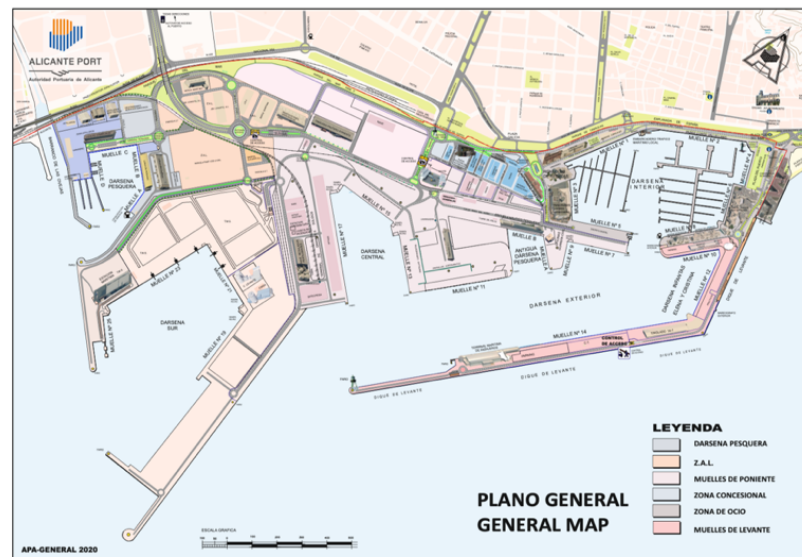


Figura 2.1 Plano general de puerto de Alicante (Puerto de Alicante, 2020)



Descripción de los puertos

puerto está en plena expansión con la construcción de nuevas estructuras hidráulicas de protección (Puertos del Estado , 2023).

El puerto de Almería tiene una conexión permanente con la costa del Norte de África. Por su parte, por el puerto de Almería pasa el tráfico de productos agrícolas, así como de diversos tipos de bultos. El puerto de Almería cuenta con un muelle exterior de 300 metros de largo y 14 metros de profundidad.

Además, la Autoridad Portuaria de Almería gestiona el puerto de Carboneras (Figura 2.3). Longitud 1°53'O; Latitud: 36°57'N (Carboneras Holcim (España) S.A.) y longitud: 1°54'O; Latitud: 36°58'N (Carboneras Endesa Generación S.A.). UNCTAD LOCODE: ES CRS.

A su vez, el puerto de Carboneras se centra en la exportación de materiales de construcción (yeso y cemento) (Puertos del Estado , 2023).

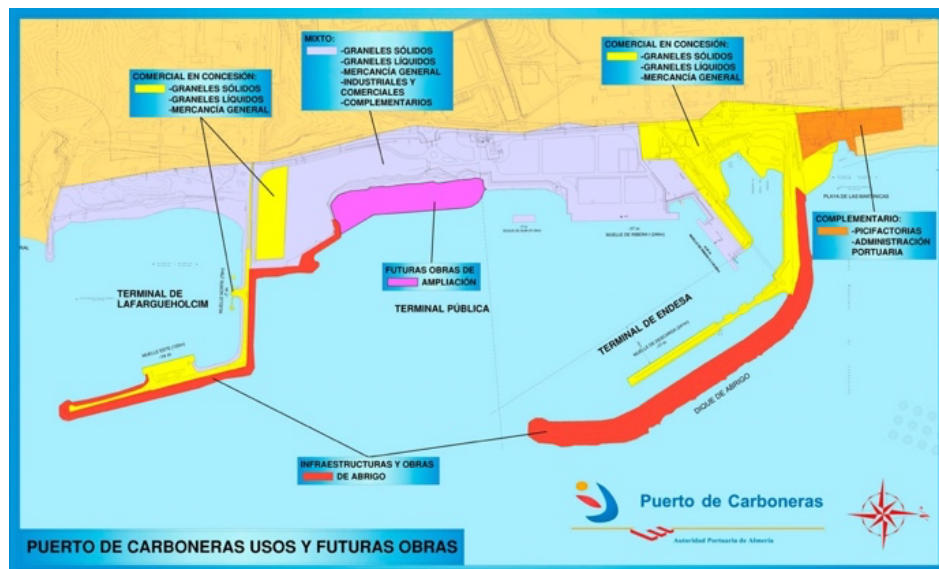


Figura 2.3. Plano general de puerto de Carboneras (Autoridad Portuaria de Almería, 2021)

El puerto de Carboneras cuenta con un muelle público de 297 metros de largo y 17 de profundidad, así como un segundo muelle de 146 metros de largo y más de 9 metros de profundidad. Este último en la concesión de la empresa Endesa S.A. (Autoridad Portuaria de Almería, 2022).

2.2.1.3. Bahía de Algeciras

El puerto de Algeciras (ver Figura 2.4) tiene una ubicación geográfica favorable, ubicado en el sur de la provincia de Andalucía, literalmente adyacente al puerto de Gibraltar. El puerto se encuentra en la costa de la bahía del mismo nombre, a saber, en la costa oeste de la bahía, mientras que Gibraltar se encuentra frente a él en la costa este, en la vertiente occidental del Peñón de Gibraltar.

Puerto de Algeciras tiene la siguiente ubicación Longitud: 5°26'O; Latitud: 36°08'N.
UNCTAD LOCODE: ES ALG



Figura 2.4. Plano general del puerto de Algeciras (Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, 2020)

La característica importante de este puerto es que se encuentra en la intersección de las rutas comerciales Oeste-Este y también la ruta Norte-Sur, las cuales son de importancia intercontinental global. El puerto se beneficia de su proximidad geográfica a África, así como de su movimiento de carga. También tiene una conexión directa con más de 200 otros puertos marítimos de todo el mundo (Puertos del Estado , 2023).

También la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras (APBA) gestiona puerto de Tarifa (ver Figura 2.5). Longitud:5°36'O; Latitud: 36°07'N. UNCTAD LOCODE: ES TRF.



Figura 2.5. Plano general del puerto de Tarifa (Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, 2020)



Descripción de los puertos

El puerto de Tarifa es un pequeño puerto orientado a la pesca y a la recepción de pasajeros. El puerto también tiene una buena ubicación y proximidad a Marruecos.

2.2.1.4. Barcelona

El puerto de Barcelona (ver Figura 2.6) está situado en la parte sureste de la ciudad del mismo nombre. Es un importante hub logístico en España.

Puerto de Barcelona tiene la siguiente ubicación Longitud: 2°10'E; Latitud: 41°21'N. UNCTAD LOCODE: ES BCN.



Figura 2.6. Plano general del puerto de Barcelona (Autoridad Portuaria de Barcelona, 2022)

Este puerto supone el 25 por ciento del comercio del Reino de España. En base a esto, podemos concluir que este puerto es de importancia estratégica en términos de transporte y significado económico. Además del tráfico de mercancías pesadas, el puerto también es líder europeo y líder de la región mediterránea en términos de tráfico de cruceros.

El puerto tiene una ubicación favorable tanto geográfica como infraestructuralmente, el puerto es un componente clave del centro logístico. Este último conecta el puerto de Barcelona, el aeropuerto de El Prat, la zona económica libre (también conocida como Zona Franca), Mercabarna, que es una gran zona comercial con un número total de empresas cercano a las setecientas; Zal Port que es un centro logístico multimodal. Tiene conexiones directas con unos 200 puertos de todo el mundo y otro punto importante de este puerto es su conexión ferroviaria directa con el resto de Europa (Puertos del Estado, 2023).

2.2.1.5. Cartagena

El puerto se encuentra en Cartagena. Tiene dos dársenas: dársena de Cartagena y dársena de Escombreras. Puerto de Cartagena (ver Figura 2.7) tiene la siguiente ubicación Longitud: 0°59'O; Latitud: 37°35'N. UNCTAD LOCODE: ES CAR.

Descripción de los puertos



Figura 2.8. Plano general del puerto de Castellón (Autoridad Portuaria de Castellón , 2018)

Por su ubicación, será un puente para el tráfico de las regiones del Mediterráneo, el Mar Negro, así como África y Medio Oriente. El puerto tiene un tráfico diversificado. Además, existe una fuerte inversión en la infraestructura ferroviaria del puerto, así como el proyecto Octopus, que contemplará la ampliación del recinto portuario en más de 700.000 metros cuadrados. En particular, las inversiones estarán dirigidas a la construcción de un gran enclave industrial y químico. También, hay prestar especial atención a los planes para construir un enclave de combustible sostenible, que figura como un factor importante en la crisis actual energética (Puertos del Estado , 2023).

2.2.1.7. Málaga

El puerto de Málaga (ver Figura 2.9) está situado en el sur de España, en las coordenadas: Longitud: 4°25'O; Latitud: 36°43'N. UNCTAD LOCODE: ES AGP



Figura 2.9. Plano general del puerto de Málaga (Autoridad Portuaria de Málaga, 2014)

El puerto de Málaga, por su calado, es capaz de acoger a los buques más grandes del mundo, lo que lo ha convertido rápidamente en un puerto que atiende todo tipo de tráficos.

La base del tráfico portuario es la carga sólida, automóviles y contenedores. Cuenta con tres terminales que, como se mencionó anteriormente, son capaces de recibir embarcaciones de cualquier tamaño. También se destaca la alta calidad de los servicios para el transporte de cruceros.

Además de todo esto, el puerto es también un vivo ejemplo de la integración del puerto y la ciudad. Tomar cruceros y también crear todas las condiciones para los deportes de mar (Puertos del Estado , 2023).

2.2.1.8. Motril

El Puerto de Motril (ver Figura 2.10) es también conocido como Puerto de Motril-Granada. Situado en el centro entre Málaga, Granada y Almería. Puerto de Motril tiene la siguiente ubicación Longitud: 3°31'O; Latitud 36°43'N. UNCTAD LOCODE: ES MOT.



Figura 2.10. Plano general del puerto de Motril (Autoridad Portuaria de Motril, 2016)

El puerto tiene situación geográfica favorable entre Málaga (en occidente), Granada (en norte) y Almería (en este).

El puerto está equipado con dos terminales para la recepción de pasajeros y carga. Está dotado de más de 350.000 metros cuadrados en la zona logística. Es un importante enlace entre Europa y los puertos norteafricanos, incluido el enclave español de Melilla (Puertos del Estado , 2023).

2.2.1.9. Tarragona

El puerto de Tarragona (ver Figura 2.11) tiene la siguiente ubicación Longitud: 1°14'E; Latitud: 41°05'N. UNCTAD LOCODE: ES TAR



Descripción de los puertos

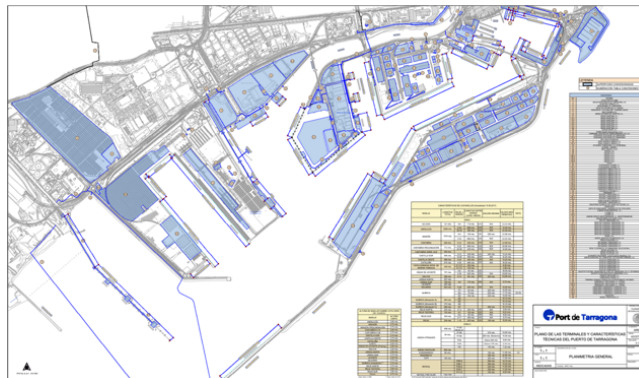


Figura 2.11. Plano general del puerto de Tarragona (Autoridad Portuaria Tarragona, 2018)

Según el Dossier general de Puertos de Estado, el de Tarragona es el puerto con mayor potencial. El puerto se está desarrollando activamente en cinco ámbitos: en primer lugar, la internacionalización; en segundo lugar, la diversificación del tráfico; en tercer lugar, el desarrollo de infraestructuras; en cuarto lugar, el transporte marítimo de cruceros y, por último, el desarrollo sostenible (Puertos del Estado , 2023).

La base del tráfico portuario de Tarragona es el agroalimentario, así como el petroquímico y la celulosa. Otra característica que diferencia al puerto de Tarragona del resto es la presencia del clúster tecnoquímico ChemMed. Se trata de un gran clúster conectado directamente con el Puerto de Tarragona, que ocupa 1.200 hectáreas y da empleo a unas 36.000 personas. El desarrollo dinámico y la apuesta por la excelencia hacen del puerto de Tarragona uno de los 10 mejores puertos de España (Puertos del Estado , 2023).

2.2.1.10. Valencia

La Autoridad Portuaria de Valencia comprende tres puertos situados en las localidades del mismo nombre: Gandía, Sagunto y Valencia, siendo este último el mayor de los tres.

El puerto de Valencia (ver Figura 2.12) tiene la siguiente ubicación Longitud 0°18,1'O; Latitud: 39°26,9'N. UNCTAD LOCODE: ES VLC.



Figura 2.12. Plano general del puerto de Valencia (Autoridad Portuaria de Valencia, 2022)

El puerto de Sagunto (Figura 2.13): Longitud 0° 13' O; Latitud: 39° 38' N; UNCTAD LOCODE: ES SAG.



Figura 2.13. Plano general del puerto de Sagunto (Autoridad Portuaria de Valencia, 2018)

El puerto de Sagunto tradicionalmente se ha especializado en el transporte de productos de la industria siderúrgica, en la actualidad este puerto es capaz de satisfacer la recepción y el envío de mercancías como gas natural, transporte por carretera, contenedores y carga a granel.

El puerto de Gandía (ver Figura 2.14): ES GAN; Longitud 0° 9' O; Latitud: 39° 0' N; UNCTAD LOCODE: ES GAN.



Descripción de los puertos

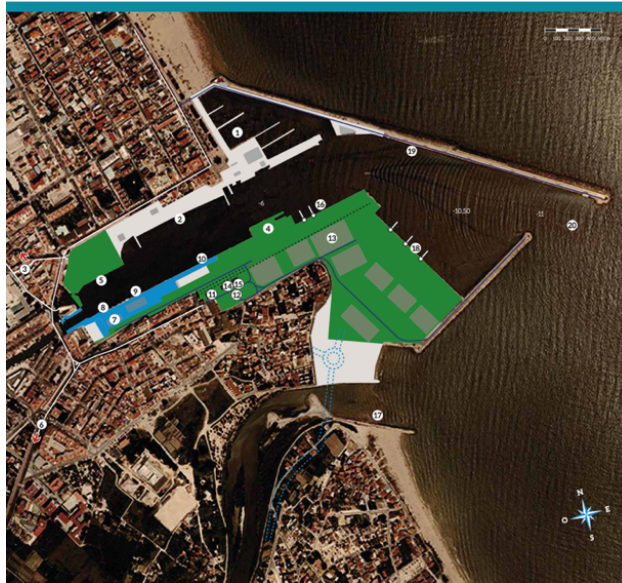


Figura 2.14. Plano general del puerto de Gandía (Autoridad Portuaria de Valencia, 2018)

El puerto de Gandía es un pequeño puerto que se centra principalmente en la Recepción de pescado y mercancías.

La principal razón de la competitividad de Valeciaport (la marca de la Autoridad Portuaria de Valencia) es su posición geográfica, gracias a la cual Valencia está situada en el centro de la costa oriental española (Puertos del Estado , 2023).

Una infraestructura intermodal bien desarrollada. Así como la innovación tecnológica y la política sostenible de la administración portuaria.

2.2.2. Los enclaves de la costa de África del Norte

España cuenta con ciudades autónomas en la costa norteafricana: Ceuta y Melilla. Tienen sus propios puertos marítimos y son una parte importante del sistema marítimo español en el Mediterráneo.

2.2.2.1. Ceuta

El puerto de Ceuta (ver Figura 2.15) está situado en la costa norteafricana, frente a la bahía de Gibraltar. El puerto de Ceuta tiene la siguiente ubicación Longitud 5°18'O; Latitud 35°53'N. UNCTAD LOCODE ES CEU.

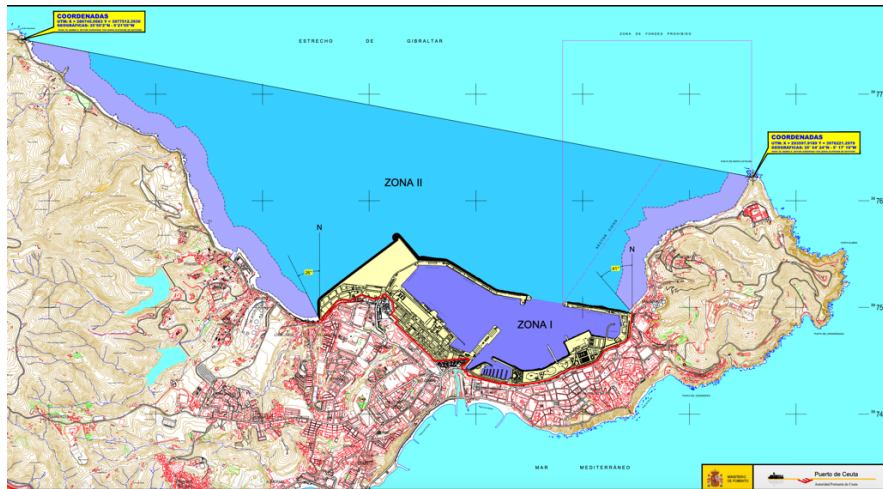


Figura 2.15. Plano general del puerto de Ceuta (Autoridad Portuaria de Ceuta, 2015)

Como muchos puertos españoles del Mediterráneo, es un elemento importante en el enlace entre África y Europa, y tiene frontera terrestre con Marruecos. Es uno de los principales puertos en cuanto a tráfico de pasajeros y suministro de combustible a los buques.

La posición geográfica del enclave le confiere ventajas similares a las del puerto de Gibraltar. Entre ellas, ventajas fiscales, bunkering y comunicaciones bien desarrolladas (Puertos del Estado , 2023).

2.2.2.2. Melilla

El puerto de Melilla (ver Figura 2.16) está situado en la costa norteafricana. El puerto de Melilla tiene la siguiente ubicación Longitud 2°56'O; Latitud 35°17'N. UNCTAD LOCODE ES MLN.



Figura 2.16. Plano general del puerto de Melilla (Autoridad Portuaria de Melilla, 2023)

Descripción de los puertos

El puerto de Melilla está situado en el extremo oriental del Estrecho de Gibraltar. El 10% del tráfico marítimo mundial de mercancías pasa por esta zona geográfica. Del mismo modo, el puerto de Ceuta también se beneficia de una frontera terrestre con Marruecos, lo que crea ventajas fiscales. Cuenta con una infraestructura bien desarrollada para embarcaciones de recreo y cruceros (Puertos del Estado , 2023).

2.2.3. Islas Baleares

La Autoridad Portuaria de Baleares gestiona todos los puertos marítimos de dicha zona geográfica. La administración es responsable de los puertos de Alcudia, Ibiza, Mahón, Palma y La Savina, de los cuales el puerto de Palma (Palma de Mallorca) es el mayor por su volumen de tráfico. Como en el ejemplo de Valencia, en los informes estadísticos islas Baleares reciben un nombre generalizado y se da el tráfico total de todos los puertos. En este caso será lógico describir el mayor de estos puertos como el principal entre ellos y exponer las peculiaridades de esta parte de los puertos españoles en el Mediterráneo (Puertos del Estado , 2023).

El puerto de Palma (ver Figura 2.17) está situado en Palma de Mallorca. El puerto de Palma tiene la siguiente ubicación Longitud 2°38,4'E; Latitud 39°33,7'N. UNCTAD LOCODE ES PMI.

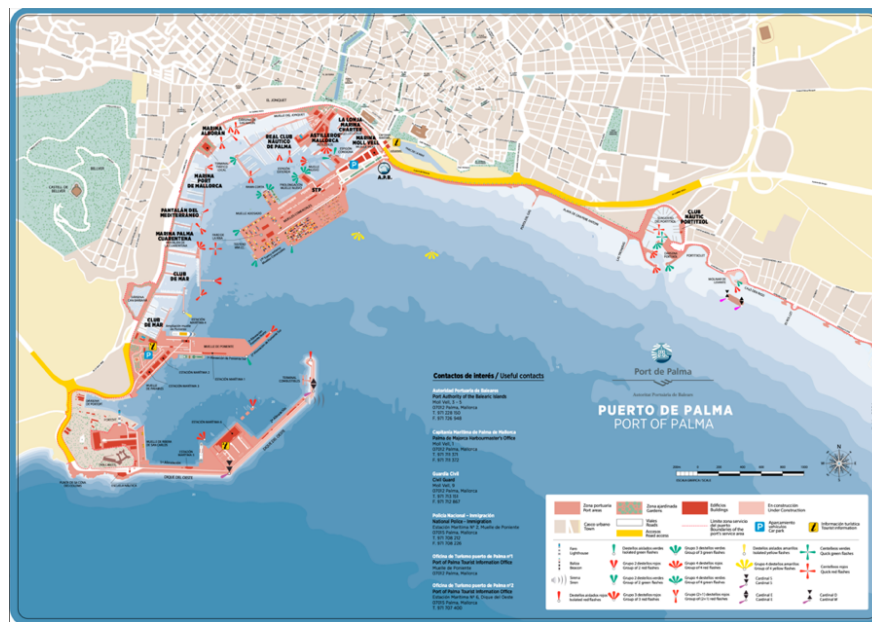


Figura 2.17. Plano general del puerto de Palma (Autoridad Portuaria de Baleares, 2021)

Como ya se ha dicho, el puerto de Palma es líder en volumen de tráfico en comparación con los demás puertos de Baleares. Supera los 8,5 millones de toneladas y más de 3 millones de pasajeros de cruceros (Puertos del Estado , 2023).

El puerto de Alcudia (ver Figura 2.18): Longitud: 3°08,2'E; Latitud: 39°50'N. UNCTAD Locode: ES ALD.



Figura 2.18. Plano general del puerto de Alcudia (Autoridad Portuaria de Baleares, 2021)

El puerto se divide en dos partes: un muelle comercial y un muelle para embarcaciones pequeñas, formado por un muelle de pescadores y un puerto deportivo. El puerto es capaz de aceptar carbón, así como gas butano y propano (Puertos del Estado, 2023).

