



---

**Universidad de Valladolid**



**Escuela de Ingenierías Industriales**



**TRABAJO FIN DE MASTER**

**Impacto del COVID-19 en los costes y el volumen del  
transporte de mercancías**

**Autor:**

*Jorge San José López*

**Tutor:**

*Ángel Gento Municio*

Valladolid, Julio de 2021



### *Resumen.*

A lo largo de este Trabajo de Fin de Máster se expone la descripción de la pandemia del COVID – 19 y la respuesta de los diferentes Estados europeos frente a la irrupción de esta, en particular, en el caso español. Gracias a este acontecimiento y al análisis presente y pasado de los flujos del transporte de mercancías, se ha podido observar la variación en el volumen de los intercambios y en los costes que supone el desplazamiento de distintos tipos de bienes.

Este trabajo cuenta con una base teórica que permite dar a conocer como se han desarrollado los meses en los que una pandemia ha perturbado el comercio internacional, así como los datos y cifras que mediante su análisis han permitido alcanzar una serie de conclusiones respecto a los distintos medios de transporte y a las distintas respuestas de los gobiernos ante esta nueva crisis.

*Palabras clave:* pandemia, flujo, mercancías, variación, costes, perturbación.

### *Abstract.*

During this Master's Thesis the pandemic of COVID – 19 is going to be described, as well as the different actions that have been taken place by the different European States in particular, in the Spanish case. Thanks to this occurrence and the past and present analysis of the transport of goods flow, it was possible to notice the variation in the weight of the exchanges and the costs that the movement of different types of goods means.

This thesis presents a theoretical root that allows us to know how does the pandemic have develop itself during the months that it have disturbed the international trade, and the data and numbers that allows us to conclude about the different means of transportation and the responses of the different governments toward this new crisis with the proper analysis.

*Keywords:* pandemic, flow, goods, variation, costs, disturbs.

*Se lo agradezco a mis padres, a mi hermano  
y especialmente a mi tutor.*





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 ESTRUCTURA.....	6
1.2 OBJETIVOS.....	7
2. SITUACIÓN Y MEDIDAS TOMADAS FRENTE AL COVID-19 EN EUROPA.....	9
2.1. SITUACIÓN Y MEDIDAS TOMADAS FRENTE AL COVID-19 EN ESPAÑA.....	14
2.2. SITUACIÓN Y MEDIDAS TOMADAS FRENTE AL COVID-19 EN EL RESTO DE EUROPA.....	18
2.2.1 Situación y medidas tomadas frente al covid-19 en Alemania.....	18
2.2.2. Situación y medidas tomadas frente al covid-19 en Italia.....	20
2.2.3. Situación y medidas tomadas frente al covid-19 en Francia.....	22
2.2.4. Situación y medidas tomadas frente al covid-19 en el Reino Unido.....	24
2.2.5. Situación y medidas tomadas frente al covid-19 en otros países.....	25
3. TIPOS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS.....	27
3.1. TRANSPORTE POR CARRETERA.....	27
3.1.1. Tipos de vehículos de transporte.....	27
3.1.2. Tiempos de conducción y descanso de los conductores.....	29
3.1.3. Ventajas e inconvenientes del transporte por carretera.....	31
3.2. TRANSPORTE FERROVIARIO.....	32
3.2.1. Tipos de transporte ferroviario y vagones de carga.....	32
3.2.2. Particularidad del caso ferroviario español.....	36
3.2.3. Ventajas e inconvenientes del transporte ferroviario.....	36
3.3. TRANSPORTE MARÍTIMO.....	37
3.3.1. Tipos de buques mercantes.....	37
3.3.2 Ventajas e inconvenientes del transporte marítimo.....	41
4. ANÁLISIS DEL COSTE DE LOS DISTINTOS MEDIOS DE TRANSPORTE EN ESPAÑA. IMPACTO DEL COVID – 19.....	45
4.1. VARIACIÓN DEL COSTE DEL TRANSPORTE POR CARRETERA.....	46
4.2. VARIACIÓN DEL COSTE DEL TRANSPORTE FERROVIARIO.....	53
4.3. VARIACIÓN DEL COSTE DEL TRANSPORTE MARÍTIMO.....	57
5. ANÁLISIS DEL VOLUMEN DE LOS DISTINTOS MEDIOS DE TRANSPORTE EN ESPAÑA. IMPACTO COVID – 19.....	63
5.1. VARIACIÓN DEL VOLUMEN DEL TRANSPORTE POR CARRETERA.....	67
5.2. VARIACIÓN DEL VOLUMEN DEL TRANSPORTE FERROVIARIO.....	73



5.3. VARIACIÓN DEL VOLUMEN DEL TRANSPORTE MARÍTIMO.....	75
6. ESTUDIO ECONÓMICO.....	83
6.1. PARTICIPANTES EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	83
6.2. FASES DE DESARROLLO.....	85
6.3. COSTES SALARIALES.....	86
6.4. OTROS COSTES.....	88
6.5 COSTES DE CADA FASE.....	89
6.6. COSTES TOTALES DE LA INVESTIGACIÓN.....	90
7. CONCLUSIONES Y FUTUROS DESARROLLOS.....	91
8. BIBLIOGRAFÍA.....	93



## 1. INTRODUCCIÓN

Se tiende a considerar que el intercambio de bienes en el planeta se encuentra al alza constantemente, así como que cada año se abarata el transporte de estos por el menor coste de las propias mercancías gracias al proceso de especialización, que permite a las distintas regiones realizar aquello en lo que mejor estén especializadas, de esta forma sean más eficientes o productivas, y por tanto, puedan ofrecer bienes más baratos frente al resto del mundo.

Esto no siempre es así, como se puede observar con la intervención de organismos como la Unión Europea y su protección del sector agrícola comunitario o la reciente guerra comercial entre USA y China, que limitará el volumen de intercambio y aumentará los costes de estas mercancías para los propios ciudadanos. En este caso se va a analizar el impacto de un agente externo, como es el virus que ha provocado la pandemia del COVID – 19.

La búsqueda, anteriormente mencionada, de la especialización productiva en aquello en lo que cada región o país mejor sabe hacer, genera unos flujos de intercambio muy beneficiosos en una economía globalizada y abierta, aunque el más ligero impacto en una determinada zona geográfica pueda desembocar en consecuencias en otros lugares del mundo muy lejanos. La pandemia ha sido probablemente el primer acontecimiento en la historia que ha tenido un impacto tan fuerte a nivel mundial, por el cual todos los países sin excepción se han visto afectados en mayor o menor medida por la falta de abastecimiento en bienes de alimentación o productos sanitarios, más o menos elaborados, y que han resultado imprescindibles durante el año 2020.

Además, han aparecido subidas en los precios generalizadas de otros productos o fuertes caídas en la demanda de otros, de tal forma que en vez de estudiar este acontecimiento exclusivamente en función de las características geográficas, económicas, culturales, religiosas... de un país, se puede estudiar este fenómeno a nivel mundial observando los flujos de intercambio, además de determinados patrones que se repiten y se asemejan enormemente entre grandes regiones muy alejadas entre sí.

En este trabajo se va a tratar de observar desde el punto de vista del intercambio de bienes, cuánto y dónde se han producido los diferentes impactos en este intercambio de productos, debido a la aparición de la pandemia del COVID – 19 y en esta línea, analizar cómo han variado los costes de abastecimiento de distintas mercancías durante los años 2019, 2020 y 2021 principalmente, lo que va a permitir estudiar los cambios en la cuantía y composición del volumen en la demanda de mercancías, así como la variación en los precios del transporte de estas y las restricciones aplicadas por los distintos Estados en lo relacionado con el transporte de bienes de todo tipo, aunque deteniéndonos en ciertos momentos en el sector automovilístico,



debido al gran peso que presenta este en la economía española y el interés que puede despertar debido a esto.

Mi motivación para la realización de este trabajo surge por el interés hacia los grandes flujos en el intercambio de mercancías, que han ido creciendo vertiginosamente desde la llegada del nuevo siglo, como resultado de la especialización de la mayor parte de las regiones en un ámbito productivo de la economía, lo que reproduce este proceso y genera una reducción en los precios de los productos tal que, con el dinamismo y progreso de los medios de producción, transporte e información de los que se dispone, a pesar de tener que desplazar esos productos miles de kilómetros hacia las regiones que no están especializadas en su producción, resulta mucho más barato que producirlos a unos pocos kilómetros del lugar de consumo final habitual.

Es por esto que también me llama la atención, como los diferentes Estados, gobiernos o administraciones encargadas en menor o mayor medida del intercambio de bienes, facilitan o entorpecen el intercambio de estos. Considero que la aparición de la pandemia ha supuesto un reto para estas organizaciones, siendo por tanto este el momento pertinente y óptimo para analizar sus acciones.

## 1.1 ESTRUCTURA

Para llevar a cabo este análisis se va a comenzar explicando cómo el virus del COVID – 19 se relaciona con los humanos, y cuáles han sido las medidas y políticas tomadas por los distintos países de Europa, en particular: España, Alemania, Francia, Italia y el Reino Unido, para hacer frente a él, aunque en ocasiones aparecerán otros países que han realizado o tomado medidas ejemplares.

En los siguientes apartados, se tratará de describir de la mejor forma posible los medios de transporte más relevantes a nivel global, siendo estos el transporte terrestre o por carretera, ferroviario y marítimo, aunque en ocasiones se observarán datos del transporte aéreo o incluso fluvial. Se distinguirán de esta forma las principales características, tipos, ventajas o desventajas de estos medios de transporte realizando comparaciones entre estos.

A continuación, se analizarán los datos extraídos de las distintas fuentes halladas sobre el coste del transporte de estas mercancías, desde las infraestructuras, el combustible, los propios medios de transporte, el personal necesario, hasta los distintos impuestos, tasas o trámites burocráticos que encarecen o abaratan este proceso. Después, se analizará el impacto en el volumen de intercambio de mercancías, utilizando medidas relevantes como el número de contenedores o TEUs y dando especial importancia al intercambio



de automóviles debido al gran valor añadido que aporta a las economías, en especial en el caso español.

Finalmente se realizará un estudio económico para observar los diferentes costes en la realización de este trabajo, y se alcanzarán unas conclusiones mediante los datos extraídos y las observaciones realizadas que esclarezcan la situación actual, mostrando un posible futuro en relación al transporte de mercancías más allá de la pandemia y se ofrecerán diferentes posibilidades para nuevos ámbitos de estudio en el futuro.

## 1.2 OBJETIVOS

Entre los objetivos de este trabajo se puede distinguir principalmente la observación de los cambios en el precio y volumen del transporte de mercancías como consecuencia del impacto del COVID – 19, pero también se pueden destacar:

- Observar el peso de los distintos medios de transporte en la actualidad, así como su evolución histórica mediante los datos más remotos posibles y al mismo tiempo, más actualizados.
- Observar los costes y el volumen de forma estática de los distintos países europeos en lo referido a la cantidad de mercancías transportadas.
- Analizar y utilizar los distintos índices que permiten obtener el coste de los distintos medios de transporte, así como su estructura y su organización de forma desagregada.
- Establecer comparaciones de las medidas y políticas establecidas por los distintos Estados en lo respectivo al control de la pandemia.





## 2. SITUACIÓN Y MEDIDAS TOMADAS FRENTE AL COVID-19 EN EUROPA

Durante el año 2020 se produjo en Europa la propagación de la enfermedad llamada COVID-19, que produjo como consecuencia el contagio de más de 45 millones de personas y aproximadamente un millón de muertes en Europa, lo que obligó al confinamiento de la población en casi la totalidad de los países y por tanto, a la paralización de fábricas y medios de producción, además de una fuerte disminución en la demanda entre la población de bienes no primarios.

El COVID-19 es una enfermedad contagiosa causada por el virus SARS-CoV-2, que apareció por primera vez a finales de 2019 en la ciudad china de Wuhan y que apareció por primera vez en Europa a mediados de enero desconociéndose el lugar y fecha exacta, aunque fue el norte de Italia la región más afectada durante las primeras fases, alcanzando según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el nivel de pandemia el 11 de marzo del 2020.

Esta enfermedad genera síntomas leves como fiebre, cansancio o tos seca en la mayoría de los afectados, aunque también con menor frecuencia se manifiesta en forma de congestión nasal, pérdida del gusto, náuseas, temperatura alta... Según la OMS en el 80% de los casos las personas se recuperan de esta enfermedad sin la necesidad de recibir ningún tratamiento médico, solo el 15% necesitará de hospitalización para recibir distintos niveles de respiración asistida y un 5% necesitará cuidados intensivos, siendo las personas mayores de 60 años y las personas con problemas cardiovasculares y respiratorios pasados, los que presentan un mayor riesgo de terminar con secuelas permanentes en su organismo o en el peor de los casos fallecer (véase [1]).

Según un estudio realizado por varios investigadores chinos para su propio país, publicado en el año 2020 en la revista "The New England Journal of Medicine" (véase [2]), en la que se tomó una muestra de 1099 pacientes que sufrieron la enfermedad, con una media de edad de 47 años y siendo el 41,9% mujeres, se observa cómo un 5% del total tuvo que recibir atención en un área de cuidados intensivos, un 2,3% necesitó de ventilación asistida invasiva y un 1,9% murió. Entre los principales síntomas se distinguen la fiebre y la tos seca con unos porcentajes del 88,7% y 67,8% alternativamente, considerando fiebre a una temperatura superior a los 37,5°C, siendo la temperatura media de los examinados de 37,3°C y solo un 12,3% superó los 39°C, como se puede observar en la tabla (2.1).



Characteristic	All Patients (N=1099)	Disease Severity	
		Nonsevere (N=926)	Severe (N=173)
<b>Age</b>			
Median (IQR) — yr	47.0 (35.0–58.0)	45.0 (34.0–57.0)	52.0 (40.0–65.0)
Distribution — no./total no. (%)			
0–14 yr	9/1011 (0.9)	8/848 (0.9)	1/163 (0.6)
15–49 yr	557/1011 (55.1)	490/848 (57.8)	67/163 (41.1)
50–64 yr	292/1011 (28.9)	241/848 (28.4)	51/163 (31.3)
≥65 yr	153/1011 (15.1)	109/848 (12.9)	44/163 (27.0)
Female sex — no./total no. (%)	459/1096 (41.9)	386/923 (41.8)	73/173 (42.2)
<b>Fever during hospitalization</b>			
Patients — no./total no. (%)	975/1099 (88.7)	816/926 (88.1)	159/173 (91.9)
Median highest temperature (IQR) — °C			
<37.5°C	92/926 (9.9)	79/774 (10.2)	13/152 (8.6)
37.5–38.0°C	286/926 (30.9)	251/774 (32.4)	35/152 (23.0)
38.1–39.0°C	434/926 (46.9)	356/774 (46.0)	78/152 (51.3)
>39.0°C	114/926 (12.3)	88/774 (11.4)	26/152 (17.1)
<b>Symptoms — no. (%)</b>			
Conjunctival congestion	9 (0.8)	5 (0.5)	4 (2.3)
Nasal congestion	53 (4.8)	47 (5.1)	6 (3.5)
Headache	150 (13.6)	124 (13.4)	26 (15.0)
Cough	745 (67.8)	623 (67.3)	122 (70.5)
Sore throat	153 (13.9)	130 (14.0)	23 (13.3)
Sputum production	370 (33.7)	309 (33.4)	61 (35.3)
Fatigue	419 (38.1)	350 (37.8)	69 (39.9)
Hemoptysis	10 (0.9)	6 (0.6)	4 (2.3)
Shortness of breath	205 (18.7)	140 (15.1)	65 (37.6)
Nausea or vomiting	55 (5.0)	43 (4.6)	12 (6.9)
Diarrhea	42 (3.8)	32 (3.5)	10 (5.8)
Myalgia or arthralgia	164 (14.9)	134 (14.5)	30 (17.3)
Chills	126 (11.5)	100 (10.8)	26 (15.0)

Tabla 2.1. Edad, sexo y síntomas de los pacientes estudiados. Fuente: [Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China | NEJM \(2020\)](#)

Además, en un 5% y 3,8% de los casos los pacientes sufrieron de vómitos y diarrea, considerando estos síntomas por tanto como poco comunes. El estudio también hace referencia a la linfocitopenia o falta de glóbulos blancos, ya que el 83,2% de los individuos sufría de esta durante la admisión en el estudio, siendo considerada como tal una cantidad inferior a 1.500 células por milímetro cúbico. Además, los autores destacan como esta característica podría resultar interesante como herramienta para la detección del virus. Finalmente, conviene también destacar como la incubación media del virus fue de unos 4 días aproximadamente y como casi todos los pacientes sufrieron un periodo de incubación de entre 2 y 7 días.



Durante el desarrollo de la pandemia cobraron gran importancia las pruebas o test para confirmar que posibles sospechosos de contagio del virus puedan ser detectados y aislados, la OMS distingue distintos tipos de pruebas con las que detectar el patógeno (véase [3]) entre las que se pueden distinguir principalmente tres.

- Pruebas de amplificación de ácidos nucleicos. Es la prueba más distribuida y se conoce coloquialmente como la RPT – PCR o simplemente PCR, requieren de cierto tiempo para la obtención de los resultados y aunque pueden arrojar falsos negativos, generalmente por realizar la prueba en el periodo previo o posterior al desarrollo pleno de la enfermedad, son las consideradas como más fiables. Se examinan los ácidos nucleicos generalmente a través de las vías respiratorias del paciente.
- Pruebas de antígenos o de detección rápida. Su principal atractivo es la posibilidad de obtener los resultados en un plazo inferior a los 30 minutos, son pruebas menos sensibles que la anterior y además, pueden generar falsos positivos. Se examina la presencia de anticuerpos o proteínas virales del virus a través de las vías respiratorias.
- Pruebas serológicas. Comercialmente se distribuyen distintas variantes de estas, son pruebas muy rápidas, pero de las estudiadas resultan ser las de menor fiabilidad ya que dependen enormemente de la situación física en la que se encuentre el paciente. Se estudian las inmunoglobulinas presentes en la sangre.

Al mismo tiempo aparecieron, como medida de prevención por excelencia, el uso generalizado de mascarillas, siendo estas obligatorias en la mayoría de los países, entre las que podemos distinguir según la terminología europea los siguientes tipos (véase [4]).

- FFP1 con y sin válvula. Las que no presentan válvula protegen con un 78% de filtración, mientras que las que si presentan válvula apenas protegen y además no limitan que el portador contagie.
- FFP2 y FFP3. En el caso de no presentar válvula, se muestran como la mejor opción ya que no permiten el contagio del portador y tienen una alta eficacia en la protección del individuo, además de encontrarse con facilidad en el mercado. En el caso de presentar válvula presentan los mismos problemas, aunque más leves que la FFP1.



- Mascarilla dual. De igual o mayor protección que las anteriores. Son utilizadas en ámbitos médicos o quirúrgicos, siendo de un solo uso y bastante difíciles de encontrar para los ciudadanos.
- Mascarilla quirúrgica desechable. No protege pero limita el contagio, se distingue el tipo 1 con una eficacia de filtración bacteriana superior al 95%, tipo 2 superior al 98% y tipo 3, resistente a salpicaduras.
- Mascarilla higiénica. No protege pero evita transmitir o contagiar, es muy similar a la anterior y su uso es el más recomendable de ser generalizado entre la ciudadanía por su fácil fabricación, bajo precio y eficacia, debe cambiarse cada 4 horas y debe complementarse con medidas de distanciamiento e higiene personal. Estas mascarillas deben cumplir con la UNE 0064 – 1, ya que si no es así nos encontramos con unas mascarillas higiénicas que no protegen y que su eficacia para evitar el contagio no está probada.
- Mascarilla de elaboración manual. No protege y aunque podría limitar la propagación del contagio, no se recomienda su uso ya que dependerá del material utilizado, su ajuste facial y su lavado que deberá realizarse a altas temperaturas, superiores a 60 °C.
- Semimáscaras o máscaras completas con filtros integrados. Utilizadas generalmente en ámbitos laborales con ambientes cargados de polvo o fuertes olores. Protegen, pero no evitan la propagación por parte del posible portador del virus.

Para frenar de forma efectiva y definitiva la expansión de la pandemia y tratar de recuperar la normalidad social, económica, cultural... Se desarrollaron vacunas que inmunizasen a los individuos contra esta enfermedad. Las fases para la aprobación de esta según el Milken Institute y su COVID – 19 Vaccine Tracker (véase [\[5\]](#)), se distinguen seis fases.

- Fase pre – clínica. En esta se recogen datos para garantizar la seguridad de la futura vacuna. Generalmente no se realiza ninguna prueba en humanos, sino que se realizan test en animales para observar posibles efectos tóxicos y nocivos en estos.
- Fase 1. Se realizan test en grupos pequeños de personas sanas, generalmente entre 20 y 100, para observar las respuestas físicas e inmunitarias de los pacientes ante distintas cantidades de dosis. Generalmente este proceso suele conllevar 1 o 2 años, pero en el caso



de las vacunas para el COVID – 19 este periodo se acortó hasta los 3 meses.

- Fase 2. Una vez superada la fase anterior, ya son entre 100 y 300 individuos los que forman parte en este proceso, se tratará de determinar la eficacia de la vacuna y cuál es el periodo de vacunación óptimo en el caso de ser necesaria más de una dosis, respetando, examinando y priorizando la seguridad de los individuos para superar esta fase. Al igual que con la fase anterior, esta se ha tratado de acortar desde los 2 o 3 años, hasta los 8 meses.
- Fase 3. Se evalúan entre 300 y 3.000 individuos y se examina la eficacia y seguridad de la vacuna con mayor profundidad. Esta fase suele conllevar entre 2 y 4 años, pero en este caso se ha combinado con la fase anterior para reducir enormemente este periodo.
- Revisión reguladora. Esta fase es realizada por agencias de los distintos gobiernos, como la Agencia Europea del Medicamento (EMA) en nuestro continente o la Food and Drug Administration (FDA) en los Estados Unidos. Esta fase no es necesariamente una continuación de la anterior, sino que las agencias pueden revisar los ensayos, datos, test... Durante todo el proceso de desarrollo. En la mayoría de los casos las farmacéuticas fabrican una gran cantidad de vacunas antes incluso de que estas sean aprobadas, de tal forma que cuando la validación ocurra puedan enviarlas en grandes cantidades al mercado, esto supone una gran presión para estas agencias, ya que en el caso de denegar la administración de la vacuna en el territorio del que son competencia, puede suponer la quiebra inmediata de la empresa al haberse endeudado con anterioridad y crearse unas falsas expectativas.
- Fase 4. Se realizan estudios posteriores a la aprobación de la vacuna, pudiendo haber modificaciones mientras esta ya está siendo suministrada a los ciudadanos.

En la fecha de realización de este trabajo, 260 vacunas están siendo desarrolladas, 83 de estas están siendo probadas en ensayos clínicos y 16 están en uso, siendo estas las desarrolladas en laboratorios privados europeos y estadounidenses: Janssen, Moderna, BioNTech – Pfizer y AstraZeneca, las rusas: Sputnik V, Covivac y Epivaccorona, las chinas: Sinopharm, RBD – Dimer, Convidecia, Picovacc y BBIBP – CORV, la india Covaxin, la Kazajistání Qazcovid – IN y las cubanas Finlay – FR – 2 y CIGB – 66.

