

# Análisis retrospectivo de la actividad portuaria en el puerto de la bahía de Algeciras: presiones e impactos

Aida Pericás Palou, Enrique Nebot Sanz y Aina García Gómez

Recibido: 1 de abril de 2022 / Revisado: 23 de abril de 2022 / Aceptado: 23 de mayo de 2022 / Publicado: 13 de octubre de 2022

## RESUMEN

En este trabajo se lleva a cabo el análisis retrospectivo de la actividad en el Puerto de la Bahía de Algeciras mediante la valoración anual y la posterior integración de 8 pes de actividad entre 1962 y 2021. Los indicadores seleccionados están vinculados a aquellas actividades logísticas y de gestión y mantenimiento que ejercen presión sobre la calidad de las aguas portuarias. El sistema de valoración diseñado y la base de datos generada permite realizar el análisis retrospectivo de la actividad portuaria para cualquiera de las 28 autoridades portuarias del sistema portuario español. La aplicación de la metodología desarrollada al Puerto de la Bahía de Algeciras ha permitido corroborar que el procedimiento metodológico es sensible al incremento sostenido de la actividad portuaria en los últimos 60 años, así como a la detección de los sucesos más significativos ocurridos tanto a escala local (cambios en los usos y configuración del puerto) como a escala global (crisis económicas y sanitarias).

**Palabras clave:** puerto, presión, gestión ambiental, desarrollo sostenible, impacto ambiental, indicadores

## ABSTRACT

In this work, a retrospective analysis of the activity in the Port of Algeciras Bay is carried out by means of the annual evaluation and subsequent integration of 8 activity indicators between 1962 and 2021. The indicators selected are linked to those logistic, management and maintenance activities which exert pressure on the quality of the port waters. The valuation system designed and the database generated allows the retrospective analysis of port activity for any of the 28 port authorities of the Spanish port system. The application of the methodology developed to the Port of Algeciras Bay has corroborated that the methodological procedure is sensitive to the sustained increase in port activity over the last 60 years, as well as to the detection of the most significant events which have occurred both on a local scale (changes in the uses and configuration of the port) and on a global scale (economic and health crises).

**Keywords:** port, pressure, environmental management, sustainable development, environmental impact, indicators

## 1. INTRODUCCIÓN

En España, las 28 autoridades portuarias (Lámina 1) del sistema portuario son las encargadas de gestionar y controlar los servicios de los 46 puertos de interés general del Estado. Los puertos de interés general (BOE-A-2011-16467: 213) reciben este carácter debido a:

- Las actividades comerciales marítimas internacionales que se desarrollan en sus instalaciones.

- Su influencia comercial con distintas Comunidades Autónomas.
- Su utilidad para industrias estratégicas.
- La relevancia para la economía del Estado.
- Por qué son esenciales para la seguridad del tráfico marítimo (Costa, 2006: 18).

Gracias a su localización, la Autoridad Portuaria de Bahía de Algeciras es el referente líder en tráfico marítimo del Mediterráneo. Esto supone una clara ventaja económica respecto a los demás puertos del Estado español (Asociación

Comunidad Portuaria Bahía de Algeciras, 2020: 104), pero, a su vez, puede producir impactos negativos sobre el medio ambiente del puerto y sus alrededores, requiriendo de herramientas y procedimientos para evaluar este posible impacto.

ambiental de la calidad de las aguas de una zona portuaria debería permitir conocer la evolución de la presión ejercida por la actividad portuaria, así como la evolución de su estado y la respuesta de la comunidad portuaria para la protección del estado y la disminución de la presión.



Lámina 1. Autoridades Portuarias del Sistema Portuario Español. Fuente: Puertos del Estado

A nivel estatal, han sido varios los estudios realizados para analizar el impacto ejercido por las actividades portuarias (Gómez *et al.*, 2019: 355-365; Valdor *et al.*, 2020: 355-365; Moreno *et al.*, 2005: 10), pero todos ellos centrados en periodos cortos de tiempo y en impactos específicos sobre hábitats o compartimentos concretos. En este contexto, surge la necesidad de desarrollar métodos y definir las fuentes de datos necesarias para poder realizar un estudio retrospectivo y específico de la presión ejercida sobre la calidad de las aguas de las autoridades portuarias del Sistema Portuario español.

La Evaluación del Riesgo Ambiental (ERA), basada en la identificación y evaluación de indicadores para llevar a cabo la selección e implementación de actuaciones para reducir el riesgo es una herramienta muy útil en la gestión ambiental (Jones, 2001: 34). El estudio de la evolución temporal del análisis del riesgo

El modelo presión-estado-respuesta (PSR: Pressure - State - Response Model) comprime la información de diferentes categorías basándose en una cadena de relaciones causa-efecto que conjuntamente provocan las problemáticas citadas anteriormente. El PSR permite el análisis de riesgo fundamentado en estos tres factores:

- Presión que ejercen las actividades humanas.
- Estado, referido a las condiciones ambientales relacionadas con la calidad del medio.
- Respuesta, forma en que la sociedad responde a las preocupaciones ambientales (Gómez *et al.*, 2019: 355-365).