Puerto de Ibiza (Figura 2.19): Longitud: 1°26,5'E; Latitud:38°54,6'N. UNCTAD Locode: ES IBZ

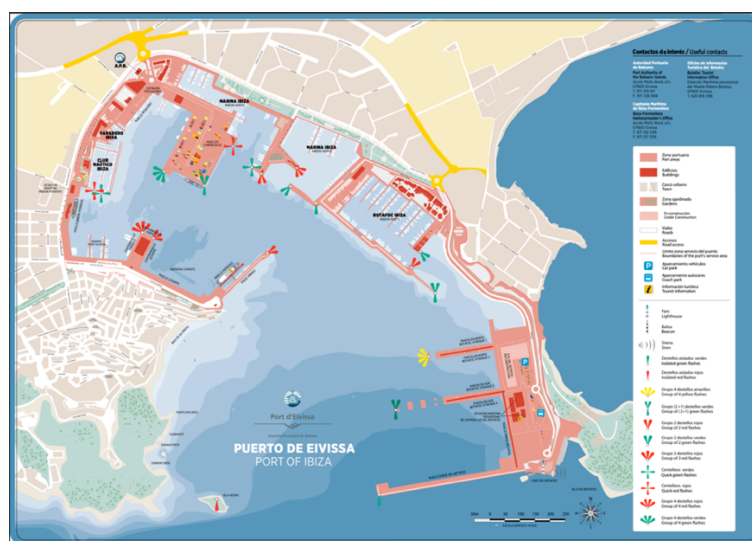


Figura 2.19. Plano general del puerto de Alcudia (Autoridad Portuaria de Baleares, 2021)



Descripción de los puertos

El puerto de Ibiza está equipado con muelles de mercancías y pasajeros. En el muelle de Botafoch se descarga el combustible consumido por la isla y donde atracan los grandes cruceros turísticos que hacen escala en el puerto (Puertos del Estado , 2023).

El puerto de Mahón (ver Figura 2.20): Longitud: 4°18,8'E; Latitud: 39°52'N. UNCTAD Locode: ES MAH.

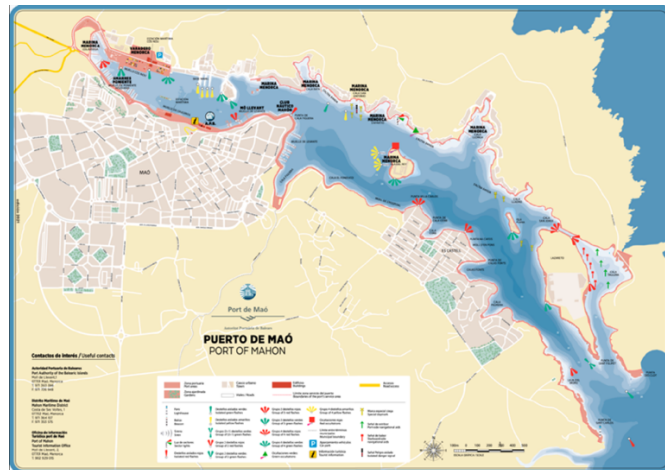


Figura 2.20. Plano general del puerto de Mahón (Autoridad Portuaria de Baleares , 2021)

El puerto de Mahón, en su mayor parte, es un puerto turístico que recibe cruceros. El puerto se distingue por su forma natural lo que lo convierte en un refugio atractivo para los barcos (Puertos del Estado , 2023).

El puerto de la Sabina (Figura 2.21): Longitud: 1°25'E; Latitud: 38°44'N. UNCTAD Locode: ES CBS



Figura 2.21. Plano general del puerto de La Sabina (Autoridad Portuaria de Baleares , 2021)

2.3. Contexto histórico

La historia de la navegación marítima, y con ella el corolario lógico del comercio marítimo (en el que la logística portuaria es un componente clave), se remonta a unos 5.000.000 de años (algunas fuentes afirman un período más largo de hasta 8.000 años (Ruiz-Checa et al., 2015), y ha ido acompañada del lento pero increíblemente importante descubrimiento de nuevas zonas de nuestro planeta, y con ello la mayor disponibilidad de diversos bienes, siendo el ejemplo principal la pimienta, que ahora se encuentra en casi todas las cocinas del mundo. El rápido desarrollo de la navegación en edad antigua permitió un gran avance en el desarrollo de relaciones de diversa índole, que incluían las comerciales, económicas, políticas y, naturalmente, logísticas.

Península Ibérica fue escenario de un enfrentamiento entre Roma y Cartago. Tras la derrota de Cartago en la Primera Guerra Púnica en 241 a.C., la Península se convirtió en un lugar estratégico para la República. Cartago llevaba más de 20 años concentrada en aumentar su influencia y presencia en la Península Ibérica. En el 237 a.C. Amílcar Barca llegó a la península y en ocho años había establecido un nuevo estado con un impresionante ejército. Su sucesor, que era su yerno, fundó un nuevo organismo en el 229 a.C. llamado Nueva Cartago, que en la época moderna se conoce como Cartagena. En el 221 a.C., el hijo de Amílcar, Aníbal, tomó el poder (Norwich, 2007).

Durante de Edad Media, la guerra con el emirato de Granada, un próspero estado del sur de la Península Ibérica fue un acontecimiento importante. Aunque Granada había ido perdiendo cada vez más territorio desde 1236, en la segunda mitad del siglo XV controlaba su ciudad epónima y un importante centro portuario, Málaga. La importancia de Málaga era estratégica tanto económica como militarmente, ya que el puerto de Málaga era un puente entre el norte de África y el suroeste de Europa. Por puerto de Málaga estuvo pasando el cargamento de oro, armas y hombres procedentes no sólo del norte de África,

Observando los territorios mencionados podemos ver que estuvieron formando parte de rutas comerciales activas para los mercaderes de las ciudades republicanas italianas. El diario de un marino italiano muestra que el territorio de la España moderna en el Mar Mediterráneo ya era una parte importante de la ruta comercial, ya que entre Aigues-Mortes y Flandes, la ruta pasaba por los puertos de Barcelona, Valencia, Mallorca, Denia, Benidorm, Alicante, Almería y Málaga. Esta última siempre ha sido una parte importante del itinerario para los italianos, sobre todo cuando regresaban a Porto Pisano (González Arévalo, 2011).

Al fin y al cabo, históricamente siempre había sido difícil llegar al Atlántico desde el Mediterráneo, y a finales de los siglos XV y XVI la presencia de piratas también había afectado a las rutas comerciales. Sin embargo, el cambio de orientación del Mediterráneo al Atlántico también modificó el papel que el mar había desempeñado a lo largo de su historia. En adelante, los puertos del Norte y del Atlántico dejaron de



Descripción de los puertos

dependen del Mediterráneo y éste perdió su posición central. Además, el Mediterráneo pasó a depender de las rutas comerciales atlánticas (Horden & Kinoshita, 2014).

Mediterráneo seguía siendo de gran interés para las potencias incluso más de 200 años después. Un hito importante en la historia de la logística marítima en el Mediterráneo es la Guerra de Sucesión española. El rey Guillermo III de Inglaterra estaba convencido de que la llegada de los franceses al poder en España cortarían el acceso del reino de Inglaterra al mar Mediterráneo, lo que sería fatal para Inglaterra, ya que ésta mantenía un activo y lucrativo comercio con España. Para mantener la presencia estratégica de Inglaterra en la Península Ibérica, los británicos llegaron a la conclusión de tomar Gibraltar, por lo que se sabía que a pesar de las impresionantes estructuras defensivas de la guarnición era pequeña (Norwich, 2007). En 1705, el archiduque austriaco Carlos de Austria desembarcó en Gibraltar y se proclamó rey Carlos III de España. Otro punto importante para los ingleses con la toma de Gibraltar era la posibilidad de un paso sin obstáculos de la flota inglesa hacia el Mediterráneo. En virtud del Tratado de Paz de Utrecht de 1713, España perdió el control de Gibraltar y de la isla de Menorca, que pasó a control inglés; además, Sicilia pasó a control de Saboya. Posteriormente hubo dos intentos de recuperar el control de Gibraltar en 1727 y 1779, ambos infructuosos. Así pues, la Guerra de Sucesión española y el desplazamiento de la atención hacia el Atlántico establecieron una nueva posición para Iberia en términos de logística marítima. Como concluye Teófilo F. Ruiz, la economía y el comercio del Mediterráneo occidental (que incluye, obviamente, toda la costa oriental de España) estaban en declive y, además, quedaron efectivamente aislados de los puertos del norte de África hasta el comienzo de la activación del colonialismo por parte de las potencias europeas (Horden & Kinoshita, 2014).

Otro acontecimiento importante para la navegación mediterránea fue la construcción del Canal de Suez. Hoy se considera una de las rutas comerciales marítimas más importantes. Una ventaja innegable del Canal de Suez es la distancia que salva: antes, la ruta comercial tradicional de Europa al Océano Índico pasaba por el mencionado Cabo de Buena Esperanza dando vueltas alrededor de África. El canal se abrió oficialmente a la navegación en 1869 (Karabell, 2003).

Aunque muchos países mediterráneos esperaban que la construcción del Canal de Suez les permitiera reforzar de nuevo su posición en la escena mundial, Francia e Inglaterra tomaron la delantera. Desde la apertura del canal, 1/5 de los barcos que navegaban eran franceses, mientras que los británicos ocupaban 3/5 del tráfico (Fletcher, 1958).

Hoy en día, el Canal de Suez es uno de los elementos más importantes de la cadena mundial de suministro y, además, tras una serie de conflictos militares y políticos a finales del siglo XX, se ha convertido en parte integrante del tráfico mundial de mercancías. Según las estadísticas oficiales, solo en 2019 transitaron por el Canal de Suez 18.880 barcos (Suez Canal Authority, 2023)



Capítulo 3. Características de clasificación

3.1. Experiencia en la clasificación de los puertos

Para este estudio, la clave está en seleccionar los parámetros a partir de los cuales podemos analizar cada uno de los puertos marítimos comerciales de España en el Mediterráneo. Se trata principalmente de los parámetros técnicos del puerto y de las estadísticas correspondientes. Esta será la primera capa, que incluye las características técnicas y los distintos tipos de tráfico (portuario, de contenedores, de buques y de pasaje).

Basándonos en las características técnicas anteriores, podemos clasificar los puertos en función de las características explícitas y generalmente disponibles. Si se trata de un estudio más profundo de cada puerto individual, hay que tener en cuenta las características de las operaciones realizadas en un puerto marítimo.

El primer y más obvio punto de esta lista es el análisis del tráfico portuario por tipo de carga. El tráfico de carga puede ser de líquidos (diferentes tipos), carga a granel (como el grano), carga general, capturas, suministro de alimentos, ro-ro, contenedores y pasajeros, etc. Como puede ver, el transporte marítimo ofrece la posibilidad de transportar una enorme variedad de cargas de diferentes tamaños, pesos y formas.

En nuestro estudio nosotros intentábamos usar los factores que son medibles, y tales cuya obtención no sería problemática, porque es importante encontrar lo más métodos de interpretación de parecidos datos. Los datos estadísticos pueden ser usados directamente como, por ejemplo, en clasificación de los puertos españoles mediante análisis (Camarero et al., 2019), o en contrario van demandar su interpretación o ser partes importantes para calculación de parámetros como en índice de competitividad de los puertos de low-cost (Castillo-Manzano et al., 2009). En otras palabras estos datos se usan en siguientes trabajos en diversas maneras: “Clasificación de los puertos españoles mediante análisis cluster” (Camarero et al., 2019); “Low-cost port competitiveness index: Implementation in the Spanish port system” (Castillo-Manzano et al., 2009); “Strategic port classification: International clustering-based approach for decision-making optimization” (Azzam et al., 2019); “The efficiency of European container ports: A cross-sectional data envelopment analysis” (Cullinane & Wang, 2006); “The Southampton system: a new universal standard approach for port-city classification” (Roberts et al., 2020); “Quantitative characteristics for port generations: the italian case study” (Russo & Musolino, 2020); Clasificación de los diez primeros smart ports en el sistema portuario español desde una perspectiva económica, social, institucional, medioambiental y el grado de digitalización : (González et al.,

2020); “Classification of Indian Seaports Using Hierarchical Grouping Method” (Sahu et al., 2014) y “Systematizing international benchmarking for ports” (Tongzon, 1995).

El tráfico ro-ro es un tipo especial de carga y descarga de mercancías que se realiza mediante distintos tipos de transporte sobre ruedas. La peculiaridad de este tráfico es que permite mover la carga sin estar atado a un determinado tipo de atracadero o buque, sino que la carga puede moverse por toda la zona portuaria. (Departamento de Estadística, 2022).

Otra forma de analizar el tráfico es el enfoque de origen y destino. Es decir, de dónde viene la carga y adónde va, si viene directamente de un tercer país del interior o si utiliza el puerto y sus recursos para el tránsito de la carga.

El tercer enfoque del análisis del tráfico se basa en el tamaño de los buques que entran en el puerto, que está directamente relacionado con la capacidad de entrada y salida del puerto, la profundidad de la zona de aguas interiores y exteriores del puerto.

En otras palabras, el análisis del tráfico puede ser variado, el glosario oficial incluido en el informe estadístico del Ministerio de Transportes español para el año 2021, nos da la siguiente definición: “Tráfico portuario: Se entiende por tráfico portuario las operaciones de entrada, salida, atraque, desatraque, estancia y reparación de buques en puerto y las de transferencia entre éstos y tierra u otros medios de transporte, de mercancías de cualquier tipo (graneles líquidos, graneles sólidos y mercancía general), de pesca, de avituallamientos y de pasajeros o tripulantes, así como el almacenamiento temporal de dichas mercancías en el espacio portuario.” (Departamento de Estadística, 2022, p.15).

Naturalmente, es posible obtener toda esta información si la autoridad portuaria aplica una política de apertura y accesibilidad de dicha información a través de Internet. El grado de conectividad portuaria es otro criterio importante para el rendimiento de un puerto marítimo. La conectividad influye directamente a nuestra posibilidad de obtención de la información necesaria en manera rápida y efectiva.

Además de la disponibilidad de información mencionada, el puerto debe cumplir la normativa medioambiental vigente (por ejemplo, la norma ISO 14001, que describe los requisitos de las actividades responsables con el medio ambiente). Las PM10 y los NOx también deben tenerse en cuenta en este aspecto.

La ley española de puertos públicos y Marina mercante establece la sostenibilidad como uno de los elementos que deben regular el proceso de planificación y gestión de los puertos marítimos. (Molina Serrano, 2016).



Características de clasificación

Finalmente, la Última característica operativa a analizar es el impacto del puerto en las personas. Esto incluye preguntas relacionadas con los trabajadores del puerto y varios precedentes.

Ni que decir tiene que el análisis de los indicadores anteriores permite clasificar los puertos en función de distintos enfoques y criterios. Un método importante de clasificación de puertos marítimos ha sido propuesto por la UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo).

La UNCTAD propone clasificar los puertos en 4 generaciones. En total, se proponen 5 indicadores para la clasificación: 1) enfoque del desarrollo portuario; 2) alcance de las actividades; 3) características organizativas; 4) características de producción; 5) factores decisivos, que son la mano de obra y el capital, el capital, la tecnología y el conocimiento. Es importante señalar que la última categoría es la de los factores decisivos (Russo & Musolino, 2020).

Como ya se ha mencionado, la UNCTAD asume una división de los puertos en 3 generaciones (aunque en 1999 también se presentó una 4ª generación de puertos, pero los criterios de evaluación de esta generación presentan dificultades para definir un marco claro).

La primera generación son los puertos anteriores a la Segunda Guerra Mundial. Se trata de todos los puertos que se formaron durante este enorme tramo de la historia. Típico de estos puertos es su papel de formadores de ciudades. La economía y la calidad de vida de una ciudad están directamente correlacionadas con las operaciones portuarias (Russo & Musolino, 2020).

La segunda generación son los puertos posteriores a la Segunda Guerra Mundial. Estos puertos se construyeron a menudo cerca de zonas industriales y desempeñaron un papel de enlace entre estas últimas y el mundo exterior (Russo & Musolino, 2020).

La tercera generación corresponde a los puertos desde 1980, y la característica de estos puertos es que las mercancías que pasan por ellos reciben plusvalía. (Russo & Musolino, 2020).

El análisis de los parámetros técnicos y la aplicación de criterios matemáticos es otra forma interesante de clasificar los puertos. La esencia de este método reside en las fórmulas matemáticas y la asignación en función de la importancia de un determinado coeficiente a uno u otro elemento del puerto (por ejemplo, su superficie de agua o el nivel de ratio técnico). Por otra parte, el cálculo de dichos coeficientes permite organizar y ordenar los objetos en cuestión, lo que en nuestro caso también es aplicable para clasificarlos en grupos.

Para la clasificación portuaria, en 2003, Wen-Chih Huang, Junn-Yuan Teng, Miin-Jye Huang y Ming-Shin Kou propusieron el método Fuzzy Multi-criteria Grade Classification (FMGC), que desarrollaron basándose en métodos sociológicos y

matemáticos. El FMGC incluye 5 elementos: métodos DEA, OCRA, Teoría de Juegos, Análisis de Productividad y MCDM. Cada uno de estos elementos desempeña un papel importante y permite analizar los puertos desde diferentes perspectivas (Huang et al., 2003).

El análisis envolvente de datos (DEA) es un método que ofrece un conjunto de unidades de comparación que sirven de base para la toma de decisiones. Es lo que se conoce como DMU (Decision Making Units). Este método permite identificar las unidades primarias y secundarias y compararlas para determinar cuáles son las unidades eficaces e ineficaces. (Cook & Seiford, 2009).

La OCRA es una técnica que se basa en un componente financiero para proporcionar una medida coste-beneficio del rendimiento basada en los costes y los ingresos. A partir de ahí, se extraen conclusiones sobre el rendimiento.

En el caso del MCDM, se trata de la aplicación de diferentes criterios para la medición del rendimiento y la toma de decisiones. Este método sugiere igualmente el uso de parámetros técnicos, parámetros financieros y parámetros de rendimiento.

Además de los métodos mencionados, también se aplica la teoría de juegos, que se basa en la interdependencia de las decisiones tomadas por los jugadores y en el análisis de la productividad per se.

3.2. Justificación de variables para el análisis

Como ya se ha dicho, es importante poder clasificar en función de parámetros tangibles y, en nuestro caso, de cifras concretas que no sólo podamos encontrar, sino también interpretar. Podemos tener muchos indicadores numéricos, ya que casi todo se puede medir. Lo mismo ocurre con los informes portuarios. Si intentamos clasificar todos los parámetros que están disponibles en el informe anual de Puertos de Estado para digamos 2021, podemos ver que efectivamente podemos analizar en base a las características técnicas (que también incluyen varios tipos de equipos e instalaciones) del puerto y su tráfico. Sin embargo, aquí nos enfrentamos al hecho de que la información que tenemos es muy detallada y se interpreta en diferentes aspectos, por ejemplo, tenemos el tráfico de carga en toneladas. Podemos observar estas cifras a través del prisma del tráfico de carga procedente de/a una determinada región geográfica (Europa del Este, por ejemplo). A partir de este tráfico en toneladas de carga importada/exportada a/desde esta región, podemos desglosarlo en países de la UE y países no pertenecientes a la UE, y luego podemos fijarnos en países concretos. Ya tenemos una idea sobre un ejemplo de lo grande que será el volumen de información, y lo principal es lo accesible y comprensible que será, teniendo en cuenta que la información que buscamos se refiere no a una, sino a 13 administraciones portuarias.

Tráfico de varias formas y de diferentes materias (por ejemplo, mercancías, pasajeros, buques, contenedores etc.) se considera como variables de tráfico y se usa



Características de clasificación

en trabajos de varios autores. Por supuesto cada método tiene cada método tiene su propio enfoque específico y muestra un aspecto importante desde el punto de vista de la clasificación de puertos.

1. Tráfico portuario se usa por diferentes autores (Camarero et al., 2019), (Castillo-Manzano et al., 2009), y (Roberts et al., 2020).
2. Mercancías según su forma de presentación en toneladas se usa por (Russo & Musolino, 2020).
3. Graneles líquidos se usan por (Azzam et al., 2019), (Camarero et al., 2019) y (Russo & Musolino, 2020).
4. Graneles sólidos (Toneladas) se usa por (Azzam et al., 2019) y (Camarero et al., 2019).
5. Mercancía general (toneladas) se usa por (Azzam et al., 2019), (Camarero et al., 2019) y (González et al., 2020)
6. Mercancías en contenedores (toneladas) se usa por (Azzam et al., 2019), (Camarero et al., 2019) y (Castillo-Manzano et al., 2009).
7. Pesca (toneladas) se usa por (Azzam et al., 2019) y (Camarero et al., 2019).
8. Avituallamiento (toneladas) se usa por (Azzam et al., 2019) y (Camarero et al., 2019).
9. Avituallamiento de combustibles se usa por (Azzam et al., 2019) y (Camarero et al., 2019).
10. Tráfico ro-ro (toneladas) se usa por (González et al., 2020)
11. Tráfico de contenedores (teus) se usa por (Azzam et al., 2019), (Camarero et al., 2019), (Cullinane & Wang, 2006), (González et al., 2020), (Roberts et al., 2020), (Russo & Musolino, 2020), y (Sahu et al., 2014).
12. Pasajeros en régimen de transporte y de crucero (número) se usa por (Azzam et al., 2019), (Camarero et al., 2019) y (Roberts et al., 2020).
13. Pasajeros de crucero (numero) se usa por (Camarero et al., 2019).
14. Automóviles en régimen de rasaje (unidades) se usa por (Azzam et al., 2019)
15. Turismos, autobuses y camiones en régimen de mercancía (unidades) se usa por (Tongzon, 1995).
16. Buques Mercantes (Unidades) se usa por (Azzam et al., 2019).

Otro aspecto importante de análisis de puertos es análisis de puertos de aspecto técnico que incluye diferentes características físicas del puerto, así como el nivel de su equipamiento técnico. Elemento importante para los puertos son varias instalaciones y equipos que sirven como elementos auxiliares o de conservación para diferentes tipos de carga que requiere unas condiciones especiales

En el siguiente listado se muestran variables existentes por los diferentes autores que ellos han utilizado en sus estudios :

1. Limitación de entrada: canal se usa por (González et al., 2020).
2. Limitación de entrada: boca se usa por (González et al., 2020).
3. Superficies de flotación (Zona I+Zona II) se usa por (Azzam et al., 2019) y (Camarero et al., 2019).

-
4. . Clasificación de muelles por calados ($C \geq 4m$) se usa por (Azzam et al., 2019), (Camarero et al., 2019), (Cullinane & Wang, 2006) y González et al., 2020).
 5. Superficie terrestre y áreas de depósito (m^2) se usa por (Azzam et al., 2019) y (Camarero et al., 2019).
 6. Almacenes frigoríficos e instalaciones pesqueras (m^3 de capacidad) se usa por (Azzam et al., 2019) y (Camarero et al., 2019)
 7. Grúas (numero) se usa por (Azzam et al., 2019), (Camarero et al., 2019), (Cullinane & Wang, 2006), y por (Tongzon, 1995)
 8. Numero de remolcadores se usa por (Azzam et al., 2019) y (Camarero et al., 2019).
 9. Ayudas a navegación (numero de AtoN) se us por (Azzam et al., 2019) y (González et al., 2020).
 10. . Servicio prestado por otros organismos. Inspección a cargo de las Autoridades Portuarias se usa (Camarero et al., 2019)
 11. Servicio prestado por las Autoridades Portuarias (Camarero et al., 2019).