Todo lo mencionado con anterioridad y recuperando el tema central de este trabajo, ha producido una reducción muy significativa en el intercambio de bienes y por tanto, en su transporte. En este trabajo se van a observar los distintos datos ofrecidos por la Administración Pública española, las administraciones de las principales potencias europeas y organizaciones independientes, que aporten el volumen y precio, así como la variación del transporte de mercancías por carretera, barco y ferrocarril a lo largo de los años, analizando especialmente lo acontecido en el año 2020 y como ha afectado la pandemia al comercio nacional e internacional de mercancías. Para ello se va a comenzar describiendo cuales han sido, en líneas generales, la situación y los hechos acontecidos en las principales potencias europeas en relación a su gestión de la pandemia.

## 2.1. SITUACIÓN Y MEDIDAS TOMADAS FRENTE AL COVID-19 EN ESPAÑA

Se va a comenzar analizando primeramente la situación en España (véanse [6], [7] y [8]), se pueden observar en la figura (2.1,) tres grandes olas de contagios (desde principios de marzo a finales de abril, desde finales de septiembre hasta principios de diciembre y desde principios de enero hasta principios de abril con un pequeño repunte durante ese mes).

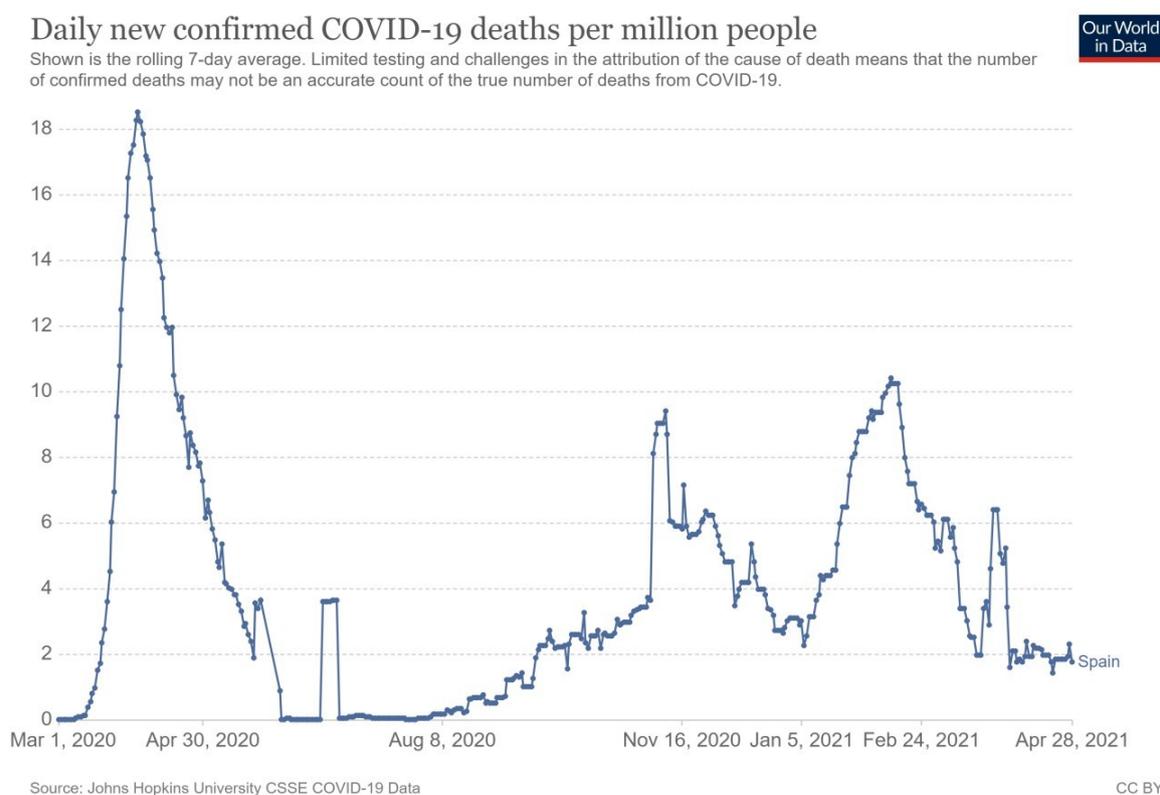


Figura 2.1. Evolución diario de los casos confirmados de COVID – 19 en España. Fuente: Our World in Data (2021)



Esta gráfica muestra en España al igual que se observará en el resto de países europeos estudiados con los datos de Our World in Data (véase [9]), el número de muertos por cada millón de habitantes, se ha elegido este parámetro en vez del número de contagiados debido a que estos resultados depende de otras variables, especialmente del número de test para detectar el virus que se realicen. Además, se deben utilizar datos relativos que permitan incorporar la cantidad de población de cada país o región, ya que, en el caso de estudiar los datos en valores absolutos, los países con mayor número de casos, y por tanto más perjudicados, serían generalmente los más poblados.

La situación comienza a cambiar el 11 de marzo con la prohibición de vuelos directos desde Italia (el 25 de marzo se prohibiría cualquier vuelo desde Italia con o sin escalas) y el 13 del mismo mes, de la llegada de buques y cruceros desde el mismo país, ya que este fue el primer país europeo en el que aparecen los primeros casos públicos de contagio.

El 14 de marzo se decreta el Estado de alarma y el 16 de marzo se cierran completamente las fronteras con el exterior, hasta alcanzar el 19 de marzo la prohibición de viajar desde o hacia y de cualquier forma a las islas Canarias, islas Baleares, Ceuta y Melilla. Finalmente, el 23 de marzo se deniega la entrada al país sin excepción y de cualquier manera a cualquier ciudadano sin nacionalidad española.

El 27 de marzo se prorroga el Estado de Alarma y el confinamiento, para que el 30 de marzo se reforzase y paralizarse casi en su totalidad las actividades no esenciales del sector productivo. Esta denominada “hibernación económica” de actividades no esenciales duraría hasta el 9 de abril.

El 26 de abril aparecería una nueva prórroga del Estado de Alarma, aunque dos días después se permitiría a los menores de 14 años salir de sus viviendas acompañados, durante periodos cortos de tiempo y respetando las distancias de seguridad establecidas, dando así comienzo al proceso de desescalada. El 2 de mayo se permitirían los paseos y el deporte por franjas horarias en función de la edad de cada individuo.

El 10 de mayo habría una nueva prórroga del Estado de Alarma y el día siguiente comenzarían la sucesión de tres fases, en las cuales se obligaría a permanecer como mínimo durante 2 semanas, aunque no todas las autonomías llevaron el mismo ritmo de desescalada.

- La fase 1. En la mayoría de Autonomías españolas se permitía a los comercios abrir al 30% del aforo si estos tenían menos de 400 metros cuadrados, mientras que a los restaurantes solamente se les permitió la apertura de sus terrazas al 50% del aforo.



- La fase 2. Comenzaría el 25 de mayo tras una nueva prórroga el 23 de ese mismo mes. Los comercios ya podían abrir sin importar su tamaño al 40% del aforo, aunque los centros comerciales al 30% en zonas comunes y al 40% en los establecimientos, los restaurantes ya podían abrir totalmente a un aforo del 40% – 50%. Se reabrió la educación presencial en algunas autonomías y vuelve el deporte profesional a puerta cerrada.
- La fase 3. Comenzaría el 8 de junio. Los comercios abren al 50% del aforo y centros comerciales al 40%. A la mayoría de establecimientos públicos y privados se les permitió la apertura al 50% (cines, teatros, auditorios, casinos, acuarios...). Se podría circular por toda la provincia o isla.
- Finalmente, el 21 de junio todas las autonomías, aunque algunas con anterioridad como País Vasco, Cantabria, Cataluña o Galicia, completaron las fases y se daría así fin al Estado de Alarma para comenzar con la denominada “Nueva Normalidad”, con el hecho a destacar a nivel internacional de la reapertura del espacio Schengen y el 1 de julio, la apertura de fronteras progresiva al resto de países.

Según los cálculos realizados mediante las predicciones realizadas por AMECO para el año 2020 para este caso y el resto de países estudiados (véase [10]), España sufrió una caída en el PIB de entre el 11 y 12%, estimado por el Gobierno de España en un 11,2% (véase [11]) y confirmándose en diciembre del 2020 por la propia OCDE una caída histórica del 11,6% a precios corrientes (véase [12]), siendo así el país europeo más afectado a nivel económico por la pandemia, debido principalmente al gran peso del sector turístico y hostelero, así como el automovilístico.

En cuanto a la vacunación en España se observa en la tabla (2.2,) con datos obtenidos del Centro europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (véase [13],) como esta comienza desde la semana 52 de 2020 con la introducción progresiva de las vacunas Pfizer, Astrazeneca, Moderna y durante las últimas semanas de Janssen, siendo la semana 5 del 2021 en la que menos vacunas de primera dosis se suministraron a pesar de ser una de las semanas en la que menos rechazos de vacunación aparecen. España es el único país de los estudiados en el que aparecen rechazos en la primera dosis, debido al alarmismo generado por ciertos medios de comunicación y desde el propio gobierno, por los posibles efectos secundarios que pueden generar algunas de las vacunas. Se puede destacar también como entre las semanas 4 y 6 y en la semana 11 son suministradas más vacunas de la segunda dosis que de la primera, debido a la propia periodicidad de las dos dosis y a la falta de



vacunas para hacer frente a la menos prioritaria primera dosis, al haber considerado más valioso inmunizar totalmente a la población, aunque comprometiendo una mayor lentitud en el proceso, desde mi perspectiva por la mala planificación.

ESPAÑA					
Semana	Primera dosis	Rechazos primera dosis	Segunda dosis	Acumulado primera dosis	Acumulado primera dosis (% población)
2020-W52	96.169	608	0	96.169	0,2%
2020-W53	32.1617	1.230	0	417.786	0,9%
2021-W01	503.410	1.210	2.025	921.196	1,9%
2021-W02	503.410	1.210	2.025	1.424.606	3,0%
2021-W03	21.801	895	87.258	1.676.407	3,5%
2021-W04	87.261	500	286.090	1.763.668	3,7%
2021-W05	73.524	261	442.085	1.837.192	3,9%
2021-W06	190.994	199	284.190	2.028.186	4,3%
2021-W07	405.970	633	114.534	2.434.156	5,1%
2021-W08	702.333	1.182	60.996	3.136.489	6,6%
2021-W09	772.795	1.061	129.170	3.909.284	8,3%
2021-W10	609.563	1.051	311.785	4.518.847	9,5%
2021-W11	250.560	873	436.423	4.769.407	10,1%
2021-W12	748.207	1.704	468.603	5.517.614	11,7%
2021-W13	1.025.633	1.395	258.264	6.543.247	13,8%
2021-W14	1.752.976	1.935	237.420	8.296.223	17,5%
2021-W15	1.681.272	2.758	298.822	9.977.495	21,1%
2021-W16	1.294.914	1.331	501.565	1.1272.409	23,8%

Tabla 2.2. Nivel de vacunación en España. Fuente: Elaboración propia mediante datos de European Centre for Disease Prevention and Control (2021)

La fecha en la que la vacunación fue más alta fue durante la semana 15 de 2020 y con los últimos datos, se observa como en España se han vacunado a más de 11 millones de personas con la primera dosis, lo que supone el 23,8% del total de la población y la pauta completa supone en esa misma fecha el 8,3% de la población. Siendo así, a pesar de la lentitud de la Comisión Europea en la compra de las vacunas, uno de los países con mejor progresión a nivel europeo, aunque en comparación con otros países como USA, Israel, UK o Chile estas cifras resultan bastante bajas, como se observa en la tabla (2.12).

## 2.2. SITUACIÓN Y MEDIDAS TOMADAS FRENTE AL COVID-19 EN EL RESTO DE EUROPA

A continuación, se van a observar las medidas y la situación en relación a la pandemia de los principales países de la Unión Europea y del Reino Unido, que durante la mayor parte del desarrollo de esta, ha sido parte de la organización. Finalmente, se destacarán otros países ejemplares en la gestión de la pandemia.

### 2.2.1 Situación y medidas tomadas frente al covid-19 en Alemania

En Alemania se puede observar en la figura (2.2.) una ola inicial y otra gran ola con grandes repuntes desde principios de septiembre hasta principios de marzo, con valores diarios más bajos que otros países europeos, pero manteniéndose siempre en torno a los mismos valores sin que exista una incisión o reducción abrupta en el número de contagios, finalmente a mediados de abril aparece un pequeño rebrote.

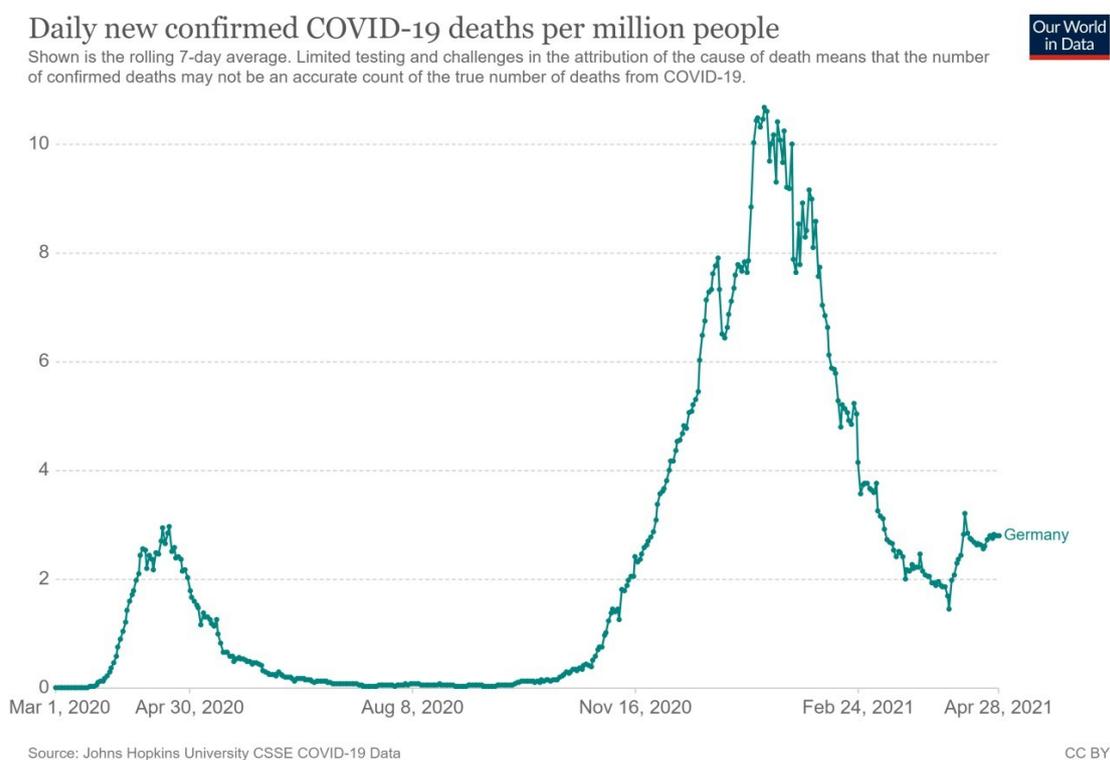


Figura 2.2. Evolución diario de los casos confirmados de COVID – 19 en Alemania. Fuente: Our World in Data (2021)

No aparece ningún confinamiento total en el país, aunque ciertas federaciones como Baviera (Del 20 de marzo al 3 de abril del 2020) o Friburgo (del 21 de marzo al 3 de abril de 2020) si que confinan a su población, además de un confinamiento parcial desde el 2 de noviembre.



El país cerró su frontera al igual que el resto de los países europeos, el 17 de marzo y la reabrió el 16 de mayo en Europa y el 2 de junio con el resto de países, siempre con restricciones. Los comercios no esenciales cerraron al igual que la hostelería el 17 de marzo para reabrir respectivamente el 6 y 9 de mayo.

Alemania sufrió en el año 2020 una caída en el PIB de en torno al 5% según AMECO, siendo a pesar de ser el país más industrializado y poblado de Europa, una de las caídas más leves.

Alemania comenzó como se observa en la tabla (2.3,) la vacunación en la semana 52 del 2020 con las mismas vacunas que España, Pfizer, Astrazeneca y Moderna, su peor fue semana fue esta primera y la mejor la decimoquinta del año 2021 con más de 3 millones de vacunados semanalmente.

ALEMANIA				
Semana	Primera dosis	Segunda dosis	Acumulado primera dosis	Acumulado primera dosis (% población)
2020-W52	24.492	11	24.492	0,0%
2020-W53	275.874	1.010	300.366	0,4%
2021-W01	380.905	402	681.271	0,8%
2021-W02	523.473	19.158	1.204.744	1,4%
2021-W03	427.389	245.561	1.632.133	2,0%
2021-W04	319.022	334.195	1.951.155	2,3%
2021-W05	391.999	452.175	2.343.154	2,8%
2021-W06	444.023	422.084	2.787.177	3,4%
2021-W07	571.708	337.576	3.358.885	4,0%
2021-W08	789.720	368.180	4.148.605	5,0%
2021-W09	1.136.462	385.772	5.285.067	6,4%
2021-W10	832.291	21.717	6.117.358	7,4%
2021-W11	1.001.670	456.261	7.119.028	8,6%
2021-W12	1.552.066	532.929	8.671.094	10,4%
2021-W13	1.380.247	568.913	10.051.341	12,1%
2021-W14	2.718.893	561.709	12.770.234	15,4%
2021-W15	3.171.627	471.456	15.941.861	19,2%
2021-W16	3.009.623	420.142	18.951.484	22,8%

Tabla 2.3. Nivel de vacunación en Alemania. Fuente: Elaboración propia mediante datos de European Centre for Disease Prevention and Control (2021)

Se puede destacar como caso distintivo que desde la primera semana de vacunación, Alemania ya dio la pauta completa a 11 personas con la vacuna de Pfizer y como, en valores absolutos, este es el país en el que más personas se han vacunado, aunque debido a su gran cantidad de población con los datos

observados durante la realización del estudio, solo se ha dado la primera dosis al 22,8% de la población y las dos dosis al 6,7% del total, siendo esta cifra en términos relativos, bastante baja en comparación al resto de potencias europeas.

### 2.2.2. Situación y medidas tomadas frente al covid-19 en Italia

Italia es el país europeo en el que antes se produce la propagación masiva del virus y se pueden distinguir en la figura (2.3,) hasta cuatro olas de contagios (desde comienzos de marzo hasta mediados de mayo, desde finales de septiembre hasta comienzos de enero y de nuevo desde comienzos de marzo hasta la actualidad), además el país sufre un confinamiento nacional desde el 9 de marzo hasta el 18 de mayo de 2020 y al igual que en España el 21 de marzo se ordenó la detención de toda actividad industrial hasta el 3 de abril, los comercios no esenciales se cerraron el 11 de marzo para reabrir completamente el 6 de mayo, aunque el 6 de noviembre se vuelve a cerrar la actividad sin recuperar la normalidad totalmente.

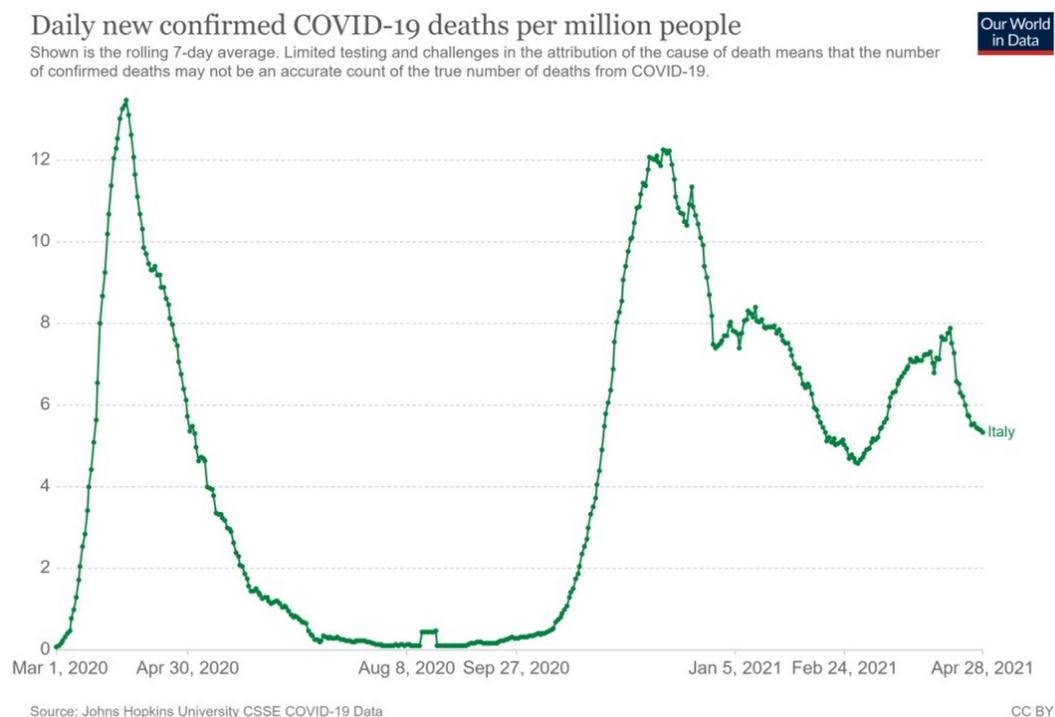


Figura 2.3. Evolución diaria de los casos confirmados de COVID – 19 en Italia. Fuente: Our World in Data (2021)

La hostelería cerró el 9 de marzo junto con el confinamiento, para reabrir totalmente el 31 de junio. En el caso de Italia su PIB se contrajo en torno al 9,5% durante este año según AMECO, siendo también uno de los países más afectados en este aspecto.



En el caso de la vacunación, en Italia se observa en la tabla (2.4,) cómo a pesar de comenzar en la semana 52 con la vacunación, en esta primera semana el nivel de vacunación es muy bajo, siendo de largo la cifra más baja, mientras que la última semana disponible, es la más alta. Además, a pesar de que Italia en sus primeras fases vacuna exclusivamente con Pfizer, no es hasta la segunda semana de 2021 que un paciente recibe la segunda dosis de la vacuna, a pesar de esto se produjo una gran aceleración en la aplicación de esta segunda dosis.

El país se encuentra en uno de los niveles más bajos de vacunación entre los comparados ya que apenas acumula un 20,9% de la primera dosis, mientras que en el caso de ambas dosis la han recibido un 8,7% situándose como uno de los países con mejor valor.