En el marco de este trabajo se desarrollan los procedimientos metodológicos necesarios para estimar la evolución temporal de la presión de las autoridades portuarias, así como su validación mediante su aplicación al Puerto de la Bahía de Algeciras (en adelante, PBA) como zona de estudio.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es disponer de las herramientas, fuentes de datos y metodologías necesarias para poder realizar un análisis retrospectivo de la presión ejercida sobre la calidad de las aguas portuarias del PBA. Con el fin de alcanzar el objetivo general, a continuación, se detallan los objetivos específicos:

- Seleccionar los indicadores de actividad ejercida sobre la calidad de las aguas portuarias.
- Disponer de una base de datos unificada a nivel del sistema portuario español.
- Diseñar un sistema de valoración de la evolución temporal de la Presión sobre la calidad de las aguas en entornos portuarios.
- Realizar un análisis retrospectivo de la Presión sobre la calidad de las aguas portuarias en el PBA

## 3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El PBA ocupa una superficie terrestre de 3,047 km<sup>2</sup> y tiene función deportiva, pesquera y comercial (APBA, 2020: 55). Todas las actividades y servicios que se desarrollan en sus infraestructuras son gestionadas por la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras que, a su vez, gestiona tres áreas portuarias adicionales: el Puerto de Tarifa, el área portuaria

de Campamento y las dársenas de La Línea de la Concepción (Lámina 2; APBA, 2020: 29).

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

El procedimiento metodológico para analizar la evolución temporal de la Presión en el PBA tiene por objetivo estudiar la influencia que tienen las diferentes actividades llevadas a cabo sobre la calidad de sus aguas. El procedimiento metodológico se divide en 4 etapas que se describen a continuación:

### 4.1. Selección de los indicadores de actividad

El objetivo fue seleccionar aquellos indicadores que permitieran evaluar temporalmente la magnitud de las actividades desarrolladas en los puertos de interés general sobre la calidad de sus aguas. Los indicadores elegidos debían cumplir con dos requisitos:

- Evaluar la magnitud de aquellas actividades portuarias que suponen un impacto sobre la calidad del agua.
- Disponer de una serie histórica de datos, al menos, anual para todas las autoridades portuarias.

En relación con el primer requisito, las actividades portuarias con efectos sobre la calidad de las aguas portuarias pueden clasificarse según las siguientes tipologías (IHCantabria, 2018: 38):



Lámina 2. Localización del Puerto de la Bahía de Algeciras. Google Earth

- **Logísticas:** actividades que se relacionan con el traslado y almacenamiento de productos que tienen lugar entre los puntos de adquisición y los puntos de consumo (Ballou, 1991).
- **Mantenimiento y gestión:** actividades y trámites que deben ser desarrolladas en orden lógico, con el propósito de conservar en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico los equipos de producción, herramientas y demás propiedades físicas de las diferentes instalaciones (Palencia, 2006: 86).
- **Servicios:** actividades que buscan satisfacer las necesidades o deseos de los consumidores/clientes (Balin y Giarld, 2006: 6).

Se consideró idóneo el disponer de al menos un indicador por cada una de las tipologías de actividades.

En relación con el segundo requisito, se llevó a cabo una búsqueda de bases de datos. La base de datos debía proporcionar información fidedigna sobre las operaciones realizadas en las 28 autoridades portuarias y, además, al ser un análisis retrospectivo, implicaba que existiera una serie temporal del inventario.

#### 4.2. Generación de la base de datos del sistema portuario español

El objetivo fue generar una base de datos en la que se reuniera la información, al menos anual,

de cada uno de los indicadores seleccionados en las 28 autoridades portuarias, a partir de las diferentes fuentes de información consultadas.

Para una adecuada elaboración de la base de datos, la información debía estar unificada y presentar independencia e integridad (Universidad de Alicante, 2021: 17), es decir, que presentara unas mismas propiedades a pesar de que fueran proporcionadas por las diferentes autoridades portuarias y, por tanto, que los cambios en su estructura no modificarán las aplicaciones.

#### 4.3. Valoración de la evolución temporal de los indicadores de actividad en el Puerto de la Bahía de Algeciras

El objetivo consistió en explicar la evolución temporal de la influencia de la actividad portuaria sobre la calidad de las aguas. Para ello, fue necesaria la definición de un número de categorías, así como el cálculo de los umbrales para la valoración de cada uno de los indicadores. Los umbrales se calcularon considerando todos los valores disponibles para todas las autoridades portuarias y el período estudiado. De esta forma, podría contrastarse el desempeño observado en una autoridad portuaria con los umbrales establecidos a nivel nacional.

Para cada uno de los indicadores seleccionados se establecieron cuatro categorías de valoración: muy bajo, bajo, moderado y alto.

PRESIÓN ( $P_{ri}$ )	CRITERIO
Muy baja	$P_{ri} \leq P_{25}$
Baja	$P_{25} < P_{ri} \leq P_{50}$
Moderada	$P_{25} < P_{ri} \leq P_{50}$
Alta	$P_{ri} > P_{75}$

Tabla 1. Categorías y criterios para establecer los umbrales de valoración. Donde  $P_{ri}$  representa la presión ejercida por la actividad  $i$ ;  $P_{25}$  el percentil 25.;  $P_{50}$  el percentil 50.;  $P_{75}$  el percentil 75 (Fuente: Gómez et al., 2019: 355-365)

Los umbrales entre las categorías (Tabla 1) se definieron como los percentiles 25, 50 y 75, de todos los valores del indicador para todo el sistema portuario español y período analizado (Gómez *et al.*, 2019: 355-365).

Una vez obtenidos los umbrales para cada uno de los indicadores seleccionados y categorías definidas, se valoró la evolución temporal de cada uno para el PBA. De esta forma, se obtuvo una visión específica de la magnitud asociada a cada actividad.