Y también como un interesante aspecto de análisis tráfico portuario se usa tambie análisis de tráfico portuario por método de transporte terrestre:

1. . Clasificación de las mercancías por el medio de transporte de entrada o salida del puerto (ferrocarril) se usa por (González et al., 2020).

Partiendo de la lógica de que para llevar a cabo la clasificación es necesario buscar rasgos comunes y no diferencias (que sólo aumentarán con el detalle), decidimos analizar la lista de artículos científicos y ver los parámetros por los que se realizaba la clasificación de los puertos marítimos por su tráfico (ver Tabla 3.1) y por sus características técnicas (ver Tabla 3.2).



Características de clasificación

Criterio	(Azzam et al., 2019)	(Camarero et al., 2019)	(Castillo-Manzano et al., 2009)	(Cullinane & Wang, 2006)	(González et al., 2020)	(Roberts et al., 2020)	(Russo & Musolino, 2020)	(Sahu et al., 2014)	(Tongzon, 1995)
1. Tráfico Portuario (Toneladas)			x		x	x			
1.1. Mercancías Según Su Forma De Presentación (Toneladas)							x		
2. Graneles Líquidos (Toneladas)	x	x					x		
3. Graneles Sólidos (Toneladas)	x	x							
4. Mercancía General (Toneladas)	x	x			x				
4.1. Mercancías En Contenedores (Toneladas)	x	x	x						
5. Pesca (Toneladas)	x	x							
6. Avituallamiento (Toneladas)	x	x							
6.1. Avituallamiento De Combustibles Líquidos (Toneladas)	x	x							
9. Tráfico Ro-Ro (Toneladas)					x				
10. Contenedores (Teus)	x	x		x	x	x	x	x	
11. Pasajeros En Régimen De Transporte Y De Crucero (Número)	x	x				x			
11.1. Pasajeros De Crucero (Número)		x							
12.1. Automóviles En Régimen De Pasaje (Unidades)	x								
12.2. Turismos, Autobuses Y Camiones En Régimen De Mercancía (Unidades)									x
13. Buques Mercantes (Unidades)	x								

Tabla 3.1. Uso de datos del tráfico

Criterio	(Azza m et al., 2019)	(Camarero o et al., 2019)	(Castillo - Manzano o et al., 2009)	(Cullinan e & Wang, 2006)	(González et al., 2020)	(Robert s et al., 2020)	(Russo & Musolino , 2020)	(Sahu et al., 2014)	(Tongzon , 1995)
2.1.1.1.Limitación de entrada:canal					x				
2.1.1.2. Limitación de entrada: boca					x				
2.1.2. Superficies de flotación (Zona I+Zona II)	x	x							
2.2.1.1. Clasificación de muelles por calados (C ≥ 4m)	x	x		x	x				
2.2.2. Superficie terrestre y áreas de depósito (m2)	x	x							
2.2.3. Almacenes frigoríficos e instalaciones pesqueras (m3 de capacidad)	x	x							
2.4.1. Grúas (n)	x	x		x					x
2.4.2. Remolcadores (n)	x	x							
2.5. Ayudas a la navegación (n total)	x				x				
2.5.1. Servicio prestado por las Autoridades Portuarias		x							
2.5.2. Servicio prestado por otros organismos. Inspección a cargo de las Autoridades Portuarias									
3.1.15. Clasificación de las mercancías por el medio de transporte de entrada o salida del puerto (ferrocarril)					x				

Tabla 3.2. Uso de datos técnicos

Así pues, volvemos a estar convencidos de que los principales métodos de clasificación portuaria son el análisis de los puertos por tráfico y equipamiento técnico.

La siguiente etapa importante fue la búsqueda de estos datos. Nuestros principales requisitos a los datos eran su disponibilidad durante la búsqueda y su pertinencia. A partir de la información presentada en los artículos científicos estudiados, resulta evidente que existen tres fuentes principales para encontrar los datos que necesitamos:

- Informe estadístico anual de la Autoridad Portuaria española. - Efectivamente podemos ver una gama muy amplia de datos, como el tráfico de diferentes tipos de carga, contenedores, automóviles, pasajeros, buques y características técnicas de los puertos. La mayoría de estos datos tienen un indicador general y también podemos ver datos desglosados en subcategorías y en diferentes interpretaciones (carga por región, país de origen, etc.). Efectivamente hay mucha información, pero en nuestro caso nos encontramos con dos problemas principales que no nos permiten hacer una clasificación 1 en 1 tal y como se informa en los informes: el primero es la relevancia de la información, el informe más reciente que tenemos es de 2021, lo que no nos



Características de clasificación

permite analizar 2022; el segundo es el volumen de información, dado que tenemos que clasificar 13 administraciones portuarias y no un puerto en concreto, tendríamos un trabajo de investigación desproporcionado al volumen de una tesis de máster.

- Memoria anual de autoridad portuaria. El primer y evidente problema de estos anuarios son los propios datos. La mayor parte de la información sobre el tráfico es muy superficial y suele expresarse en partidas generalizadas en una breve lista: tráfico anual de mercancías en toneladas, tráfico anual de contenedores en TEU, tráfico de pasajeros y tráfico de buques. El punto fuerte de estos informes es el detalle de la información económica y técnica sobre los puertos. Pero también tenemos el problema de la pertinencia de los datos, ya que, de momento, sólo la Autoridad Portuaria de Barcelona ha publicado un informe para 2022.

- Informes estadísticos de las administraciones portuarias. El principal inconveniente es la falta de un estándar común de los datos presentados. Los informes varían en el grado de detalle de los datos presentados. En algunos casos tenemos estadísticas detalladas, como en el caso de Barcelona, en otros muy poca información, y en al menos dos casos las páginas web de las autoridades portuarias no proporcionaban sus propias estadísticas, remitiéndose en su lugar a la página web de Puertos del Estado.

Además, hemos elegido un criterio adicional para analizar el tráfico portuario, a saber, "Clasificación de las mercancías por el medio de transporte de entrada o salida del puerto", aunque se menciona en parte en (González et al., 2020) solo como carga transportada por ferrocarril, decidimos mostrar la dinámica del tráfico de carga de 2018 a 2021 (los últimos datos para todos los puertos están disponibles solo para 2021). Es importante analizar estos indicadores desde una perspectiva logística, ya que un puerto marítimo es a menudo uno de los componentes tanto del transporte multimodal como de la cadena de suministro, por lo que también es importante tener una idea de qué modo de transporte se prefiere con cada puerto.

Durante la búsqueda de los datos más relevantes y disponibles también hemos encontrado subparámetros relacionados que nos permitirán realizar una clasificación más detallada de los puertos marítimos mediterráneos.



Capítulo 4. Análisis de los puertos del Mediterráneo

4.1. Clasificación de los puertos españoles según su tráfico

El análisis de los puertos por tráfico permite mostrar la importancia de cada puerto en función del tipo de carga al que está orientado el puerto o grupo de puertos. Como ya se ha dicho, el análisis del tráfico es la forma más obvia y accesible de clasificar los puertos marítimos.

4.1.1. Tráfico portuario (toneladas)

Tráfico total (ver Tabla 4.1) incluye tonelaje de todas las cargas que entran y salen de puerto. La conveniencia de mostración los datos en tonelaje total representan una forma cómoda de analizar el tráfico total. Además, la presentación del tráfico en toneladas es una buena forma de resumir los datos.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Bahía de Algeciras	108 253 110	105 075 781	107 323 350	109 415 052	107 361 029
Valencia	79 586 052	85 269 726	80 882 224	81 063 555	76 621 101
Barcelona	70 892 858	66 410 581	59 497 429	67 693 385	67 756 258
Cartagena	36 641 302	31 213 499	32 894 927	34 282 141	33 941 690
Tarragona	29 694 316	31 275 930	26 508 632	32 802 075	32 084 325
Castellón	20 942 358	21 237 328	18 541 540	20 720 852	21 137 627
Baleares	15 487 048	13 772 748	12 367 160	16 812 167	16 453 613
Almería	5 583 964	5 829 008	4 827 087	5 639 604	7 060 555
Málaga	4 413 615	4 493 083	2 763 540	3 589 995	3 320 198
Alicante	3 235 234	2 647 482	2 731 081	2 919 012	3 191 163
Motril	2 170 891	2 530 153	2 214 658	2 775 518	2 852 896
Ceuta	1 930 887	1 573 105	1 851 680	2 501 972	2 448 438
Melilla	566 365	601 613	625 244	863 501	873 528
Total:	379398000	371930037	353028551	381078829	375102422

Tabla 4.1. Tráfico portuario

Este indicador es el más popular de los utilizados para clasificar los puertos. Tonelaje total es el más general y describe el tráfico de mercancías en toneladas. Incluye cargas, descargas, tránsitos y transbordos.

Podemos ver que Bahía de Algeciras ocupa el primer lugar que esta causado por disposición del puerto favorable. Y también vemos que este puerto por tonelaje es el más grande e importante puerto de Mediterráneo en España.

Otro punto importante que se debe describir al considerar este parámetro es la dinámica del tráfico portuario (ver Figura 4.1.. Cómo podemos ver el tráfico anual en 2020 ha caído bastante en comparación con 2019 y 2018. La razón más probable que afectó a la rotación de carga es COVID-19. Que se muestra claramente en el gráfico siguiente.

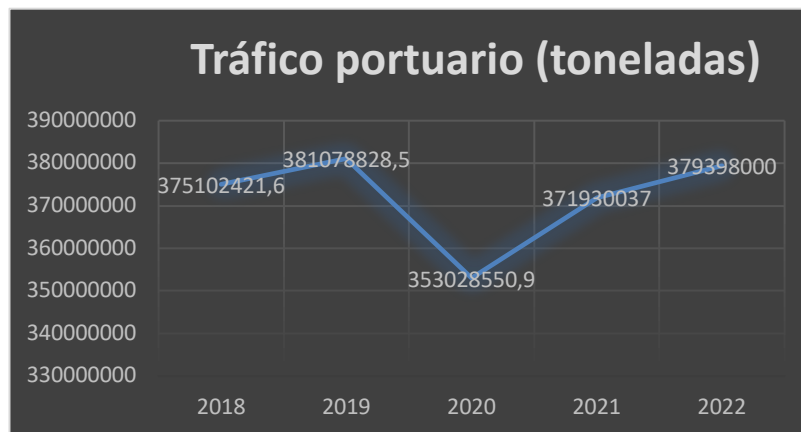


Figura 4.1. Dinámica de tráfico portuario

Como se puede ver en este gráfico, el volumen de tráfico todavía no ha recuperado totalmente sus niveles antes de año 2020. Concretamente en este gráfico vemos que el tráfico para 2022 supera al de 2018 en 4.295.578,35 toneladas, pero al mismo tiempo comparado con 2019 el tráfico para 2022 es 1.680.828,50 toneladas menor.

La Autoridad Portuaria de Valencia, que ha conseguido mantener los volúmenes de tráfico (ver Figura 4.12) más o menos en el mismo equilibrio a pesar de Covid-19.



Figura 4.2 Dinámica de tráfico portuario de Valenciaport



Análisis de los puertos del Mediterráneo

Observamos una tendencia que el estado para el volumen de tráfico de 2022 fue de 1.477.503 toneladas menos que en 2019, 2.964.951 más que en 2018. Además, en 2021 vemos un salto en el tráfico de 4.387.502 toneladas más que en 2020.

La Autoridad Portuaria de Valencia, o "Valenciaport" como también se la conoce, comprende tres puertos: Valencia, Sagunto y Gandía. Cada puerto hace su parte del tráfico (Tabla 4.2), que después se suma y representa en nuestras tablas como "Valencia" que a su vez representa Valenciaport.

Valencia	2021	2020	2019	2018	Total puerto
Puerto de Valencia	77 532 462,00	74 584 893,00	73 715 925,00	70 778 375,00	296 611 655,00
Puerto de Sagunto	7 526 757,00	6 015 027,00	6 961 504,00	5 458 913,00	25 962 201,00
Puerto de Gandía	210 507,00	282 305,00	386 125,00	383 813,00	1 262 750,00
	85 269	80 882	81 063	76 621	323 836
Total:	726,00	225,00	554,00	101,00	606,00

Tabla 4.2. Tráfico de puertos a Valenciaport

Como podemos ver el porcentaje de tráfico por puertos (ver Figura 4.3) la mayoría del tráfico de Valencia pertenece al puerto de Valencia (91,74%). Después viene Sagunto (7,85%) y lo menos importante puerto de tema del tráfico es Gandía (0,41%).

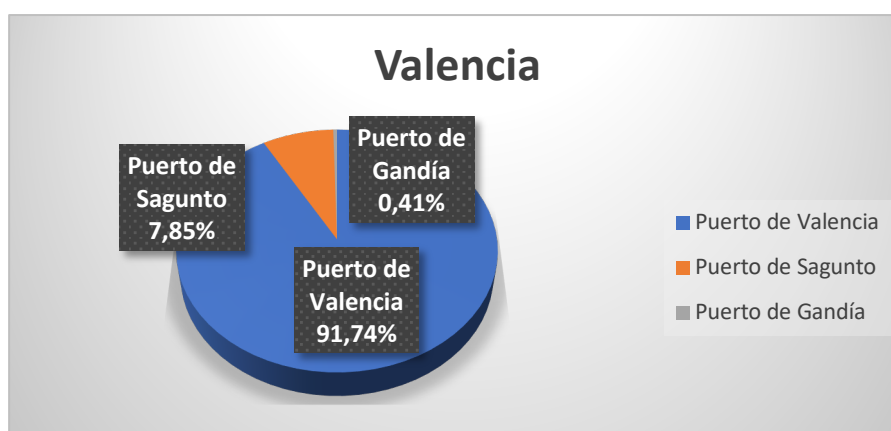


Figura 4.3 Porcentaje de tráfico por puertos de Valenciaport

Barcelona, tiene volumen de carga en 2022 que ha superado las cifras anteriores y sale como valor numérico más grande. Una dinámica similar se observa para Cartagena, cuyo tráfico en 2022 superó al de 2019 y en general nos muestra que el puerto ha tenido éxito en superación de consecuencias de COVID-19. Mismo con Castellón, que superó a 2019 en 2021, pero tuvo unas cifras en 2022 inferiores en 294970 toneladas a las de 2021, pero aun así superando las cifras de 2019 en 221.506 toneladas.

Tarragona, que ha mantenido una ratio de tráfico portuario relativamente estable durante 5 años. Esto se debe probablemente a la presencia del singular clúster químico ChemMed.

Las Islas Baleares siempre por su tráfico estaban orientados a consumo. En otras palabras, tráfico que tienen estas islas es el consumo de todas mercancías posibles.

Autoridad portuaria de Islas Baleares consiste en 5 puertos: Palma de Mallorca, Alcudia, Ibiza, La Sabina, y Mahón. Donde la parte mayor del tráfico pertenece a puerto de Palma (ver Tabla 4.3).

Islas Baleares	2021	2020	2019	2018	Total puerto
Puerto de Palma de Mallorca	8 767 539,00	7 977 820,00	10 629 635,00	10 143 894,00	37 518 888,00
Puerto de Ibiza	2 847 620,00	2 416 251,00	3 242 894,00	3 088 619,00	11 595 384,00
Puerto de Alcudia	1 206 815,00	1 166 733,00	1 877 716,00	2 239 696,00	6 490 960,00
Puerto de Mahón	642 589,00	566 826,00	775 511,00	689 154,00	2 674 080,00
Puerto de La Sabina	308 185,00	239 531,00	286 410,00	292 249,00	1 126 375,00
	13 772	12 367	16 812	16 453	59 405
Total:	748,00	161,00	166,00	612,00	687,00

Tabla 4.3 Tráfico de puertos a AP de Islas Baleares

Como vemos, el puerto de Palma de Mallorca (63%), seguido del puerto de Ibiza (19%), el puerto de Alcudia (12%). El menor tráfico lo generaron el puerto de Mahona (4%) y el puerto de La Sabina (2%).

Autoridad portuaria de Almería también tiene un volumen común de tráfico (ver Tabla 4.4.). Como ya se ha dicho, Almería está formada de facto por dos puertos (Puerto de Almería y Carboneras).

Almería	2021	2020	2019	2018	Total puerto
Puerto de Carboneras	2227284,00	1849780,00	2821385,00	5127000,00	12 025 449
Puerto de Almería	3601724,00	2977307,00	2736146,00	1933555,00	11 248 732
Total:	5 829 008	4 827 087	5 557 531	7 060 555	23 274 181

Tabla 4.4. Tráfico de puertos a AP de Almería

Como podemos ver en el gráfico de tendencia de cuatro años, el tráfico se distribuye casi por igual entre los puertos debido a sus diferentes finalidades.

Los puertos, Málaga, Alicante, Motril, Ceuta, Melilla ocupan los últimos lugares correspondientes, y el tráfico anual de cada uno de estos puertos individualmente durante los últimos cinco años no supera los 10.000.000 de toneladas de carga.



4.1.1.1. Mercancías según su forma de presentación (toneladas)

Por su forma de presentación mercancías se dividen en tres grupos: graneles líquidos, graneles sólidos, y mercancía general. Tráfico de mercancías según su forma de presentación (ver Tabla 4.5), nos muestra el tráfico más específico que tráfico total en toneladas.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Bahía de Algeciras	100 738 916	99 377 930	103 595 896	104 882 051	102 543 929
Valencia	79 189 110	84 850 755	80 544 637	80 727 739	76 425 510
Barcelona	69 067 069	64 973 291	58 471 200	65 958 085	65 895 125
Cartagena	36 447 760	31 035 919	32 708 473	34 098 945	33 733 288
Tarragona	29 385 747	31 168 041	26 341 217	32 707 994	32 001 014
Castellón	20 907 360	21 202 092	18 506 727	20 697 211	21 107 757
Baleares	15 398 965	13 727 359	12 327 169	16 523 691	16 206 802
Almería	5 501 453	5 780 252	4 782 425	5 557 531	6 965 332
Málaga	4 340 692	4 428 588	2 701 277	3 486 143	3 221 958
Alicante	3 212 599	2 634 274	2 715 164	2 896 153	3 161 349
Motril	2 152 417	2 511 555	2 194 343	2 737 001	2 819 870
Ceuta	1 258 085	1 094 162	1 295 641	1 729 387	1 711 404
Melilla	564 991	595 430	620 552	858 875	868 061
Total:	368 165 164	363 379 648	346 804 722	372 860 805	366 661 399

Tabla 4.5 Mercancías según su forma de presentación

Podemos ver que, al separar el tráfico de mercancías del tráfico portuario total, cada administración portuaria mantiene las mismas posiciones en la lista que en el caso anterior.

Bahía de Algeciras, con las cifras anuales más altas y también el mayor tonelaje de mercancías de los últimos 5 años entre otras autoridades portuarias. Sin embargo, podemos ver que el tráfico de mercancías para 2021 y 2022 no ha superado las cifras de 2020, lo que no nos permite hablar de una vuelta a las cifras pre-cuarentena de Covid-19.

Valencia, como en el caso anterior vemos un fuerte salto en 2021, sin embargo, ya en 2022 vemos un descenso que es de 1.538.629 toneladas que en 2019.

En tercer lugar, se sitúa Barcelona, cuyo tráfico no sólo en 2022 superó las cifras de 2019 en 3.108.984 toneladas.

En cuarto lugar, se encuentra Cartagena, cuyo tráfico en 2022 superó las cifras de 2019 en 2.348.815 toneladas. Manteniendo una tendencia similar a la de Barcelona.

En quinto lugar, está Tarragona, cuyo tráfico ni en 2022 ni en 2021 superó las cifras del año 2019. Esto indica la dificultad de alcanzar las cifras anteriores al coronavirus.

En sexto lugar se encuentra Castellón, con una tendencia de aproximadamente 21 millones de toneladas anuales desde hace 5 años (sin contar 2020).

En séptimo lugar se encuentran las Islas Baleares, que aún no han podido alcanzar las cifras de 2019. Sin embargo, el tráfico de 2022 fue de 1.671.606 toneladas más que en 2021. Por otro lado, 2021 superó las cifras de 2020 en 1.400.190 toneladas, lo que permite hacer una previsión prudente de aumento del tráfico de mercancías en 2023 y mantener así una tendencia positiva hacia las cifras de 2019.

4.1.2. Graneles líquidos (toneladas)

Tráfico de graneles líquidos (ver Tabla 4.6) incluye diferentes tipos de líquidos que se transportan en manera correspondiente. Carga de graneles líquidos mayormente consiste en petróleo crudo, fueloil y gasoil.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Bahía de Algeciras	28 362 102	28 126 069	28 312 085	30 577 074	31 763 061
Cartagena	27 988 492	24 047 180	25 161 498	26 007 858	25 676 174
Tarragona	17 670 788	21 141 198	18 319 624	21 210 546	19 844 376
Barcelona	15 504 592	12 344 965	12 862 069	16 132 219	15 298 349
Castellón	10 263 676	9 912 711	9 801 550	10 601 850	10 393 834
Valencia	5 846 286	3 867 779	2 673 188	3 120 013	1 909 692
Motril	1 327 419	1 598 497	1 399 079	1 324 304	1 341 418
Baleares	1 522 527	1 114 658	979 245	1 543 505	1 695 567
Ceuta	683 608	479 227	714 554	872 261	834 100
Málaga	114 841	237 269	211 773	83 774	81 393
Almería	104 483	140 628	107 351	56 707	43 811
Melilla	64 169	64 962	64 871	75 935	76 234
Alicante	30 420	42 237	34 480	31 579	60 762
Total:	109 483 403	103 117 380	100 641 368	111 637 625	109 018 770

Tabla 4.6 Tráfico de graneles líquidos

Bahía de Algeciras, sin embargo, ha tenido un descenso anual constante en el tráfico anual en 2022, superando las cifras de 2020 en 50.017 toneladas, pero todavía menos que en 2018 en casi 3,5 millones de toneladas.

Cartagena tenía en 2022 tráfico el más alto de los últimos cinco años. Cabe concluir que Cartagena ocupó el segundo lugar debido a su bien desarrollada infraestructura de carga líquida.

Tarragona, que no ha superado los valores previsionales, pero en 2021 casi iguala a 2019. con cifras anuales solo 69.348 toneladas menos que en el citado 2019. También según las noticias de año 2023 (Cadena de Suministro, 2023), Euroenergo planifica construcción de nuevas instalaciones para graneles líquidos. Las instalaciones serán



Análisis de los puertos del Mediterráneo

construidas para el tráfico futuro, que en su vez nos permita decir que se puede esperar incremento de tráfico de graneles líquidos en futuro.