ITALIA				
Semana	Primera dosis	Segunda dosis	Acumulado primera dosis	Acumulado primera dosis (% población)
2020-W52	7.148	0	7.148	0,0%
2020-W53	116.965	0	124.113	0,2%
2021-W01	543.120	0	667.233	1,1%
2021-W02	534.243	3.159	1.201.476	2,0%
2021-W03	131.161	107.969	1.332.637	2,2%
2021-W04	29.935	528.473	1.362.572	2,3%
2021-W05	74.623	528.359	1.437.195	2,4%
2021-W06	292.101	140.211	1.729.296	2,9%
2021-W07	481.433	39.805	2.210.729	3,7%
2021-W08	735.383	64.479	2.946.112	4,9%
2021-W09	896.443	253.486	3.842.555	6,4%
2021-W10	926.964	351.045	4.769.519	8,0%
2021-W11	618.669	483.435	5.388.188	9,0%
2021-W12	1.064.515	473.844	6.452.703	10,8%
2021-W13	1.192.699	474.719	7.645.402	12,8%
2021-W14	1.458.982	472.683	9.104.384	15,3%
2021-W15	1.641.752	539.370	10.746.136	18,0%
2021-W16	1.719.731	718.344	12.465.867	20,9%

Tabla 2.4. Nivel de vacunación en Italia. Fuente: Elaboración propia mediante datos de European Centre for Disease Prevention and Control (2021)

Finalmente, aunque en un menor número de semanas que otros países, solo en las semanas 4 y 5, la diferencia entre la cantidad de vacunas de la segunda dosis es tan grande con las de la primera, apenas se pudieron vacunar a 30 mil y 75 mil personas de la primera dosis, mientras en Alemania se vacunaban casi a 400 mil, en las mismas fechas.

### 2.2.3. Situación y medidas tomadas frente al covid-19 en Francia

En Francia, distinguimos como se puede observar en la figura (2.4,) una gran ola en el comienzo de la pandemia (desde finales de marzo hasta mediados de abril) y otras olas relativamente grandes desde mediados de noviembre, sin llegar a remitir en ningún punto hasta finales de abril.

El país aplicó un confinamiento a nivel nacional desde el 17 de marzo al 11 de mayo del 2020, aunque la vuelta a la normalidad volvió parcialmente el 2 de junio.

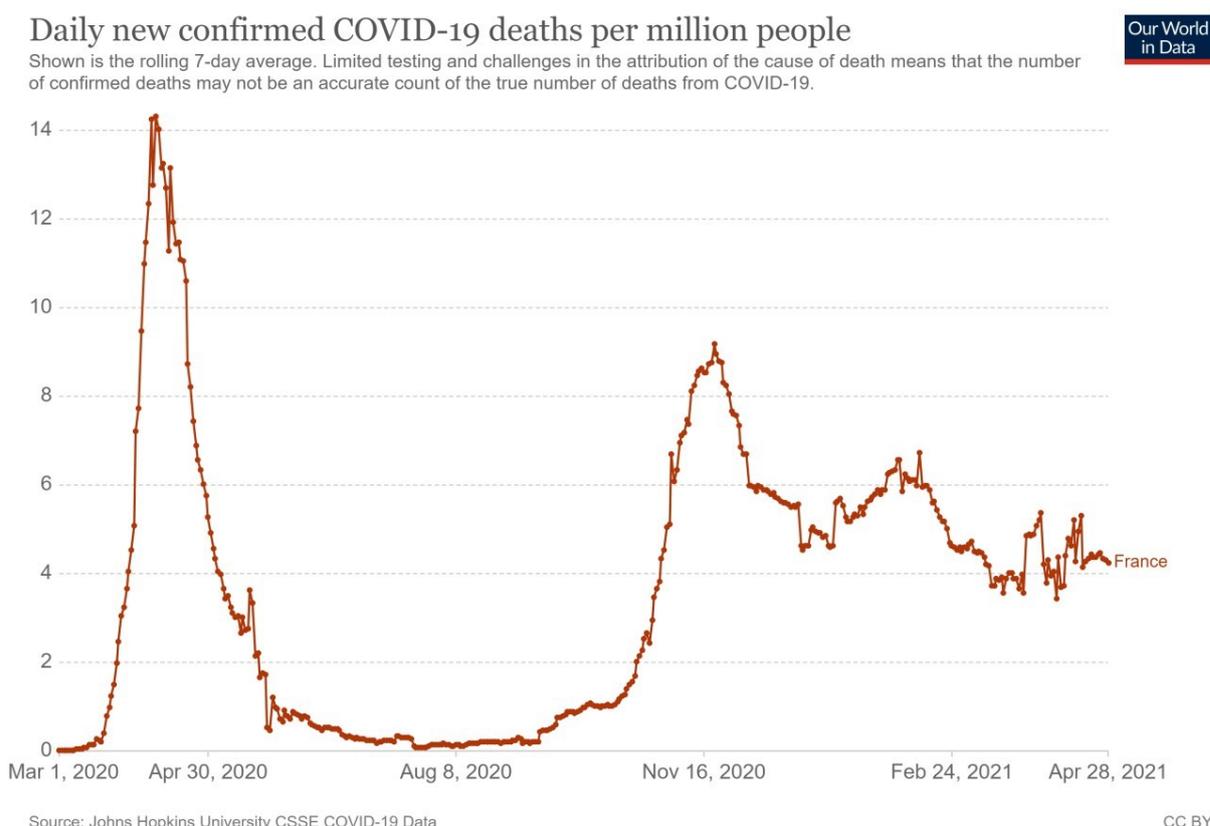


Figura 2.4. Evolución diaria de los casos confirmados de COVID – 19 en Francia. Fuente: Our World in Data (2021)

Francia fue uno de los países que más tardó en tomar medidas contra la pandemia, aunque al mismo tiempo estas fueron de las más estrictas. El cierre de fronteras fue muy similar al caso alemán y el cierre de comercios esenciales también comenzó el 15 de marzo, reaccionando al gobierno italiano y español y reabriendo estos completamente el 2 de junio, aunque el caso más extremo se puede observar en el cierre de la hostelería que cerró el 15 de marzo pero que no reabrió totalmente hasta el 21 de septiembre.



Francia sufrió una contracción de entre el 8 y 9% de su PIB a causa de la pandemia en el año 2020 según AMECO.

Se puede observar en la tabla (2.5,) como en el caso de Francia no es hasta la semana 53 de 2020, es decir la última, que no se comienza a suministrar la primera dosis y en una cantidad mínima, su mejor semana al igual que otros países europeos se ve en la semana 15 del 2020, además se pueden destacar los casi un millón de personas que recibieron la segunda dosis durante la última semana disponible, siendo este el valor más alto de los países estudiados.

FRANCIA				
Semana	Primera dosis	Segunda dosis	Acumulado primera dosis	Acumulado primera dosis (% población)
2020-W52	0	0	0	0,0%
2020-W53	595	0	595	0,0%
2021-W01	98.855	0	99.450	0,1%
2021-W02	338.666	889	438.116	0,7%
2021-W03	665.720	1.133	1.103.836	1,6%
2021-W04	525.941	55.902	1.629.777	2,4%
2021-W05	365.155	232.432	1.994.932	3,0%
2021-W06	367.252	430.251	2.362.184	3,5%
2021-W07	285.618	528.150	2.647.802	3,9%
2021-W08	410.107	419.794	3.057.909	4,5%
2021-W09	947.562	335.994	4.005.471	5,9%
2021-W10	1.259.038	288.051	5.264.509	7,8%
2021-W11	1.042.572	191.909	6.307.081	9,4%
2021-W12	1.602.052	220.585	7.909.133	11,7%
2021-W13	1.492.665	463.109	9.401.798	14,0%
2021-W14	1.505.516	588.294	10.907.314	16,2%
2021-W15	1.705.621	804.230	12.612.935	18,7%
2021-W16	1.489.355	980.892	14.102.290	20,9%

Tabla 2.5. Nivel de vacunación en Francia. Fuente: Elaboración propia mediante datos de European Centre for Disease Prevention and Control (2021)

Por tanto, se puede concluir que Francia acumula un 20,9% de vacunados de la primera dosis y un 8,2% con la segunda dosis, siguiendo de esta forma la pauta italiana, aunque de una forma más lenta en cuanto a la segunda dosis, a pesar de ser uno de los países que más tarde comenzó la vacunación entre su población. Finalmente, se puede observar una mala planificación en el aprovisionamiento y distribución de las vacunas, al igual que ocurrió en España ya que durante las semanas 6, 7 y 8 se suministraron más vacunas de la segunda dosis que de la primera.

#### 2.2.4. Situación y medidas tomadas frente al covid-19 en el Reino Unido

Finalmente, en el Reino Unido se pueden distinguir en la figura (2.5,) dos grandes olas (desde comienzos de marzo a principios de junio y desde principios de noviembre hasta mediados de enero), con un confinamiento nacional desde el 23 de marzo hasta el 31 de junio de 2020. No hubo un cierre obligatorio de fábricas o empresas sin contacto con el cliente, aunque sí que hubo fuertes recomendaciones y presiones para teletrabajar, muchas de las industrias detuvieron completamente su producción debido a la gran caída en la demanda.

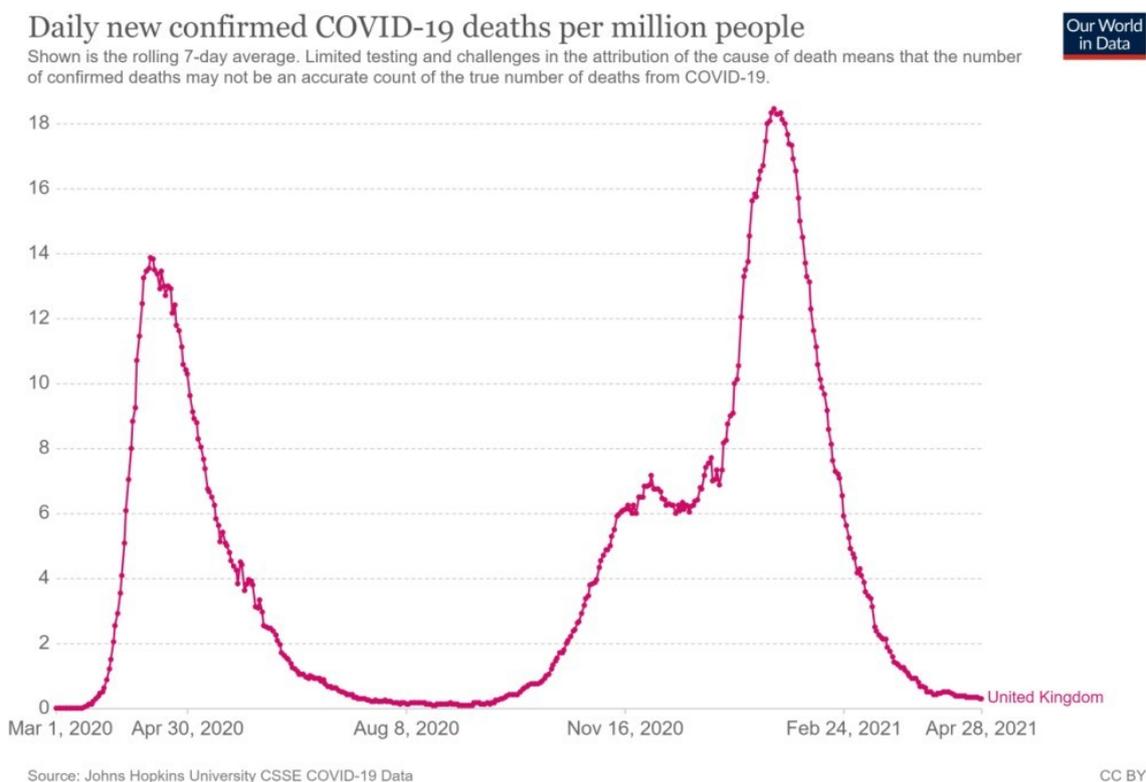


Figura 2.5. Evolución diaria de los casos confirmados de COVID – 19 en el Reino Unido.  
Fuente: Our World in Data (2021)

En el caso del Reino Unido es difícil distinguir si la caída del PIB, que alcanza casi el 10% según AMECO, se debe exclusivamente a la pandemia, o la irrupción y final acuerdo entre el Parlamento inglés y la Comisión Europea para la salida del Reino Unido de la Unión Europea, es también responsable del desplome económico del país.

Para observar la vacunación en el Reino Unido se puede utilizar la figura (2.6,) por la cual se observa un ritmo mucho más rápido que en la Europa continental, gracias al Brexit y a la independencia de la Comisión Europea para pedir las dosis necesarias. Se observa como Gales es la región más avanzada con un 72%, seguida de Inglaterra e Irlanda del Norte con un 64% y finalmente



Escocia con un 63%. Por otro lado la pauta completa la han recibido entre un 26% y 29% de los ciudadanos de los cuatro Estados, aunque conviene destacar que estos son unos datos algo engañosos, ya que las estadísticas del Gobierno del Reino Unido (véase [14]) no incluyen en la población estadística a los individuos menores de 18 años, mientras que los países europeos sí que los incluyen.

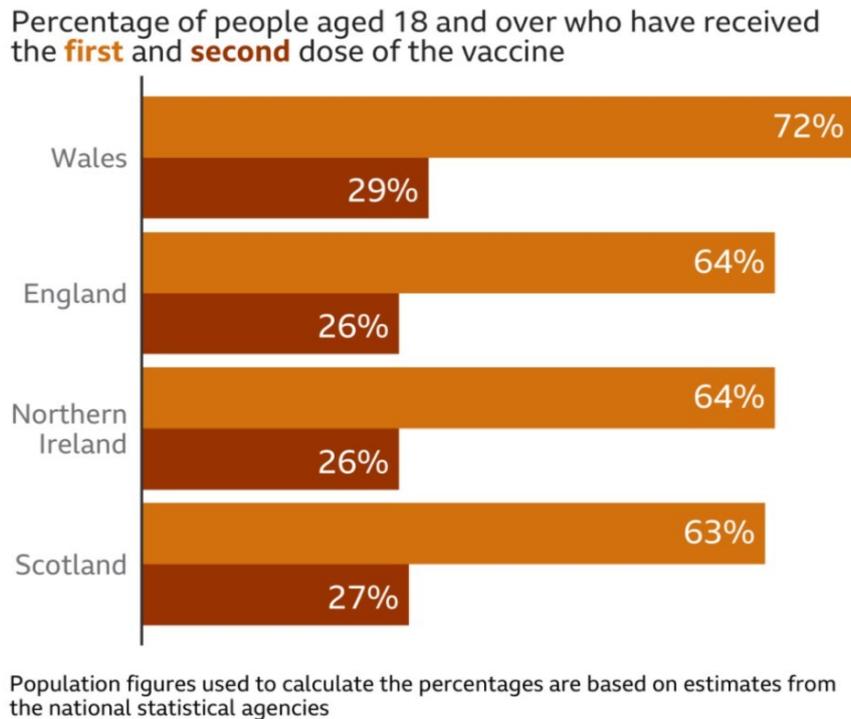


Figura 2.6. Vacunación a lo largo del Reino Unido de primera y segunda dosis. Fuente: UK government dashboard (28/04/2021)

### 2.2.5. Situación y medidas tomadas frente al covid-19 en otros países

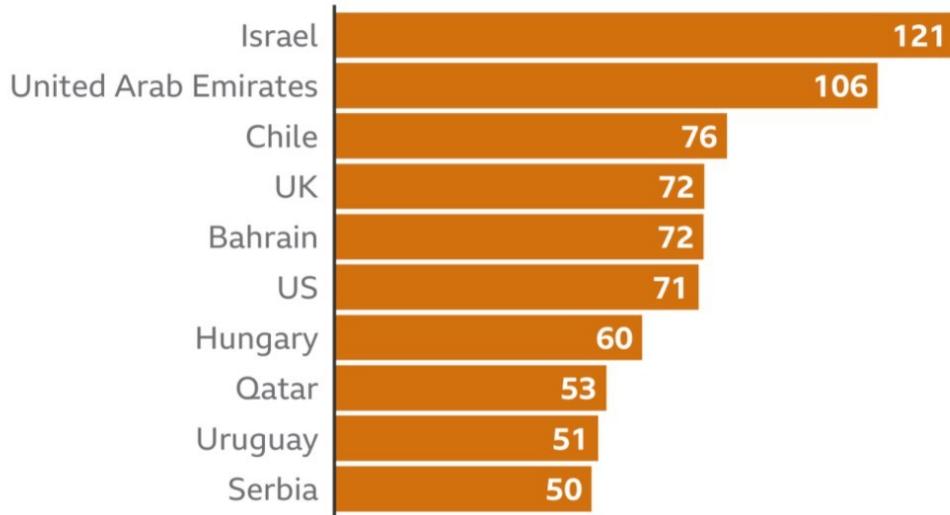
Para observar un mayor y mejor contexto a nivel mundial, se puede observar la figura (2.7,) en la cual aparecen los 10 países que más dosis de vacunas han suministrado por cada 100 habitantes. Rápidamente, se observa como Israel se encuentra en el primer puesto, con más de 100 dosis por cada 100 habitantes, es decir, que con las dosis que se han suministrado, toda la población podría haber recibido la primera dosis y un 21% estaría totalmente inmunizada. Se puede observar un caso similar en los Emiratos Árabes Unidos, aunque con menor progresión, y como Chile se cuela en el top 3 gracias al suministro de vacunas alternativas como la BBIBV-CorV o Sinovac chinas y la Sputnik V rusa, alejándose así de los principales suministradores occidentales.

Se observa por tanto una gran lentitud en la vacunación de los países miembros de la Unión Europea, ya que el Reino Unido o los Estados Unidos como países culturalmente similares, aparecen en cuarto y sexto puesto respectivamente, mientras países como Serbia, fuera de la Unión Europea, se



cuela en el décimo puesto, siendo el caso más significativo el de Hungría, ya que este el primer país miembro de la Unión Europea que se desmarcó de las compras realizadas por la Comisión, y que comenzó a ser el propio país de forma independiente el que realizase las negociaciones de los contratos con empresas privadas y Estados suministradores por su cuenta, gracias a esto ya se encuentra en el séptimo puesto en cuanto a número de dosis suministradas a nivel mundial.

### Countries with a population of at least one million



Note: Total vaccinations refers to the number of doses given, not necessarily the number of people vaccinated

Figura 2.7. Total de dosis de vacunación por cada 100 habitantes. Fuente: Our World in Data (30/04/2021)



### 3. TIPOS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

Se pueden diferenciar principalmente tres tipos o medios para el transporte de bienes o mercancías: terrestre o por carretera, marítimo y ferroviario. Se van a diferenciar sus características y principales beneficios y desventajas, para poder realizar una comparación entre estos y analizar correctamente el impacto del COVID en el coste y volumen de transacciones de los tres tipos, tanto en Europa en general como en España en particular.

#### 3.1. TRANSPORTE POR CARRETERA

Se va a limitar el estudio del transporte por carretera a las operaciones que define el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana como tal (véase [15],) y son las que consisten en “el desplazamiento de una única clase de mercancías que parten desde el lugar de origen, que será donde se cargue esta mercancía, hasta el destino, que será donde se descargue” y que deberán ser realizadas por vehículos de más de 6 toneladas de peso máximo autorizado (PMA) y más de 3,5 toneladas de capacidad de carga.

Por tanto, si un vehículo carga con dos o más mercancías distintas se considerarán como distintas operaciones, delimitadas por el momento de carga y descarga de cada mercancía, aunque el desplazamiento sea solo uno. También las “operaciones en vacío” están incluidas como operaciones, siendo estas en las que el vehículo debe desplazarse de un lugar a otro sin llevar una carga efectiva en su interior y sin producirse una acción de carga y descarga del vehículo, por tanto, circulando vacío.

##### 3.1.1. Tipos de vehículos de transporte

Podemos clasificar los vehículos en función de una serie de características:

- Sus propiedades físicas. Nos podemos encontrar con vehículos rígidos o camiones, remolques, cabezas tractoras o semirremolques. Siendo los camiones y cabezas tractoras los vehículos estudiados y recogidos en las estadísticas, como los que se observan en la figura (3.1,) al ser estos los que poseen de un motor que permite su movimiento y arrastre de otros elementos (véase [16]).
- Tipo de servicio. En función de los servicios que sean capaces de ofrecer se pueden distinguir el servicio de transporte privado o por cuenta propia y el servicio de transporte público o por cuenta ajena.



Figura 3.1. Cabeza tractora. Fuente: MAN

- Tipo de operación de transporte. En función de las distintas modalidades se puede distinguir:
  1. El transporte de recogida y distribución. Por el cual una mercancía es cargada y/o descargada por lotes fraccionados en un solo vehículo o varios, que distribuyen la mercancía en múltiples estaciones a lo largo de su recorrido. Es conocido también como Milk Run y consiste exactamente en lo anterior, aunque suele estar referido a los distintos proveedores de piezas o partes de un producto final, conviene destacar la dificultad de esta actividad al estar determinadas distintas ventanas de tiempo y periodicidades entre los distintos proveedores y por tanto, existirán modificaciones constantes en la ruta del transportista.
  2. El transporte de lanzadera. Son transportes de ida y vuelta idénticos y repetitivos en lo referido al tipo de mercancía y el lugar de carga y descarga, en este tipo de operaciones suelen aparecer las anteriormente mencionadas “operaciones en vacío” muy costosas y poco eficientes para el cliente.
- Tipo de mercancía transportada. Como hemos mencionado anteriormente dos mercancías distintas como carga en un mismo remolque implican dos operaciones distintas.
- Peso transportado. Se contabiliza el peso bruto, lo cual incluye el peso de los embalajes además del de la propia mercancía, pero no del remolque o semirremolque que lleva la carga en su interior.

- Origen y destino de la operación. En función del espacio geográfico en el que se desarrolle, distinguimos los transportes: Intramunicipales, Intrarregionales, interregionales e internacionales.
- Distancia de la operación. No existen medidas reguladas en función de los kilómetros, se clasifican en función de los datos de los que se posea y se estén analizando.

### 3.1.2. Tiempos de conducción y descanso de los conductores

Todos los camiones o cabezas tractoras deben tener incorporado un tacógrafo en el que en todo momento el conductor pueda, ya que es su obligación, indicar la operación que esté realizando y de este modo pueda cumplir los descansos establecidos por ley (véanse [17] y [18]).

- Descanso diario: Como se observa en la figura (3.2,) el periodo de descanso “normal” es de al menos 11 horas en cualquier momento del día, aunque existe también la posibilidad de realizar dos periodos de descanso, uno de al menos tres horas y el segundo de al menos 9, ambos de forma ininterrumpida. Además, aparece el periodo de descanso “reducido”, que está comprendido entre las 9 y 11 horas. Los conductores no podrán realizar más de tres descansos reducidos entre dos de los descansos normales.

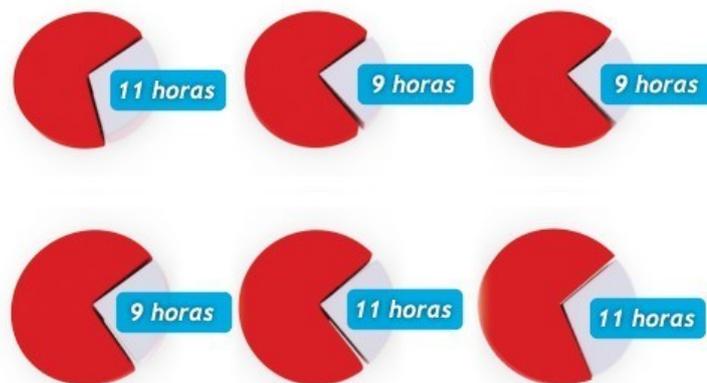


Figura 3.2. Esquema descanso diario obligatorio conductor. Fuente: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2006)

- Descanso semanal: Como se puede observar en la figura (3.3,) el periodo de descanso “normal”, será aquel de al menos 45 horas y el “reducido” será aquel comprendido entre las 24 y las 45 horas de manera ininterrumpida. Durante el transcurso de dos semanas el conductor deberá descansar dos periodos normales o un descanso

normal y uno reducido, que será compensado durante la tercera semana junto con un descanso de al menos 9 horas.