#### 4.4. Valoración de la evolución temporal de la Presión del Puerto de la Bahía de Algeciras

El objetivo de la valoración de la evolución temporal de la presión fue integrar todos los indicadores seleccionados en un único factor: la Presión del modelo PSR. Para la integración de los indicadores de actividad a nivel de autoridad portuaria se estableció una metodología con 3 etapas diferenciadas:

- **Normalización de los valores de los indicadores de actividad:** Para cada indicador de actividad se calculó su máximo representativo considerando todos los valores disponibles del sistema portuario español y

para el periodo analizado, descartando los *outliers* ( $x \pm 3SD^1$ ). Todos los valores anuales del indicador fueron divididos entre el valor máximo representativo.

- **Integración de los indicadores para el cálculo de la Presión:** Los diferentes indicadores de actividad normalizados (0-1) fueron integrados mediante el sumatorio de todos los indicadores de actividad considerados y dividiendo ese sumatorio entre el número de indicadores considerados. De esta forma, la Presión se encontró siempre en un rango entre 0 y 1.
- **Valoración de la Presión:** Los valores de la Presión se valoraron según las categorías y umbrales recogidos en la Tabla 1.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Indicadores de actividad

En la Tabla 2 se definen cada uno de los indicadores seleccionados. Debido a la falta de información histórica de actividades de mantenimiento y gestión, no se pudo seleccionar ningún indicador ligado a esta tipología de variables.

TIPOLOGÍA	INDICADOR SELECCIONADO
ACTIVIDADES LOGÍSTICAS	Contenedores
	Graneles sólidos
	Graneles líquidos
	Mercancía general
	Pesca fresca
ACTIVIDADES DE SERVICIOS	Número de pasajeros
	Número de Buques
	Avituallamiento

Tabla 2. Indicadores de presión sobre la calidad de las aguas portuarias seleccionados (Fuente: adaptado de IHCantabria, 2018: 38)

1 SD: Desviación estándar

**5.2. Base de datos del sistema portuario español**

La base de datos dispone de la información recopilada para los 8 indicadores seleccionados en cada una de las 28 Autoridades Portuarias y el período correspondiente entre 1962 y 2021. Para la generación de la base de datos se tomó, por una parte, la estadística histórica (1962-2009) y, por otra, las estadísticas mensuales (2006-2021) de la página web de Puertos del Estado (Puertos del Estado, 2022). Con el fin de obtener una base de datos homogénea para la serie temporal y ajustarla a las 28 autoridades portuarias se llevaron a cabo algunas pequeñas modificaciones para su homogeneización.

**5.3. Valoración de la evolución temporal de los indicadores de actividad en el Puerto de la Bahía de Algeciras**

Los umbrales de valoración calculados para cada indicador y categoría se muestran en la Tabla 3.

A partir de estos umbrales, se valoró la evolución temporal de cada indicador para todo el período analizado en el PBA. En las siguientes fichas se presenta la evolución de cada indicador desde 1962 hasta 2021 para el PBA (Láminas 3-10).

UMBRALES DE VALORACIÓN				
INDICADOR (unidades)	MUY BAJO (Pri≤P25)	BAJO (P25<Pri≤P50)	MODERADO (P50<Pri≤P75)	ALTO (Pri>75)
Contenedores (TEUS)	≤944,5	944,5 - 23.699,5	23.699,5 - 135.963,2	>135.963,2
Graneles sólidos (Toneladas)	≤448.220	448.220 - 1.367.704	1.367.704 - 3.390.028	>3.390.028
Graneles líquidos (Toneladas)	≤233.004	233.004 - 1.162.031	1.162.031 - 6.706.344	>6706344
Mercancía General (Toneladas)	≤465.238	465.238 - 931.602	931.602 - 2.166.602	>2166602
Pesca Fresca (Toneladas)	≤2.084	2.084 - 6.399	6.399 - 6.397	>16.397
Pasajeros (Número)	≤1.772	1.772 - 127.228	127.228 - 531.323	>531.323
Buques (Número)	≤1.148	1.148 - 1.836	1.836 - 4.327	>4.327
Avituallamiento (Toneladas)	≤47.579	47.579 - 109.576	109.576 - 287.107	>287.107

Tabla 3. Umbrales de valoración para cada indicador y categoría. Elaboración propia