4.1.3. Graneles sólidos (toneladas)

Tráfico de graneles sólidos (ver Tabla 4.7) incluye un rango de cargas muy amplio, aquí está incluido carbón, minerales no metálicos, diferentes cereales y harinas procedentes de estos cereales, residuos metálicos, y también los materiales de construcción tales como clínker y cemento.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Tarragona	9 323 257	7 744 291	6 480 982	9 718 750	9 988 264
Castellón	9 156 395	9 385 244	6 727 253	7 097 480	7 425 415
Cartagena	7 470 135	6 021 397	6 469 065	6 835 599	6 596 763
Almería	3 914 006	4 188 630	3 460 895	4 411 930	6 337 016
Barcelona	4 549 256	4 459 744	4 012 867	4 071 384	4 257 025
Valencia	2 328 981	2 159 064	1 859 496	2 190 118	2 544 075
Málaga	1 376 684	1 500 579	1 427 895	1 464 546	1 702 220
Alicante	1 659 168	1 300 401	1 396 877	1 441 066	1 592 671
Bahía de Algeciras	1 376 371	664 448	552 762	973 830	1 718 439
Baleares	382 293	356 648	524 598	1 223 606	1 415 401
Motril	678 176	741 508	538 875	618 405	558 495
Melilla	27 554	39 438	37 604	7 100	5 250
Ceuta	5 856	15 911	20 697	24 625	31 893
Total:	42 248 132	38 577 303	33 509 866	40 078 439	44 172 927

Tabla 4.7 Tráfico de graneles solidos

En 2020 Tarragona ha tenido una caída significativa del tráfico. Pero en año 2021 el puerto ha recuperado la situación del año anterior. Gracias a rol estratégica que tiene puerto de Tarragona, se ha podido alcanzar un estatus del líder en escala nacional por su tráfico de graneles sólidos y especialmente en tráfico de cereales. En sentido de importación de cereales Tarragona tiene estatus del líder ambo en entrono de Mediterráneo y español (Agronews Castilla y León, 2023).

4.1.4. Mercancía general (toneladas)

Tráfico de mercancía general (Tabla 4.8) es la categoría de mercancías muy amplia. A diferencia de la carga a granel y líquida, esta categoría de carga requiere diversos grados de embalaje.

Esto puede incluir alimenticios, frutos con hortalizas, productos químicos, materiales de construcción, maquinaria de tipos diferentes, papel y pasta.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Valencia	71 013 843	78 823 912	76 011 953	75 417 608	71 971 743
Bahía de Algeciras	71 000 443	70 587 413	74 731 049	73 331 147	69 062 429
Barcelona	49 013 221	48 168 582	41 596 264	45 754 482	46 339 751
Baleares	13 494 145	12 256 053	10 823 326	13 756 580	13 095 834
Castellón	1 487 289	1 904 137	1 977 924	2 997 881	3 288 509
Tarragona	2 391 702	2 282 552	1 540 611	1 778 698	2 168 374
Málaga	2 849 167	2 690 740	1 061 609	1 937 823	1 438 345
Alicante	1 523 011	1 291 636	1 283 807	1 423 508	1 507 916
Almería	1 482 964	1 450 994	1 214 179	1 088 894	584 505
Cartagena	989 133	967 342	1 077 910	1 255 488	1 460 351
Ceuta	568 621	599 024	560 390	832 501	845 411
Melilla	473 268	491 030	518 077	775 840	786 577
Motril	146 822	171 550	256 389	794 292	919 957
Total:	216 433 629	221 684 965	212 653 488	221 144 742	213 469 701

Tabla 4.8 Tráfico de mercancía general

Barcelona ha tenido los mayores indicadores de tráfico en 2022 en los últimos cinco años, y ha mantenido una tendencia de crecimiento constante desde 2021.

En quinto lugar se encuentra Castellón. Hay que tener en cuenta que aunque en términos de volumen en 5 años se encuentra en una posición superior a Tarragona (sexto lugar) y Málaga (séptimo lugar), sus cifras están cayendo rápidamente cada año. Esto da pie a hacer una predicción sobre la continuación de la tendencia negativa (ver Figura 4.4).

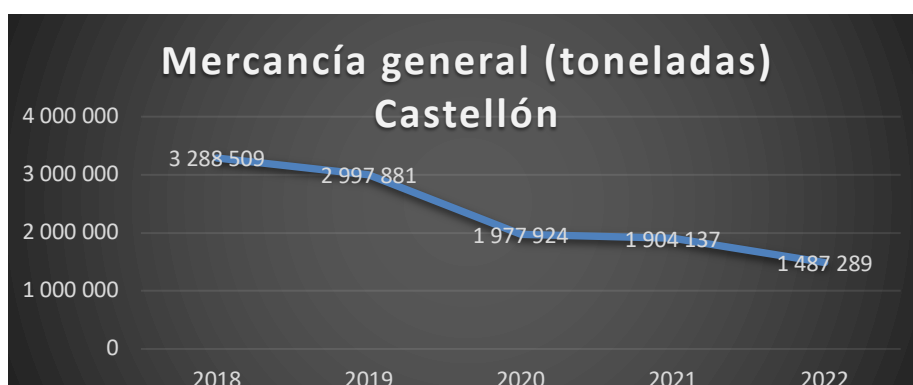


Figura 4.4 Tendencia del tráfico en el puerto de Castellón

Málaga en 2020 tenía una fuerte caída de más de 850 mil toneladas en comparación con 2019. Sin embargo, en 2021 superó el tráfico del año anterior en 1.629.131 toneladas y en 2022 sigue manteniendo una tendencia al alza.



Análisis de los puertos del Mediterráneo

A su vez el presidente de la autoridad portuaria también confirme un crecimiento de tráfico de mercancías general después de desperdicios causados por COVID-19 y limitaciones relacionadas (Sánchez, 2022).

4.1.4.1. Mercancía en contenedores (toneladas)

Transportación de mercancía contenerizada es un modo muy popular por varios motivos: el precio que también permite transportar mercancías en volúmenes pequeños; comodidad en transportación que permite almacenar contenedores y también transferir contenedores a plataforma ferrocarril.

Tráfico de mercancía en contenedores (Tabla 4.9)

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Bahía de Algeciras	56 381 600	58 728 590	65 434 201	64 283 309	60 593 409
Valencia	56 241 023	64 017 231	63 264 401	60 831 738	57 885 808
Barcelona	37 599 555	37 455 575	31 975 633	34 182 740	34 790 080
Castellón	1 372 496	1 713 789	1 850 193	2 763 036	3 048 975
Málaga	2 395 914	2 252 411	617 003	1 431 971	935 757
Alicante	1 359 105	1 171 488	1 080 125	1 237 828	1 245 245
Cartagena	606 233	613 474	738 739	889 187	1 129 557
Tarragona	775 585	489 760	411 142	454 389	556 217
Baleares	362 478	449 154	347 050	459 002	661 073
Almería	373 248	407 382	417 620	385 694	92 720
Melilla	39 675	54 035	81 096	138 351	172 060
Ceuta	67 456	74 736	74 717	114 973	118 282
Motril	88	0	506	4 988	2 685
Total:	157574456	167427625	166292425,6	167177205,7	161231867,4

Tabla 4.9 Tráfico de mercancía en contenedores

En caso de Bahía de Algeciras, podemos ver que en general el "covid" año 2020 tuvo un impacto bastante positivo en el tráfico de mercancías en contenedores, y en general fue el año más productivo de los últimos 5 años. En el marco de las restricciones de cuarentena, la optimización de los tiempos de tránsito de las mercancías de los exportadores del Nuevo Mundo (Palau, 2020) desempeñó un papel positivo.

Puerto de Valencia tiene el mayor volumen de en los últimos 5 años en 2021, pero que ya en 2022 está cayendo rápidamente más de un 7 por ciento debido a la disminución del transbordo y también a la disminución de las exportaciones (El Canal Marítimo y Logístico, 2023). Autoridad portuaria de Valencia ha tenido volumen del tráfico en 2022 relativamente bajo en comparación con años anteriores. Tráfico de Castellón se baja cada año. El motivo de esta tendencia es la disposición cerca a puerto de Valencia, que en su vez atrae cada año más contenedores que Castellón.

Puerto de Málaga, con un aumento interanual constante del volumen de tráfico. Aunque el puerto tuvo un impresionante descenso del tráfico en 2020, vemos un panorama más positivo que el resto de los puertos. Esta dinámica se debe probablemente a la intención de la administración portuaria de convertirlo en una alternativa al puerto de Gibraltar (Málaga Hoy, 2021).

En sexto lugar se encuentra Alicante, que en general mantiene la dinámica de contenedores aproximadamente al mismo nivel.

4.1.5. Pesca (toneladas)

Tráfico de pesca (ver Tabla 4.10) represente volumen de producto que no incluye pesca congelada o refrigerada.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Almería	3 064,00	3 923,00	3 914,93	4 163,86	4 263,56
Castellón	2 520,00	3 003,00	3 275,11	3 610,78	5 415,15
Barcelona	3 201,00	2 168,00	2 187,45	3 575,18	3 172,00
Tarragona	2 283,00	2 093,00	1 728,86	2 933,44	3 626,43
Baleares	1 677,00	2 114,00	2 458,33	2 585,84	2 903,32
Valencia	1 119,00	1 057,00	1 516,23	1 494,66	2 894,39
Motril	875,00	1 337,00	1 086,54	943,97	1 549,65
Alicante	378,00	714,00	1 281,56	867,16	2 005,87
Bahía de Algeciras	1 061,00	911,00	887,56	937,32	878,58
Málaga	297,00	504,00	586,03	671,16	646,91
Cartagena	135,00	423,00	504,07	591,57	479,92
Ceuta	28,00	44,00	54,32	32,65	40,86
Melilla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total:	16 638,00	18 291,00	19 480,97	22 407,58	27 876,66

Tabla 4.10 Tráfico de pesca

Como podemos ver en el ejemplo del puerto de Almería, un puerto que en otros parámetros de tráfico puede perder frente a otros puertos puede desempeñar un papel importante en su tipo específico de carga. Las inversiones para 2023 prevén la creación de un segundo centro de venta de pescado en el puerto de Almería. (Maldonado, 2022).

Valencia ha tenido un descenso significativo en el tráfico de pescado desde 2019. A título comparativo, la diferencia de tráfico entre 2019 y 2018 fue de 1.399 toneladas. Esta diferencia supera el tráfico anual de pescado de 2022 y 2021 por separado. Parecida situación ocurre con Alicante, donde, aparte de 2020, hemos visto una reducción múltiple del tráfico de pescado cada año.

Como podemos observar en las estadísticas generales del tráfico de pescado en los últimos cinco años, se observa una tendencia negativa (ver Figura 4.5), es decir, un descenso significativo del tráfico de pescado en el periodo especificado.



Análisis de los puertos del Mediterráneo



Figura 4.5 Dinámica del tráfico total de pesca

Según las últimas informaciones, la principal razón de esta tendencia es la caída de la demanda de los consumidores, causada a su vez por una disminución del poder adquisitivo. El 18 de abril de 2023, Pesca España, una asociación de organizaciones de pescadores, pidió una reducción del IVA sobre el pescado para permitir precios más asequibles para el pescado en el mercado español (Europa Press Economía Finanzas, 2023).

4.1.6. Avituallamiento (toneladas)

Avituallamiento incluye tráfico de agua, combustibles, aceites etc. que son necesarios para suministrar los buques (Tabla 4.11).

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Bahía de Algeciras	3 975 475	3 108 689	1 982 166	2 398 322	2 541 866
Barcelona	1 822 588	1 435 122	1 024 041	1 731 725	1 857 961
Ceuta	672 774	478 899	555 985	772 552	736 993
Valencia	395 823	417 914	336 071	334 321	192 697
Cartagena	193 407	177 157	185 950	182 604	207 922
Baleares	85 722	43 275	37 533	285 890	243 907
Tarragona	113 582	102 226	66 441	76 676	79 685
Málaga	72 626	63 991	61 677	103 181	97 594
Almería	79 447	44 833	40 747	77 909	90 959
Castellón	32 478	32 233	31 537	20 030	24 455
Motril	17 599	17 261	19 228	37 573	31 476
Alicante	22 257	12 494	14 635	21 965	27 809
Melilla	1 374	6 183	4 692	4 626	5 467
Total:	7485152	5940277	4360703,23	6047374	6138791,203

Tabla 4.11 Tráfico de avituallamiento

La Bahía de Algeciras, que en 2021 aumentó su tráfico en 2019 en más de 710.000 toneladas y sigue manteniendo una tendencia positiva al alza en volúmenes. La ubicación geográfica del puerto juega aquí un papel clave e influye a cantidad de buques que llegan al puerto. A su vez cantidad de buques tiene impacto directo al volumen de avituallamiento.

Vemos que COVID-19 ha tenido un impacto negativo en caso de Barcelona general en el volumen de tráfico, y solo en 2022 las cifras son superiores a las de 2019.

4.1.6.1. Avituallamiento de combustibles líquidos (toneladas)

El tráfico de combustibles líquidos (ver Tabla 4.12) incluye fuel para buques.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Bahía de Algeciras	3 813 810	2 942 643	1 808 368	2 190 274	2 383 455
Barcelona	1 559 319	1 278 910	904 954	1 413 757	1 492 671
Ceuta	656 890	464 192	541 380	750 777	715 174
Valencia	340 945	371 341	283 263	252 059	113 866
Almería	40 962	24 545	23 866	42 961	44 873
Tarragona	54 961	53 788	20 156	15 831	20 787
Málaga	25 471	23 168	28 200	38 661	33 105
Cartagena	43 203	16 360	19 635	12 276	9 359
Motril	11 194	9 057	8 979	19 506	16 334
Baleares	1 873	3 535	5 311	6 408	5 854
Alicante	2 251	2 655	2 194	3 210	4 689
Castellón	0	0	0	0	0
Melilla	0	0	0	0	0
Total:	6550879	5190194	3646305,222	4745720	4840167,05

Tabla 4.12 Tráfico de avituallamiento de combustibles líquidos

Bahía de Algeciras ocupa sistemáticamente el primer puesto. Se observa que el volumen de combustibles líquidos constituye una parte bastante importante del suministro del puerto en relación con el avituallamiento total. Así, la cuota de combustibles líquidos es del 93,80%.

Barcelona tiene proporción de tráfico de combustibles líquidos es del 84,48% de avituallamiento total; Ceuta - 97,24%; Valencia - 81,19%; Almería - 53,07%. En caso de otros puertos porcentaje de combustibles en avituallamiento es más bajo que 50%.



4.1.7. Tráfico interior (toneladas)

Tráfico interior incluye movimiento de mercancías por navegación interior (Tabla 4.13).

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Bahía de Algeciras	3 537 658	2 588 251	1 744 400	2 133 742	2 274 355
Tarragona	192 704	3 570	99 245	14 472	0
Baleares	684	0	0	0	0
Alicante	0	0	0	27	0
Total:	3731046	2591821	1843645,184	2148241,45	2274355,274

Tabla 4.13 Tráfico interior

Navegación interior básicamente consiste en tráfico movido por aguas interiores del país (ríos, lagos etc.) y por también aguas territoriales en caso con Baleares donde existe movimiento dentro islas.

En ejemplo de geografía de Bahía de Algeciras una importancia grande tiene la ubicación del puerto, así como la desarrollada red fluvial, que permite enviar cargas por agua al puerto.

4.1.8. Mercancías en tránsito (toneladas)

Tráfico de mercancía que se mueve por territorio del puerto (ver Tabla 4.14) de un buque a otro y no sale del territorio autoridad portuaria antes ser cargado en otro buque.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Bahía de Algeciras	62 947 751	65 954 089	73 786 102	73 685 757	69 737 890
Valencia	30 359 316	36 601 812	39 366 648	36 707 918	35 313 050
Barcelona	25 419 428	22 944 117	20 160 357	22 513 486	22 325 353
Tarragona	3 077 441	2 603 281	1 412 344	3 170 265	2 668 019
Málaga	2 121 126	2 093 769	403 133	1 004 496	567 839
Motril	89 555	177 362	222 650	1 471	0
Castellón	35 388	76 435	42 215	115 251	90 157
Cartagena	123 698	67 943	113 472	52 390	302
Alicante	18 631	27 100	44 227	6 794	11 334
Baleares	20 121	15 904	6 050	5 786	6 069
Almería	11 015	2	553	364	0
Ceuta	0	37	0	412	1 675
Melilla	0	107	0	0	0
Total:	124223470	130561958	135557752	137264390,4	130721687,6

Tabla 4.14 Tráfico de mercancías en tránsito

Como podemos ver, Bahía de Algeciras ocupa el primer lugar en términos de tráfico en tránsito. Es importante señalar que la ubicación del puerto desempeña aquí un papel importante. De hecho, la carga que permanece aquí en tránsito se distribuye por todo el mundo.

Valencia, como se ha dicho, desempeña un papel importante en el Mar Mediterráneo también debido a su ubicación en el centro de la costa oriental de la Península Ibérica.

Barcelona tiene una buena ubicación y una infraestructura vecina bien desarrollada y también proximidad a Francia.

En caso de Tarragona cabe suponer que la presencia de una impresionante infraestructura de almacenamiento y petroquímica en el puerto desempeña un papel importante. En segundo lugar, la apuesta del puerto por la internalización lo hace atractivo para el tráfico extranjero.

Málaga, que se encuentra cerca de la Bahía de Algeciras. En este caso, esto también significa una posición geográfica favorable para el puerto y su uso como base de transbordo. Además, el puerto ha estado aumentando activamente el tráfico desde 2021, compensando la caída de 2020.

Castellón en tráfico de mercancías en tránsito vemos un incremento de casi 25 mil toneladas en 2019 respecto a 2018. Sin embargo, en los últimos años hemos visto inestabilidad en el tráfico de tránsito, que en 2022 fue de casi 36 mil toneladas que es el más bajo en 5 años (Figura 4.6). Como se ha dicho anteriormente, Valencia atrae cada año más.

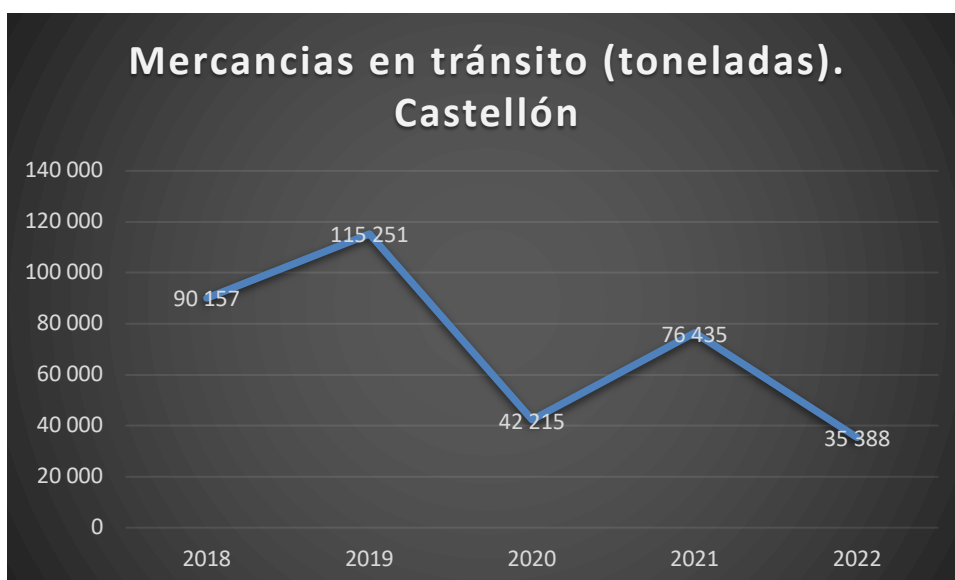


Figura 4.6 Dinámica de mercancías en tránsito en el puerto de Castellon



Análisis de los puertos del Mediterráneo

En caso de Cartagena se observa la dinámica opuesta (Figura 4.7), que, a pesar de la caída del año 21, el puerto tiene una dinámica generalmente positiva de crecimiento del tráfico. Para comparar: en 2018 el tráfico era de 302 toneladas, pero en 2022 ya equivalía a casi 124 mil toneladas. Esto se debe a la presencia de 5 terminales y a la importancia del puerto en el contexto del sistema portuario español.

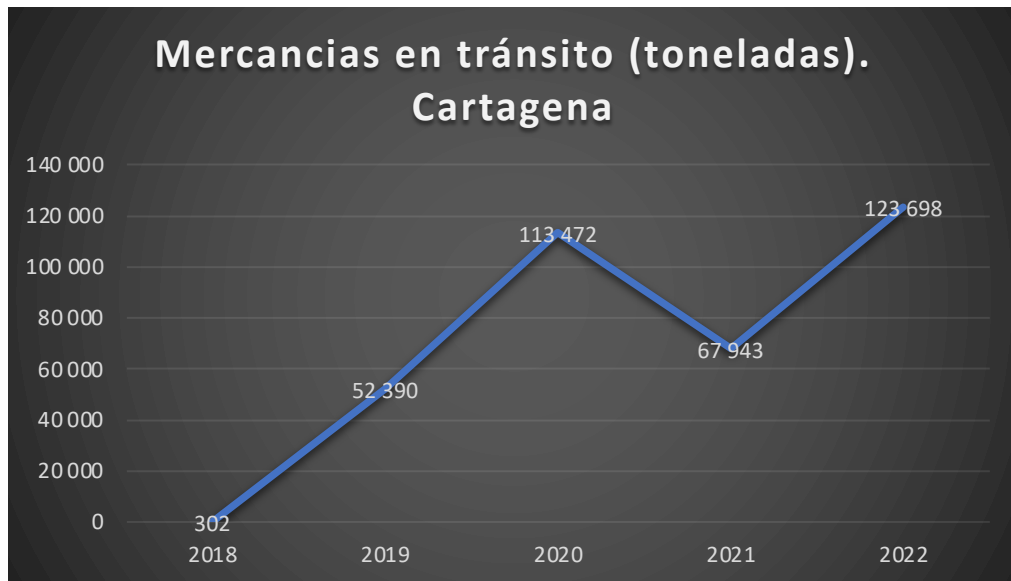


Figura 4.7 Dinámica de mercancías en tránsito en el puerto de Cartagena

Los puestos décimo, undécimo, duodécimo y decimotercero están ocupados por Baleares, Almería, Ceuta y Melilla respectivamente, cuyo tráfico total para 5 años no supera las 100 mil toneladas.

4.1.8.1. Mercancías en contenedores en tránsito (toneladas)

Mercancía contenerizada (ver Tabla 4.15) es la forma muy cómoda y útil de tránsito.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Bahía de Algeciras	49 983 410	52 695 003	59 827 039	58 429 318	8 336 434
Valencia	29 831 154	35 900 587	38 993 991	36 298 284	11 829 219
Barcelona	18 851 251	17 922 205	14 598 693	16 290 295	11 613 911
Baleares	15	92	61	118	12 988 879
Málaga	2 099 389	1 969 857	326 596	1 003 294	517 720
Ceuta	0	29	0	204	845 411
Motril	0	0	0	0	755 660
Melilla	0	72	0	0	689 038
Castellón	34 575	74 519	42 167	109 076	397 406
Tarragona	298 122	1 941	5 045	767	286 996
Almería	465	2	508	364	431 601
Alicante	18 631	27 100	43 266	6 794	94 655
Cartagena	2 700	136	2 825	270	0
Total:	101119712	108591543	113840191,4	112138785,1	48786930,06

Tabla 4.15 Tráfico de mercancías en contenedores en tránsito

Mismo como con mercancías en tránsito, carga contenerizada se coloca por puertos con disposición geográfica favorable.