Figura 3.3. Esquema descanso semanal obligatorio conductor. Fuente: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2006)

Como consecuencia de incumplir cualquiera de los descansos, distinguimos distintos tipos de sanciones:

- Faltas muy graves: Por no cumplir con el 50% del descanso, conlleva una sanción monetaria de entre 3.301€ y 4.600€.
- Faltas graves: Por no alcanzar el 80% del descanso exigido, conlleva una sanción monetaria de entre 1.501€ y 2.000€.
- Faltas leves: inferior a las faltas graves, conlleva una sanción monetaria entre 301€ y 400€ de multa.

El COVID – 19 también ha impactado en lo referido al tiempo de descanso de los conductores, ya que primero el 13 de marzo y de forma más precisa el 26 de marzo del 2020, apareció en el Boletín oficial del Estado (BOE) una resolución por parte de la Dirección General del Transporte Terrestre (véase [19]), en la cual se exceptuaba en cumplimiento de las normas de tiempos de conducción y descanso en lo referido al transporte de mercancías desde el día 26 de marzo al 31 de mayo debido a sucesivas prorrogas, ante la incertidumbre y miedo que apareció entre la sociedad y por extensión en los políticos y miembros de la administración pública, se aplicó el artículo 14.2 del Reglamento de Conformidad Europea n.º 561/2006, por el cual se prevé a los Estados miembros de la Unión Europea en el caso de emergencia, exceptuar el incumplimiento de los tiempos de descanso y conducción por un plazo máximo de 30 días, debiendo comunicar esto inmediatamente a la Comisión Europea. En concreto el Real Decreto tramitado ese 26 de marzo, permitió el



incumplimiento de los siguientes artículos del Reglamento mencionado anteriormente:

- El Artículo 6.1. Este artículo permite extender la conducción diaria siempre que se cumplan con las pausas y descansos semanales y diarios. Es decir, el tiempo de conducción podrá ampliarse hasta las 10 horas más de dos veces por semana.
- El Artículo 8.6. El descanso semanal puede ser modificado de las 45 horas normales continuadas a 24 horas, como se había expuesto en el descanso reducido, pero en este caso no era obligatoria la recuperación de esas horas durante la siguiente semana con un descanso continuado equivalente.
- El Artículo 8.8. No solo los descansos diarios y los descansos semanales reducidos podrán ser realizados en el camión, si este está convenientemente equipado, sino que además se incluyen los descansos semanales normales.

### **3.1.3. Ventajas e inconvenientes del transporte por carretera**

Entre las grandes ventajas del transporte por carretera, se puede destacar su bajo coste, en especial en recorridos de media y corta distancia, tanto por el bajo coste del propio vehículo en comparación con otros medios de transporte, como la amplia red de carreteras nacionales o locales de carácter público que permiten además, ser el mejor medio en cuanto a conectividad, ya que prácticamente se puede acceder a cualquier lugar del planeta por carretera. Además, es el medio de transporte más flexible, que permite al proveedor adaptarse rápidamente a las necesidades de plazos o bultos que tenga el cliente, llegando incluso a permitir el grupaje, es decir, la contratación de una parte del camión que es compartido con otros de los clientes de este. Finalmente, se puede destacar la transparencia de los transportistas en cuanto a la localización y trazabilidad de la mercancía.

Como desventajas, se puede destacar la alta contaminación de este medio de transporte frente al poco volumen de mercancía que puede transportar, solo superado en términos de falta de respeto por el medio ambiente por el avión. Es además un medio con una alta siniestralidad debido a la gran cantidad de accidentes de carretera. Finalmente hay que destacar la alta regulación, restricciones y horarios que aparecen en el tráfico mediante este medio, especialmente si el tipo de mercancía es peligrosa.

Aunque en el último aspecto se puede destacar el Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera o ADR (véase



[20]) con origen en Ginebra en 1957 y con entrada en vigor en Europa en 1968 y en España en 1972. Este texto contiene 17 artículos y dos anejos, el primero de ellos contiene las actuaciones necesarias para enviar una mercancía y organizar el transporte de esta: documentación, embalajes, tipo de mercancía o los controles necesarios de esta, el segundo anejo se refiere específicamente al transporte, vehículo, conductor y equipamiento necesario para el traslado.

Son estos dos anejos los que son actualizados cada dos años con la coordinación de la Comisión Económica para Europa (CEPE) y publicado en el BOE con esa periodicidad de actualización, además es redactado por el Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación, con el objetivo básico de lograr una armonización entre los distintos países para el transporte de mercancías peligrosas y el funcionamiento correcto y seguro de este mercado, en este aspecto por tanto, se reducirían las complicaciones a la hora de realizar intercambios de este tipo de mercancías a nivel europeo, ya que en cualquier caso esta regulación también se aplica en viajes dentro de cada país miembro.

### 3.2. TRANSPORTE FERROVIARIO

Según el informe del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, titulado “Observatorio del Ferrocarril” y publicado en el año 2018 (véase [21]), se considera como transporte de mercancías en el ámbito del ferrocarril, a “todos los servicios de transporte por cuenta ajena, que ofrezcan una retribución económica y que se realicen en la Red Ferroviaria de Interés General, en el enlace Figueres – Perpignan y las líneas de competencia autonómica”.

Los servicios de mercancías se prestarán en régimen de libre competencia entre las empresas ferroviarias, que aporten en todo caso tracción y que el Ministerio de Fomento haya corroborado como tales, además de otras compañías de transportes combinados, cargadores o agentes de transporte que se les considera como “candidatos”, que se les pueda asignar derechos de utilización de la vía y puedan contratar a otra empresa ferroviaria para la prestación de algún servicio.

#### 3.2.1. Tipos de transporte ferroviario y vagones de carga

En función al tipo de transporte en el que nos encontremos se pueden diferenciar tres grandes tipos (véase [22]).

- Unitario. Se produce cuando aparece un intercambio dedicado, directo y regular entre el cliente y el proveedor, y por tanto el diseño de los vagones será específico en función de la mercancía transportada. Es una de las situaciones en la que este medio de transporte es más competitivo superando incluso en términos de coste al camión, su único



inconveniente es que, aunque el tren va lleno en el transporte de ida hacia el cliente, se producen generalmente siempre transportes en vacío de vuelta hacia el proveedor, además del inconveniente de que lógicamente se necesita una precisión espacial y una gran calidad en las infraestructuras. Solo existe un cliente y un origen y destino.

- **Intermodal.** En este caso no existen estaciones como lugar de origen y destino de la mercancía, sino que suelen intervenir camiones u otros medios de transporte por carretera que abandonan su carga, generalmente en forma de contenedor, mientras que otro camión recogerá la carga en una estación cercana a su punto de destino. Existen puntos concretos de origen y destino para el tren, aunque no para la mercancía, y existen por otro lado varios clientes distintos.
- **Mixto.** La cabeza tractora recoge un vagón o varios de ellos formando distintos embarques, que podrán incorporarse y separarse de su cabeza tractora en varias ocasiones hasta llegar a su estación correspondiente que será su lugar de origen. Por tanto, la cabeza tractora no tiene un origen ni un final específico, sino que se va desplazando en función de las demandas de sus clientes. No existe por tanto un punto de origen y destino específicos y existen varios clientes.

En función del tipo de vagón que nos encontremos también podemos distinguir varios tipos.

- **Furgones.** Son vagones cerrados, utilizados para el transporte de mercancía delicada que no pueda estar a la intemperie.
- **Góndolas.** Son carros como el que se observa en la figura (3.4,) que se encuentran descubiertos ya que la mercancía no es delicada y no necesita de especial cuidado ni protección. Tienen como principal ventaja la posibilidad de fácil carga y descarga de la mercancía mediante el vuelco de esta en su interior, sin necesidad de desanclar las góndolas de la cabeza tractora o entre sí (véase [\[23\]](#)).



Figura 3.4. Góndola. Fuente: Freight Waves

- Tolva. Son vagones específicos como los que se observan en la figura (3.5,) usados para el transporte de mercancía a granel, algunos requieren de protección contra el clima, como los productos agroalimentarios, mientras que otros requieren de compuertas en la parte inferior para facilitar su descarga, como el carbón, y en ocasiones, se requieren de ambas especificaciones, como es el caso del cemento (véase [\[24\]](#)).



Figura 3.5. Tolva granelera descubierta. Fuente: RENFE

- Plataforma intermodal. Son plataformas como la que se observa en la figura (3.6,) en las que reposan contenedores transportados generalmente por camiones o barcos y que pueden apilarse de dos en dos dependiendo de la legislación de cada país (véase [\[25\]](#)).



Figura 3.6. Plataforma intermodal. Fuente: Expansión

- Vagón portavehículos. Diseñados específica y exclusivamente para el transporte de vehículos de todo tipo, estos suelen estar apilados en dos niveles y ser completamente descubiertos. Se puede destacar el caso novedoso de los Autoracks como el que se observa en la figura (3.7,) este tipo de vagón se utiliza exclusivamente para el transporte de vehículos nuevos y en ellos se pueden apilar los vehículos hasta en tres niveles, ir cubiertos completamente y además gracias a su diseño, ser mucho más aerodinámicos y por tanto más eficientes en el gasto de combustible. Finalmente, se puede destacar la mayor facilidad en la introducción y extracción de los vehículos que en los portavehículos tradicionales, ya que en este caso salen rodando por rampas con mayor facilidad que los tradicionales. (véase [\[26\]](#)).



Figura 3.7. Autorack. Fuente: OPPORTIMES



### 3.2.2. Particularidad del caso ferroviario español

La gran particularidad de España y Portugal con el resto de Europa (véase [27]) es su distinto ancho de vía, siendo este uno de los más anchos que existen, de 1.668 milímetros, frente a los 1.435 milímetros europeos. Esto provoca que en España debamos distinguir entre cuatro tipos de ancho de vía, en función del ancho de cada una: 11.333 kilómetros de ancho ibérico, 2,591 Km de ancho europeo estándar, 190 Km de ancho mixto (el cual combina el ancho ibérico y europeo con la utilización de tres vías en vez de dos) y finalmente existen 1.207 kilómetros de red de ancho métrico situados en zonas aisladas en el norte de España. Además, en España existen 1.498 estaciones y 39 terminales de transporte de mercancías.

La longitud de los apartaderos y vías de adelantamiento en los principales corredores españoles son mucho más cortos que en otros países europeos o los EEUU, siendo en España habitualmente la longitud máxima de un tren de mercancías de unos 450 metros, frente a los entre 750 y 1.000 metros que se alcanzan en la mayoría de países europeos, además existen rampas muy cortas y pronunciadas de reciente construcción, que impiden a la locomotora arrastrar mucho peso, y la carga es por tanto muy inferior a la capacidad de ocupación del tren, ya que la preferencia en España de una vía única es siempre de los trenes de pasajeros. Además, a la hora de trasvasar mercancía desde vagones españoles a franceses o viceversa, se pierde gran cantidad de tiempo, ya que, al ser estos trenes de una menor capacidad de carga, por su menor longitud, se requieren aproximadamente de dos trenes españoles para llenar todos los vagones de carga de un tren francés.

Se puede observar también como traba, generalmente ignorada, el distinto voltaje en los sistemas de propulsión de las locomotoras españolas y francesas, trabajando las españolas a 3.000 voltios de corriente continua, frente a los 1.500 voltios de las francesas, lo que obliga a la adquisición de locomotoras compatibles en ambos casos, que son enormemente caras y, por tanto, no son competitivas frente a otros medios de transporte. Conviene también destacar en el caso español, que no está totalmente generalizado el uso del transporte eléctrico de mercancías, y en muchos casos es necesario intercambiar la locomotora de propulsión eléctrica por otra de propulsión diésel, con las implicaciones de tiempo y medioambientales que esto supone. Otro inconveniente, aunque menos dañino, es la diferente señalización en casi cada país europeo.

### 3.2.3. Ventajas e inconvenientes del transporte ferroviario

Entre las principales ventajas, se puede destacar su adaptación a flujos regulares y equilibrados en ida y vuelta. Es un medio de transporte mucho más seguro y respetuoso con el medio ambiente que la carretera, además de permitir, en el caso de que puedan circular trenes de gran longitud, unas economías de escala mucho mayores, que abaratan enormemente el coste.



Como desventajas se puede destacar su poca puntualidad, relativa lentitud y la necesidad de grandes inversiones para su desarrollo, que suelen recaer en la mayoría de los casos en el transporte de pasajeros y no de mercancías, aunque su principal desventaja es su nula flexibilidad e inmovilismo. En el caso español se debe destacar su aislamiento casi insalvable con el continente europeo debido a la nula comunicación entre los distintos países en el pasado, durante las primeras fases de desarrollo de este medio de transporte.

### 3.3. TRANSPORTE MARÍTIMO

Según el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (véase [\[28\]](#)), considera como transporte portuario al “realizado entre dos lugares (en uno se produce la carga y en otro la descarga) dentro del mismo país o con el exterior, realizado por buques en los distintos puertos” y el tráfico de mercancías, se especifica como las “mercancías cargadas, descargadas y transbordadas en puertos, que pueden ser: graneles líquidos (petróleo, gas...), graneles sólidos (cereal, carbón, cemento, acero...) o mercancía general”.

#### 3.3.1. Tipos de buques mercantes

Se pueden destacar además distintos tipos de buques mercantes en función de su carga transportada (véase [\[29\]](#)):

- Portacontenedores. Es el más utilizado en el transporte internacional (aproximadamente el 52% del comercio marítimo global) y los de mayores dimensiones, como el que se observa en la figura (3.8). Los principales tipos de contenedores son los TEU de unos 20 pies de longitud (6,1 metros de largo, 2,4 metros de ancho, 2,6 metros de alto y una capacidad de 33,2 m<sup>3</sup> de volumen) y FEU de 40 pies de longitud (12,032 metros de largo, 2,35 metros de ancho, 2,390 metros de alto y una capacidad de 67,6 m<sup>3</sup> de volumen). Existen además distintos tipos de contenedores (véase [\[30\]](#)) como: los cerrados (dry van), de techo abierto (open top), graneleros (bulk), plataformas (flat) y frigoríficos (reefer).

Este tipo de barcos han aumentado su tamaño rápidamente desde los aproximadamente 7.000 TEU que transportaban de media en el año 1996, los 12.000 TEU en el 2006 y a partir de 2015 prácticamente todos los buques que transitan por las principales rutas son capaces de transportar más de 15.000 TEU, finalmente destacar como en el 2020 durante la pandemia apareció el buque más grande hasta la fecha, con una capacidad de 24.000 TEU llamado HMM ALGECIRAS, y habiendo sido su coste superior a los 150 millones de Euros (véase [\[31\]](#)).

El gran inconveniente que presentan estos barcos, son los pocos puertos que cuentan con las infraestructuras y profundidad suficiente para que estos puedan atracar en ellos. Estos barcos necesitan aproximadamente 17 metros de profundidad debido a su gran calado y una extensión de las grúas que permita apilar 23 contenedores a lo ancho. En concreto en Europa a día de hoy solamente aparecen tres puertos con una de estas dos características: Rotterdam, Hamburgo y Antwerp, aunque Liverpool ya está construyendo un nuevo puerto para que sea el cuarto de Europa con esta capacidad y sin la necesidad de dragar el fondo marino, lo cual es muy dañino para las especies de la zona y para el agua del propio puerto, al llenarse de los contaminantes que reposaban en el fondo marino (véase [\[32\]](#)).



Figura 3.8. Portacontenedores HMM ALGECIRAS. Fuente: Easycargo

- Buques de carga general. Suelen incorporar grúas para la carga y descarga, se les denomina también buques multipropósito, aunque suelen ser utilizados principalmente para mercancías de gran tamaño y peso que no se puede transportar en contenedores y requieren de estos buques especiales para ser transportadas, se puede observar un ejemplo en la figura (3.9,) (véase [\[33\]](#)).
- Buques Bulkarrier: Principalmente utilizados para la carga a granel, aunque también madera, acero o maquinaria. Estos buques al contrario del resto dependen de una bomba o transportador que extraiga la mercancía y no de una grúa, debido a las propias características físicas de la mercancía que transporta.



Figura 3.9. Buque de carga general. Fuente: ShipLilly

- Buques petroleros. Son buques de enorme tamaño como el que se observa en la figura (3.10,) que en la actualidad ya pueden transportar aproximadamente unos 2 millones de barriles de petróleo (véase [34]).



Figura 3.10. Buque petrolero. Fuente: DSME

- Buques de carga química. Son buques de pequeño tamaño con un casco muy resistente, para minimizar riesgos medioambientales por derramamiento en el mar de su mercancía transportada.

- Buques Ro – Ro. Son buques como el que se observa en la figura (3.11,) que cuentan con grandes puertas en proa y popa por las que la mercancía rodante accede y sale del buque generalmente mediante rampas, se pueden distinguir buques de este tipo especializados en el transporte de turismos y vehículos de un tamaño reducidos y otros para el transporte de cabezas tractoras y de camiones de un tamaño mayor, son denominados Pure Car Carrier o Pure Car Truck Carrier respectivamente (véase [\[35\]](#)).



Figura 3.11. Buque Ro – Ro. Fuente: PortalPortuario

- Buques de ganado. Como su propio nombre indica transportan animales vivos.
- Buques gaseros o de GNL. Son buques como el que se observa en la figura (3.12,) que transportan gas natural, gas natural licuado u otros gases licuados del petróleo, su aparición en los mares está al alza debido al aumento en el consumo de este producto como medio de generación de energía y propulsión de vehículos. Requieren de puertos con plantas específicas para su extracción mediante tuberías (véase [\[36\]](#)).



Figura 3.12. Buque GNL. Fuente: El Español

### 3.3.2 Ventajas e inconvenientes del transporte marítimo

Como principal ventaja se puede destacar su gran capacidad para transportar volúmenes muy grandes de mercancías muy variadas con un impacto ambiental de forma agregada con todos los buques muy bajo, en especial con las nuevas tecnologías de propulsión mediante GNL u otros gases licuados del petróleo, además de alternativas más ambiciosas como el impulso eólico que reduciría la emisión de partículas contaminantes a cero. Es un medio muy flexible en cuanto a alcance geográfico, además de muy seguro y sin prácticamente siniestralidad, aunque las inclemencias del tiempo puedan suponer retrasos y ser determinantes en operaciones con procesos poco flexibles.

Como desventajas, se puede destacar la gran cantidad de permisos y documentación que son exigidos, además de la poca transparencia de las empresas navieras en cuanto a la trazabilidad de sus buques, lo que los hace algo imprevisibles. También, se puede destacar como el mercado naviero es prácticamente un oligopolio dominado por muy pocas empresas, como se puede observar en el documento de las Naciones Unidas, Review of maritime transport del año 2020, mediante la figura (3.13,) en el que se profundizará más adelante, MAERSK, COSCO y Mediterranean Shipping Company agrupan casi la mitad de todo el mercado, lo cual puede suponer el aumento de costes, debido a los posibles acuerdos secretos entre las compañías para la fijación artificial de los precios ante la falta de competencia. Otro posible inconveniente es la asimetría en el volumen de mercancía transportada, entre los viajes de ida y de vuelta en función de cómo se encuentre el mercado mundial en esos momentos y los precios estipulados, actualmente por ejemplo y en condiciones normales, es mucho más barato enviar mercancía de Europa a Asia (en concreto China), que en sentido contrario.

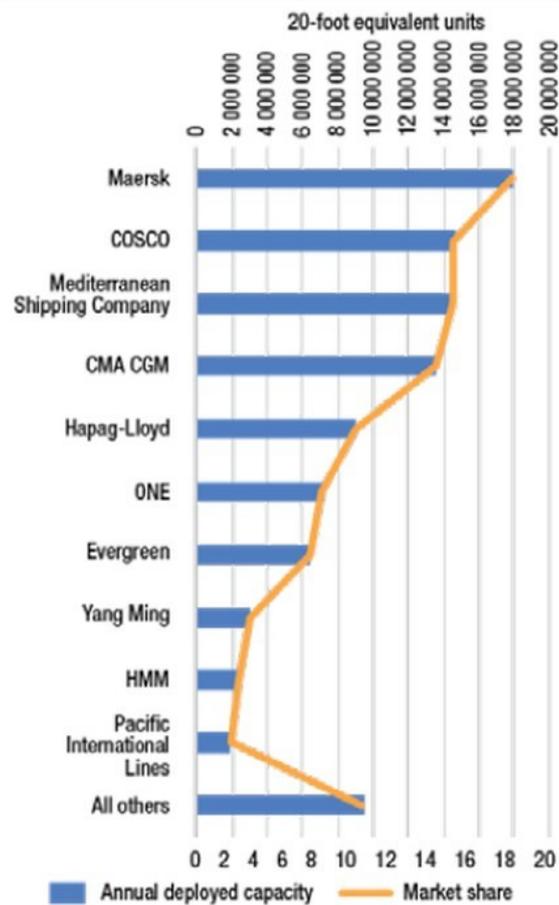


Figura 3.13. Top 10 de mayores empresas portacontenedoras, según su capacidad y cuota de mercado en mayo de 2020. Fuente: UNCTAD/RMT/2020

Finalmente, se debe destacar la necesaria intermodalidad de este medio de transporte, siendo habitual la intervención del vehículo terrestre, aunque también en menor medida del ferrocarril para transportar las mercancías desde el puerto hasta su destino final. Conviene distinguir por tanto las distintas formas en el que las mercancías son conducidas desde un medio de transporte a otro:

- LO – LO. Por sus siglas en inglés Lift on – lift off es una forma de movimiento de contenedores de forma vertical con la utilización de stackers, apiladores o grúas que permiten amontonar contenedores en un buque o traspasarlos del buque a un camión, tren o a almacenes situados en tierra.
- RO – RO. Por sus siglas en inglés Roll on – Roll off es una forma de movimiento de contenedores por el cual la mercancía entra y sale del



buque de forma rodada mediante vehículos, generalmente camiones, o plataformas rodantes.

- RO – PAX. Esta forma de transporte combina el transporte de mercancías y pasajeros en los buques.
- Existen otros medios como FERRYS que transportan pasajeros y vehículos, Pure Car Carrier o Pure Car Truck Carrier que son grandes buques especializados exclusivamente en el transporte de coches o camiones.

A pesar de los posibles problemas de la intermodalidad necesaria con este medio de transporte se puede destacar en Europa la aparición del Short Sea Shipping (véase [37]), consistente en el transporte de mercancías a corta distancia entre los distintos puertos europeos y otros puertos cercanos al continente, como los que se encuentran en el mediterráneo. El principal atractivo de este medio de transporte en este caso es la gran eficiencia energética en su transporte, ya que como se ha comentado anteriormente, este es el medio de transporte menos contaminante.