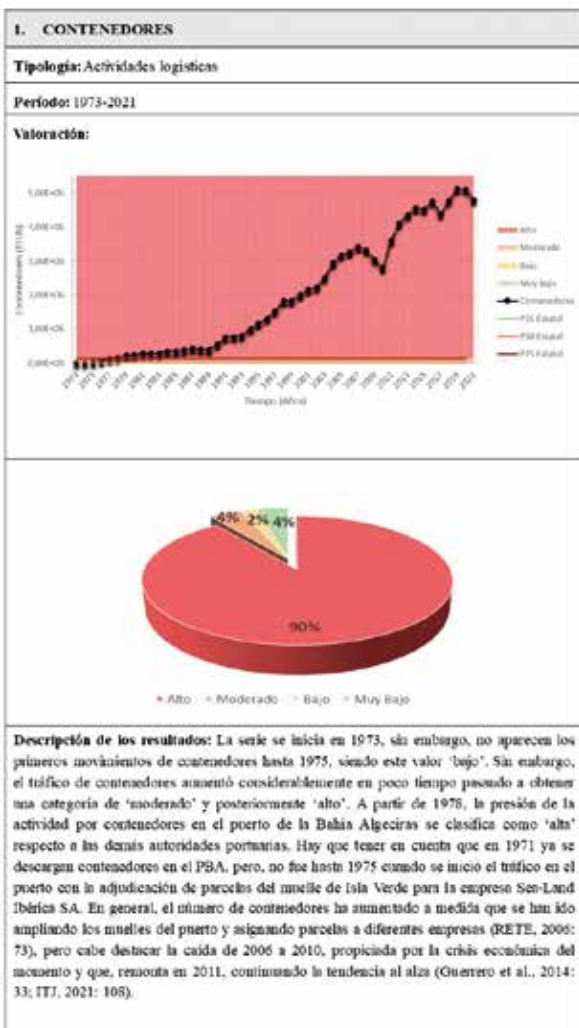


Lámina 3. Ficha del indicador 'contenedores' para el PBA

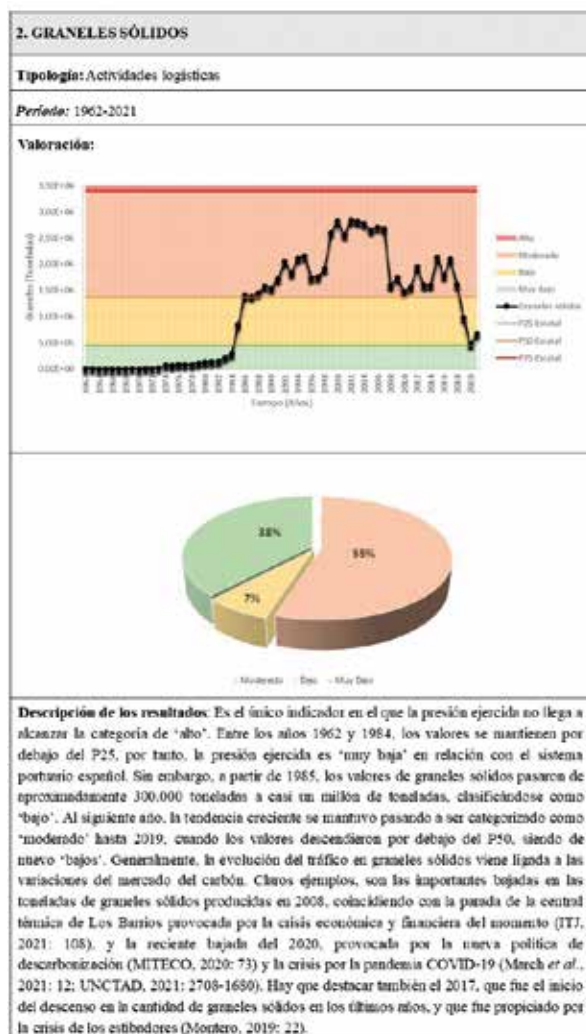


Lámina 4. Ficha del indicador 'graneles sólidos' para el PBA

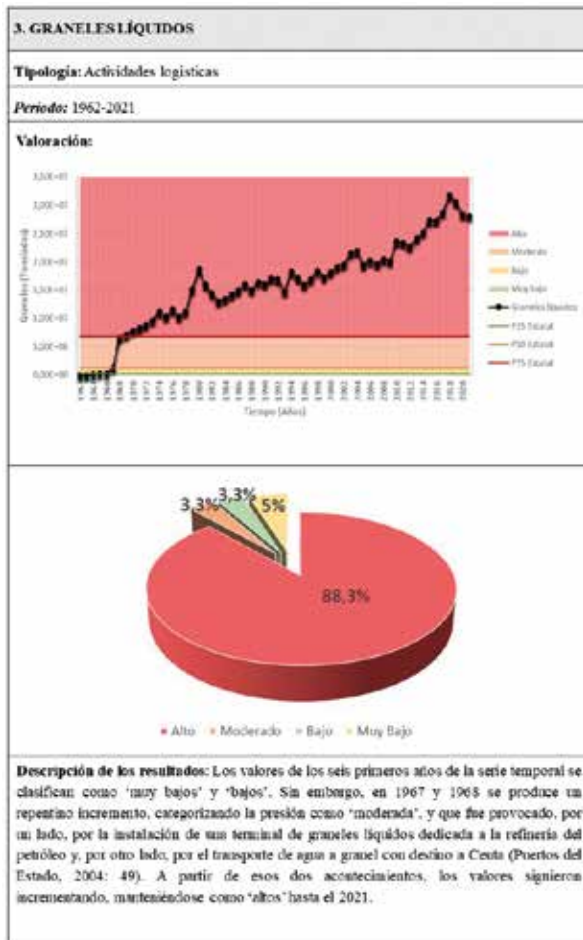


Lámina 5. Ficha del indicador 'graneles líquidos' para el PBA

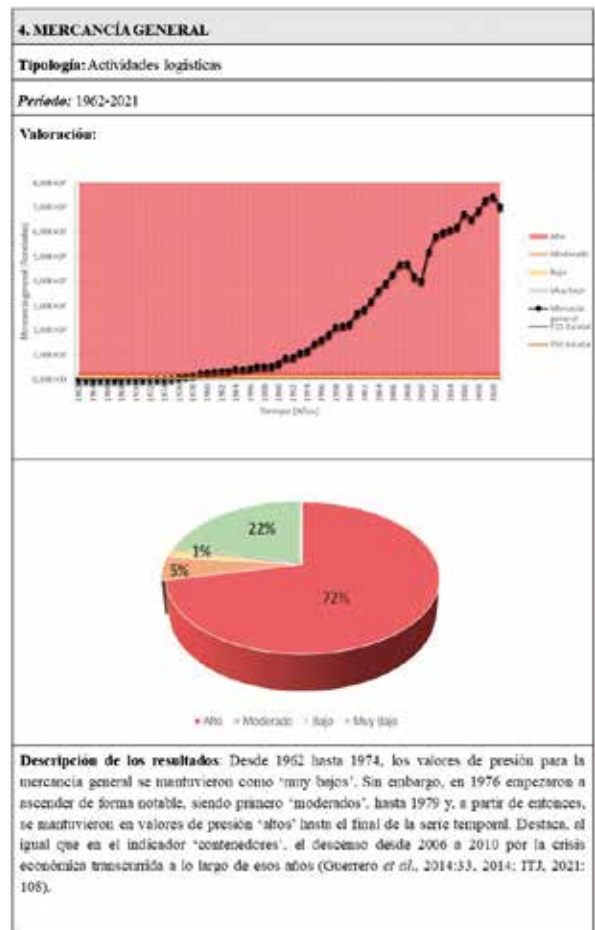


Lámina 6. Ficha del indicador 'mercancía general' para el PBA



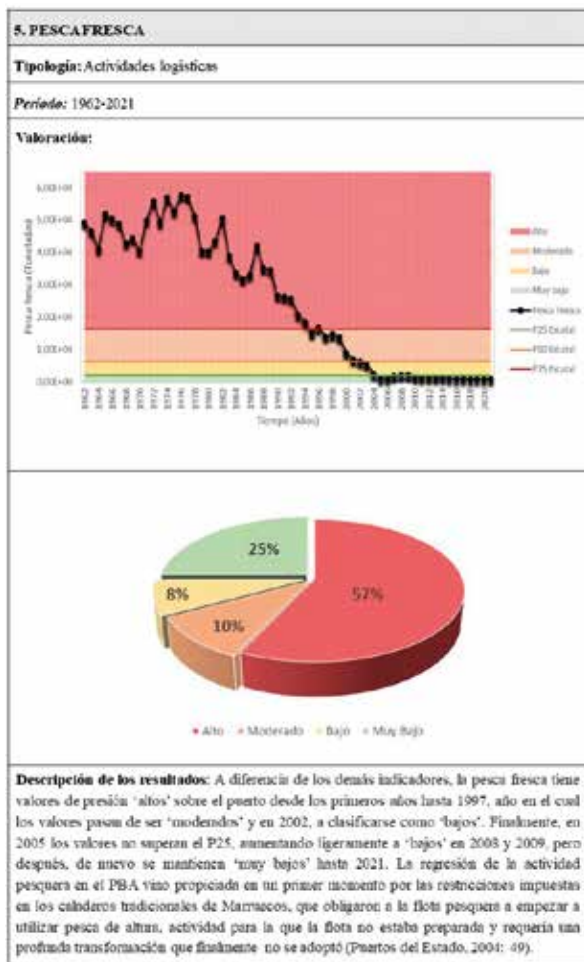


Lámina 7. Ficha del indicador 'pesca fresca' para el PBA

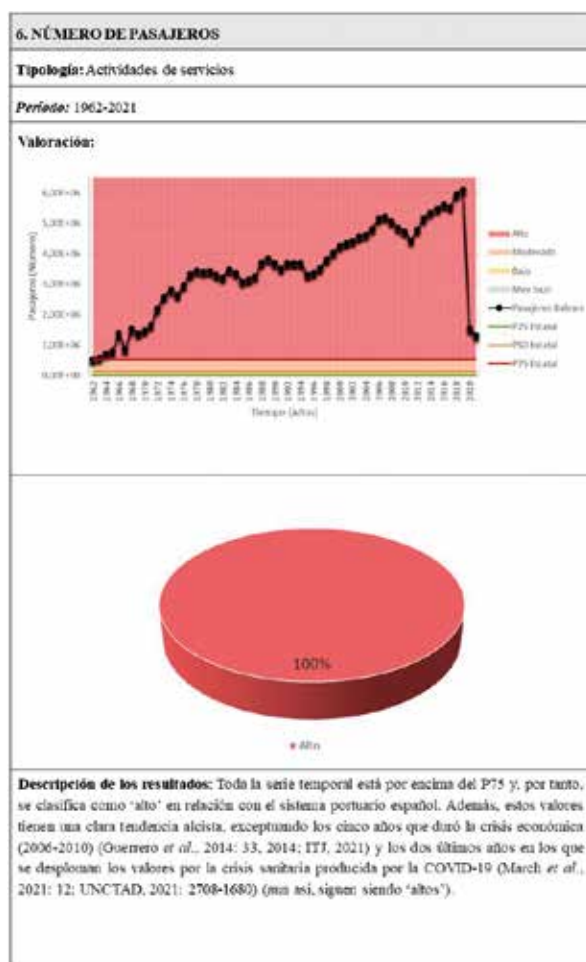


Lámina 8. Ficha del indicador 'número de pasajeros' para el PBA

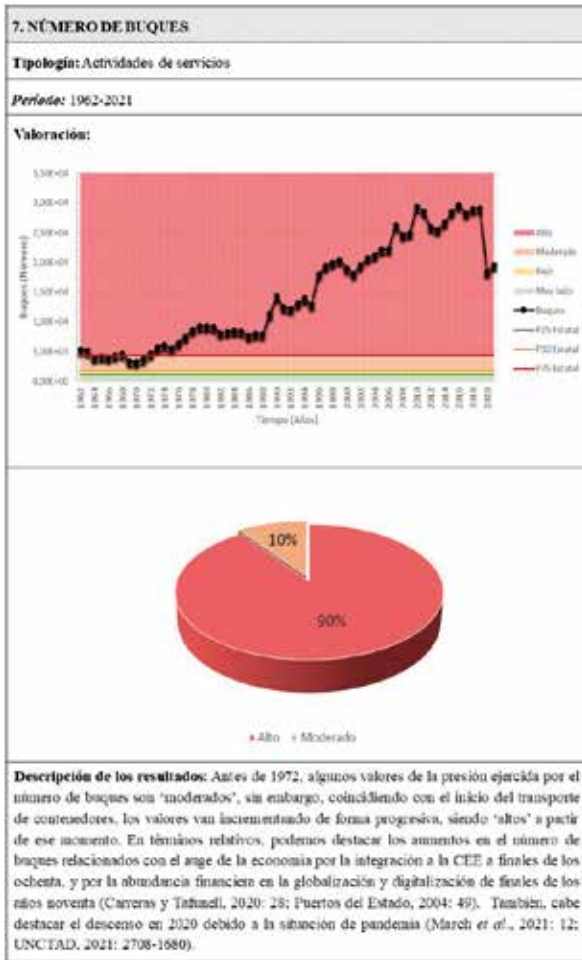


Lámina 9. Ficha del indicador 'número de buques' para el PBA