Barcelona mantiene una tendencia positiva constante de crecimiento del tráfico de contenedores en tránsito con casi 2 millones de toneladas menos en 2020 que en 2019.

La situación es diferente en Baleares (ver Figura 4.8). A pesar de que el puerto ocupa nominalmente el cuarto lugar, la mayor parte de su tráfico caerá en 2018. En comparación, en 2022, el tráfico fue de sólo 15 toneladas.

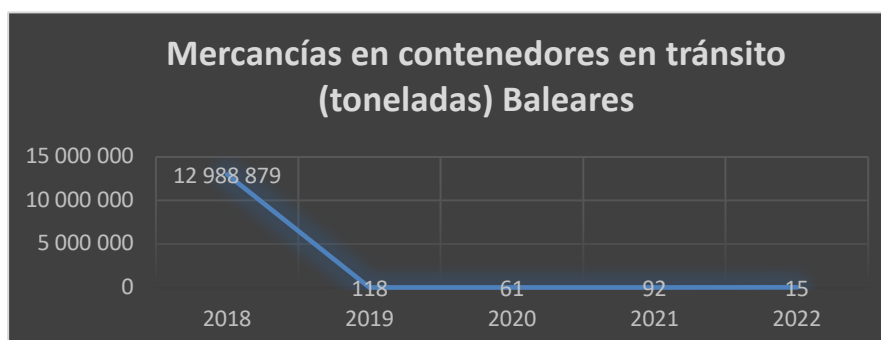


Figura 4.8 Tendencia de mercancías contenerizada en tránsito de AP de Islas Baleares



Análisis de los puertos del Mediterráneo

Málaga, ha tenido volumen del tráfico en 2022 más alto de los últimos cinco años en que fue de 2.099.389 toneladas. Por supuesto la ubicación de Málaga aquí es uno de los factores claves.

4.1.9. Tráfico Ro-ro

El transporte de carga rodada se realiza en buques equipados con una plataforma inclinada especial. A bordo ruedan o se desplazan camiones y se cargan.

Tráfico Ro-ro (ver Tabla 4.16)

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Baleares	13 382 590	12 154 705	10 712 184	13 638 188	12 988 879
Valencia	12 948 606	12 863 187	11 223 554	12 580 586	11 829 219
Barcelona	11 617 008	11 091 756	9 668 363	11 557 123	11 613 911
Bahía de Algeciras	14 500 903	11 696 222	9 141 084	9 045 985	8 336 434
Almería	830 824	856 229	654 554	648 984	431 601
Ceuta	564 700	595 261	557 712	832 491	845 411
Melilla	473 268	491 030	504 824	717 549	689 038
Málaga	467 099	468 501	472 406	572 371	517 720
Castellón	325 905	410 864	430 745	351 300	397 406
Tarragona	504 705	456 716	186 386	303 801	286 996
Motril	44 907	38 570	134 741	646 197	755 660
Alicante	54 931	10 271	49 980	28 353	94 655
Cartagena	3 181	2 154	0	0	0
Total:	55718627	51135466	43736533,23	50922928,42	48786930,06

Tabla 4.16 Tráfico Ro-ro

Las Islas Baleares ocupan el primer lugar en tráfico Ro-Ro. El liderazgo de Baleares se debe a su situación geográfica y, en particular, al papel del puerto en el tráfico marítimo entre Italia y España. El Grupo Grimaldi ha puesto en marcha dos nuevas líneas conectadas por la ruta Sagunto-Palma de Mallorca-Italia. Los buques Ro-Ro realizan actualmente dos viajes semanales. Entre Palma y Sagunto. Paralelamente, el grupo ha puesto en marcha un servicio que une los enclaves de Cagliari, en Cerdeña, y Salerno, en Nápoles, con el puerto de Palma, utilizando los mismos buques (2022). Vemos así que las Baleares también desempeñan un papel importante en el comercio marítimo entre Italia y España.

En general, no sólo con Cartagena sino también con otros puertos españoles se observa una tendencia de mayor interés por este tipo de tráfico. Esto se explica por el interés de las empresas representadas en los puertos por cubrir al máximo la diferente

naturaleza y forma de la carga. Esto también amplía las posibilidades de recibir y despachar muchas cargas nuevas desde y hacia cualquier parte del mundo. Según la información pública, 18 kilómetros de los 62 kilómetros de muelles de carga a granel están asignados al tráfico Ro-Ro (El Canal Marítimo y Logístico, 2023).

4.1.9.1. Tráfico Ro-Ro de remolques, semirremolques y plataformas (unidades)

De forma más restringida observamos unidades de transporte (ver Tabla 4.17).

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Valencia	348 928	340 064	289 253	317 993	293 081
Barcelona	230 532	218 546	181 964	206 421	203 204
Bahía de Algeciras	112 590	108 522	103 500	239 088	109 877
Baleares	324 776	37 447	21 824	31 852	30 491
Melilla	22 032	21 843	21 115	27 153	25 862
Málaga	20 508	20 033	19 358	21 189	18 938
Ceuta	13 529	14 576	14 234	23 467	23 366
Almería	19 584	16 664	12 319	16 777	10 875
Motril	1 796	1 505	5 626	27 636	30 052
Tarragona	10 778	10 938	0	0	0
Alicante	2 259	413	2 094	227	3 166
Castellón	86	6	0	0	0
Cartagena	0	0	0	0	0
Total:	1107398	790557	671287	911803	748912

Tabla 4.17 Tráfico ro-ro de remolques, semirremolques, y plataformas

Vemos que Islas Baleares en tienen tendencia de crecimiento (Figura 4.9), que está precisamente relacionado con el papel antes mencionado del puerto de Palma de Mallorca como importante enlace entre Italia y España.

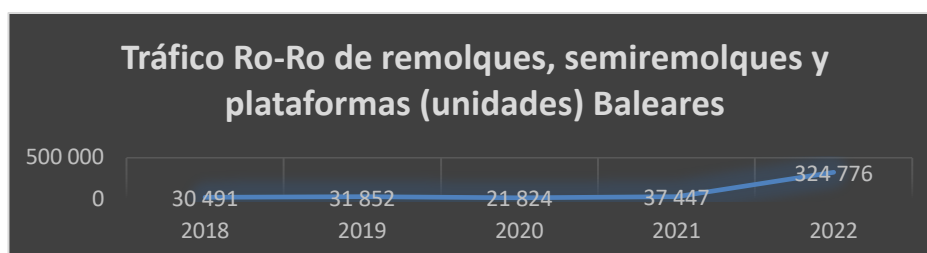


Figura 4.9 Dinámica del tráfico ro-ro de remolque, semirremolques y plataformas de AP de Islas Baleares

Málaga, mantiene indicadores casi en mismo nivel durante 5 años.



4.1.10. Contenedores (TEUS)

La forma más familiar de representar el tráfico (ver Tabla 4.18) de contenedores en todo el mundo es el TEU (Twenty-foot Equivalent Unit).

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Valencia	5 076 206	5 604 478	5 428 307	5 439 827	5 182 665
Bahía de Algeciras	4 762 808	4 799 497	5 107 873	5 125 385	4 773 158
Barcelona	3 522 280	3 531 324	2 958 040	3 324 651	3 422 978
Málaga	227 873	236 811	123 871	209 226	125 035
Alicante	210 340	173 058	158 031	171 270	162 571
Castellón	103 254	129 877	130 972	202 828	229 093
Baleares	97 222	106 942	91 883	120 400	121 437
Cartagena	50 032	50 579	57 072	67 606	84 156
Tarragona	83 333	54 759	43 788	47 985	58 106
Almería	22 068	25 270	23 924	23 476	9 361
Melilla	5 712	7 919	11 276	17 955	22 206
Ceuta	5 365	5 874	6 020	10 798	11 129
Motril	12	0	67	613	343
Total:	14166505	14726388	14141123,51	14762020	14202238,13

Tabla 4.18 Tráfico de contenedores

Por término medio en un año vemos un aumento del tráfico de 568.000 toneladas y un retroceso a las cifras del año pasado (ver Figura 4.10).

Vemos que en 2022 Por término medio en un año vemos un aumento del tráfico de 568.000 toneladas y un retroceso a las cifras del año pasado.

La razón no es una caída de la demanda de transporte de contenedores, ni la aparición de nuevos métodos de transporte por mar. En el caso del Puerto de Valencia, la razón principal es la sobrecarga de las terminales del puerto y, en consecuencia, la incapacidad física para aceptar otros contenedores (Álvarez, 2022).



Figura 4.10. Dinámica del tráfico total de contenedores

Por término medio en un año vemos un aumento del tráfico de 568.000 toneladas y un retroceso a las cifras del año pasado.

4.1.10.1. Contenedores en tránsito (TEUs)

Tráfico de contenedores en tránsito (ver Tabla 4.19) tiene correlación con tráfico de contenedores total, ya que también depende de capacidad de terminales.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Bahía de Algeciras	3 946 993	4 084 351	4 431 045	4 416 235	4 195 368
Valencia	2 394 117	2 887 881	3 060 792	2 936 739	2 826 222
Barcelona	1 550 985	1 477 242	1 175 230	1 397 541	1 443 956
Málaga	201 769	211 407	97 267	170 304	85 654
Tarragona	27 260	355	1 350	62	79
Castellón	3 019	5 782	3 153	7 688	7 186
Alicante	1 531	2 028	4 135	525	785
Cartagena	911	68	192	135	131
Almería	170	1	55	85	0
Ceuta	0	2	0	19	92
Baleares	8	14	32	24	33
Melilla	0	6	0	0	0
Motril	0	0	0	0	0
Total:	8126763	8669137	8773251	8929357	8559506,317

Tabla 4.19 Tráfico de contenedores en tránsito

El primer puesto lo ocupa Bahía de Algeciras. Una vez más, es importante la disponibilidad de terminales para contenedores que permitan su tránsito. En el caso de este puerto, su conexión directa con más de 200 puertos mundiales juega un papel importante.

Valencia, como ya se ha mencionado, tiene una ubicación ventajosa en la costa, lo que la hace atractiva para su uso como centro de tránsito.

Barcelona es un puerto de gran importancia por muchos criterios, además de tener una ubicación favorable en el mar Mediterráneo.

En quinto lugar está Tarragona, que tiene un fuerte salto en el tráfico de tránsito en 2022. Esto puede deberse a varias razones, en primer lugar, es el desarrollo activo de la infraestructura y la revisión activa de su estrategia en términos de transporte de contenidos que continuará en 2024 (Mateu, 2023).

Cartagena alcanzó un récord de 2022 en los últimos 5 años gracias a su estrategia para competir con los mayores puertos españoles por el tráfico de contenedores. La



Análisis de los puertos del Mediterráneo

ventaja de Cartagena es que puede formar parte de rutas comerciales específicas, como contenedores congeladores con marisco procedente del norte de Europa, en lugar de trasladar dichos productos en camiones (Sánchez, 2021)

4.1.10.2. Contenedores entrada-salida nacional (TEUs)

Tráfico de contenedores en escala nacional (Tabla 4.20) muestra carga y descarga de contenedores procedentes de España que se muevan de uno puerto a otro.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Barcelona	195 242	224 647	204 479	233 140	236 648
Valencia	200 095	214 393	203 187	212 958	222 075
Alicante	181 129	145 258	133 293	151 246	147 907
Baleares	97 190	106 898	91 846	120 301	121 169
Cartagena	13 126	12 010	9 214	13 721	16 084
Málaga	8 183	9 917	11 568	13 635	14 800
Melilla	5 661	7 851	10 124	14 302	16 218
Tarragona	9 457	9 208	9 144	8 539	9 479
Ceuta	5 260	5 751	5 711	8 169	8 539
Castellón	3 876	6 540	4 227	3 182	8 048
Almería	3 121	3 344	3 461	2 498	2 845
Bahía de Algeciras	225	259	154	402	1 462
Motril	0	0	0	0	0
Total:	722565	746076	686408,25	782093	805274

Tabla 4.20 Tráfico de contenedores en escala

Como vemos en el plano del movimiento de contenedores a escala nacional. El primer lugar lo ocupa Barcelona.

. A pesar de que casi todos los puertos están experimentando volúmenes de tráfico al final del quinquenio (ver Figura 4.11), Alicante destaca sobre el resto al haber conseguido superar las cifras de 2019 en 2022.

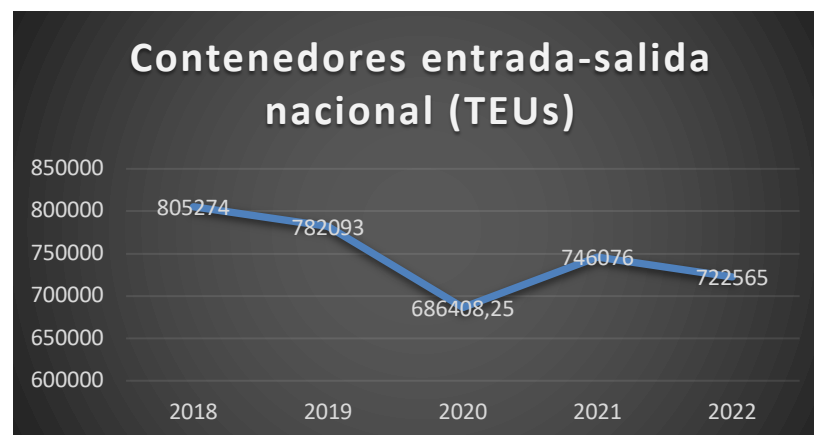


Figura 4.11 Dinámica del tráfico de contenedores entrada-salida en escala nacional

Una situación similar se observa en el tráfico de contenedores en Alicante en cuanto a la cifra total (Figura 4.12).

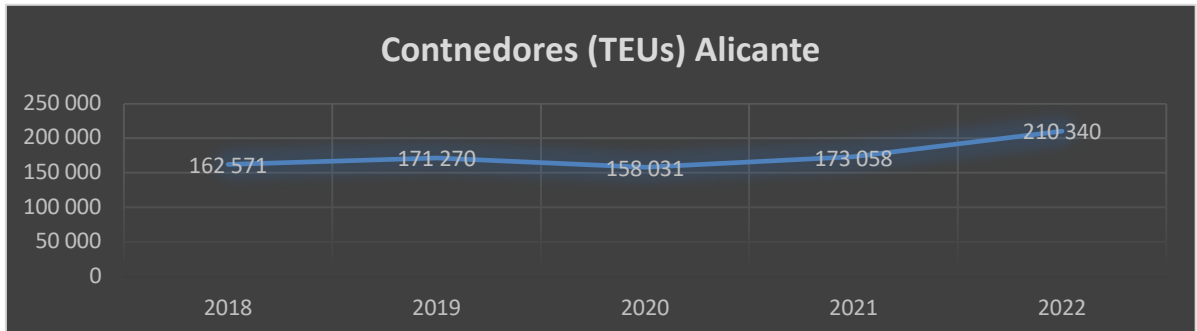


Figura 4.12 Dinámica del tráfico de contenedores del puerto de Alicante

Como podemos ver, dinámica del tráfico de contenedores crece. El motivo de tal situación puede ser mencionada sobrecarga de terminales de contenedores en Valencia. También un motivo de ventaja de puerto de Alicante puede ser infraestructura desarrollada, el puerto de Alicante tiene una conexión directa ferrocarril, que a su vez es una ventaja muy grande durante de transportación de contenedores y también impacta la velocidad de transportación como tal y aplica activamente principio de intermodalidad.

Vemos también, que tendencia positiva de tráfico de contenedores en puerto de Alicante también es visible con en escala nacional (ver Figura 4.13).

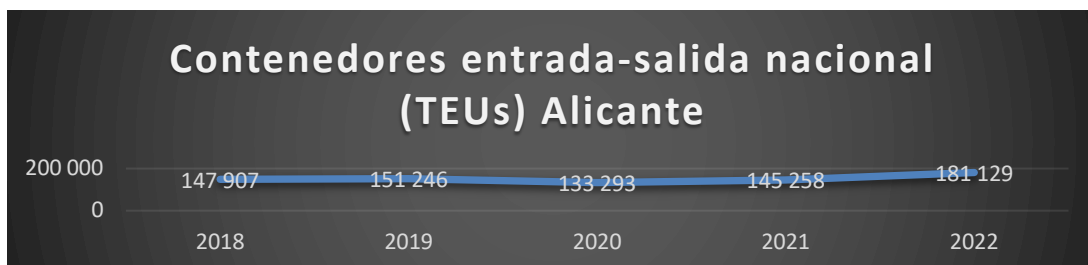


Figura 4.13 Dinámica del tráfico de contenedores entrada-salida nacional (TEUs) Alicante

Admiración del puerto confirma que efectivamente existe un crecimiento de este tipo de carga en año 2022. El crecimiento mencionado ha motivado hacer una inversión de suma total de 4 millones de EUR para una compra y instalación de dos grúas nuevas. Las grúas han sido instaladas en muelle 11 que tiene conexión directa ferroviaria. También, se nota la capacidad de grúas en elevación de peso. Cada una de las grúas puede levantar hasta 68 toneladas, que más alto de peso máximo normal para este tipo de instalaciones que normalmente es igual a 40-45 toneladas. Lo mismo ocurre con el movimiento de contenedores a escala nacional (Bolland, 2022).



4.1.10.3. Contenedores importación - exportación exterior (TEUs)

Tráfico de contenedores importación – exportación exterior en TEUs (Tabla 4.21) no incluye tránsitos y transbordos, pero incluye navegación exterior.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Valencia	2 481 994	2 502 204	2 164 328	2 290 130	2 134 368
Barcelona	1 776 053	1 829 435	1 578 330	1 693 867	1 735 259
Bahía de Algeciras	815 590	714 887	676 674	708 750	576 352
Castellón	96 359	117 555	123 592	191 958	213 859
Cartagena	35 995	38 501	47 666	53 750	67 928
Tarragona	46 616	45 196	33 294	39 384	48 548
Alicante	27 681	25 772	20 603	19 493	13 879
Málaga	17 920	15 487	15 036	25 286	24 581
Almería	18 778	21 925	20 408	20 893	6 516
Melilla	51	62	1 152	3 622	5 912
Ceuta	105	121	309	2 609	2 427
Motril	12	0	67	612	343
Baleares	24	30	5	75	51
Total:	5317178	5311175	4681464,262	5050429	4830022,52

Tabla 4.21 Tráfico de contenedores importación – exportación exterior

4.1.10.4. Contenedores nacional y exterior (TEUs)

Tráfico de contenedores nacional y exterior en TEUs (ver Tabla 4.22) excluye tránsitos y transbordos. Contiene datos sobre navegación de cabotaje y exterior.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Valencia	2 682 089	2 716 597	2 367 515	2 503 088	2 356 443
Barcelona	1 971 295	2 054 082	1 782 810	1 927 007	1 971 906
Bahía de Algeciras	815 815	715 146	676 828	709 152	577 814
Alicante	208 810	171 030	153 896	170 739	161 786
Castellón	100 235	124 095	127 819	195 140	221 907
Baleares	97 214	106 928	91 851	120 376	121 220
Cartagena	49 121	50 511	56 880	67 471	84 012
Tarragona	56 073	54 404	42 438	47 923	58 027
Málaga	26 103	25 404	26 604	38 921	39 381
Almería	21 898	25 269	23 869	23 391	9 361
Melilla	5 712	7 913	11 276	17 924	22 130
Ceuta	5 365	5 872	6 020	10 778	10 966
Motril	12	0	67	612	343
Total:	6039742	6057251	5367872,512	5832522	5635295,77

Tabla 4.22 Tráfico de contenedores nacional y exterior en TEUs

Vemos que Valencia destaca muy favorablemente en el conjunto. Su importancia en el tráfico de contenedores radica en que el 40% de los productos importados y exportados en España pasan por Valenciaport (Valenciaport, 2023).

Generalmente, vemos, que tráfico de contenedores como tal en varios casos se declina. Por motivos de inestabilidad política y económica causada por el crisis en Ucrania, se espera un declino de tráfico de contenedores al final de año 2023 (Singh & Sykes, 2023).

4.1.11. Pasajeros en régimen de transporte y de crucero (número)

En casos anteriores, hemos comparado las cifras de tráfico de 2021 y 2022 con las de 2019 y 2020. La razón principal es COVID-19, 2019 como las cifras anteriores al cierre mundial. Y 2020 como el año más duro económicamente y en términos de tráfico debido a las restricciones de entonces Vemos que el tráfico de pasajeros en régimen de transporte y de crucero (Tabla 4.23) se ha declinado en 2020 significativamente.

Tráfico de pasajeros total consiste en datos sobre embarques, desembarques y de tránsito. Los indicadores están presentados en número de personas.

También hay que mencionar que impacto significativo a cifra final hace movimiento de población de islas Baleares entre las islas mencionadas .

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Baleares	8 729 737	6 013 613	3 782 911	9 524 740	8 942 434
Bahía de Algeciras	4 385 501	1 311 506	1 545 826	6 102 657	5 952 840
Barcelona	3 922 079	1 498 817	857 966	4 628 562	4 493 646
Ceuta	1 819 853	943 457	786 289	2 110 304	2 012 467
Valencia	1 373 668	635 689	419 121	1 112 727	1 071 963
Málaga	690 530	305 346	214 219	889 024	873 866
Almería	712 546	73 763	127 024	958 384	963 907
Melilla	638 590	265 474	234 536	842 983	828 659
Alicante	244 182	66 709	22 340	206 457	227 297
Cartagena	173 798	70 087	18 862	250 058	229 313
Motril	132 999	39 527	18 014	242 393	263 183
Tarragona	63 627	1 895	1 463	128 089	98 141
Castellón	633	1 077	0	5 462	568
Total:	22 887 743	11 226 960	8 028 571	27 001 840	25 958 284

Tabla 4.23 Tráfico de pasajeros en régimen de transporte y de crucero



Análisis de los puertos del Mediterráneo

En el ejemplo del tráfico de pasajeros podremos ver el impacto de los factores objetivos en el tráfico de pasajeros (ver Figura 4.14).