Para lograr que la reducción de costes sea efectiva aparecieron las llamadas Autopistas del Mar (véase [38]), que buscan la fluidez en el comercio intraeuropeo no solo en el mar, sino incluyendo la intermodalidad en el proceso. Estas rutas pertenecen totalmente o parcialmente al transporte de mercancías, evitando así a los barcos pesqueros y buques de pasajeros, permitiendo concentrar todo el comercio entre países europeos en cuatro zonas, reduciéndose de esta forma el comercio mediante medios terrestres y por tanto, reduciendo la contaminación.

Las zonas en las que se dividen estas autopistas del mar en Europa como se puede ver en la figura (3.14,) son: Motorway of the baltic sea, Motorway of the sea of western Europe, Motorway of the sea of south – east Europe y Motorway of the sea of south – west Europe. España es protagonista por tanto en la autopista de Europa occidental y en la del sudoeste del continente, obligada en parte a ello por ser el país europeo con más kilómetros de costa y tener como salida al viejo continente únicamente los distintos pasos que atraviesan los Pirineos.



Figura 3.14. Autopistas del mar en Europa. Fuente: Instituto de la Ingeniería de España. 22/09/2015



#### 4. ANÁLISIS DEL COSTE DE LOS DISTINTOS MEDIOS DE TRANSPORTE EN ESPAÑA. IMPACTO DEL COVID – 19

A grandes rasgos, en este capítulo se van a tratar de observar cuales son los distintos costes que existen para los principales medios de transporte en su actividad, tanto el coste inicial o costes fijos, así como los costes necesarios para su desarrollo. Para ello se van a estudiar a través de organismos oficiales, de la forma más particularizada posible, los datos en España, antes y después de la pandemia, de los costes del transporte para el transporte por carretera, el marítimo y el ferroviario, aunque en alguna ocasión destacaremos otros medios minoritarios.

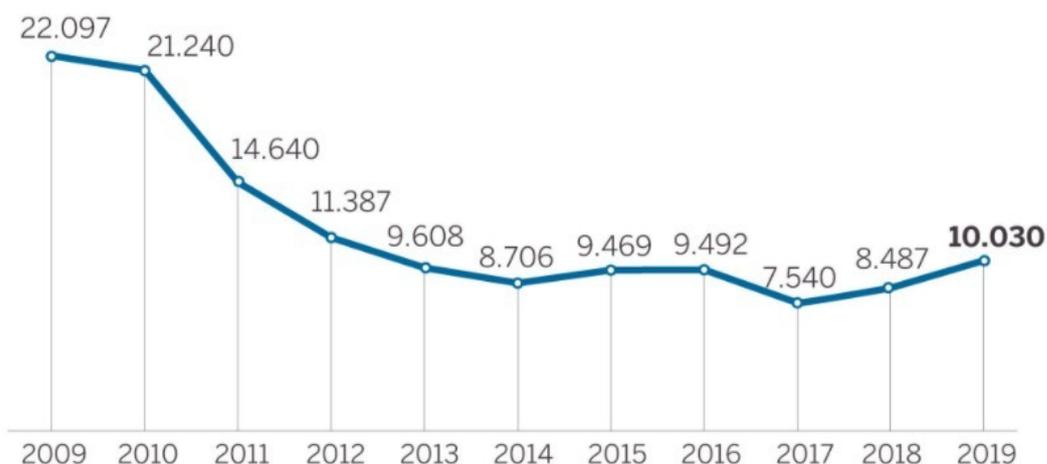
Se puede comenzar observando la figura (4.1,) realizada por el periódico El País, a partir de los datos ofrecidos por el Ministerio de Hacienda a través de los Presupuestos generales del Estado en el año 2019 (véase [\[39\]](#)), en el cual se puede ver en términos generales como el gasto en infraestructuras retoma el crecimiento desde su valor más bajo en el año 2017 de 7.540 millones de euros. Se puede observar cómo a pesar de que no están incluidas las inversiones por parte de la empresa pública RENFE, el transporte por ferrocarril es el que recibe una mayor inversión estatal y especialmente, por otras administraciones públicas como las Autonomías.

La carretera, aunque se encuentra en un segundo puesto, recibe una cantidad pequeña en comparación con las infraestructuras ferroviarias y con los enormes costes en reparaciones y mantenimiento que requieren, el gasto en nuevas infraestructuras resulta residual.

Finalmente, entre los medios que se van a estudiar, se puede observar como el gasto en infraestructuras marítimas se concentra, gracias a las características del propio medio, casi exclusivamente en la construcción de puertos que no requieren de un gran mantenimiento y que son desarrollados casi en su totalidad por las distintas Comunidades Autónomas y Municipios, mostrándose como las mejor paradas a priori frente a las infraestructuras del transporte por carretera y especialmente al ferroviario.

## INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURAS

En millones de euros



	Estado	Entes públicos	TOTAL
Carreteras	1.895,70	432,78	<b>2.328,48</b>
Ferrocarriles*	16,08	5.025,22	<b>5.041,30</b>
Puertos	3,35	826,52	<b>829,87</b>
Aeropuertos	12,77	676,68	<b>689,45</b>
Hidráulicas	706,38	145,43	<b>851,81</b>
Costas y medioambientales	134,12	-	<b>134,12</b>
Otras	25,18	129,48	<b>154,66</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.793,58</b>	<b>7.236,11</b>	<b>10.029,69</b>

\* No incluye inversiones del grupo RENFE-Operadora por 839 millones de euros.

Fuente: Presupuestos Generales del Estado (Ministerio de Hacienda). EL PAÍS

Figura 4.1. Inversiones públicas en infraestructuras. Fuente: Presupuestos generales del Estado (2019)

### 4.1. VARIACIÓN DEL COSTE DEL TRANSPORTE POR CARRETERA

Como se puede observar a partir de los datos ofrecidos por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (véase [40]), en la tabla (4.1.) distinguiendo el transporte por carretera según la distancia recorrida, todos los costes han aumentado significativamente con un fuerte crecimiento durante los años de expansión económica desde el 2005 al 2008 y una caída significativa en los años 2009 y 2012. Los precios de los tipos de transporte que más han crecido entre el año 2003 y 2019 han sido los de mayor distancia, habiendo experimentado los de más de 300 kilómetros un crecimiento de más del 35%, mientras que los que menos han crecido son los de menor distancia, habiendo experimentado un 11,5% de crecimiento. Aunque si ya incluimos el año el 2020 a nuestro estudio, se puede observar como el transporte de corta distancia, es decir, el menor de 50 kilómetros ha sido el precio que más ha crecido,



probablemente por el fuerte crecimiento del comercio online y de plataformas de entrega de pedidos de última milla enfocadas en el consumidor final y la venta al por menor, habiendo aparecido en España un 11,5% de nuevos consumidores que durante el confinamiento compraron por primera vez en este tipo de plataformas y un 41% compraron en plataformas en las que nunca habían comprado antes (véase [41]).

PERIODO	TOTAL	TOTAL	50 KM Y MENOS	ENTRE 51 Y 100 KM.	ENTRE 101 Y 200 KM.	ENTRE 201 Y 300 KM.	MÁS DE 300 KM.
2020	147,7	0,54%	2,71%	-0,29%	-0,22%	0,49%	0,68%
2019	146,9	1,66%	3,60%	2,28%	-0,29%	-0,21%	1,09%
2018	144,5	1,62%	0,65%	0,37%	4,13%	2,64%	1,31%
2017	142,2	0,14%	-0,72%	-1,31%	-0,31%	-0,43%	-0,41%
2016	142	-1,18%	0,22%	-0,65%	-1,87%	-2,22%	-1,09%
2015	143,7	-0,69%	-3,28%	-1,07%	0,53%	0,91%	-0,61%
2014	144,7	1,76%	2,21%	1,23%	1,37%	3,10%	1,16%
2013	142,2	1,43%	-0,50%	0,95%	-0,91%	0,95%	2,10%
2012	140,2	-1,20%	-2,22%	-4,34%	-2,51%	-0,79%	1,13%
2011	141,9	2,53%	2,64%	-0,14%	1,88%	2,29%	4,05%
2010	138,4	3,44%	-0,36%	3,77%	0,83%	1,35%	5,76%
2009	133,8	-3,25%	-1,68%	-4,30%	-1,20%	-3,33%	-3,38%
2008	138,3	1,39%	-3,18%	0,91%	0,91%	0,88%	2,31%
2007	136,4	2,48%	2,00%	1,49%	1,38%	4,19%	2,93%
2006	133,1	7,86%	6,30%	6,42%	4,73%	5,46%	8,32%
2005	123,4	6,66%	3,10%	2,96%	8,52%	5,06%	5,33%
2004	115,7	0,09%	-0,23%	-1,98%	-2,04%	-0,75%	0,36%
2003	115,6	1,40%	2,87%	5,30%	2,35%	0,76%	0,82%

Tabla 4.1. Variación de los costes de transporte por carretera según la distancia entre 2003 y 2020. Fuente: Elaboración propia mediante datos del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2021)

Estas operaciones que se encuentran claramente al alza y que necesitan un fuerte crecimiento en su eficiencia, incorporan una serie de particularidades y elementos distintivos que aumentan el coste de entrega.

- El tipo de paquete. Su tamaño es muy variable y delicado, lo que obliga a un cuidado especial en su manipulación y manutención, que además debido a la disposición y las limitaciones legales de las ciudades donde estos servicios son más habituales, no se pueden realizar actividades de reparto en vehículos pesados que puedan entregar volúmenes grandes de mercancías, perturbando así la aparición de economías de escala que abaratarían los costes.
- Las condiciones de entrega. En función del tipo de producto se demandará un tiempo de entrega muy corto, como es por ejemplo el



caso extremo del reparto de alimentos calientes. En todo caso el tiempo de entrega será reducido y estricto en ciertas fechas señaladas, como San Valentín o Navidades, en las cuales el cliente se sentiría decepcionado si el proveedor no logra cumplir con los plazos.

- El desentendimiento del cliente. En la mayoría de los casos el transportista debe enfrentarse a esos plazos de entrega tan estrictos, estando el cliente fuera del punto acordado y por tanto sin hacerse finalmente efectiva la entrega.
- El precio. Los clientes no quieren pagar más de lo que pagarían si realizasen la compra de forma presencial a un establecimiento físico para adquirir su producto deseado, por esto ciertas empresas como Amazon han incorporado la opción de entregar de forma gratuita sus productos a cambio del pago mensual de una cantidad de dinero relativamente pequeña que incorpora además otros servicios. Esto permite a las aplicaciones que el cliente no perciba los costes de envío en cada compra y acaben adquiriendo los productos a pesar de que en alguna situación le vaya a resultar más caro su compra online, que en una tienda física.

Frente a estas dificultades ya están apareciendo posibles soluciones a los problemas mencionados, como el uso de taquillas inteligentes, como la que se observa en la figura (4.2,) situadas en establecimientos muy transitados, como centros comerciales, calles principales de las ciudades o gasolineras, además de puntos de recogida acordados entre el consumidor, el transportista y el intercesor que guardaría el paquete hasta su entrega efectiva, en este caso suele estar más orientado a locales pequeños o comercios no relacionados ni especializados en esta actividad. En ambos casos se evita que el usuario no se encuentre en el punto de recogida en el momento de entrega y mediante un desplazamiento de unos pocos minutos hasta el punto acordado y una contraseña aportada por la empresa transportista, pueda recoger su pedido de forma segura y cómoda (véase [\[42\]](#)).



Figura 4.2. Amazon Locker. Fuente: Las 4 Esquinas

Otras alternativas a día de hoy más extravagantes e inverosímiles, aunque se encuentren ya en ciertas fases de prueba en situaciones excepcionales, es el uso de vehículos autónomos o drones para la entrega de paquetes en un plazo de tiempo muy corto y mediante envíos que se desplacen directamente al lugar en el que se encuentre el consumidor en ese momento, como se puede observar en la figura (4.3,) (véase [\[43\]](#)).



Figura 4.3. Prototipo dron DHL de entrega de paquetes. Fuente: M4RKETING ecommerce

La caída generalizada en el coste puede estar vinculado a la caída del precio de la gasolina, como se puede ver en la tabla (4.2,) la caída de la demanda en España de gasolina debida al confinamiento hizo que el precio de la gasolina



llegase en mayo del 2020 a niveles mínimos, inferiores a un Euro por litro. Por otro lado, este precio se observa como remonta hasta situarse en niveles normales o medios en enero del 2021, la subida en el precio se puede deber a otros motivos diferentes al precio del combustible, como el mayor número de transportes en vacío por la lenta y progresiva recuperación de la demanda o el mayor número de nuevas medidas de seguridad y restricciones que han surgido a raíz de la pandemia.

El gasto en combustible supone para el coste del transporte de un vehículo de carga general más de un cuarto del total de los costes asumidos, siendo este por tanto el máximo, seguido del coste del personal, la amortización del propio vehículo y las dietas, entre otros, como se puede observar en la figura (4.4,) ofrecida por el Observatorio de Costes (véase [\[44\]](#)) gracias a la colaboración del Comité Nacional del Transporte por Carretera y las principales empresas cargadoras, siendo estas TRANSPRIME, AEUTRANSMER y AECOC junto con la supervisión y coordinación de la DGT.

Este documento se realiza con el objetivo de que pequeñas empresas transportistas o autónomos que tengan en propiedad su cabeza tractora, puedan tener una referencia en un mercado dominado por la volatilidad en la oferta y demanda y la falta de transparencia por parte de las grandes empresas, debido al dinamismo y constante progreso innovador del sector. De esta forma existen ciertas pautas o guías en el establecimiento de contratos y convenios, que en todo momento serán negociados y establecidos, sin contemplar en ningún momento a este documento como una imposición en la determinación de los precios.

Conviene destacar, por tanto, cuáles son los costes totales que se han calculado para un vehículo articulado de carga general en el año 2021, tanto en su totalidad como en alguna de sus partidas. El coste para la empresa del sueldo bruto de su conductor del camión supone al año unos 30.964€, los cuales suponen el 24,1% del coste total, sin tener en cuenta sus dietas que suponen un 11,5% o 14.723€, también se puede destacar lógicamente los gastos en combustible que suponen 34.030€ al año o un 26,5%, siendo el año 2020 uno de los años con unos precios más bajos del diésel y gasolina en la última década.

En conjunto, los gastos de un camión o vehículo articulado de carga general supusieron en el año 2021 en España de media entre las provincias españolas, con los condicionantes de que el camión solo recorra 120.000 kilómetros, que solo esté operando 225 días al año y que consuma 35 litros a los 100 kilómetros, 140.000€ aproximadamente sin tener en cuenta el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) y 180.455,64€ incluyendo el IVA.

	Precio medio (€ / litro)					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Enero	0,9338	1,1282	1,1618	1,1581	1,2409	1,0969
Febrero	0,9270	1,1297	1,1428	1,2036	1,2027	
Marzo	0,9710	1,1113	1,1370	1,2285	1,1128	
Abril	0,9760	1,1154	1,1679	1,2447	1,0183	
Mayo	1,0235	1,0863	1,2191	1,2578	0,9897	
Junio	1,0526	1,0535	1,2310	1,2074	1,0237	
Julio	1,0322	1,0518	1,2253	1,2104	1,0577	
Agosto	1,0166	1,0705	1,2291	1,2040	1,0603	
Septiembre	1,0290	1,0904	1,2464	1,2151	1,0391	
Octubre	1,0644	1,1086	1,2764	1,2145	1,0269	
Noviembre	1,0517	1,1328	1,2442	1,2154	1,0276	
Diciembre	1,1029	1,1383	1,1571	1,2260	1,0649	

Tabla 4.2. Evolución mensual del precio del gasóleo de automoción en España. Fuente: Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera (2020)

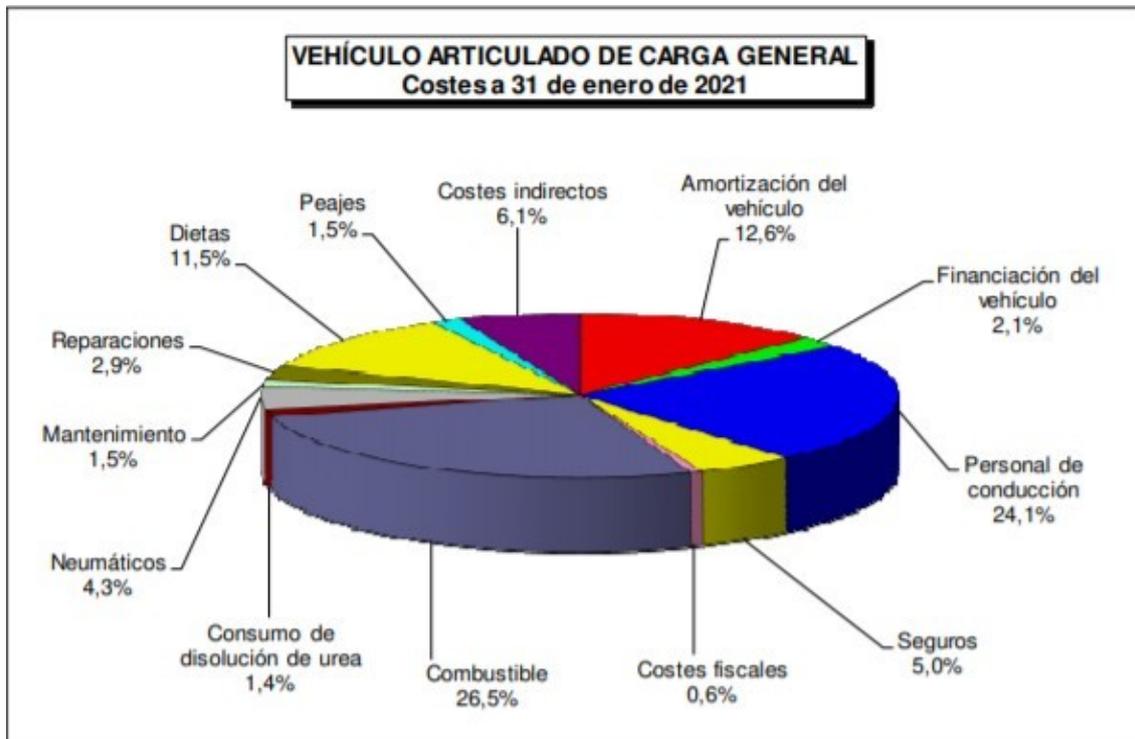


Figura 4.4. Desagregación de gastos de un vehículo articulado de carga general a 31 de enero del 2021. Fuente: Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera (2021)

Se pueden comparar como se observa en la tabla (4.3,) estos costes en tres momentos diferentes gracias a la información trimestral que nos aporta el observatorio, el momento inmediatamente anterior a la pandemia, por ejemplo, en enero de 2020, en el momento de mayor apogeo de esta, como en abril de 2021 y el momento que se ha estudiado con anterioridad en el que la pandemia ha comenzado a remitir y a controlarse, con una relativa vuelta a la normalidad.

Se puede observar, como hemos visto en tabla (4.2,) cómo el precio del combustible influye enormemente en la estructura de costes de los transportistas, suponiendo casi un tercio del total de los gastos antes del comienzo de la pandemia, para caer hasta el 25% en unos de los momentos en los que los precios del combustible eran más bajos para recuperar el gasto, aunque sin alcanzar los niveles anteriores, con los últimos datos disponibles y todo ello a pesar de la subida en los costes salariales y las dietas en este último periodo, ya que con anterioridad se habían mantenido congeladas debido al poco dinamismo y avance en las reformas de este sector.

	31/01/2020	30/04/2021	31/01/2021
Costes salariales	30.298,33 €	30.298,33 €	30.964,90 €
	22,9%	24,50%	24,10%
Dietas	14.405,76 €	14.405,76 €	14.723,34 €
	10,90%	11,70%	11,50%
Combustible	39.015,22 €	31.288,61 €	34.030,76 €
	29,40%	25,40%	26,50%
Otros	48.861,39 €	47.424,92 €	48.736,64 €
TOTAL	132.580,70 €	123.417,62 €	128.455,64 €

Tabla 4.3. Evolución de los costes de un vehículo de carga general. Fuente: Elaboración propia mediante datos del Observatorio de Costes del Transporte de Mercancía por Carretera (2020 y 2021)

Esto supone que, aunque hayan caído los gastos totales para un vehículo de carga general entre enero y abril de 2020 desde los 132.500 € hasta los 123.000 €, ya en enero de 2021 se encuentran en 128.500 € y en el momento en el que termine de recuperarse el precio de la gasolina, será más caro el transporte por carretera que un año y unos meses atrás, a pesar de seguir sufriendo la pandemia, especialmente en relación con el impacto económico.

#### 4.2. VARIACIÓN DEL COSTE DEL TRANSPORTE FERROVIARIO

Según este informe del 2018 realizado por el Observatorio del Ferrocarril en España (véase [45]) y como se puede observar en la tabla (4.4,) desde el 2008 el ingreso por toneladas y kilómetro es muy variable de un año para otro, se



puede observar cómo debido a la crisis económica del 2008 cae abruptamente tres años consecutivos para aumentar significativamente en 2011 y 2013. Aunque no tenemos datos para el año 2019 ni 2020, se puede observar una tendencia decreciente que probablemente se haya visto acentuada con el impacto del COVID-19.

*Ingreso por tonelada.kilómetro  
por empresas ferroviarias (2008-2018). Céntimos de euros constantes 2018*

Ingreso por tonelada.km Unidad: c€ constantes 2018/t.km	2008	%	2009	%	2010	%	2011	%	2012	%	2013	%	2014	%	2015	%	2016	%	2017	%	2018
Renfe	3,74	-0,5	3,72	-7,5	3,44	-14,8	2,94	8,6	3,19	-4,3	3,05	10,0	3,36	1,6	3,41	-0,3	3,40	-2,0	3,33	-2,0	3,26
Renfe Métrica	4,00	-0,9	3,96	-7,0	3,68	3,7	3,82	-16,6	3,19	11,2	3,54										
FGC	9,28	44,6	13,41	-25,1	10,05	-10,9	8,96	-6,9	8,34	-0,4	8,31	2,8	8,54	-6,3	8,00	9,6	8,77	4,3	9,15	-15,4	7,74
Euskotren Kargo	-		-		-		-		-		-		3,33	-40,1	1,99	-1,6	1,96	1,2	1,98	-2,2	1,94
TOTAL	3,77	-0,3	3,76	-7,4	3,48	-13,6	3,01	7,7	3,24	-4,1	3,11	9,0	3,39	1,5	3,44	-0,2	3,43	-1,9	3,36	-2,2	3,29

Fuente: elaboración propia con datos de empresas ferroviarias (excepto empresas privadas)

Tabla 4.4. Ingresos por tonelada y kilómetro de las distintas empresas ferroviarias entre 2008 y 2018. Medido en céntimos de euro constantes de 2018. Fuente: Observatorio del ferrocarril en España (2018)

Observando los datos aportados por CIMALSA (véase [46]), dependiente de la Generalidad de Cataluña, en su Observatorio de los costes del transporte de mercancías por ferrocarril en el año 2019, nos permite comparar los costes del ferrocarril en España y Francia en función del ancho de vía, la longitud del tren, la forma de propulsión de la locomotora, el tipo de vagón y la mercancía que sea transportada.