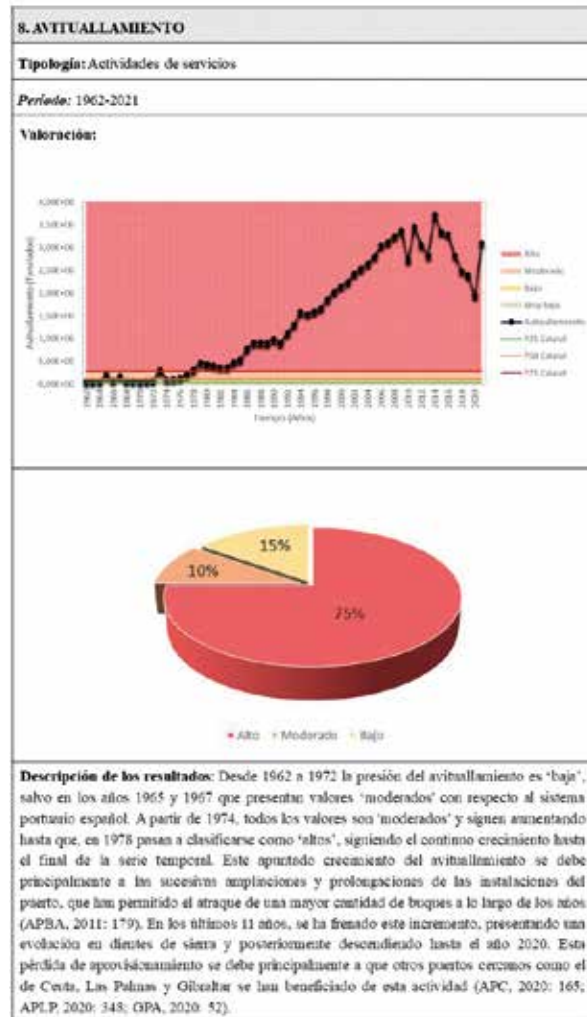


Lámina 10. Ficha del indicador 'avitallamiento' para el PBA

#### 5.4. Valoración de la evolución temporal de la Presión del Puerto de la Bahía de Algeciras

En la lámina 11 se refleja el análisis retrospectivo de la Presión ejercida por el PBA sobre la calidad de sus aguas en relación al sistema portuario español. Se observa cómo la Presión generada por las actividades portuarias durante estos últimos sesenta años en el PBA se ha visto incrementada de forma progresiva. Hasta el año 1967, generalmente los valores se clasifican como 'muy bajos', pero a partir de 1968 hasta 1977 empiezan a valorarse como 'bajos', exceptuado 1972, 1976 y 1977 que alcanzan valores 'moderados'. Desde 1978 hasta 2002, todos los valores son 'moderados', a

excepción de 1985, que es 'bajo'. Finalmente, desde 2003 en adelante todos los valores de Presión son 'altos'. Sin embargo, en 2020 se observa un notable descenso causado por la situación la crisis sanitaria producida por la COVID-19, en el que se vuelven a clasificar como 'moderados' hasta el pasado año.

Si atendemos a la lámina 12, vemos que el indicador que tiene una mayor aportación a la valoración de la presión es el 'avitallamiento'. Relacionándolo con las láminas 10 y 11, se aprecia cómo la presión tiene un aumento progresivo hasta aproximadamente 2011, debido a las sucesivas ampliaciones del puerto (APBA, 2011: 179), mencionadas anteriormente. A partir de entonces, se estabiliza al disminuir el peso