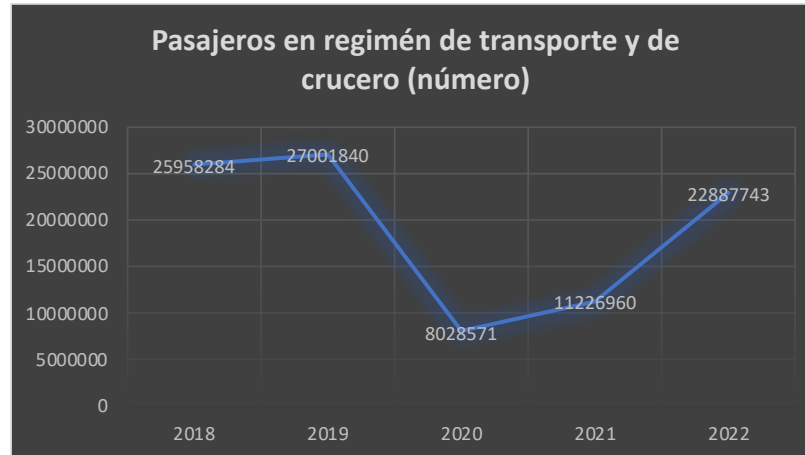


Figura 4.14 Dinámica del tráfico de pasajeros en régimen de transporte y de crucero

En el gráfico anterior podemos ver que el año 2020 fue el que mayor impacto tuvo en el tráfico de pasajeros, debido a las restricciones sanitarias de diversa gravedad que se han impuesto en todo el mundo.

4.1.11.1. Pasajeros de crucero (número)

Tráfico de pasajeros de crucero en número de persona (Tabla 4.24) representa movimiento básicamente de viajes turísticos y incluye embarque, desembarque y también tránsito. Los cruceros son una forma popular de viajar si se tienen las credenciales adecuadas. Los viajes en crucero difieren en su duración, distancia y finalidad (puede ser solo turismo, puede ser un crucero de salud, etc.).

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Barcelona	2 329 332	520 854	198 842	3 137 918	3 041 963
Baleares	1 727 476	345 099	156 757	2 663 692	2 430 149
Valencia	623 169	130 869	26 286	435 616	421 518
Málaga	342 045	118 330	40 172	476 973	507 421
Cartagena	172 566	70 087	18 862	250 058	229 313
Alicante	117 434	43 466	2 413	63 088	100 752
Tarragona	63 124	1 342	1 463	128 089	98 141
Almería	7 038	3 819	592	7 177	29 384
Ceuta	3 520	150	0	9 374	15 861
Motril	6 395	1 575	8	9 415	5 313
Castellón	633	1 077	0	5 462	568
Melilla	4 144	1 374	0	631	368
Bahía de Algeciras	0	94	0	0	0
Total:	5396876	1238136	445395	7187493	6880751

Tabla 4.24 Tráfico de pasajeros de crucero

Vemos que primer lugar ocupa Barcelona, el motivo es la popularidad de Barcelona como un destino turístico y también por motivo de su ubicación favorable, esta es la ciudad más grande turística y cercana a frontera francesa que hace Barcelona un destino muy popular en Mediterráneo.

4.1.12. Automóviles en régimen de pasaje (unidades)

España es una nación marítima, pero también cuenta con una red de autopistas bien desarrollada, por lo que las travesías en ferry son una forma popular de viajar. La población española y los visitantes de España tienen la oportunidad de viajar a todos los rincones de España a pesar de la barrera física del mar y seguir conservando la libertad de movimiento que proporciona un coche personal. Tráfico de automóviles en régimen de pasaje representa número total de vehículos en embarque, desembarque y en tránsito.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Baleares	1 166 377	951 491	652 782	872 645	730 953
Bahía de Algeciras	926 368	207 843	283 192	1 223 572	1 213 451
Barcelona	485 123	294 309	176 306	405 828	395 643
Ceuta	418 317	204 230	173 001	449 962	427 892
Valencia	200 464	132 299	95 399	175 743	158 475
Almería	169 494	12 213	29 887	226 259	216 658
Melilla	134 802	52 945	43 443	163 742	155 188
Málaga	66 914	31 729	31 570	70 266	53 488
Motril	31 673	12 986	3 997	53 863	56 070
Alicante	31 819	5 408	7 762	41 790	34 978
Tarragona	44	0	0	0	0
Cartagena	0	0	0	0	0
Castellón	0	0	0	0	0
Total:	3631395	1905453	1497339	3683670	3442796

Tabla 4.25 Tráfico de automóviles en régimen de pasaje

Aunque la mayoría de vehículos, lo más probable, pertenecen a población de islas, vemos que limitaciones sanitarias interiores también han tenido un impacto negativo a movimiento de vehículos.

4.1.12.1. Turismos, autobuses y camiones en régimen de mercancía (unidades)

En el caso de que consideremos el transporte por carretera como una mercancía. Tráfico de estos vehículos solamente incluye número de unidades de turismos, autobuses y de camiones (ver Tabla 4.26).

Los datos representados contienen información sobre vehículos cargados, descargados, en régimen de tránsito y también de transbordo.



Análisis de los puertos del Mediterráneo

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Barcelona	588 572	497 283	815 859	777 178	809 354
Valencia	599 657	488 665	533 137	720 857	818 225
Tarragona	172 164	135 600	128 178	211 210	194 738
Baleares	99 217	121 577	106 104	180 795	184 426
Málaga	45 337	34 377	35 972	74 493	64 315
Bahía de Algeciras	2 695	5 998	5 712	4 435	4 077
Alicante	1 566	578	2 517	4 442	3 115
Melilla	1 341	1 142	2 181	1 465	1 610
Ceuta	1 118	991	1 846	1 469	1 156
Almería	1 822	1 460	691	1 260	321
Motril	108	16	336	341	2 220
Castellón	513	306	158	851	489
Cartagena	5	43	0	0	0
Total:	1514115	1288036	1632691	1978796	2084046

Tabla 4.26 Tráfico de turismos, autobuses y camiones en régimen

Los datos representados no incluyen datos sobre vehículos de ruedas específicos.

4.1.13. Buques mercantes (unidades)

Tráfico de buques mercantes represente número de unidades de tanques, graneleros, de carga general, ro-ro, solo de pasaje, cruceros, portacontenedores y otros buques mercantes (ver Tabla 4.27).

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Baleares	46 317	43 635	30 494	52 936	50 366
Bahía de Algeciras	27 772	19 519	18 322	29 070	28 913
Ceuta	10 116	7 783	7 219	11 084	11 147
Barcelona	8 715	7 518	6 724	8 901	9 038
Valencia	7 521	7 295	6 851	7 891	7 722
Tarragona	2 319	2 618	2 189	2 545	2 554
Cartagena	2 107	2 078	1 982	2 169	2 203
Castellón	1 527	1 666	1 629	1 759	1 856
Almería	1 768	1 289	1 213	2 128	1 972
Málaga	1 430	1 145	1 103	1 870	1 764
Melilla	1 197	948	905	1 606	1 776
Motril	643	564	522	1 323	1 357
Alicante	669	504	546	696	732
Total:	112101	96562	79699	123978	121400

Tabla 4.27 Tráfico de buques mercantes

Los buques mercantes varían en tamaño, características técnicas como potencia, capacidad de carga, tonelaje, etc. Los buques mercantes reciben este nombre porque transportan productos en contenedores y otros tipos de carga. Entre los buques mercantes también se incluyen los graneleros de carga seca, los graneleros, los portacontenedores, los balancines, los cargueros, los petroleros y los buques frigoríficos.

4.1.13.1. Buques mercantes (unidades de arqueo bruto)

La tonelada de registro es una unidad de medida específica para calcular el tonelaje total de un buque de navegación marítima para el transporte de carga. También está conocida como “Gross register tonnage” o “GT” en inglés. (Departamento de Estadística, 2022)

Tráfico de buques mercantes en unidades de arqueo bruto (ver Tabla 4.28), donde una unidad de GT o GRT equivale a 100 pies (ft) cúbicos.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Bahía de Algeciras	483 378 917	366 100 961	349 267 363	416 804 261	410 703 181
Barcelona	350 974 559	267 717 352	220 109 528	344 730 742	344 143 018
Valencia	291 258 223	255 630 994	243 417 632	273 704 772	262 922 154
Baleares	279 733 802	206 553 700	147 470 349	263 597 604	241 035 323
Ceuta	71 956 690	47 559 355	52 167 810	76 227 245	70 169 573
Tarragona	46 017 795	42 612 887	37 360 573	48 987 812	46 336 398
Cartagena	51 938 787	39 914 097	35 240 553	44 450 811	43 509 822
Málaga	48 563 335	34 595 273	24 721 417	54 355 578	44 831 999
Almería	28 727 184	20 963 512	17 937 844	37 050 513	35 858 425
Melilla	26 891 862	20 076 600	19 574 756	35 624 470	35 409 920
Castellón	22 019 093	22 902 989	21 846 429	28 995 171	29 054 321
Motril	9 410 973	6 530 586	5 757 853	17 701 475	18 918 326
Alicante	11 897 698	8 159 091	5 851 842	10 164 321	11 752 887
Total:	1722768918	1339317397	1180723949	1652394775	1594645347

Tabla 4.28 Tráfico de buques mercantes en unidades de arqueo bruto

Además, hay otros dos conceptos clave: en primer lugar, el arqueo neto, que es igual al arqueo bruto y resta el espacio para la tripulación, el equipo de navegación y el combustible. En segundo lugar, el tonelaje de peso muerto es el peso máximo de carga que puede transportar un buque.

4.1.13.2. Cruceros (unidades)

España es un destino turístico muy popular. El turismo es una parte importante de los ingresos y actualmente representa alrededor del 15% del PIB anual (Thierie, 2023).



Análisis de los puertos del Mediterráneo

En tráfico de cruceros (Tabla 4.29) se representa número de unidades de cruceros.

Vemos que la situación geográfica también es un elemento importante en la elección del destino de los cruceros. Como ya se ha dicho, las ciudades adyacentes a estos puertos son los destinos más populares del Mediterráneo español.

A-dad. Portuaria	2022	2021	2020	2019	2018
Barcelona	807	272	71	800	829
Baleares	715	227	39	820	860
Málaga	285	119	41	288	299
Valencia	298	95	10	203	194
Cartagena	185	79	10	167	151
Alicante	60	31	1	43	54
Tarragona	36	8	1	63	57
Almería	14	9	2	25	38
Motril	17	8	0	32	29
Ceuta	5	4	0	7	11
Bahía de Algeciras	2	8	5	0	0
Melilla	9	2	0	1	1
Castellón	1	2	0	5	1
Total:	2434	864	180	2454	2524

Tabla 4.29 Tráfico de cruceros

Entre los destinos más populares del Mediterráneo figuran Barcelona, Baleares, Málaga y Valencia

Podemos ver en la tabla anterior (ver Tabla 4.29) que los cruceros están directamente relacionados con el número de pasajeros y, a su vez, el coronavirus ha golpeado duramente a esta categoría de tráfico.

4.2. Clasificación de los puertos por Parámetros técnicos.

El primer y evidente obstáculo para que cualquier buque entre en un puerto puede ser la incompatibilidad en términos de especificaciones técnicas. Por ejemplo, es importante tener en cuenta las limitaciones de anchura y profundidad tanto del canal de entrada como de la bocana del puerto.

En el caso del tráfico, hemos tratado indicadores generales para las administraciones portuarias, es decir, el indicador anual incluye datos recogidos para varios puertos subordinados a una administración portuaria. Cuando se trata de la posibilidad de que un buque marítimo haga escala en un puerto concreto, es importante

distinguir claramente entre los indicadores de la autoridad portuaria y la caracterización del puerto físico.

4.2.1. Limitación de entrada: canal

Tras analizar la información del informe estadístico de 2021, hemos analizado las siguientes restricciones de los canales de acceso a los puertos marítimos. Así, 11 puertos tienen restricciones de profundidad y 11 de ellos también tienen restricciones de anchura de canal (Tabla 4.30). En el caso de otros puertos no tenemos restricciones como tales.

El análisis de estos parámetros nos permite tener un claro conocimiento de la restricción de los puertos para recibir determinados buques por desajuste de tamaño.

Puerto	Ancho (m)	Puerto	Calado (m)
Barcelona	926	Barcelona	50
Alicante	500	Tarragona	20,00-25,00
Valencia	500	Valencia	18,5
Castellón	376	Sagunto	17,5
Motril	259	Castellón	17
Almería	200	Alicante	15
Tarifa	185	Mahón	15
Mahón	180	Motril	14
Sagunto	180	Almería	13
Gandía	75	Gandía	11
		Tarifa	10

a) Limitaciones por anchura de canal

b) Limitaciones por calado de canal

Tabla 4.30 Limitaciones de entrada: canal

Barcelona tiene un límite de anchura del canal de 926 m. en el acceso norte y variable desde 926 metros hasta 1 111 metros de anchura en el acceso sur.

Una peculiaridad del puerto de Castellón es la presencia de restricciones en la anchura del canal en varios tramos: la anchura de los canales sigue la siguiente secuencia: 400; 735; y 376 metros.

Si analizamos las limitaciones de profundidad del canal portuario, vemos que Barcelona vuelve a ocupar el primer lugar. Sin embargo, al igual que ocurre con la anchura de los canales, el puerto presenta una diferencia en la profundidad de los canales, que es de 30,00 metros en el acceso norte y de 50,00 metros en el acceso sur.



Análisis de los puertos del Mediterráneo

El análisis de estos parámetros nos permite tener un claro conocimiento de la restricción de los puertos para recibir determinados buques por desajuste de tamaño.

4.2.2. Limitación de entrada: boca

Excepto de limitaciones de entrada por canal, también un buque puede tener dificultades de entrada a puerto si un tiene limitaciones de entrada de boca (Tabla 4.31).

Puerto	Ancho (m)
Palma de Mallorca	790,00
Bahía de Algeciras	665,00
Tarragona	570,00
Barcelona	525,00
Melilla	515,00
Carboneras Endesa Generación S.A.	490,00
Alicante	350,00
Sagunto	350,00
Castellón	346,00
Málaga	345,00
Carboneras Holcim (España) S.A.	320,00
Almería	300,00
Ceuta	300,00
Valencia	260,00
Cartagena	250,00
Motril	250,00
Alcudía	220,00
Ibiza	220,00
Mahón	180,00
La Sabina	150,00
Gandía	130,00
Tarifa	100,00

a) Anchura

Puerto	Calado (m)
Tarragona	20,00-25,00
Carboneras Endesa Generación S.A.	19,00
Valencia	18,50
Barcelona	18,50
Ceuta	18,00
Sagunto	17,50
Carboneras Holcim (España) S.A.	17,00
Castellón	17,00
Málaga	17,00
Palma de Mallorca	16,00
Bahía de Algeciras	16,00
Alicante	15,00
Mahón	15,00
Motril	14,00
Almería	13,00
Melilla	12,50
Cartagena	11,50
Gandía	10,00
Ibiza	8,50
Tarifa	7,00
Alcudía	7,00
La Sabina	5,00

b) Calado

Tabla 4.31 Limitaciones de entrada: canal

Como vemos, el puerto con la boca más ancha es el de Palma de Mallorca. Y el puerto con la bocana más estrecha es Tarifa. Es importante destacar que Barcelona tiene dos limitaciones 278 m. en la bocana norte y 525 m. en la bocana sur. En cuanto a la profundidad, Barcelona también tiene el siguiente límite de 11,5 metros en la bocana norte y 18,5 metros en la bocana sur

Cartagena también tiene restricciones adicionales en la dársena de Escombreras: Ancho de 1100 m. y calado de 25 m.

Si analizamos la profundidad de la bocana del puerto, el de mayor profundidad es el de Tarragona, donde la profundidad oscila entre los 20 y los 25 metros. Además, el puerto de Bahía de Algeciras tiene un límite de profundidad en la bocana que oscila entre 16 y 25 metros.

4.2.3. Superficies de flotación (Zona I+Zona II)

En el caso de la superficie total de agua de los puertos, se utiliza el total de la administración portuaria. El indicador incluye la suma de Zona I y Zona II (ver Tabla 4.32), que son la superficie acuática interior y exterior del puerto respectivamente.

A-dad. Portuaria	TOTAL Zona I + Zona II (Hectárea)
Valencia	23807,49
Málaga	6998,85
Bahía de Algeciras	6281,81
Alicante	5976,58
Barcelona	5457,80
Cartagena	5207,37
Castellón	5172,91
Tarragona	4590,79
Baleares	3468,73
Almería	2585,53
Motril	1058,40
Ceuta	763,45
Melilla	420,14

Tabla 4.32 Superficies de flotación

4.2.4. Clasificación de muelles por calados ($C \geq 4m$)

Muelles con calados iguales o superiores a 4 metros (Tabla 4.33) permiten aceptar buques más grandes. Los datos mostrados son metros lineales.

A-dad. Portuaria	TOTAL DEL SERVICIO $C \geq 4$	TOTAL DE PARTICULARES $C \geq 4$	TOTAL GENERAL $C \geq 4$
Baleares	13 311	16 123	29 434
Valencia	26 432	2 478	28 910
Barcelona	19 014	3 774	22 788
Bahía de Algeciras	17 624	3 539	21 163
Tarragona	11 617	4 508	16 125
Cartagena	10 563	2 133	12 696
Castellón	7 601	1 149	8 750
Alicante	6 018	1 919	7 937
Málaga	6 034	1 040	7 074
Almería	4 887	585	5 472
Ceuta	3 453	0	3 453
Motril	2 669	0	2 669
Melilla	2 004	0	2 004

Tabla 4.33 Muelles con calados iguales o superiores a 4 metros



Análisis de los puertos del Mediterráneo

De esta manera, datos sobre longitud general de muelles que superan por su calado 4 metros nos permita resumir que puerto tiene capacidad de aceptar los buques grandes con en cantidad más grande.

4.2.5. Superficie terrestre y áreas de depósito (m²)

Superficie terrestre y áreas de depósito en m² (Tabla 4.34) nos permita resumir cuál de los puertos tiene más capacidad para operaciones con carga de diferentes tipos.

A-dad. Portuaria	Almacenes total	Viales	Resto	Total general
Barcelona	5 093 997,00	2 430 121,00	3 594 992,00	11 119 110,00
Valencia	4 902 172,00	1 116 163,00	1 624 217,00	7 642 552,00
Bahía de Algeciras	3 701 085,00	472 861,00	1 641 919,00	5 815 865,00
Tarragona	2 493 509,00	514 523,00	983 004,00	3 991 036,00
Castellón	854 674,00	261 817,00	1 655 515,00	2 772 006,00
Cartagena	553 299,00	262 534,00	1 590 608,00	2 406 441,00
Baleares	525 497,00	430 370,00	1 037 907,00	1 993 774,00
Alicante	197 349,00	332 336,00	1 086 636,00	1 616 321,00
Málaga	494 331,00	313 430,00	382 962,00	1 190 723,00
Almería	578 049,00	0,00	587 320,00	1 165 369,00
Motril	759 785,00	36 921,00	108 334,00	905 040,00
Ceuta	103 900,00	191 961,00	534 583,00	830 444,00
Melilla	11 354,00	37 551,00	225 741,00	274 646,00

Tabla 4.34 Superficie terrestre y áreas de depósito en m²

Por supuesto hay que tener en cuenta el nivel de equipamiento de los almacenes, pero cuanto mayor sea el espacio disponible, más carga podrá manejar el puerto. Por ejemplo, el espacio de almacenamiento es importante para la carga en tránsito.

4.2.6. Almacenes frigoríficos e instalaciones pesqueras

Los almacenes frigoríficos desempeñan un papel importante en el almacenamiento de productos sensibles a la temperatura. En concreto, puede tratarse de pescado y marisco. En la tabla de almacenes frigoríficos e instalaciones pesqueras nosotros podemos obtener datos sobre la capacidad, la producción y la superficie de estas instalaciones (Tabla 4.35).

La captura y el almacenamiento adecuado del pescado también son importantes para la industria alimentaria del país, ya que el pescado puede utilizarse como materia prima para diversos productos (por ejemplo, conservas de pescado), congelado, etc. Esto, a su vez, también sirve como recurso de exportación para el país.

A-dad. Portuaria	Almacenes frigoríficos	Fábricas de hielo	Instalaciones pesqueras (m ²)			
	m ³ de capacidad	Capacidad de producción (t/día)	Lonjas	Preparación y envase de pescado	Caseta para industria de pesca	Instalación, reparación y secadero de redes
Valencia	154000,00	0,00	2320,00	69,00	2422,00	1186,00
Tarragona	87618,00	0,00	1554,00	900,00	1919,00	735,00
Cartagena	47700,00	20,00	1425,00	220,00	0,00	4500,00
Bahía de Algeciras	31000,00	2,00	1727,00	9425,00	0,00	0,00
Castellón	3500,00	210,00	3200,00	560,00	3600,00	2152,00
Málaga	2786,00	50,00	4732,00	3840,00	0,00	5684,00
Melilla	1925,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ceuta	1500,00	15,00	732,00	0,00	794,00	0,00
Baleares	861,00	0,00	5330,00	165,00	1153,00	10700,00
Almería	110,00	30,00	2040,00	2561,00	7557,00	0,00
Alicante	0,00	0,00	3877,00	7801,00	0,00	0,00
Barcelona	0,00	56,00	1500,00	0,00	1090,00	4513,00
Motril	0,00	50,00	1390,00	0,00	402,00	3200,00

Tabla 4.35 Almacenes frigoríficos e instalaciones pesqueras

La captura y el almacenamiento adecuado del pescado también son importantes para la industria alimentaria del país, ya que el pescado puede utilizarse como materia prima para diversos productos (por ejemplo, conservas de pescado), congelado, etc. Esto, a su vez, también sirve como recurso de exportación para el país.

Aunque el análisis del tráfico de pescado muestra una dinámica negativa debido a la crisis y al bajo poder adquisitivo, el tráfico de pescado es parte integrante de los puertos marítimos. Además, tanto los grandes puertos comerciales como los pequeños puertos pesqueros tienen ingresos a través del comercio y las subastas de pescado.

4.2.7. Grúas

Las grúas son un elemento clave en el proceso de descarga. El número total de grúas (Tabla 4.36)

Hay que mencionar, que las grúas varían en tamaño, movilidad y finalidad.

El número total de grúas de la Autoridad Portuaria incluye grúas como Porta contenedores, grúas pórtico, automóviles y otros tipos de grúas. A su vez, estas grúas también se diferencian por su capacidad de elevación. La gama llega hasta más de 16 toneladas.



Análisis de los puertos del Mediterráneo

También es importante señalar que las grúas pueden diferenciarse y fabricarse según el principio de propiedad, es decir, grúas que pertenecen a la autoridad portuaria y grúas que pertenecen a la empresa que opera en el puerto.

A-dad. Portuaria	Unidades
Bahía de Algeciras	150
Valencia	124
Barcelona	44
Tarragona	26
Castellón	21
Cartagena	19
Málaga	11
Alicante	6
Almería	6
Baleares	4
Melilla	4
Motril	4
Ceuta	1

Tabla 4.36 Grúas

También es importante señalar que las grúas pueden diferenciarse y fabricarse según el principio de propiedad, es decir, grúas que pertenecen a la autoridad portuaria y grúas que pertenecen a la empresa que opera en el puerto.