Para calcular el gasto total se han supuesto unos costes de personal de 62.000 € al año, costes de combustible de 0,1855 €/km en el caso de impulso eléctrico y de 0,668 €/km en caso de impulso mediante gasoil, se han incorporado el gasto del uso de las infraestructuras, tanto las líneas como las terminales ferroviarias y finalmente, los distintos costes asociados a la mercancía transportada como seguros, impuestos, costos financieros, reparaciones... Se suponen además unos 112.600 kilómetros recorridos en ese año, una velocidad media de 52 km/h, una pendiente media de 18 mm/m y que los vagones siempre ocupan su carga máxima disponible. Teniendo todo esto en cuenta se obtiene la figura (4.5,) que se puede analizar comparando los distintos tipos de transporte según sus características y según el país en el que se haya estudiado.

Ancho de vía	Longitud de tren	Propulsión de locomotora	Tipos de vagones	Coste anual en España (€)	Coste anual en Francia (€)
Ancho Ibérico	Hasta 450 metros	Diesel	Portacontenedores	2.891.773	-
			Tolva	3.119.078	-
		Eléctrico	Portacontenedores	1.658.497	-
			Portavehículos	1.650.398	-
Ancho Internacional	Hasta 450 metros	Diesel	Portacontenedores	3.016.982	3.290.633
			Tolva	3.244.287	3.517.938
		Eléctrico	Portacontenedores	2.038.252	2.069.653
			Portavehículos	1.436.488	1.428.277
	Hasta 750 metros	Diesel	Portavehículos	3.522.136	3.845.485
			Eléctrico	Portavehículos	2.421.829

Figura 4.5. Coste anual España y Francia 2019 en función de las distintas características seleccionadas. Fuente: Elaboración propia mediante datos de CIMALSA (2019)

Lógicamente Francia no cuenta con vías de ancho ibérico pero se puede observar en el caso español como para longitudes de trenes de solo 450 metros, debido a la corta longitud de los apartaderos ya comentado anteriormente, el impulso siempre va a ser más barato mediante energía eléctrica que mediante la combustión de diésel, lo que junto con la mayor contaminación por el uso hidrocarburos no solo hacen la energía eléctrica más conveniente moralmente, sino que a largo plazo resulta más rentable económicamente y se logra recuperar la alta inversión inicial en infraestructuras que hagan posible el impulso eléctrico en todo el recorrido de los trenes de mercancías, ya que generalmente es necesario el cambio de la cabeza tractora de una eléctrica a otra diésel por la falta de esas infraestructuras en determinados tramos del recorrido.

Si se analizan las vías de ancho europeo o internacional, ya observamos longitudes de todo el tren de 450 o 750 metros, la única forma de analizar los trenes de una y otra longitud es mediante el impulso eléctrico de portavehículos. De esta forma, observamos que los costes para el tren de 750 metros son mayores que para los de 450 metros, aunque lógicamente suponiendo la misma distancia recorrida el tren de mayor longitud podrá trasladar dos tercios más de mercancía, lo que repercutirá favorablemente a la empresa que contrate este servicio de transporte y, mediante las economías de escala y una correcta planificación, se logrará un abaratamiento muy grande gracias a la reducción del coste unitario por el uso menor de personal y el aprovechamiento de la ruptura de la resistencia del viento.



Se observa de nuevo como el impulso mediante energía eléctrica resulta mucho más barato y curiosamente como en todos los casos excepto en transporte de vehículos en trenes eléctricos de hasta 450 metros, el coste en España es inferior al que aparece en Francia, probablemente por los pocos kilómetros de vía de este tipo que tiene España, por situarse en zonas estratégicas de mucho tránsito y por el menor coste de la electricidad y en especial del diésel.

Se puede destacar también por tipo de material transportado como es la tolva la que supone un mayor coste, probablemente por el mayor peso de la mercancía a granel que transporte, seguido de los portacontenedores y de los portavehículos.

Al igual que hemos realizado con el transporte por carretera se pueden observar los distintos costes anuales de este medio, gracias a la información del Observatorio del Ferrocarril en España publicada en el año 2008. Se expone como los gastos del personal encargado de las locomotoras asciende a unos 96.200 €, divididos en su propio salario de 42.000 € anuales, las dietas de 6.000 €, hospedaje por 19.200 € y otros como horas extras, seguros médicos o formación por 29.000 €. Conviene destacar que el maquinista de un tren de pasajeros tiene una jornada máxima continuada de 6 horas, de tal forma que se puede suponer que trabajando 230 días al año a una velocidad media de 70 kilómetros/hora, recorra 80.500 kilómetros en un año. Es decir, en un viaje Madrid – Barcelona de 506 kilómetros, los pasajeros pagarán unos 605 € exclusivamente en salarios, aunque en el caso del transporte de mercancías la situación es todavía más llamativa, ya que los maquinistas no suelen superar los 40.000 kilómetros al año, manteniendo el mismo salario.

En cuanto a los costes del combustible, se debe distinguir entre el impulso eléctrico y el impulso mediante diésel, aunque en ambos casos pueden ser enormemente reducidos mediante el tipo de conducción, la velocidad del trayecto, la pendiente de la vía y la habilidad del maquinista.

En este caso se puede observar en los datos poco actualizados, como los costes para una locomotora de gasoil ascienden a 2,7 € por kilómetro, mientras que los costes para una locomotora eléctrica son mucho más difíciles de calcular al estar conectada a una red eléctrica compartida. Se puede destacar en primer lugar que la locomotora solo va a consumir distintas cantidades de electricidad en función de la carga transportada y del peso de la carga, independientemente de la pendiente o velocidad del tren. En España al no contar en el momento del estudio con vatíohorímetros en cada locomotora, que permitiesen calcular el coste independiente, se realiza a través del peso transportado y es de aproximadamente 1,48 € por kilómetro.



Se puede observar a continuación los costes de mantenimiento de las locomotoras, que en el ámbito europeo está establecido de ser aproximadamente de un 4% anual sobre el precio de las locomotoras eléctricas y de un 7% sobre el precio de las locomotoras diésel. Afortunadamente, el uso de locomotoras eléctricas es habitual, aunque no generalizado, y su precio es de aproximadamente, según el estudio, de unos 3 millones de euros y un recorrido medio de 100.000 kilómetros al año, por lo tanto, los costes ascienden a 1,2 €/kilómetro, al respecto de los costes de mantenimiento exclusivamente de una locomotora eléctrica.

No se debe ignorar por otro lado los costes del mantenimiento de los vagones, a pesar de que existe multitud de tipos, en especial en relación con el transporte de mercancías, se sitúa un precio medio de compra de entre unos 60.000 € y 120.000 € y unos gastos de mantenimiento del 3% sobre el coste. Si supone una composición 14 vagones con un recorrido anual de 40.000 kilómetros anuales, se obtienen unos costes de 1,26 euros por kilómetro.

En resumen, los costes anuales para comenzar a mover un tren de pasajeros o mercancías sin tener en cuenta otros costes difíciles de calcular por la falta de transparencia, como la amortización de los vehículos, u otros costes como los diferentes cánones de circulación, son de alrededor de 8,5 € el kilómetro para las locomotoras diésel y 6 € para las locomotoras eléctricas.

En términos absolutos, pudiéndose comparar España con Francia y con datos muchos más actualizados, se puede observar en la figura (4.6.) como el gasto en la amortización de la infraestructura, seguido del mantenimiento y reparaciones y de los seguros o impuestos, los datos son muy similares en comparación al caso francés, aunque sí que se puede distinguir como estos pagan un valor más alto en términos comparativos por cánones de circulación. Estos valores, aunque son valiosos no representan la total realidad, ya que lo que se está comparando son los gastos anuales de los vagones, ignorando de esta forma el gasto en combustible, que en el caso de comparar locomotoras diésel o eléctricas, se convertiría en uno de los costes más importantes.

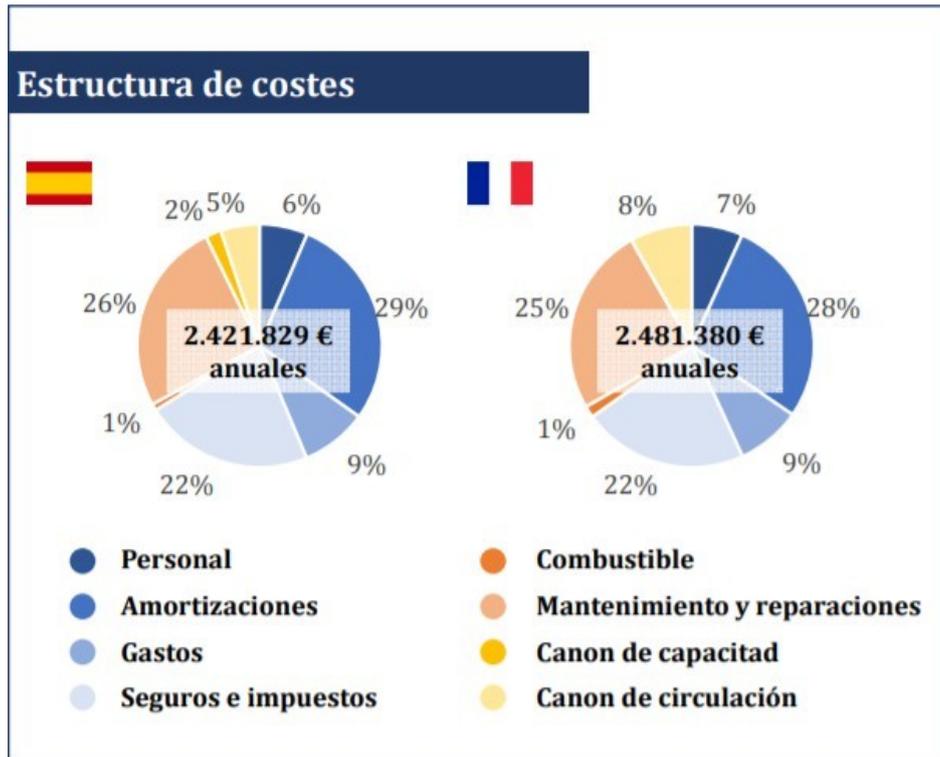
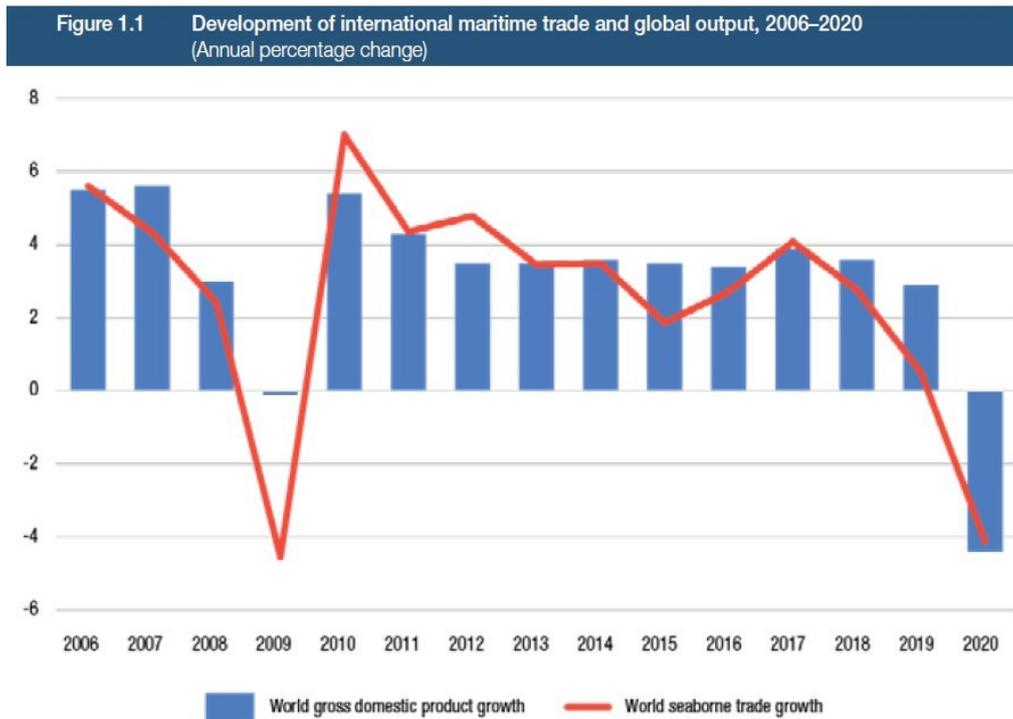


Figura 4.6. Estructura de costes anuales de vagones en España y Francia. Fuente: CIMALSA (2019)

### 4.3. VARIACIÓN DEL COSTE DEL TRANSPORTE MARÍTIMO

El transporte marítimo cuenta con una serie de particularidades que hacen que no proceda, ni tenga sentido estudiar en términos de costes, una región geográfica concreta como puede ser España o Europa, aislando a ésta del resto del mundo, estas particularidades pueden ser la falta de infraestructuras de propiedad pública por la que transiten los buques, el abanderamiento y matriculación de estos buques en países poco comunes por sus bajos tributos o nula burocratización y debido a que el comercio naviero suele ser de carácter global, conectando regiones a miles de kilómetros de distancia, entre otros motivos.

Lo primero que se debe destacar utilizando los datos ofrecidos por la United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (véase [47].) tanto en cuanto a lo relativo con el precio o costes del transporte marítimo, como cuando con posterioridad se valore el volumen de este tipo de transporte, es como se ve reflejado en la figura (4.7.) la gran caída en el comercio internacional casi del mismo nivel que la gran caída en el 2009 producida por la crisis económica, pero acompañada de una caída a nivel mundial en el crecimiento del PIB, llegando en este caso a ser negativo. También lo podemos observar en la figura (4.8.) estudiándolo mediante la unidad de medida de contenedores de 20 pies, al ser este el bulto o medio más utilizado para el transporte marítimo.



Source: UNCTAD calculations, based on the *Review of Maritime Transport*, various issues, data from UNCTADstat and table 1.12 of this report.

Figura 4.7. Desarrollo del comercio marítimo internacional y del PIB entre 2006 y 2020. Fuente: UNCTAD/RMT/2020

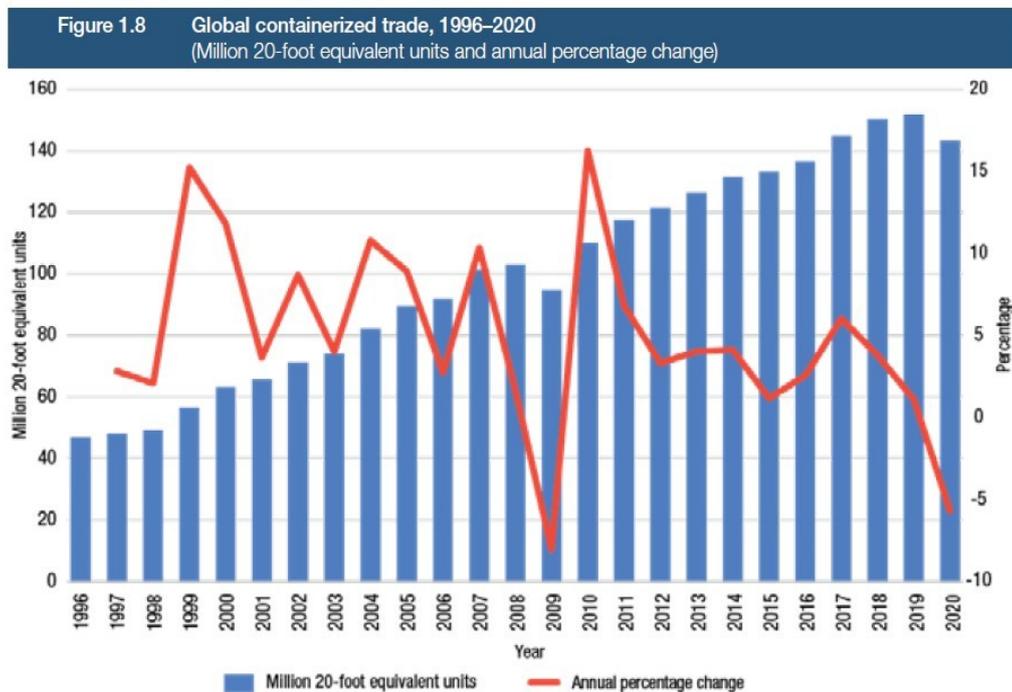


Figura 4.8. Intercambio anual de contenedores entre 1996 y 2020. Millones de unidades y variación anual porcentual. Fuente: UNCTAD/RMT/2020

Para analizar el análisis del precio del transporte marítimo se va a utilizar en el caso español el Valencia Containerised Freight Index (VCFI), creado en el año 2018 por las Autoridades Portuarias de Valencia (véase [48]) y que cuenta con cierto prestigio internacional. Este índice refleja la evolución de los precios en el mercado de contenedores exportados al exterior desde el puerto de Valencia.

Observando la figura (4.9.) se puede observar como desde el 2018 hasta la actualidad ha habido una tendencia creciente en los precios del transporte, desde el valor referencial del índice en enero de 2018 de 1.000, hasta alcanzar en abril de 2021 los casi 2.300 puntos. En cuanto a la pandemia del COVID-19, se puede ver reflejada en los meses de verano, con la mayor caída desde el origen del índice de un -6,64% respecto al mes anterior, aunque se puede observar como la recuperación ha sido rápida y el ritmo de crecimiento en estos momentos se acerca a ser exponencial, se observará más adelante como el puerto de Valencia ha sido uno de los puertos españoles menos afectados por la pandemia, si nos referimos al volumen de intercambios.

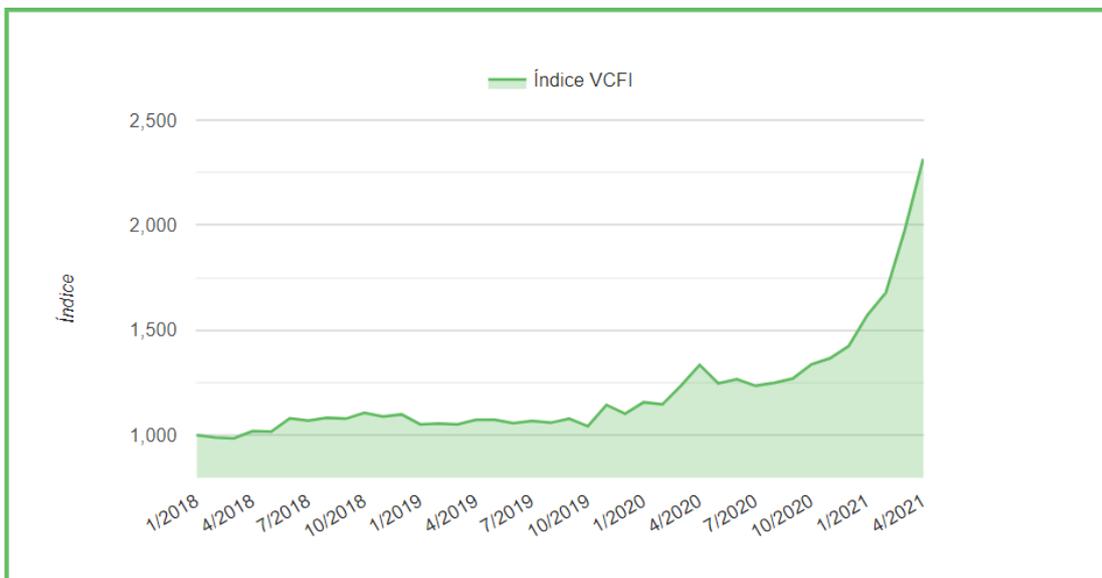


Figura 4.9. Evolución del Índice VCFI entre 2018 y 2021. Fuente: Autoridad Portuaria de Valencia. (2021)

Conviene destacar que obviamente los costes del transporte de mercancías mediante el transporte marítimo no son solamente los costes de la mercancía en sí, sino que existen otra serie de tasas que deben ser abonadas por la compañía naviera y que suelen ser similares en la mayoría de los puertos. En el caso del puerto de Valencia aparecen las denominadas, tasas por la prestación de servicios portuarios, entre todas ellas se puede destacar el denominado servicio de carga, estiba, desestiba, descarga y trasbordo de mercancías, que permite la transferencia de mercancías entre buques, entre estos y otro medio de la tierra o su deposición en tierra.



Como ejemplo (véase [\[49\]](#)), en la Terminal de Contenedores de Valencia (TCV) en el que aparecen buques LO – LO, es decir, la mercancía es apilada verticalmente sin la necesidad de rampas, estudiándolo siempre desde el punto de vista de contenedores de 20 pies, nos podemos encontrar con un precio de 81,81 € por unidad en el caso de estibado de buque a terminal o terminal a buque, con un precio de 63,06 € por unidad en el caso de mover el contenedor de un buque a otro y el caso más caro es en el que se produzca un movimiento de abordaje desde un buque a tierra y de tierra a bordo de otro buque, siendo de 126,13 € por unidad y 267,9 € por hora y equipo en el caso de espera e inactividad. Además, se deben mover como mínimo 40 contenedores por escala para hacer cualquier operación y en el caso de que el contenedor sea especial (plataformas o flat) y por tanto, no se pueda usar un stacker o apilador, el precio se incrementaría un 50%. En el caso del RO – RO, es decir, la mercancía se mueve de forma rodada en general cargada en camiones, el precio es de unos 62,31 € la unidad para los contenedores de 20 pies.

Conviene destacar también que, aunque es cierto que puertos como el de Valencia hacen una ligera rebaja cuando se trata de contenedores vacíos, los sobrecostos de realizar este tipo de transportes son muy altos y es por esto que conviene a toda costa evitar los viajes en vacío.

Se puede observar también el Freightos Baltic Index (FBX), como el índice para contenedores más utilizado a nivel global (véase [\[50\]](#)), su principal virtud es su inmediatez a la hora de otorgar los valores de su índice, ya que la mayoría de índices otorgan estos valores de forma semanal o mensual como el VCFI.

Según sus creadores el índice se construye mediante los datos otorgados por los operadores logísticos, transportistas, cargadores, intermediarios o transitarios y los denominados BCOs. Estos BCOs o Beneficial Cargo Owners son personas físicas o jurídicas que al importarse una mercancía toman control sobre esta y con sus propios medios logísticos evitan la intervención de intermediarios o los NVOCC o por sus siglas Non – Vessel Owning Common Carrier, es decir, una persona física o jurídica, generalmente de procedencia estadounidense, que realiza y organiza intercambios de mercancías internacionalmente, pero que no tiene ningún buque o infraestructura logística en propiedad. Por lo que se puede observar que este índice es construido de forma imparcial y global, sin tomar como referencia los intercambios ocurridos en un único puerto o un conjunto de ellos, como puede ocurrir en otros índices globalmente utilizados y conocidos, como el Shanghai Freight Index.

El FBX recoge valores para contenedores de 40 pies o FEU, realizando una media ponderada de los índices que calcula para las 12 rutas que considera más representativas, en función de las 8 regiones que decide agrupar y que clasifica según sus puertos más relevantes, a veces repetidos en varias regiones diferentes, que operan en las siguientes rutas: China o el este



asiático, costa oeste de América del Norte, costa este de América del Norte, Europa (en la que se incluye el puerto de Algeciras), norte de Europa, costa este del sur de América, costa oeste del sur de América y el mediterráneo (donde incluye de nuevo el puerto de Algeciras, el puerto de Barcelona y de Valencia).