Lámina 11. Evolución de la presión para el PBA

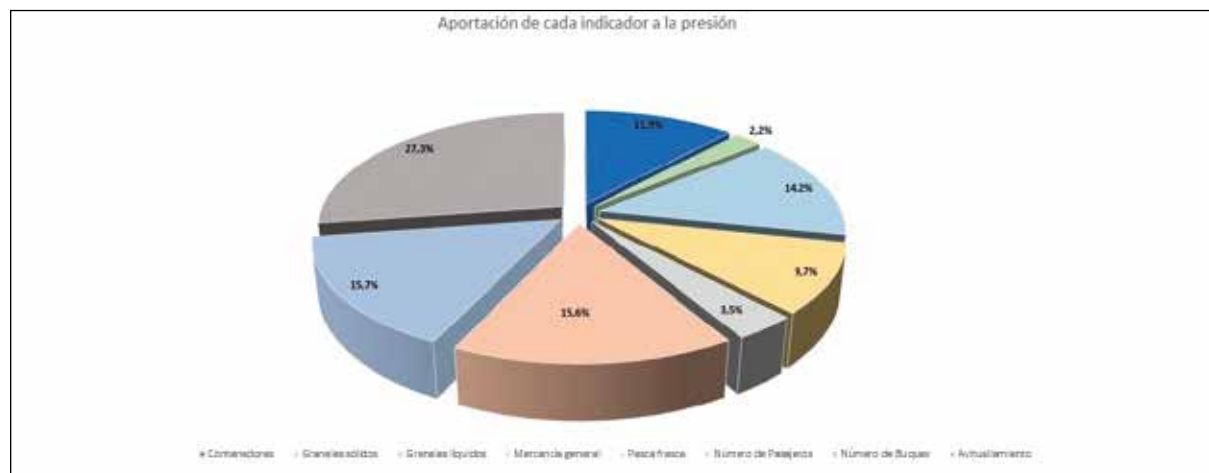


Lámina 12. Aportación porcentual de cada indicador a la presión

del ‘avituallamiento’ sobre la presión. Además, cabe destacar que el segundo indicador que más influye es el ‘número de pasajeros’. Es apreciable en el apuntado valor de 1966, coincidiendo con la instalación de la nueva estación marítima (BOE-A-1966-4195).

En la lámina 13 se muestran los porcentajes asociados a cada categoría para la valoración de la Presión. Existe una mayor abundancia de valores en la categoría de ‘moderado’ con un 46,7 %. La siguiente categoría que predomina en los años de estudio es la ‘alta’. Relacionando estos resultados con la lámina 11, se puede intuir que, por la tendencia de los valores a incrementar año

tras año, los porcentajes para estas dos categorías también irán en aumento. En tercer lugar, se encuentra la categoría ‘bajo’ y, finalmente, con un valor de 8,3 %, existe una menor frecuencia para los valores ‘muy bajos’.

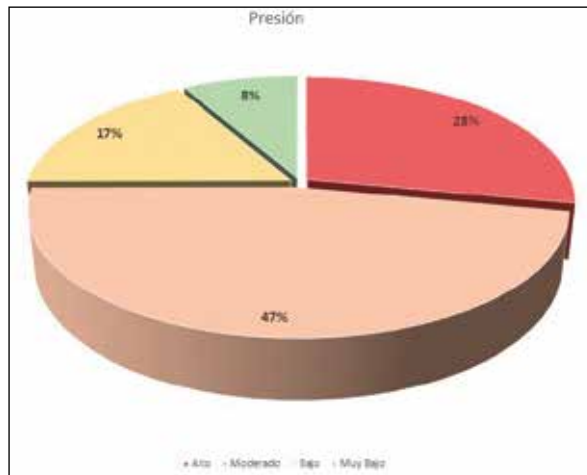


Lámina 13. Porcentajes de las frecuencias asociadas a cada categoría de la presión normalizada para el PBA

## 6. CONCLUSIONES

Las conclusiones más relevantes del estudio son:

- La metodología es adecuada para la valoración de la magnitud de las actividades portuarias y la presión en relación al sistema portuario español.
- La aplicación de la metodología desarrollada al Puerto de la Bahía de Algeciras ha permitido corroborar que el procedimiento metodológico es sensible al incremento sostenido de la actividad portuaria en los últimos 60 años.
- La base de datos unificada, homogénea y actualizada permite la normalización y valoración indicadores de actividad.
- La valoración permite la detección de los sucesos más significativos ocurridos tanto a escala local (cambios en los usos y configuración del puerto) como a escala global (crisis económicas y sanitarias).
- La presión ejercida sobre la calidad de las aguas del PBA se puede clasificar mayormente como “moderada” y tiene una clara tendencia alcista. Además, se reflejan en su valoración los indicadores con una mayor actividad y los eventos específicos por los cuales vienen influenciados.

## 7. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se desarrolló en el marco del Convenio de Cooperación Educativa entre la Universidad de Cádiz (UCA) y el Sistema

de Observación y Predicción Costero de las Islas Baleares (SOCIB). Este estudio ha sido financiado por el SOCIB a través de la oferta de unas prácticas extracurriculares y por la Junta de Andalucía a través de las Becas PRAEM-2022.

## 8. FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Comunidad Portuaria Bahía de Algeciras (2020). “Handbook 2020-2021.
- APBA (2011). *Plan Especial de Ordenación de la zona de servicio del puerto Bahía de Algeciras en los términos municipales de San Roque y La Línea de la Concepción*. Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras. p.179.
- APBA (2020a). *Memoria de Sostenibilidad 2020*.
- APBA (2020b). *Dossier logístico y de atracción de inversiones*.
- Autoridad Portuaria de Ceuta (2020). *Memoria Anual 2020*.
- Autoridad Portuaria Las Palmas (2020). *Memoria Anual 2020*.
- Balin, S. y Giardl, V. (2006). *A process oriented approach to the service concepts*. DOI: 10.1109/ICSSSM.2006.320562.
- Ballou, R.H. (trad. R. P. Muñoz.) (1991). *Logística empresarial: control y planificación*. Madrid: Díaz de Santos.
- Carreras, A., y Tafunell, X. (2020). “Los ciclos de la economía española.” *Funcas*. Papeles de Economía Española (165).
- Costa, C. R. (2006). *El sistema portuario español*. EOLI: Enginyeria d’Organització i Logística Industrial. IOC-DT-P-2006-9. Instituto de Organización y Control de Sistemas Industriales. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Montero, M. E. (2019). “La reforma de la estiba: la relevancia del complejo marco regulatorio.” *Anuario Jurídico y Económico Escorialense*, LII ISSN: 1133-3677 (205-226).
- Gibraltar Port Authority (2020). *Gibraltar Port Authority Port Waste Management Plan for Ship Generated Waste*. Port Waste Management Plan. Gibraltar.
- Gómez, A. G., Valdor, P. F., Ondiviela, B.; Díaz, J. L. y Juanes, J. A. (2019). “Mapping the environmental risk assessment of marinas on

water quality: The Atlas of the Spanish coast” *Elsevier Bull.* 139 (2919).