4.2.8. Remolcadores

El número total de remolcadores de autoridad portuaria (Tabla 4.37)

A-dad. Portuaria	Unidades
Bahía de Algeciras	12
Valencia	12
Barcelona	11
Tarragona	6
Almería	5
Baleares	5
Cartagena	5
Castellón	4
Alicante	2
Málaga	2
Motril	2
Ceuta	1
Melilla	1

Tabla 4.37 Remolcadores

Los remolcadores son una parte tan importante de la infraestructura portuaria como las grúas. A su vez, los remolcadores varían en potencias (caballos de vapor) . Así como la forma de propiedad.

4.2.9. Ayudas a navegación

Aunque históricamente los puertos han intentado construir en zonas donde las condiciones meteorológicas no son extremas, la ayuda a la navegación es un elemento importante de las operaciones portuarias.

4.2.9.1. Servicio prestado por las Autoridades Portuarias

Número total de ayudas a navegación prestadas por autoridades portuarias, también conocidos como AtoN (Tabla 4.38)

A-dad. Portuaria	TOTAL GESTIÓN AP
Baleares	207
Barcelona	94
Bahía de Algeciras	89
Valencia	85
Tarragona	55
Castellón	49
Cartagena	43
Almería	37
Alicante	30
Málaga	24
Melilla	20
Ceuta	19
Motril	16

Tabla 4.38 Numero total de ayudas a navegación prestadas por autoridades portuarias

La asistencia prestada por la administración portuaria durante la navegación incluye una serie de elementos importantes. En primer lugar, se trata de faros para facilitar la navegación con niebla u otras condiciones meteorológicas adversas. También incluye cualquier elemento de apoyo luminoso a la navegación como balizas, balizas de enfilación, semáforos.

Otras ayudas a la navegación son las ayudas ciegas, las ayudas sonaras. Otra capa importante es la asistencia radioelectrónica, que incluye GPS diferencial y racones.

Todas estas ayudas a la navegación están representadas por un indicador común.



4.2.9.2. Servicio prestado por otros organismos. Inspección a cargo de las Autoridades Portuarias

También, excepto de autoridades portuarias los servicios de ayuda a navegación pueden ser prestados por organismos privados, bajo a responsabilidad de autoridades portuarias (Tabla 4.39)

A-dad. Portuaria	Total Inspección
Baleares	210
Barcelona	196
Alicante	170
Cartagena	157
Tarragona	151
Málaga	78
Castellón	57
Almería	56
Bahía de Algeciras	32
Valencia	22
Ceuta	11
Motril	11
Melilla	1

Tabla 4.39 Servicios de ayuda a navegación prestados por organismos privados

Incluye Puertos C.C.A.A.; Acuicultura; Emisarios ; Sistemas de medida (SADO) ; Playas ; Otras instalaciones ; Ayudas sonoras ; Racones ; Total Inspección.

4.3. Clasificación de las mercancías por el medio de transporte de entrada o salida del puerto

La humanidad ha recorrido un rápido camino en el desarrollo del transporte a lo largo de su historia. Desde la domesticación del caballo y la invención de la rueda hasta los transbordadores espaciales, cada nueva especie ha tenido su propósito en la consecución de sus objetivos de transporte. Ni que decir tiene que, en nuestro caso, cuantos más medios de transporte haya para llevar y traer la carga del puerto, mayor será la movilidad de la acción.

4.3.1. Ferrocarril

El tráfico de tonelaje de carga movida por ferrocarril (Tabla 4.40)

El transporte ferroviario presenta una serie de ventajas e inconvenientes. En primer lugar, es una cuestión de energía.

A-dad. Portuaria	2021	2020	2019	2018	Total por a-dad. Portuaria
Barcelona	3691468,00	2813508,74	3224031,75	3261829,80	12990838,30
Valencia	2941779,00	2662076,60	3075910,60	2872751,50	11552517,70
Tarragona	530296,00	462245,00	655851,23	1171521,00	2819913,23
Bahía de Algeciras	198593,00	120689,00	88454,00	60927,00	468663,00
Alicante	8769,00	24114,00	39740,23	22515,75	95138,98
Málaga	-	5358,00	1269,00	2665,04	9292,04
Total:	11864071	10539181,3	12773398,8	14612037,94	49788689,09

Tabla 4.40 Tráfico de tonelaje de carga movida por ferrocarril

El transporte ferroviario presenta una serie de ventajas e inconvenientes. En primer lugar, es una cuestión de energía. Transporte ferroviario puede transportar un mayor volumen de carga que por carretera, y tiene mayor libertad a la hora de transportar cargas de gran tamaño. Por supuesto, este método tiene desventajas, como menor libertad de horarios, desventaja de hacer envíos en pequeños lotes. Sin embargo, el transporte ferroviario también es más rápido que el transporte por carretera. Podemos ver en el gráfico que en 2021 el número de cargas transportadas por ferrocarril ha crecido bastante.

4.3.2. Carretera

Tráfico de carga en toneladas movidas por carretera (Tabla 4.41)

A-dad. Portuaria	2021	2020	2019	2018
Valencia	43250249	37024988,4	39219479,4	37848332,5
Barcelona	35491642	32424705	36091352,4	36122426,2
Bahía de Algeciras	17647017	14676790	14571560,7	13400201,6
Baleares	13711401	11341874	14965355	14505165
Castellón	11212946	8662963	9980111,23	10623767
Tarragona	7783630	7109540	8932714,04	8749807
Cartagena	7215183	7591654,02	8300787	8168462
Almería	5163085	3998156	3706946,98	2667551
Alicante	2598404	2646823,4	2849618,39	3127499,2
Málaga	2334820	2287434	2476604,98	2636238,54
Motril	1302389	1096687	1659705	1790289
Ceuta	1094125	581088	856704,98	1709724
Melilla	595323	620552	858875	868061
Total:	224551940	198083404	225941249	223103045

Tabla 4.41 Tráfico de carga en toneladas movidas por carretera



4.4. Distribución de los puertos en la lista de clasificación.

Como hemos podido ver, cada puerto tiene sus puntos débiles y fuertes. En muchos sentidos, es posible comparar la red portuaria existente con un mecanismo que tiene componentes que, en conjunto, ponen en funcionamiento el mecanismo mencionado anteriormente. Del mismo modo, el tráfico de puertos que se compone de categorías individuales y, por lo tanto, forman una imagen general del tráfico en la región del corazón y, como resultado cada puerto es importante.

Después de haber realizado un análisis total de 26 artículos de diferentes tipos de tráfico, identificamos un grupo de líderes de puertos que ocupan los primeros lugares. Contando el número de veces que la autoridad portuaria ocupa el primer lugar, logramos identificar la lista de las administraciones portuarias más importantes en el Mediterráneo (Tabla 4.42):

A-dad. Portuaria	Número de primeros lugares
Bahía de Algeciras	11
Valencia	5
Baleares	4
Barcelona	4
Almería	1
Tarragona	1

Tabla 4.42 Top 6 autoridades portuarias por primeros puestos de tráfico

Según un principio similar, realizamos un cálculo de los primeros puestos de las características técnicas y el nivel de equipamiento del puerto. A excepción de las restricciones portuarias en canal y boca (ver Tabla 4.43):

A-dad. Portuaria	Numero de primeros lugares
Baleares	3
Bahía de Algeciras	2
Valencia	2
Barcelona	1

Tabla 4.43 Top 4 autoridades portuarias por equipo técnico

Además, hemos clasificado los puertos en dos grandes modos de transporte terrestre: ferrocarril y carretera. Y la proporción de cargas transportadas por uno u otro tipo de transporte para 2021 (Tabla 4.44):

A-dad. portuaria	Carretera	Ferrocarril	Total
Valencia	43250249	2941779	46192028
Barcelona	35491642	3691468	39183110
Bahía de Algeciras	17647017	198593	17845610
Tarragona	7783630	530296	8313926
Alicante	2598404	8769	2607173

Tabla 4.44 Autoridades portuarias por tráfico de carretera y ferrocarril

Así, estamos convencidos de que la primacía de un puerto depende del lado desde el que lo estudiemos, ya sea su tráfico, su equipamiento técnico o la forma en que entrega y retira la carga.

También es importante añadir que los puertos no pueden ser divididos estrictamente en importantes y no importantes, ya que un puerto cuya cuota total de tráfico es insignificante entre otros, puede tener importancia alta porque tiene la mayor cuota de un determinado tipo de carga y, por lo tanto, forma la mayor parte de una determinada partida del tráfico portuario español total en el Mediterráneo.



Capítulo 5. Estudio económico

5.1. Consideraciones y jerarquía

La ejecución de cualquier proyecto exige alcanzar un equilibrio equitativo entre los objetivos fijados y los recursos disponibles para ello. Una vez obtenidos los recursos preliminares necesarios para realizar nuestro proyecto, empezamos a resolver una serie de cuestiones paso a paso: 1. Designación de responsables y distribución de sus funciones, cada miembro del equipo debe conocer el alcance de su responsabilidad y a ser posible tener instrucciones claras; 2. Desglose de la tarea global en etapas tangibles y realistas, con una tarea claramente definida y unos criterios que nos permitan hablar de su consecución. 3. Ejecución; 4. Consecución de la tarea.

El talento en la planificación es la mitad del éxito del encargo, la otra mitad es la realización con éxito del proyecto en la práctica, pero a menudo pueden surgir imprevistos y con ellos costes imprevistos. Como no siempre es posible planificarlo todo al detalle, es importante analizar qué costes adicionales han surgido en el transcurso de la tarea, compararlos con la planificación inicial, aunque sea preliminar, sacar conclusiones y, en el futuro, a la hora de ejecutar proyectos detallados, tener en cuenta la experiencia existente.

El proyecto es realizado por un estudiante de máster en logística y su tutor académico. Se considera que el estudiante tiene derecho a trabajar y acceso al sistema sanitario español.

La ejecución de este proyecto implica tres funciones 1. Director del proyecto; 2. Técnico del proyecto; 3. Auxiliar administrativo

1. **Director del Proyecto.** Desempeña un papel de liderazgo en el proyecto y también y lleva a cabo las actividades administrativas. Él tiene una gran experiencia y conocimientos y toma decisiones claves sobre el desarrollo del proyecto. Director del proyecto formula objetivos, comprueba su viabilidad, asigna responsabilidades a los miembros del equipo, supervisa las actividades de los ejecutantes y controla la calidad del trabajo realizado. Analiza e interpreta la información recibida para formulación de resultados y conclusiones clave.
2. **Técnico del proyecto.** Desempeña la parte técnica del trabajo, que consiste en recopilar, organizar, analizar e interpretar la información. Además, informa de cualquier dificultad que surja en la realización de la tarea y también aporta sugerencias e ideas al director del proyecto. Generalmente, su trabajo consiste en búsqueda de información, análisis y su recopilación.

-
3. **Auxiliar administrativo.** El auxiliar administrativo realiza trabajos de edición, impresión, diseño, envío del texto del proyecto y también lleva a cabo una serie de tareas auxiliares que pueden surgir durante el trabajo en el proyecto.

5.2. Etapas del desarrollo de nuestro proyecto

Análisis de ideas

En esta fase tuvimos que definir claramente qué objetivos nos marcábamos, pero también elegir entre una enorme lista de posibles ideas qué un listado de temas que escogeríamos para nuestro proyecto.

Elección del tema

En esta fase hemos sopesado los pros y los contras de cada uno de los temas propuestos para nuestro trabajo. Y hemos decidido el tema final de nuestro proyecto basándonos en los criterios de pertinencia, viabilidad y, por último, el carácter utilitario de nuestro proyecto y los resultados que aportará.

Búsqueda y recopilación de información

Esta etapa consistió en buscar y analizar la información existente. Era importante encontrar la que más nos convenía entre la enorme lista de información disponible. Al mismo tiempo, era importante encontrar el tipo de información y las fuentes que nos permitieran presentar y aprovechar al máximo los datos disponibles, pero al mismo tiempo mantener la compacidad y no sobrepasar los límites reglamentarios de nuestro proyecto.

Realización de la clasificación

En esta fase, utilizamos activamente los datos obtenidos. La principal tarea era analizarlos y organizarlos. En esta fase, utilizamos activamente los datos estadísticos para analizarlos y organizarlos. Además, utilizamos activamente los datos en forma de diversas tablas y gráficos, cuando fue necesario para visualizar la información obtenida.

Revisión y edición del trabajo realizado

En esta fase final, revisamos el texto escrito y los resultados, eliminamos la información innecesaria y también corregimos los puntos débiles del trabajo para presentar el bloque de información más útil.

Estudio económico

En esta fase consideramos los costes necesarios para escribir este proyecto, era importante mostrar tanto los costes directos del proyecto como los indirectos, que a primera vista pueden no tener un impacto en el proyecto en sí, pero que fueron vitales



Estudio económico

para el trabajo de escribir este proyecto. Era importante tener en cuenta las horas de mano de obra directa empleadas en este proyecto, los diversos tipos de recursos y el material técnico en forma de equipos de todo tipo.

5.3. Cálculos del estudio económico

A la hora de realizar un estudio económico es necesario hacer cálculos que nos permitan tener una idea clara de qué base de recursos es necesario tener para el desarrollo de un proyecto como el nuestro en condiciones de plena seguridad material.

5.3.1. Horas efectivas anuales

Un elemento importante es el cálculo del tiempo empleado en el proyecto (Tabla 5.1) este recurso es clave porque se gasta irremediabilmente.

Concepto	días/horas
Año (días)	365
Sábados y domingos (días)	104
Días efectivos de vacaciones:	30
Días festivos reconocidos:	14
Total estimado días efectivos:	217
Total horas efectivas (horas * días):	1736

Tabla 5.1 Horas efectivas anuales

Además de los costes de tiempo, también es importante tener en cuenta los costes financieros de los salarios (ver Tabla 5.2)

Concepto	Director del proyecto	Tecnico del proyecto	Auxiliar Administrativo
Sueldo bruto anual	46 500,00 EUR	24 000,00 EUR	11 500,00 EUR
Seguridad Social (35%)	16 275,00 EUR	8 400,00 EUR	4 025,00 EUR
Total:	62 775,00 EUR	32 400,00 EUR	15 525,00 EUR
Coste horario:	36,16 EUR	18,66 EUR	8,94 EUR

Tabla 5.2 Costes financieros de los salarios

Además del equipo y los costes laborales del mismo, el proyecto también requiere hardware y software fiables y de calidad.

También es importante distribuir la carga de trabajo y asignar el tiempo que cada miembro del equipo necesita para cada paso (ver. Tabla 5.3).

Concepto	Horas por semana	Total de semanas	Total Horas por etapa
Análisis de ideas	4	2	8
Elección del tema	2	2	4
Búsqueda y recopilación de información	36	5	180
Realización de la clasificación	22	10	220
Revisión y edición del trabajo realizado	18	7	126
Total horas			538

Tabla 5.3 Distribución horas de trabajo

Por lo tanto, realizamos el cálculo de los salarios durante el período de estudio (ver Tabla 5.4).

Concepto	Director del proyecto	Tecnico del proyecto	Auxiliar administrativo
Análisis de ideas	7	1	0
Elección del tema	2	2	0
Búsqueda y recopilación de información	45	109	26
Realización de la clasificación	32	188	0
Revisión y edición del trabajo realizado	25	20	81
Horas totales	111	320	107

Tabla 5.4 Distribución de horas de proyecto entre miembros de equipo

Por lo tanto, realizamos el cálculo de los salarios durante el período de estudio (ver Tabla 5.5):

Concepto	Horas	Coste horario	Salario durante de proyecto
Director del proyecto	111	36,16 EUR	4 013,84 EUR
Tecnico del proyecto	320	18,66 EUR	5 972,35 EUR
Auxiliar administrativo	107	8,94 EUR	956,90 EUR
Total:	538	63,77 EUR	10 943,09 EUR

Tabla 5.5 Salarios durante el periodo del proyecto



5.3.2. Costes de hardware y software

Además del equipo y los costes laborales del mismo, el proyecto también requiere hardware y software fiables y de calidad (Tabla 5.6).

Concepto	Precio por unidad	Cantidad	Total
Lenovo ThinkPad X1 Carbon Gen9 – 20XW00EMSP	1 301,00 EUR	2	2 602,00 EUR
Microsoft 365 Empresa Básico	67,20 EUR	2	134,40 EUR
HP DeskJet 2752	70,00 EUR	1	70,00 EUR
Total:			2806,40 EUR

Tabla 5.6 Costes de hardware y software

5.3.2.1. Amortización de hardware y software

La amortización de nuestros equipos y costes de financiación se considera a lo largo de un periodo de 5 años (Tabla 5.7), con un mayor desglose de la amortización a lo largo de diferentes periodos de tiempo.

Concepto	Coste Total	Años de amortización	Amortización (año)	Amortización (semana)
Lenovo ThinkPad X1 Carbon Gen9 – 20XW00EMSP	2 602,00 EUR	5	520,40 EUR	10,01 EUR
Microsoft 365 Empresa Básico	134,40 EUR	5	26,88 EUR	0,52 EUR
HP DeskJet 2752	70,00 EUR	5	14,00 EUR	0,27 EUR

Tabla 5.7 Amortización de hardware y software de un periodo de 5 años

Además del cálculo de la depreciación semanal, también tenemos la posibilidad de presentar la depreciación repartida en días y horas (ver Tabla 5.8)

Concepto	Amortización (semana)	Amortización (día)	Amortización (hora)
Lenovo ThinkPad X1 Carbon Gen9 – 20XW00EMSP	10,010	1,430	0,060
Microsoft 365 Empresa Básico	0,520	0,074	0,003
HP DeskJet 2752	0,270	0,039	0,002
Amortización total	10,800	1,543	0,064

Tabla 5.8 Amortización de hardware y software diaria y horaria

5.3.3. Coste del material consumible

Una vez calculado el coste de los salarios, el equipamiento y los programas informáticos, debe calcular también el coste de los consumibles (Tabla 5.9).

Concepto	Cantidad	Precio
Papel A4 OLIVERIK UniversoNavigator Papel multiusos para impresoras color blanco (1 CAJA 2500 HOJAS, A4 80 GRAMOS)	1	36,90 EUR
HP 67 Black and Tri-Colour Original Ink Cartridges (3YP29AN)	1	44,99 EUR
BIC Cristal Bolígrafos, Original,Azul, Punta Media (1,0mm), Caja de 50 Bolis	1	13,96 EUR
STAEDTLER 364 A WP8 ST, Set de 8 Marcadores Fluorescentes, Multicolor	1	7,50 EUR
Amazon Basics – Grapadora	1	6,56 EUR
Petrus 22/6 – Grapas	1	4,00 EUR
Total:		113,91 EUR

Tabla 5.9 Costes del material consumible

5.3.4. Costes indirectos.

Como ya se ha mencionado, además de los costes directos que no están directamente relacionados con el proyecto que se está llevando a cabo, pero que desempeñan un papel importante en la vida del equipo que realiza el trabajo, es bastante lógico que las 16 horas de trabajo restantes necesiten un lugar donde dormir, algo que comer y cuidarse. La contabilización de estos costes no suele incluirse en el coste total del proyecto, ya que suelen ser responsabilidad de los propios empleados, pero es importante tenerlos en cuenta para garantizar que los empleados reciban salarios competitivos.

Nuestro cálculo de costes indirectos (Tabla 5.10) nos permita obtener suma aprox de costes necesarios para una persona durante de todo periodo de ejecución de nuestro proyecto.

Concepto	Coste mensual	Coste durante de 6 meses (26 semanas)
Alquiler	500,00 €	3 000,00 €
Electricidad	70,00 €	420,00 €
Gas	50,00 €	300,00 €
Comida	150,00 €	900,00 €
Comunicación móvil e Internet	25,00 €	150,00 €
Total	795,00 €	4 770,00 €

Tabla 5.10 Costes indirectos



Estudio económico

Los datos anteriores son una estimación aproximada basada en la práctica, ya que puede haber muchas variables que afecten al importe final, como la cantidad de energía consumida, el tamaño y la ubicación de la vivienda, la localidad (los alquileres de Madrid son un ejemplo paradigmático) y la estación y la geografía; por ejemplo, en invierno el coste del gas será mucho mayor que en verano.

5.3.5. Coste total del proyecto

Una vez realizados todos nuestros cálculos de costes directos e indirectos, es necesario resumir el coste final de la ejecución del proyecto (ver. Tabla 5.11)

Concepto	Suma
Costes financieros. Salarios	10 943,09 €
Costes de hardware y software	2 806,40 €
Coste del material consumible	113,91 €
Costes indirectos (2 personas)	9 540,00 €
Total:	23 403,40 €

Tabla 5.11 Coste total del proyecto

Por lo tanto, después de haber realizado nuestro estudio, la cantidad para la implementación de este proyecto con todos los costos es 23 403,40 EUR.



Capítulo 6. Conclusiones y futuros desarrollos

6.1. Conclusiones

Hemos analizado los desarrollos científicos existentes sobre el tema de agrupación y clasificación de puertos marítimos. Que nos ha permitido realizar un estudio profundo que incluye análisis geográfico, estadístico, técnico y económico. Podemos decir que la cuenca Mediterránea ha experimentado varios hitos de su historia que han influido de manera diferente en los puertos marítimos españoles en esta región. Debido al desarrollo de los puertos españoles, conocemos la moderna y poderosa red portuaria tal como la vemos hoy. A su vez, nosotros confirmamos que sistema portuario de España ocupa un lugar importante en el movimiento mundial de mercancías. España, por su ubicación, cubre tanto las rutas mundiales como las mediterráneas. Como hemos visto en nuestra investigación, cada puerto es único y tiene cualidades fuertes y débiles. Cada puerto tiene una ubicación única, forma, nivel de equipamiento, restricciones en el tipo y volumen de carga que puede aceptar, al igual que ocurre con los buques marítimos.

La finalidad de los puertos en la actualidad va más allá del marco estereotipado, en el que el puerto sirve como componente del movimiento de carga, representando una parte de la recepción y expedición de la carga por mar. Hoy vemos que los puertos están desempeñando el papel de zonas económicas, atrayendo y desarrollando infraestructuras a su alrededor, ya sea la Zona Franca de Barcelona, que es una enorme zona de comercio de alimentos, o uno de los mayores clústeres para el transporte de diversas cargas líquidas, como ChemMed en Tarragona. Sin embargo, como ya se ha dicho, cada puerto tiene una ventaja importante que lo convierte en una parte indispensable de la economía nacional. Por ejemplo, el puerto de Palma de Mallorca tiene el mayor tráfico de mercancías y pasajeros de cruceros de todos los puertos de Baleares, pero sin los puertos más pequeños es difícil imaginar el funcionamiento del turismo y los viajes entre islas, por ejemplo, Ibiza es más pequeño y tiene cifras de tráfico más bajas, pero su contribución a los ingresos totales de autoridad portuaria también es importante. Además, Baleares representan un importante puente marítimo entre España e Italia.