## 5. ANÁLISIS DEL VOLUMEN DE LOS DISTINTOS MEDIOS DE TRANSPORTE EN ESPAÑA. IMPACTO COVID – 19

En este apartado se va a analizar el volumen, peso o importancia de los distintos medios de transporte en España, así como su evolución a lo largo de los años y como la llegada del COVID – 19 ha perturbado esa evolución, tanto analizando el conjunto de los medios de transporte, como cada medio en particular.

Para ello se va a observar la tabla (5.1,) en la que se puede distinguir entre los distintos tipos de transporte interior, gracias a los datos del Informe Anual del Transporte y la Logística en España (véase [51]). Se puede observar como el transporte por carretera es el predominante de forma absoluta sobre el resto de medios de transporte, con crecimientos permanentes anuales, aunque el transporte marítimo de cabotaje ha ganado cierta importancia al igual que, en menor medida y sin mantener esa tendencia, el transporte ferroviario, que ha crecido muy poco a pesar de la gran cantidad de ventajas que este posee, como se observó con anterioridad y además, en los últimos tres años su peso relativo y absoluto también está cayendo. Finalmente, el transporte aéreo es residual, además el tipo de mercancías transportadas en este medio generalmente son de poco peso y por tanto esta estadística puede que no represente completamente la realidad.

	2007	2017	2018	2019
Carretera	2.353.352	1.335.365	1.396.224	1.461.425
Ferroviano	26.859	23.717	24.121	21.451
Aéreo	102	65	65	59
Marítimo	49.597	50.613	51.616	51.514
	Peso sobre el total 2007 (%)	Peso sobre el total 2017 (%)	Peso sobre el total 2018 (%)	Peso sobre el total 2019 (%)
Carretera	96,85%	94,72%	94,85%	95,24%
Ferroviano	1,11%	1,68%	1,64%	1,40%
Aéreo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Marítimo	2,04%	3,59%	3,51%	3,36%

Tabla 5.1. Evolución en el peso de los distintos medios de transporte nacional de mercancías. Millones de toneladas y peso sobre el total. Fuente: Elaboración propia mediante datos del Informe Anual del Transporte y la Logística en España (2019 y 2020)

En el ámbito internacional aparece un cambio en la dominancia de la carretera por el transporte marítimo, donde sí que se reflejan las ventajas del transporte de larga distancia comentado anteriormente como se observa en la tabla (5.2). Se puede observar además cómo a pesar de la caída en el peso del transporte marítimo en los dos periodos entre 2017 y 2019, este ha crecido en términos absolutos entre estos tres años y en términos comparativos desde el 2007, en decremento de la carretera, aunque es cierto que el año 2019 vuelve a aumentar, y en menor medida también aumenta el peso del transporte ferroviario por las particulares de este sector en el caso español, comentadas también con anterioridad. En el caso del transporte aéreo, este sigue siendo residual pero curiosamente tiene un crecimiento lento pero progresivo desde 2007 hasta el 2019 tanto en términos absolutos donde no llega siquiera al millón de toneladas, como en términos relativos.

	2007	2017	2018	2019
Carretera	107,76	106,11	111,97	115,04
Ferroviano	4,41	4,59	4,13	4,48
Aéreo	0,42	0,79	0,88	0,95
Marítimo	380,46	442,77	460,38	461,25
	Peso sobre el total 2007 (%)	Peso sobre el total 2017 (%)	Peso sobre el total 2018 (%)	Peso sobre el total 2019 (%)
Carretera	21,86%	19,14%	19,39%	19,78%
Ferroviano	0,89%	0,83%	0,72%	0,77%
Aéreo	0,09%	0,14%	0,15%	0,16%
Marítimo	77,16%	79,88%	79,74%	79,29%

Tabla 5.2. Evolución en el peso de los distintos medios de transporte internacional de mercancías. Millones de toneladas y peso sobre el total. Fuente: Elaboración propia mediante datos del Informe Anual del Transporte y la Logística en España (2019 y 2020)

Se puede realizar una comparación entre el volumen de cantidades que importa España por carretera desde los distintos países europeos y de la misma forma, las toneladas que exporta hacia el continente, como se puede observar en la tabla (5.3).



	MERCANCIAS RECIBIDAS EN ESPAÑA		MERCANCIAS EXPEDIDAS EN ESPAÑA	
	t (miles)	t-Km (millones)	t (miles)	t-Km (millones)
<b>TOTAL</b>	<b>32.934</b>	<b>32.160</b>	<b>42.883</b>	<b>44.381</b>
Alemania	3.863	6.781	4.386	8.331
Bélgica	1.552	2.491	960	1.513
Francia	16.493	11.296	21.970	16.210
Italia	2.535	3.549	2.551	3.729
Países Bajos	1.814	3.019	1.846	3.563
Portugal	5.030	2.384	6.704	3.254
Reino Unido	616	1.091	2.020	4.037
Otros países	1.031	1.549	2.446	3.744

Tabla 5.3. Volumen de intercambio entre España y otros países europeos. Fuente: Encuesta Permanente de Transporte de Mercancía por Carretera (2019)

Se puede observar en la tabla extraída de los datos de la Encuesta Permanente de Transporte de Mercancía por Carretera (véase [52]) cómo los países más cercanos son con los que más cantidad de intercambios se realizan, siendo estos Francia, con el que aparece una balanza comercial positiva en términos de peso de 5.500 miles de toneladas, y Portugal, con el que también se tiene una balanza comercial positiva de 1.700 miles de toneladas. Solamente con Bélgica y los Países Bajos nos presentan una balanza comercial negativa, aunque esta situación será muy diferente si incorporamos el factor de los precios y, por tanto, el tipo de bienes que se importan y se exportan entre los países europeos.

Por último, se puede destacar que este intercambio se realiza exclusivamente por carretera y por eso el intercambio con países lejanos como Alemania y con los que se sitúa un mar entre medias como el Reino Unido, tienen un nivel tan bajo.

También se pueden incorporar los precios para estudiar la balanza comercial real, mediante los datos extraídos de Eurostat (véase [53]) como se observa en la tabla (5.4,) en la cual se muestra la balanza comercial de los principales países europeos con el resto de países miembros, con anterioridad a la ruptura de la UE – 28 debido al BREXIT, medido en millones de euros, con los respectivos cambios de moneda y para todos los productos.

	Alemania	España	Francia	Italia	Reino Unido
2002	59.389,3 €	-20.455,4 €	12.788,4 €	7.013,3 €	-50.156,3 €
2003	50.655,1 €	-22.570,4 €	10.185,1 €	2.048,0 €	-42.839,3 €
2004	60.006,1 €	-29.096,2 €	8.325,1 €	-456,5 €	-51.319,6 €
2005	55.259,8 €	-40.535,3 €	4.173,8 €	-10.199,9 €	-47.362,4 €
2006	57.373,0 €	-51.183,2 €	2.922,5 €	-21.807,6 €	-79.497,6 €
2007	65.667,8 €	-51.264,9 €	75,1 €	-16.725,6 €	-79.823,6 €
2008	65.462,9 €	-58.506,1 €	-3.994,8 €	-23.206,2 €	-75.030,0 €
2009	65.411,1 €	-30.122,6 €	7.067,4 €	-3.963,9 €	-73.799,3 €
2010	84.616,0 €	-41.136,1 €	8.801,4 €	-22.634,8 €	-78.867,0 €
2011	99.936,8 €	-43.234,9 €	-1.599,9 €	-21.213,7 €	-71.454,1 €
2012	143.318,8 €	-36.705,5 €	8.821,8 €	827,5 €	-100.895,8 €
2013	155.105,7 €	-25.962,0 €	12.238,2 €	19.569,5 €	-9.932,4 €
2014	162.679,8 €	-26.841,4 €	13.040,9 €	26.997,9 €	-46.041,8 €
2015	177.009,2 €	-21.429,6 €	28.831,9 €	33.222,0 €	-31.453,5 €
2016	178.303,8 €	-20.178,9 €	29.474,2 €	39.567,2 €	-90.191,9 €
2017	184.558,2 €	-30.098,4 €	28.076,9 €	38.919,2 €	-69.711,9 €
2018	177.099,8 €	-37.865,0 €	21.709,6 €	26.917,5 €	-51.088,4 €
2019	186.388,3 €	-38.838,3 €	25.714,2 €	37.494,6 €	-86.576,9 €

Tabla 5.4. Balanza comercial de los principales países europeos. Millones de Euros. Fuente: Eurostat (2021)

Se puede observar en el año 2019, como Alemania es el país que cuenta con una balanza comercial con un mayor superávit, seguida a gran distancia de Italia y Francia, a continuación se encuentra España ya con una balanza comercial deficitaria y finalmente el Reino Unido, siendo este país muy deficitario con sus países vecinos si nos referimos al intercambio de productos, aunque conviene destacar en estos últimos dos casos la falta en ambos de ellos, de una importante parte de sus socios comerciales americanos, en el caso del Reino Unido, los Estados Unidos y en el caso de España, los países hispanoamericanos.

Si observamos la serie histórica, se puede observar primeramente el continuo crecimiento en la balanza positiva alemana, que no remite su crecimiento ni siquiera durante la crisis económica, mientras en España es en esos años y en los anteriores precisamente en los que el déficit comercial alcanza su valor más alto. A partir de ese momento se produce una rectificación con una clara mejora desde el año 2012 hasta el 2016, aunque parece que en los últimos años los diferentes gobiernos han vuelto a sufrir el abandono de esa tendencia positiva.



El país que muestra un claro cambio de tendencia desde los últimos años de la crisis hasta la actualidad y de forma más acentuada es Italia, con un déficit constante hasta el 2012, con un su máximo en el 2008 y con unos valores similares a los españoles, aunque de menor cuantía. A partir de ese año sufre de un superávit creciente con su mejor valor en el 2016 y habiendo superado claramente a Francia en este aspecto. Respecto al país galo, apenas tiene dos años de ligero déficit, y aunque tiene un constante superávit se muestra una tendencia creciente muy lenta, que hace que haya sido superada por países como Italia, como ya se ha comentado anteriormente.

Finalmente, si se observa al Reino Unido, el déficit que sufre el país con sus socios europeos es enorme y sin muestras de aminorar, ya que no sigue ningún tipo de tendencia, en el año 2012 alcanza su valor máximo negativo de 100.000 millones de euros, mientras que al año siguiente alcanza su valor mínimo deficitario de apenas 10 mil millones de euros. Aunque ya hemos destacado las características singulares de este país con sus buenas relaciones con socios extracomunitarios, las negociaciones del BREXIT han podido desvirtuar las relaciones comerciales y el mayor valor histórico de la Libra frente al Euro, da un mayor poder adquisitivo a los ciudadanos británicos frente al resto de europeos con moneda común.

### 5.1. VARIACIÓN DEL VOLUMEN DEL TRANSPORTE POR CARRETERA

Se va a comenzar exponiendo la situación en el transporte por carretera observando el mapa ofrecido por la DGT a 6 de abril, cuando nos encontrábamos en pleno confinamiento, y 7 de junio de 2020, momento en el cual España se encontraba a punto de comenzar la tercera fase de desescalada, pudiéndose así observar el impacto del COVID – 19 en un momento de crisis y paralización total, mientras que en el otro, se puede observar el comienzo de una recuperación tanto económica como productiva (véanse [\[54\]](#) y [\[55\]](#)).

Observando las figuras (5.1) y (5.2,) tanto en el caso más reciente como en el caso más antiguo, desarrollado durante los momentos más álgidos de la pandemia, la contracción de los movimientos de vehículos pesados es dramática con una caída del 41% o 33% respecto al año anterior, siendo las áreas más dinámicas del país, como el País Vasco y la zona de influencia madrileña, las más afectadas por la pandemia, pero las que al mismo tiempo más rápido se están recuperando.

Se puede destacar también la figura (5.3,) ofrecida por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (véase [\[56\]](#)) que muestra como uno de los sectores clave en la generación de valor y riqueza en España, como es el sector de la automoción, se desplomó enormemente durante los primeros meses de la pandemia, y aunque aparece un leve repunte a principios de 2021,

al ser una variación interanual no quiere decir que la situación haya vuelto a la situación anterior a la pandemia sino que la situación en comparación con hoy hace un año en términos de producción es algo mejor, lo que no supone una gran mejora en la situación.

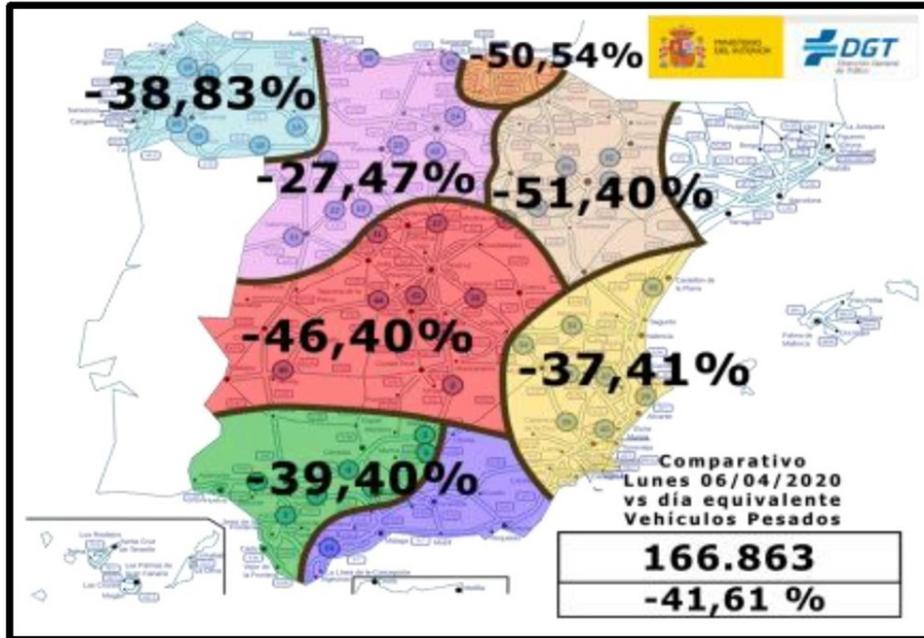


Figura 5.1. Comparación de movimientos de largo recorrido de vehículos pesados con un día equivalente a 06/04/2020. Fuente: DGT (2020)

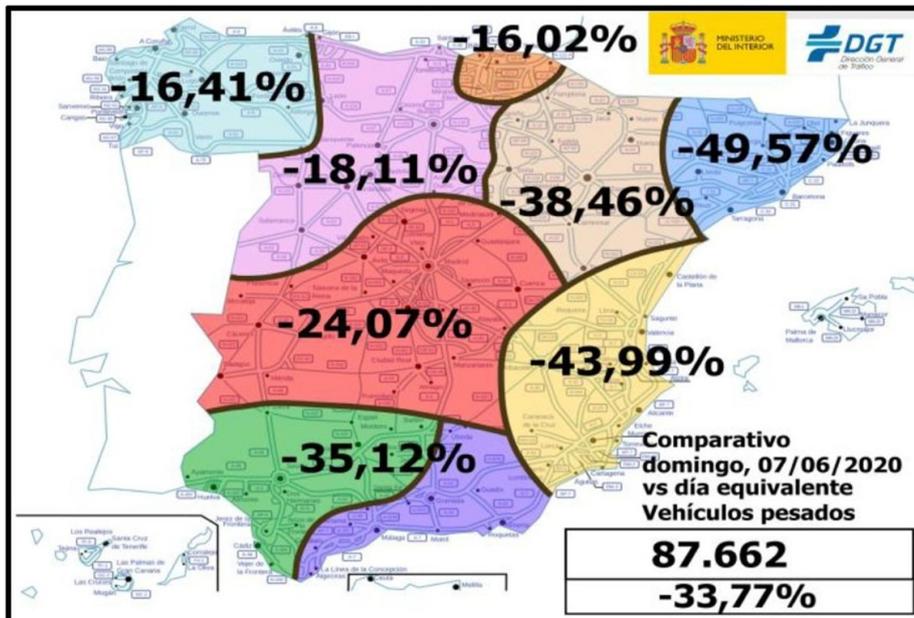


Figura 5.2. Comparación de movimientos de largo recorrido de vehículos pesados con un día equivalente a 07/06/2020. Fuente: DGT (2020)

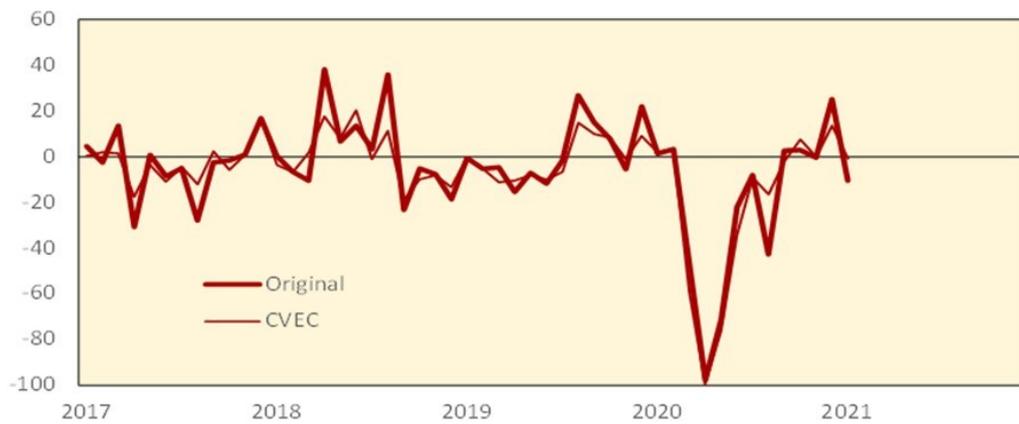


Figura 5.3. Fabricación de turismos y todoterrenos. Variación interanual. Fuente: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (2021)

Además, se puede analizar la tabla (5.5,) que nos ofrece el número de vehículos totales fabricados (turismos y todoterrenos de gasoil y gasolina, furgonetas y camiones, motocicletas y ciclomotores y bicicletas) y los camiones y furgonetas desagregados, así como su tasa de variación anual.

Se puede observar una tendencia creciente desde 1995 hasta 2007, dónde se alcanza el máximo de producción gracias a la bonanza económica de esos años, a continuación la producción caería enormemente hasta el año 2012 con caídas de más del 19% interanuales en el total de la producción de vehículos, finalmente observamos entre el año 2016 y 2019 cierta estabilidad a la baja en la producción de vehículos, hasta el año 2020 cuando aparece la mayor caída en la evolución histórica registrada de la producción, superando la caída del 21% y destacando especialmente la caída en la producción de camiones y furgonetas, esenciales para el transporte de mercancías a larga distancia y que durante este año ante las expectativas bajistas en el intercambios de mercancías, entre otros factores como el alto precio y alto valor añadido que tienen este tipo de bienes, no han sido demandados por las compañías del sector y por tanto, no se han producido en gran volumen.

Además, se puede distinguir el volumen de mercancías en función del tipo de esta (véase [\[57\]](#)) como aparece en la tabla (5.6,) se puede observar como todos los tipos de mercancía aumentaron su transporte entre 2018 y 2019, y como con la llegada de la pandemia cayeron en el periodo siguiente en mayor grado del que crecieron en el anterior. El sector que menos se vio afectado fue el de los productos alimenticios y agrícolas, ya que la pandemia no afecta prácticamente al consumo de este tipo de bienes de primera necesidad,

aunque si resulta preocupante la caída en dos de los tipos de mercancías más relevantes para la economía, como son las manufacturas que cayeron casi un 6%, frente al crecimiento del 5% del periodo anterior y el de los minerales que cayeron más del 6%, frente al crecimiento de más del 3% entre el año 2018 y 2019.

	Miles de unidades		Tasas de variación interanual (%)	
	TOTAL	Camiones y furgonetas	TOTAL	Camiones y furgonetas
1995	2.081,96	225,16	3,69	20,12
2007	2.899,20	538,00	7,87	2,31
2008	2.549,94	491,87	-12,84	-8,57
2009	2.172,40	339,20	-10,93	-31,04
2010	2.393,88	441,35	6,51	30,12
2011	2.374,05	489,63	-3,49	10,94
2012	1.907,64	391,82	-19,56	-19,98
2013	2.166,61	411,23	15,80	4,95
2014	2.405,60	530,90	6,80	29,10
2015	2.742,32	524,63	16,92	3,11
2016	2.894,23	537,63	6,26	2,48
2017	2.844,68	563,80	-3,21	4,87
2018	2.831,32	561,86	-0,50	-0,34
2019	2.825,58	588,05	-1,41	4,66
2020	2.210,91	467,00	-22,06	-20,59

Tabla 5.5. Fabricación total de vehículos y de camiones y furgonetas entre 1995 y 2020. Unidades y variación interanual. Fuente: Elaboración propia mediante datos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (2021)

En términos relativos, los productos petrolíferos no tienen una gran importancia en el transporte por carretera, debido a la nutrida red de oleoductos en España (véase [58]) como se puede observar en la figura (5.3,) pero a pesar de ello debido a las medidas de confinamiento y al poco consumo de este tipo de producto se puede observar una caída enorme en su transporte, que supera el 17% entre los años 2019 y 2020.

Sería interesante observar tanto en términos totales como en función del tipo de mercancía, así como en términos absolutos como relativos, la posible recuperación en el año 2021 tras la aparición del COVID – 19 del transporte de mercancías en este mismo gráfico, viendo la gran caída entre el año 2019 y 2020 en el transporte de productos petrolíferos y con el aumento de los precios observado en puntos anteriores, esta podría ser una de las partidas que más sufriese, además de la partida que más aporta al PIB nacional, que es la de productos como maquinaria y en concreto los vehículos, que como se ha visto con anterioridad ha visto mermada enormemente su producción.

Millones de toneladas por kilómetro	2018	2019	2020	Variación 2018-2019	Variación 2019-2020
Productos agrícolas y animales vivos	172.337	178.986	175.051	3,86%	-2,20%
Productos alimenticios y forrajes	269.016	284.787	283.804	5,86%	-0,35%
Productos petrolíferos	64.552	68.217	56.469	5,68%	-17,22%
Minerales brutos o manufacturados y materiales de construcción	514.321	530.873	496.094	3,22%	-6,55%
Máquinas, vehículos, objetos manufacturados y transacciones especiales	290.311	305.021	287.094	5,07%	-5,88%
Otros	164.669	174.633	169.669	6,05%	-2,84%
<b>TOTAL</b>	<b>1.475.205</b>	<b>1.542.517</b>	<b>1.468.180</b>	<b>4,56%</b>	<b>-4,82%</b>
Peso sobre el total (%)	2018	2019	2020		
Productos agrícolas y animales vivos	11,68%	11,60%	11,92%		
Productos alimenticios y forrajes	18,24%	18,46%	19,33%		
Productos petrolíferos	4,38%	4,42%	3,85%		
Minerales brutos o manufacturados y materiales de construcción	34,86%	34,42%	33,79%		
Máquinas, vehículos, objetos manufacturados y transacciones especiales	19,68%	19,77%	19,55%		
Otros	11,16%	11,32%	11,56%		

Tabla 5.6. Transporte de mercancía por carretera por tipo de mercancía. Miles de toneladas 2018 y 2020. Fuente: Elaboración propia mediante datos del Informe Anual del Transporte y la Logística en España (2021)



Figura 5.3. Mapa de las infraestructuras de CLH en España. Fuente: Funseam (2013)

Finalmente se puede distinguir el volumen de mercancías transportadas en función de la distancia que se recorra, para ello se distingue en la tabla (5.7) el ejemplo de España, por el cual se observa mediante los datos de Eurostat (véase [59],) una tendencia decreciente desde el 2010 sobre el total de miles de toneladas transportadas, hasta alcanzar en el 2014 el mínimo, aunque nunca se vuelve a recuperar el máximo de 2010.