- Guerrero, D. C.; Seró, M. A. y Jiménez, M. M. C. (2014). *Evaluación del Impacto Económico del Puerto Bahía de Algeciras*. APBA. Departamento de Economía General.
- IHCantabria (2018). *Spanish port system*. Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria.
- ITJ (2021). *Convenio de Transición Justa de Los Barrios: Plan de Acción Urgente para comarcas de carbón y centrales en cierre 2019-2021*. Instituto Para La Transición Justa.
- Jones, R. N. (2001). “An Environmental Risk Assessment/Management Framework for Climate Change Impact Assessments.” *Natural Hazards* (23) (197–230).
- BOE-A-2011-16467 (2011). “Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante”. Boletín Oficial del Estado, Agencia Estatal. Ministerio de Fomento.
- BOE-A-1966-4195 (1996). “Resolución de la Comisión Permanente de la Junta de Obras y Servicios del Puerto de Algeciras sobre adjudicación definitiva de las obras del «Proyecto de Estación Marítima y habilitación del muelle de pasajeros», en este puerto”. Boletín Oficial Del Estado Ministerio de Obras Públicas.
- March, D.; Metcalfe, V.; Tintoré, J. y Godley, B. J. (2021). “Tracking the global reduction of marine traffic during the COVID-19 pandemic”. *Nature Communications* 12 (2415).
- Ministry of Environment, Lands and Parks of British Columbia (2000). “Environmental risk assessment (ERA): an approach for assessing and reporting environmental conditions”. *Vol. Habitat Branch Technical Bulletin 1: Canadian Cataloguing in Publication Data*.
- MITECO (2020). “Estrategia de descarbonización a largo plazo 2050.” *Marco Estratégico de Energía y Clima. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto demográfico*.
- Moreno, J. M.; Aguiló, E.; Alonso, S.; Cobelas, M. A.; Anadón, R.; Ballester, F.; Benito, G.; Catalán, J.; De Castro, M.; Cendrero, A.; Corominas, J.; Díaz, J.; Díaz-Fierros, F.; Duarte, C. M.; Talaya, A. E.; Peña, A. E.; Estrella, T.; Fariña, A. C.; González, F. F.; Galante, E.; Gallart, F.; García de Jalón, L. D.; Gil, L.; Gracia, C.; Iglesias, A.; Lapieza, R.; Loidi, J.; Palomeque, F. L.; López-Vélez, R.; López Zafra, J. M.; De Luis Calabuig, E.; Martín-Vide, J.; Meneu, V.; Tudela, M. I. M.; Montero, G.; Saiz, J. C. M.; Nájera, A.; Peñuelas, J.; Piserra, M. T.; Ramos, M. A.; De la Rosa, D.; Mantecón, A. R.; Sánchez-Arcilla, A.; Sánchez de Tembleque, L. J.; Valladares, F.; Vallejo, V. R. y Zazo, C. (2005). *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*. Ministerio de Medio Ambiente.
- Palencia, O. G. (2006). *El Mantenimiento General Administración de Empresas*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Colombia.
- Puertos del Estado (2004). *Historia de la navegación comercial española*. Ministerio de Fomento.
- Puertos del Estado (2022). “Estadísticas de tráfico”. URL: <http://www.puertos.es/es-es>.
- RETE (2006). *El estrecho de Gibraltar como lugar de nuevas oportunidades*. Asociación para la colaboración entre puertos y ciudades.
- UNCTAD (2021). *COVID-19 and maritime transport: impact and responses*. United Nations Conference on Trade and Development. UNCTAD/DTL/TLB/2021/1 (15).
- Universidad de Alicante (2021). *Teoría de Base de datos*. Alicante, Comunidad Valenciana.
- Valdor, P. F.; Gómez, A. G.; Steinberg, P.; Tanne, E.; Knight, A. M.; Seitz, R. D.; Airoidi, L.; Firth, L. B.; Arvanitidis, C.; Ponti, M.; Chatzinikolaou, E.; Brooks, P. R.; Crowe, T. P.; Smith, A.; Méndez, G.; Ovejero, A.; Soares-Gomes, A.; Burt, J. A., y Juanes, J. A. (2020). “A global approach to mapping the environmental risk of harbours on aquatic systems”. *Elsevier Mar. Policy* 119 (104051). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104051> Get rights and content.



---

**Aida Pericás Palou**

ITCS SOCIB, SOCIB, Balearic Islands Coastal Observing and Forecasting System, Palma, Spain, aids.peripalou@gmail.es, agomez@socib.es  
Universidad de Cádiz, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Campus Universitario de Puerto Real, 11519, Puerto Real, Cádiz, Spain, aida.peripalou@alum.uca.es, enrique.nebot@uca.es

**Enrique Nebot Sanz**

Universidad de Cádiz, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Campus Universitario de Puerto Real, 11519, Puerto Real, Cádiz, Spain, aida.peripalou@alum.uca.es, enrique.nebot@uca.es

**Aina García Gómez**

ITCS SOCIB, SOCIB, Balearic Islands Coastal Observing and Forecasting System, Palma, Spain, aids.peripalou@gmail.es, agomez@socib.es

---

---

**Cómo citar este artículo**

Aida Pericás Palou, Enrique Nebot Sanz y Aina García Gómez (2022). “Análisis retrospectivo de la actividad portuaria en el puerto de la bahía de Algeciras: presiones e impactos”. *Almoraima. Revista de Estudios Campogibaltareños* (57), octubre 2022. Algeciras: Instituto de Estudios Compagibaltareños, pp. 183-196.

---