Hemos clasificado los puertos según el volumen de tráfico de distintos tipos de cargas y vemos que la parte grande de los puertos pueden ocupar el primer puesto, todo depende de lo que estudiemos. Tenemos una enorme lista de datos que interpretar y como logísticos estamos de nuevo convencidos de que no hay mejor ni peor puerto, todo depende de la tarea que se realice, por ejemplo, las Islas Baleares mencionadas anteriormente pueden parecer importantes únicamente en el contexto del turismo, pero si estudiamos el tráfico ro-ro – vemos su importancia, las Islas Baleares tienen el mayor

número de buques mercantes y de automóviles en la modalidad de pasaje. Otro ejemplo importante es Almería, que en realidad no aparece en ninguna de las primeras posiciones, pero el puerto de Almería es responsable del mayor tonelaje de pescado capturado en España en los últimos cinco años.

Entre las cinco más importantes se encuentra la Bahía de Algeciras, que por su posición geográfica actúa como punto importante en la ruta que va del océano atlántico al mar mediterráneo, y de ahí al océano Índico. En segundo lugar, está Valencia, que se beneficia de su situación en el centro de la costa mediterránea española y de la proximidad de las Islas Baleares. En tercer lugar, está Barcelona, por su proximidad geográfica a Francia y su posición favorable al norte del Mediterráneo. Es líder en varias categorías de carga, así como en tráfico de pasajeros. En cuarto lugar, se encuentra Cartagena, por su proximidad al norte de África y al estrecho de Gibraltar. En quinto lugar, se sitúa Tarragona por sus sólidas infraestructuras, especialmente para la recepción de combustibles líquidos y productos químicos.

Por tanto, la primacía del puerto siempre variará en función de las preguntas habituales del mundo de la logística: "¿Qué hay que entregar? ¿Dónde hay que entregarlo? ¿Cuándo entregarlo?", de modo que cuando entreguemos la carga respetando el principio de las 7R podamos decir con confianza que la elección de un puerto concreto fue correcta.

6.2. Desarrollos futuros

Tras estudiar los datos obtenidos, podemos ver otras direcciones prometedoras para nuevas investigaciones. El tema de los puertos marítimos desde diferentes puntos de vista y debido a la singularidad de cada puerto en cuanto a ubicación, equipamiento, especialidad, finalidad, etc. nos permite seguir desarrollando este tema. Y, en consecuencia, el desarrollo de sistemas más detallados o específicos de clasificación de los puertos.

1. Clasificación de los puertos basada en una clasificación pormenorizada de los parámetros técnicos. En otras palabras, nos hemos fijado en las características numéricas y físicas básicas del equipamiento técnico, pero en el mundo actual también influye el carácter innovador de la tecnología utilizada y su conformidad con las normas medioambientales actuales y futuras.

2. Desarrollo del estudio en función del grado de integración del puerto en la ciudad. El enfoque clásico de la UNCTAD considera el puerto como una fuente de nuevos empleos, infraestructuras para la producción, pero puertos como el de Alicante se convierten en una parte importante de la ciudad creando turismo e infraestructuras urbanas. El desarrollo del estudio puede basarse en el grado de apertura del puerto en relación con los ciudadanos de a pie, el nivel de su interacción directa, la huella



Conclusiones y futuros desarrollos

ecológica, etc. En otras palabras, es posible clasificar los puertos en función de su nivel de integración según el principio Puerto-Ciudad.

3. El desarrollo de nuevos modelos para la clasificación de los puertos en función de diversos indicadores, que permitan tener en cuenta todas las variables importantes, al tiempo que se crea un modelo matemático objetivo y detallado con un mínimo de fallos, que al final tomará lo mejor de los avances modernos y creará un sistema lo más perfecto posible.

4. Llevar a cabo un análisis más profundo para buscar desarrollos sobre el tema de la clasificación de puertos en el entorno de la ciencia extranjera, en particular en países del este como China, ya que la literatura analizada muestra en el entorno científico de estos países muchas ideas frescas y audaces que pueden y deben desarrollarse e implementarse en la ciencia a escala mundial.



Referencias

1. Agronews Castilla y León. (2023, March 6). *El Puerto de Tarragona lidera la entrada de cereales en España con 5,9 millones de toneladas en 2022 - Agronews*. Agronews. <https://www.agronewscastillayleon.com/el-puerto-de-tarragona-lidera-la-entrada-de-cereales-en-espana-con-59-millones-de-toneladas-en-2022/>
2. Álvarez. (2022, September 19). *El puerto de Valencia pierde 220.000 contenedores de tránsito y su tráfico cae un 6,3% este año*. *elEconomista.es*. <https://www.eleconomista.es/transportes-turismo/noticias/11952149/09/22/El-puerto-de-Valencia-pierde-220000-contenedores-de-transito-y-su-trafico-cae-un-63-este-ano.html>
3. Azzam, I. A., Al-Khatib, S. F., & Albatineh, W. M. (2019, May 29). Strategic port classification: International clustering-based approach for decision-making optimization. *Journal of Public Affairs*, 21(1). <https://doi.org/10.1002/pa.1963>
4. BOE-A-1992-26146 Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. (1992, November 24). Agencia Estatal Boletín Oficial Del Estado. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1992-26146#:~:text=A%20los%20efectos%20de%20esta,de%20tr%C3%A1fico%20portuario%2C%20y%20sea>
5. Bolland. (2022, December 22). *La nueva terminal de contenedores de Alicante prevé operar en el segundo semestre de 2023*. *La Vanguardia*. <https://www.lavanguardia.com/local/valencia/20221222/8654440/nueva-terminal-contenedores-alicante-preve-operar-segundo-semestre-2023.html>
6. Cadena de Suministro . (2023, May 11). *Euroenergo planea nuevas instalaciones para graneles líquidos en el puerto de Tarragona* . Cadena De Suministro. <https://www.cadenadesuministro.es/noticias/euroenergo-planea-nuevas-instalaciones-para-graneles-liquidos-en-el-puerto-de-tarragona/>
7. Cadena De Suministro. (2022, September 21). *Dos nuevas líneas de Grimaldi entre Sagunto, Baleares e Italia - Cadena de Suministro*. Cadena De Suministro. <https://www.cadenadesuministro.es/noticias/dos-nuevas-lineas-de-grimaldi-entre-sagunto-baleares-e-italia/>
8. Camarero, A., Camarero, A., Cerbán, M. M., Turias, I. J., & González-Cancelas, N. (2019, July 10). Clasificación de los puertos españoles mediante análisis *cluster*. *Informes De La Construcción*, 71(554), 296. <https://doi.org/10.3989/ic.61806>
9. Cammin, P., Brüssau, K., & Voß, S. (2022). Classifying maritime port emissions reporting. *Maritime Transport Research*, 3, 100066. <https://doi.org/10.1016/j.martra.2022.100066>
10. Castillo-Manzano, J. I., Castro-Nuño, M., Laxe, F. G., López-Valpuesta, L., & Teresa Arévalo-Quijada, M. (2009, July). Low-cost port competitiveness index: Implementation in the Spanish port system. *Marine Policy*, 33(4), 591–598. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2008.12.008>

-
11. Cook, W. D., & Seiford, L. M. (2009, January). Data envelopment analysis (DEA) – Thirty years on. *European Journal of Operational Research*, 192(1), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.01.032>
 12. Cullinane, K. P. B., & Wang, T. F. (2006, March). The efficiency of European container ports: A cross-sectional data envelopment analysis. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 9(1), 19–31. <https://doi.org/10.1080/13675560500322417>
 13. Departamento de Estadística (Ed.). (2022, October). Anuario Estadístico 2021 del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. In *Puertos Del Estado* (OMM-N° 471). <https://www.puertos.es/es-es/estadisticas/RestoEstad%C3%ADsticas/anuarioestadisticos/Documents/Anuario%20Estad%C3%ADstico%20OPPE%202021.pdf>
 14. Departamento de Estadística. (2022, October). Anuario Estadístico 2021 del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. In <https://www.puertos.es/es-es/estadisticas/RestoEstad%C3%ADsticas/anuarioestadisticos/Documents/Anuario%20Estad%C3%ADstico%20OPPE%202021.pdf>
 15. Diccionario de la lengua española . (n.d.). *puerto*. Real Academia Española . <https://dle.rae.es/puerto>
 16. El Canal Marítimo y Logístico . (2023, April 3). *El tráfico de contenedores del puerto de Valencia cae un 7,7% por la bajada de los transbordos y la export*. El Canal Marítimo Y Logístico. <https://www.diarioelcanal.com/trafico-de-contenedores-del-puerto-valencia/>
 17. Europa Press Economía Finanzas. (2023, April 18). *Pesca España reclama la reducción del IVA de los productos del mar para impulsar su consumo*. europapress.es. <https://www.europapress.es/economia/noticia-pesca-espana-reclama-reduccion-iva-productos-mar-impulsar-consumo-20230418165849.html>
 18. Fisher, & Smith. (2023, August 5). *Suez Canal - History*. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/topic/Suez-Canal>
 19. Fletcher, M. E. (1958, December). The Suez Canal and World Shipping, 1869–1914. *The Journal of Economic History*, 18(4), 556–573. <https://doi.org/10.1017/s0022050700107740>
 20. González Arévalo, R. (2011, June 30). Las galeras mercantiles de Florencia en el Reino de Granada en el siglo XV. *Anuario De Estudios Medievales*, 41(1), 125–149. <https://doi.org/10.3989/aem.2011.v41.i1.339>
 21. González-Cancelas, N., Molina Serrano, B., & Soler Flores, F. (2021, March 2). The Promotion of the Digitalization of the Spanish Port System Through the Business Observation Tool. *Ingeniería Y Desarrollo*, 38(2), 338–363. <https://doi.org/10.14482/inde.38.2.650>
 22. González, González-Cancelas, Molina Serrano, & Camarero Orive. (2020). Clasificación de los diez primeros smart ports en el sistema portuario español desde una perspectiva económica, social, institucional, medioambiental y el grado de digitalización The Top 10 Smart Ports in the Spanish Port System From



Referencias

- an Economic, Social, Institutional and Environmental Perspective, and the Degree of Digitalization. *Ingeniería Civil*, 196/2020, 4–21.
23. Horden, & Kinoshita (Eds.). (2014). *A Companion to Mediterranean History* (First edition). John Wiley & Sons.
24. Huang, W. C., Teng, J. Y., Huang, M. J., & Kou, M. S. (2003, March 15). Port Competitiveness Evaluation by Fuzzy Multicriteria Grade Classification Model. *Journal of Marine Science and Technology*, 11(1). <https://doi.org/10.51400/2709-6998.2280>
25. Instituto Geográfico Nacional. (2022, September 13). *Transporte marítimo - Atlas Nacional de España*. Atlas Nacional De España. https://atlasnacional.ign.es/wane/Transporte_mar%C3%ADtimo#:~:text=El%20transporte%20mar%C3%ADtimo%20es%20un,agrarios%20o%20manufacturas%20ya%20elaboradas.
26. Karabell. (2003). *Parting the Desert: The Creation of the Suez Canal*. John Murray Publishers Ltd.
27. López de Coca Castañer, J. E. (2018). Sobre la política norteafricana de los Reyes Católicos: los principados de Badis, Chauen y Tetuán (1491-1515). *En La España Medieval*, 41, 199–225. <https://doi.org/10.5209/elem.60009>
28. Málaga Hoy. (2021, September 20). *El tráfico de mercancías en el puerto de Málaga crece un 60% hasta agosto*. Malaga Hoy. https://www.malagahoy.es/malaga/trafico-mercancias-puerto-Malaga-agosto_0_1612639895.html
29. Maldonado. (2022, December 25). *El Puerto cierra un plan para invertir en obras 40 millones de euros hasta 2026*. Ideal. <https://www.ideal.es/almeria/almeria/puerto-cierra-plan-20221226170539-nt.html>
30. Marítimo y Logístico, E. C. (2022, May 18). *El tráfico ro-ro y las cargas de proyecto ganan terreno en los puertos españoles*. El Canal Marítimo Y Logístico. <https://www.diarioelcanal.com/trafico-ro-ro-puertos-espanoles/>
31. Martínez Dueñas. (2022, July 23). *¿Cómo se clasifican los Puertos Marítimos? Tipos de Puerto*. ¿Cómo Se Clasifican Los Puertos Marítimos? | Tipos De Puerto. <https://www.dripcapital.com/es-mx/recursos/blog/clasificacion-puertos-maritimos>
32. Mateu, S. (2023, March 31). *Tarragona recupera la terminal de contenedores de DP World para reformular su estrategia – El Mercantil*. El Mercantil. <https://elmercantil.com/2023/03/31/tarragona-recupera-la-terminal-de-contenedores-de-dp-world-para-reformular-su-estrategia/>
33. Molina Serrano, B. (2016, June 7). Classification and Prediction of Port Variables. *Libro De Actas CIT2016. XII Congreso De Ingeniería Del Transporte*. <https://doi.org/10.4995/cit2016.2016.3226>
34. Norwich . (2007, July 5). *The Middle Sea: A History of the Mediterranean* (Vintage).
35. Notteboom, Pallis, & Rodrigue. (2020, September 29). *Chapter 3.2 – Terminal Concessions and Land Leases*. Port Economics, Management and Policy .

-
- <https://porteconomicsmanagement.org/pemp/contents/part3/terminal-concessions-and-land-leases/>
36. Organización Meteorológica Mundial. (2018). Guía de servicios meteorológicos marinos. In <https://library.wmo.int/> (OMM-N° 471). https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5471
 37. Palau, J. C. (2020, May 14). *Los contenedores de importación mantienen estables los tráfico del puerto de Algeciras*. El Mercantil. <https://elmercantil.com/2020/05/14/los-contenedores-de-importacion-mantienen-estables-los-traficos-del-puerto-de-algeciras/>
 38. Puertos del Estado . (2023). Dossier General. Sistema portuario español de titularidad estatal. In [puertos.es](https://www.puertos.es/). <https://www.puertos.es/es-es/PromocionyDifusion/BibliotecaPromoyDif/Dossier%20general%20Desktop.pdf>
 39. Roberts, T., Williams, I., & Preston, J. (2020, August 10). The Southampton system: a new universal standard approach for port-city classification. *Maritime Policy & Management*, 48(4), 530–542. <https://doi.org/10.1080/03088839.2020.1802785>
 40. Ruiz-Checa, J. R., Cristini, V., & Russo, V. (2015, October 15). Torres costeras durante el siglo XVI. Estrategias territoriales y técnicas constructivas en el frente marítimo levantino del Reino de Aragón y Virreinato de Nápoles. *MODERN AGE FORTIFICATIONS OF THE MEDITERRANEAN COAST - DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN (FORTMED2015)*. <https://doi.org/10.4995/fortmed2015.2015.1689>
 41. Russo, F., & Musolino, G. (2020, July 15). Quantitative characteristics for port generations: the italian case study. *International Journal of Transport Development and Integration*, 4(2), 103–112. <https://doi.org/10.2495/tdi-v4-n2-103-112>
 42. Sahu, Sharma, & Patil. (2014). Classification of Indian Seaports Using Hierarchical Grouping Method. *JOURNAL OF MARITIME RESEARCH*, XI(III), 51–57.
 43. Sánchez . (2022, February 2). *Vista de un gran buque portacontenedores, en el puerto de Málaga. Vista de un gran buque portacontenedores, en el puerto de Málaga. MÁLAGA CIUDAD El Puerto de Málaga salva 2021 gracias a un “excepcional” tráfico de mercancías*. El Español. https://www.elespanol.com/malaga/malaga-ciudad/20220202/puerto-malaga-salva-2021-gracias-excepcional-trafico-mercancias/647185388_0.html
 44. Sánchez. (2021, November 23). *Cartagena plantará cara a los grandes puertos que monopolizan el tráfico de contenedores en España*. Murciaplaza. <https://murciaplaza.com/cartagena-plantara-cara-a-los-grandes-puertos-que-monopolizan-el-trafico-de-contenedores-en-espana>
 45. Singh, & Sykes. (2023, March 20). *¿Por qué el sector del transporte de contenedores está desacelerándose?* Refinitiv. <https://www.refinitiv.com/es/blog/market-insights/por-que-el-sector-del-transporte-de-contenedores-esta-desacelerandose>
 46. Stopford. (2009). *Maritime Economics* (Third edition). Routledge .



Referencias

47. Suez Canal Authority. (2023, May 9). Suez Canal Authority. <https://www.suezcanal.gov.eg/English/Pages/default.aspx>
48. Thierie. (2023, May 30). *Spain's tourism renaissance will drive economic growth this year*. ING Think. <https://think.ing.com/articles/spains-tourism-renaissance-will-drive-economic-growth-this-year/>
49. Tongzon, J. L. (1995, January). Systematizing international benchmarking for ports. *Maritime Policy & Management*, 22(2), 171–177. <https://doi.org/10.1080/03088839500000048>
50. UNCTAD. (2022, November 29). *UNCTAD calls for investment in maritime supply chains to boost sustainability and resilience to future crises*. <https://unctad.org/press-material/unctad-calls-investment-maritime-supply-chains-boost-sustainability-and-resilience>
51. Valenciaport. (2023, January 30). *El 40% de las mercancías que España importa y exporta por mar entra o sale desde Valenciaport*. <https://www.valenciaport.com/el-40-de-las-mercancias-que-espana-importa-y-exporta-por-mar-entra-o-sale-desde-valenciaport/>
52. Werr, P. (2022, February 16). *Egypt lengthening two-way portion of Suez Canal by 10 kilometres*. Reuters. <https://www.reuters.com/world/middle-east/suez-canal-expansion-increase-two-way-section-by-10km-2022-02-15/>

Referencias de figuras

1. Autoridad Portuaria de Almería. (2021, January 21). *Planos*. Autoridad Portuaria De Almería. <https://apalmeria.com/puertos/almeria/planos/>
2. Autoridad Portuaria de Almería. (2021, January 21). *Planos*. Autoridad Portuaria De Almería. <https://apalmeria.com/puertos/carboneras/planos/>
3. Autoridad Portuaria de Almería. (2022, December 22). *El presidente de Puertos del Estado visita los puertos de interés general de Almería y Carboneras*. Autoridad Portuaria De Almería. <https://apalmeria.com/el-presidente-de-puertos-del-estado-visita-los-puertos-de-interes-general-de-almeria-y-carboneras/>
4. Autoridad Portuaria de Baleares . (2021). <https://www.portsdebalears.com/es.portsdebalears.com>.
5. Autoridad Portuaria de Barcelona . (2022). *Port Barcelona - Mapa guía*. Port Barcelona . <https://www.portdebarcelona.cat/es/web/el-port/mapa-guia>
6. Autoridad Portuaria de Cartagena . (2023, January 9). *El puerto y sus dársenas*. Autoridad Portuaria De Cartagena . <https://www.apc.es/webapc/puerto/condgenaccess/puertoydarsenas>
7. Autoridad Portuaria de Castellón . (2018, February 7). *Mapa muelles - PortCastelló*. PortCastelló. Retrieved August 23, 2023, from <https://www.portcastello.com/negocio/muelles/mapa-muelles/>
8. Autoridad Portuaria de Ceuta. (2015, May). *Delimitación y uso de espacios portuarios* . puertodeceuta.com. <http://www.puertodeceuta.com/wp-content/uploads/DELIMITA.-DE-LA-ZONA-DE-SERVICIO-MAR.-Model.pdf>
9. Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras . (2020). *Plano 2020-2021*. Autoridad Portuaria De La Bahía De Algeciras . <https://www.apba.es/bundles/common/docs/publicaciones/plano-map-interactivo-2020-2021-v2.pdf>
10. Autoridad Portuaria de Málaga. (2014, November). *Plano general del Puerto de Málaga* . Puertomalaga. <https://malagaport.eu/wp-content/uploads/2014/12/Plano-General-Puerto-de-M%C3%A1laga.pdf>
11. Autoridad Portuaria de Melilla . (2023). *La Plataforma Logística del Mediterráneo Su. Puerto De Melilla* . <https://www.puertodemelilla.es/index.php/informacion/feder/platemes>
12. Autoridad Portuaria de Motril . (2016, May). *Plano Accesos Puerto de Motril, Granada - Puerto de España*. Plano Accesos Puerto De Motril, Granada - Puerto De España. <https://www.apmotril.com/plano-puerto-accesos>
13. Autoridad Portuaria de Valencia. (2018). *Plano del Puerto de Gandía*. Valenciaport.com. <https://www.valenciaport.com/wp-content/uploads/plano-puerto-Gandia-2018.pdf>
14. Autoridad Portuaria de Valencia. (2018). *Plano del Puerto de Sagunto*. Valenciaport.com. <https://www.valenciaport.com/wp-content/uploads/plano-puerto-Sagunto-2018.pdf>



Referencias de figuras

15. Autoridad Portuaria de Valencia. (2022, December 1). *Puerto de Valencia. Planta general*. Valenciaport.com. <https://www.valenciaport.com/wp-content/uploads/PLANTA-GENERAL-PUERTO-DE-VALENCIA-A4.pdf>
16. Autoridad Portuaria Tarragona . (2018, August). *PLANO DE LAS TERMINALES Y CARACTERÍSTICAS PLANIMETRIA GENERAL*. Port De Tarragona. https://www.porttarragona.cat/files/docs/APT/Organitzacio_Rh/Treballa_amb_no_saltres/Convocatories_2019/Tecnic_Op_Portuaris_Port_Control_fixa_2/8%20PLANO%20DE%20LAS%20TERMINALES%20Y%20CARACTER%20C3%8DSTICAS%20T%20C3%89CNICAS%20DEL%20PUERTO%20DE%20TARRAGONA_AGOSTO%202018.pdf PLANO DE LAS TERMINALES Y CARACTERÍSTICAS PLANIMETRIA GENERAL ESCALA: HOJA: INDICADAS Nº. PLANO: 1 DE 1 SOLICITADO POR: 1 DE 1 OPERACIONES TÉCNICAS DEL PUERTO DE TARRAGONA
17. González Arévalo, R. (2011, June 30). Las galeras mercantiles de Florencia en el Reino de Granada en el siglo XV. *Anuario De Estudios Medievales*, 41(1), 125–149. <https://doi.org/10.3989/aem.2011.v41.i1.339>
18. Puerto de Alicante. (2020). *Plano del Puerto*. Puerto De Alicante. <https://www.puertoalicante.com/el-puerto/plano-del-puerto/>
19. Puerto de Alicante. (2023). *Espacios Públicos - Puerto de Alicante*. Puerto De Alicante. <https://www.puertoalicante.com/puerto-ciudad/espacios-publicos/>
20. Puertos del Estado . (2023, September 6). *Página Inicio | puertos.es*. puertos.es. <https://www.puertos.es/es-es>