<b>ESPAÑA</b>	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	1.442.835	1.347.111	1.122.603	1.124.833	1.069.678	1.136.076	1.285.612	1.277.225	1.338.513	1.399.714
< 50 km	956.602	865.698	659.157	574.197	614.628	651.180	646.895	729.614	767.380	798.117
50-149 km	266.859	261.107	245.420	228.979	244.015	259.729	275.654	287.709	311.346	328.120
150-299 km	130.037	128.216	125.683	118.021	122.377	131.859	136.951	152.933	149.588	160.259
300-499 km	89.337	92.090	92.343	87.717	88.658	93.308	99.642	106.969	110.199	113.218
<b>ESPAÑA</b>	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
< 50 km	66,30%	64,26%	58,72%	51,05%	57,46%	57,32%	50,32%	57,12%	57,33%	57,02%
50-149 km	18,50%	19,38%	21,86%	20,36%	22,81%	22,86%	21,44%	22,53%	23,26%	23,44%
150-299 km	9,01%	9,52%	11,20%	10,49%	11,44%	11,61%	10,65%	11,97%	11,18%	11,45%
300-499 km	6,19%	6,84%	8,23%	7,80%	8,29%	8,21%	7,75%	8,38%	8,23%	8,09%
<b>ALEMANIA</b>	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
< 50 km	55,97%	57,49%	57,49%	57,46%	57,59%	56,02%	56,62%	56,69%	56,53%	56,68%
50-149 km	23,85%	23,53%	23,80%	23,99%	24,29%	25,00%	24,83%	25,11%	25,02%	25,34%
150-299 km	13,13%	12,43%	12,33%	12,31%	12,08%	12,73%	12,52%	12,42%	12,59%	12,44%
300-499 km	7,05%	6,55%	6,38%	6,23%	6,04%	6,25%	6,02%	5,77%	5,87%	5,54%
<b>R. UNIDO</b>	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
< 50 km	42,17%	39,49%	40,18%	39,41%	41,19%	39,26%	27,77%	25,17%	26,99%	25,53%
50-149 km	32,81%	33,89%	32,77%	33,83%	32,40%	34,04%	37,14%	37,62%	35,58%	37,92%
150-299 km	18,99%	20,41%	20,67%	20,62%	20,48%	20,70%	26,70%	27,74%	28,35%	27,36%
300-499 km	6,04%	6,20%	6,38%	6,14%	5,93%	6,00%	8,39%	9,47%	9,09%	9,19%

Tabla 5.7. Transporte de mercancías anual, según la distancia recorrida. Fuente: Eurostat (2021)

En términos comparativos, el tipo que tiene una mayor importancia es el de corta distancia, aunque cada vez con un menor peso, habiendo alcanzado su mínimo en el 2016, recuperándose rápidamente y manteniéndose estable en el 57% desde entonces, con un crecimiento estable del transporte de más larga distancia y el de entre 50 y 149 kilómetros.

En el ámbito europeo se pueden observar otros países como el Reino Unido, con una composición y evolución muy distinta, con un peso del transporte de corta distancia en el 2019 del 25,53% y una importancia mucho mayor del transporte de media distancia, mientras que el transporte de larga distancia se mantiene bastante similar. Alemania, aun a pesar de presentar valores muy parecidos a los españoles, muestra la tendencia opuesta al resto de países, por el cual el transporte de larga distancia tiende a decrecer lentamente, suponiendo apenas el 5,5% al final del periodo, mientras que el transporte de



corta distancia se mantiene constante e incluso crece situándose en el 55,97% en el 2010 hasta el 56,68% en 2019.

## 5.2. VARIACIÓN DEL VOLUMEN DEL TRANSPORTE FERROVIARIO

Como ya se ha estado observando, el transporte ferroviario para mercancías en España tanto a nivel nacional como hacia el exterior es un sector poco y mal explotado en el país, lo que resulta en un sector débil con unos resultados irregulares y dependientes más de los otros medios de transporte y de la situación económica del país, que de su propia capacidad. El objetivo establecido por la Unión Europea en la Directiva 2012/34/EU (véase [60]) para alcanzar una cuota de mercado del 30% del transporte en el territorio para el 2030 es en España a día de hoy como se ha ido observando, completamente imposible.

En el gráfico (5.4,) ofrecido en el informe monográfico del Observatorio del Transporte y la Logística en España de 2020 (véase [61],) se puede observar la irregularidad de movimiento nacional en la variación mensual, como se ha mencionado anteriormente y como se observó en la introducción de este punto, el transporte internacional hacia Portugal y principalmente hacia Europa a través de los Pirineos es muy inferior al movimiento nacional, debido entre otros motivos al diferente ancho de vía respecto al continente, que encarece enormemente este medio de transporte tanto en términos de coste como en tiempo.

Se puede observar por otro lado, como ha ocurrido en toda la economía una contracción en el transporte ferroviario durante todo el año, pero de manera más acentuada debido a la pandemia de COVID – 19, especialmente en las relaciones con el exterior, siendo el mes en el que la caída es menos acentuada en comparación con el 2019 el mes de febrero con una caída del 5% de variación negativa, y alcanzando la mayor caída en el mes de mayo con una caída del 40% en el intercambio de toneladas. Dentro del propio país el impacto es también muy grande y con una recuperación más lenta, ya que hasta el mes de septiembre la caída en comparación con el año anterior es mayor dentro del país que con el exterior, exceptuando en mayo donde al contrario que antes no se produce la mayor caída, sino que esta ocurre en junio con una caída del 35% del transporte de mercancías en toneladas dentro del país, en comparación con el mismo mes de 2019.

Finalmente, se puede destacar en el gráfico (5.5,) la evolución en el volumen del transporte de los distintos tipos de mercancías según su peso (véase [62]) y se observa como desde la crisis del 2007 los productos siderúrgicos y los graneles parecen seguir un estancamiento o incluso una tendencia negativa, con una ligera recuperación en el año 2015, a pesar de ser los productos más relevantes en términos de peso. Las toneladas transportadas han decaído en el

año 2007 desde aproximadamente 23 millones de toneladas, hasta el año 2019 con aproximadamente unas 13 millones, todo esto sin poder apreciar el impacto de la pandemia debido a la falta de datos.

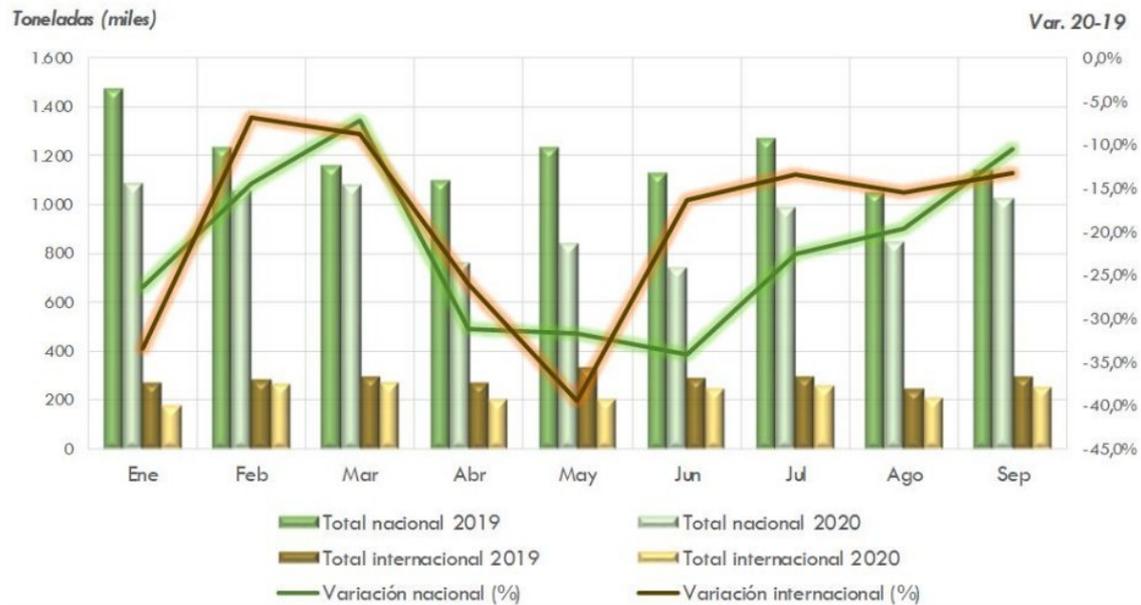


Figura 5.4. Transporte de mercancías (toneladas) nacional e internacional. Unidades y variación interanual. Fuente: Informe Monográfico. Movilidad y Transportes en tiempos de COVID - 19(2020)

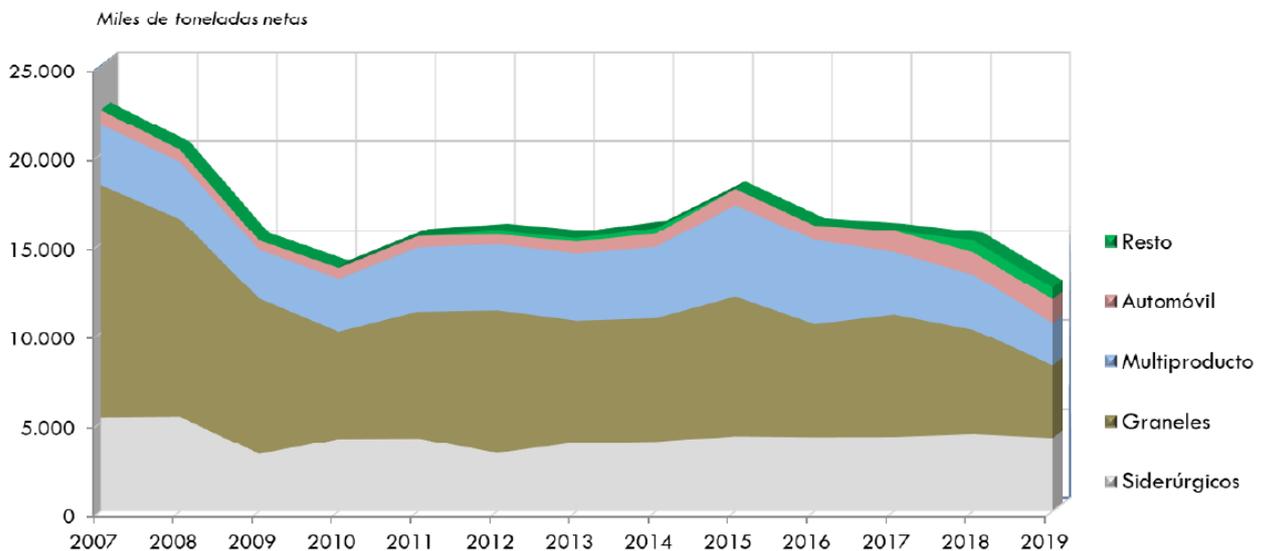


Gráfico 5.5. Transporte ferroviario en vagón completo nacional según el tipo de mercancía entre 2007 y 2019 (miles de toneladas). Fuente: Informe Anual del Observatorio del Transporte y Logística en España (2020)

Otro caso preocupante son las pocas toneladas transportadas de automóviles, a pesar de ser una mercancía de poco peso, se podrían aprovechar en mayor



medida esos viajes unitarios tan eficientes, que se han comentado con anterioridad y que el ancho ibérico no suponga tal inconveniente al producirse principalmente transporte ferroviario nacional desde las factorías hasta los puertos, produciéndose una intermodalidad, que podría competir con el transporte unimodal por carretera.

### 5.3. VARIACIÓN DEL VOLUMEN DEL TRANSPORTE MARÍTIMO

En cuanto al volumen de intercambio de mercancías se pueden analizar en España gracias a los datos ofrecidos por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (véase [63]). Se puede observar en la tabla (5.8.) en términos generales como el tráfico portuario en España ha crecido desde el año 1997 hasta el 2020 en más de 225 mil toneladas, en especial el tráfico de contenedores que ha aumentado en más de 145 mil toneladas. El mayor auge se observa en los años previos a la crisis, especialmente en la mercancía general. Todo esto se detiene con la crisis económica del 2008 y 2009, contrayéndose el tráfico portuario más de un 12% de un año para el siguiente. Esta caída solo es comparable con el 2020 y la crisis de la pandemia del COVID – 19, contrayéndose el tráfico casi un 9% y más de un 12% en mercancías a granel.

TRÁFICO PORTUARIO DE MERCANCÍAS (TONELADAS)						
	TOTAL	GRANELES	MERCANCÍA GENERAL	VARIACIÓN TOTAL	VARIACIÓN ANUAL GRANELES	VARIACIÓN ANUAL MERCANCÍA GENERAL
2020	517.188.030	244.999.071	262.454.783	-8,85%	-12,52%	-4,50%
2019	567.385.017	280.049.052	274.835.956	0,17%	-1,73%	2,44%
2018	566.403.121	284.985.306	268.292.511	3,88%	1,90%	6,27%
2017	545.222.364	279.671.541	252.466.016	7,01%	7,74%	6,96%
2016	509.504.634	259.576.763	236.031.224	1,41%	-1,68%	5,19%
2015	502.413.564	264.018.616	224.388.899	4,22%	5,49%	3,01%
2014	482.083.944	250.274.181	217.827.885	5,06%	7,75%	2,09%
2013	458.878.728	232.263.073	213.363.436	-3,44%	-4,01%	-2,62%
2012	475.202.624	241.960.785	219.095.487	3,76%	5,20%	2,53%
2011	457.964.980	230.000.132	213.689.023	5,88%	0,91%	12,00%
2010	432.549.685	227.927.087	190.801.097	4,72%	2,36%	8,05%
2009	413.042.745	222.663.099	176.579.800	-12,83%	-12,79%	-13,33%
2008	473.820.187	255.316.735	203.736.433	-1,93%	-4,47%	1,51%
2007	483.135.154	267.272.063	200.707.165	4,54%	1,91%	8,48%
2006	462.161.208	262.255.003	185.026.002	4,58%	0,45%	10,72%
2005	441.941.338	261.093.004	167.106.002			
1997	291.535.528	197.857.001	82.723.997			

Tabla 5.8. Tráfico portuario de mercancías. Toneladas. Fuente: Elaboración propia mediante datos de Puertos del Estado (2021)

Conviene destacar que España es uno de los países de Europa que más mercancía manipula, como ya se verá a continuación, aunque en esta tabla



esté incluido el transporte marítimo dentro del país, poco desarrollado en España, mientras que los datos observados más adelante no lo incluyan.

Primeramente, debemos distinguir el tipo de tráfico marítimo fundamentalmente en dos tipos (véase [\[64\]](#)).

- Import/export. Ligado estrechamente con la actividad y situación económica del país, ciudad o lugar en el que se encuentre el puerto, ya que este puerto será un punto de origen o destino de una ruta y por tanto estarán relacionadas con actividades de intermodalidad, es decir, la mercancía se exporta o se importa dentro del país a través de camión o ferrocarril pero no se trasvasa de un buque a otro y por tanto se genera un gran valor añadido, empleo y riqueza alrededor del puerto donde se desarrolla.
- Tránsito. Los puertos en los que predominan las actividades de tránsito son puertos generalmente situados en zonas geográficas estratégicas y que propician este tipo de actividades que, aunque generan valor en el propio puerto estas no se externalizan positivamente en forma de actividades industriales en las zonas cercanas, ya que no son un puerto de origen o destino de las mercancías, sino que son propiamente puertos de escala en los que los buques repuestan combustible o trasvasan mercancías.

Se puede observar en el gráfico (5.6,) al igual que veíamos en la tabla anterior esa caída general en el volumen de mercancías entre el año 2019 y 2020, pero en este caso se puede observar como la distribución no ha sido equitativa entre todos los puertos españoles, gracias a los datos aportados por Puertos del Estado (véase [\[65\]](#)).

En este top 10 el menos afectado ha sido el Puerto de Valencia con menos de un 1% de caída seguido muy de cerca por Algeciras como se observa en la tabla (5.9,) es decir, los dos puertos más importantes si nos referimos a volumen de mercancías, mientras que los más afectados han sido Bilbao y Tenerife con caídas del 16% y 15% respectivamente. Fuera de ese top, aparecen casos dramáticos como el del 26% de caída del puerto de Baleares o el del 25% del puerto de Ceuta.

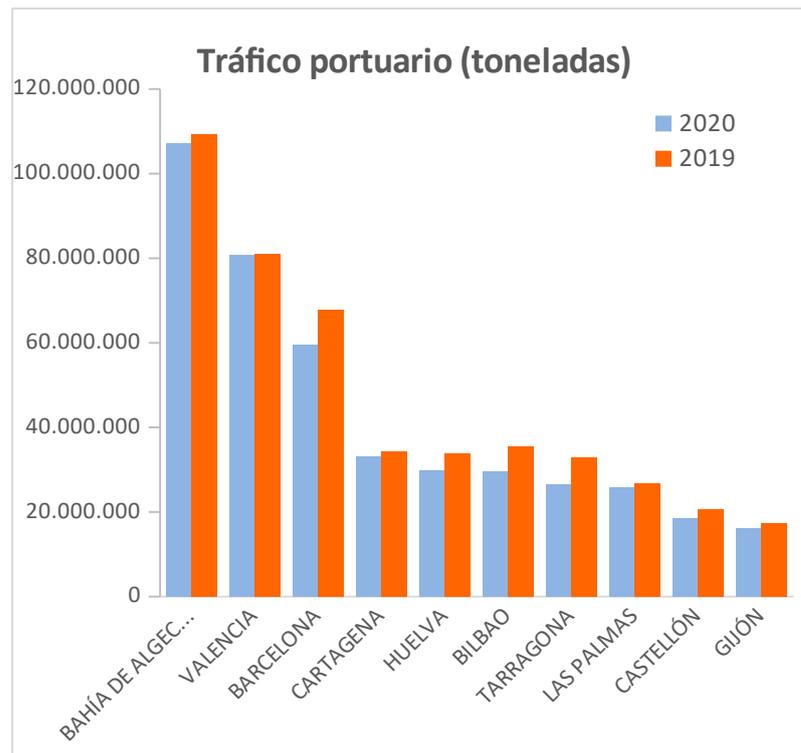


Figura 5.6. Tráfico portuario en los distintos puertos de España. Toneladas. Fuente: Puertos del Estado (2020)

Autoridad Portuaria	Variación anual		
	2019	2020	Var. (%)
<b>BAHÍA DE ALGECIRAS</b>	109.415.052	107.270.646	-1,96 %
<b>BALEARES</b>	16.812.167	12.365.369	-26,45 %
<b>BILBAO</b>	35.561.022	29.645.510	-16,63 %
<b>CEUTA</b>	2.501.972	1.875.096	-25,06 %
<b>SANTA CRUZ DE TENERIFE</b>	13.094.034	11.141.734	-14,91 %
<b>VALENCIA</b>	81.063.555	80.683.260	-0,47 %

Tabla 5.9. Variación tráfico portuario entre 2019 y 2020. Fuente: Puertos del Estado (2020)

Conviene destacar que, si nos referimos a los intercambios de contenedores o TEUs, Algeciras deja de ser líder para dejar el primer puesto a Valencia como se puede observar en el gráfico (5.7.) probablemente por la mayor industrialización, densidad de población o cercanía de grandes núcleos urbanos como Madrid y debido a las mayores operaciones de tránsito que suceden en el Puerto de Algeciras frente al de Valencia, por su posición estratégica de salida hacia el Atlántico.

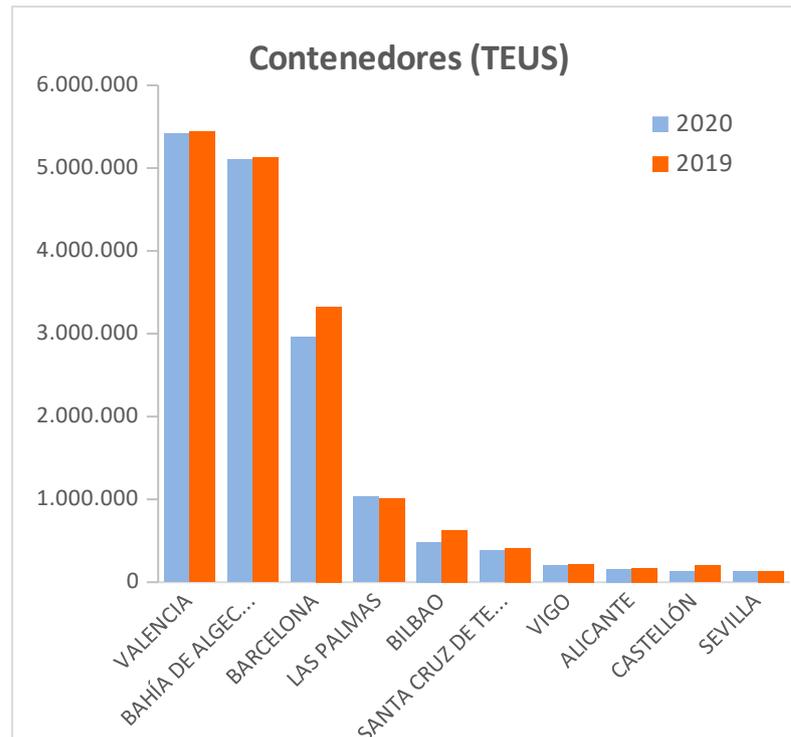


Figura 5.7. Tráfico portuario de contenedores en los distintos puertos españoles.  
Fuente: Puertos del Estado (2020)

Finalmente, si se observa en la tabla (5.8,) uno de los mayores sectores en términos de PIB como es el sector automovilístico, se observa una caída muy fuerte en todos los puertos, excepto en Vigo dónde crece ligeramente y le sirve para superar a Barcelona, donde no solo la pandemia, y por tanto la caída de la demanda han sido significantes, sino que también el cierre de la planta de Nissan en la ciudad ha podido suponer la caída del puerto de Barcelona desde la primera posición en el 2019, hasta la tercera en 2020.

En relación a esto se puede observar cómo, aunque la mayoría de la exportación de vehículos se transportan de forma rodada en camiones o incluso en ferrocarril, los puertos más importantes en la importación y exportación de vehículos se sitúan cerca de las fábricas: en Valencia con Ford y la relativa cercanía del grupo PSA e IVECO en Madrid, en Vigo con el grupo PSA, en Barcelona con el grupo Volkswagen en concreto SEAT y la proximidad de Opel en Zaragoza, Santander con su producción de Mercedes y la cercanía de Renault e IVECO en Valladolid y Palencia o Pasaia con Mercedes y Volkswagen en Álava y Pamplona.

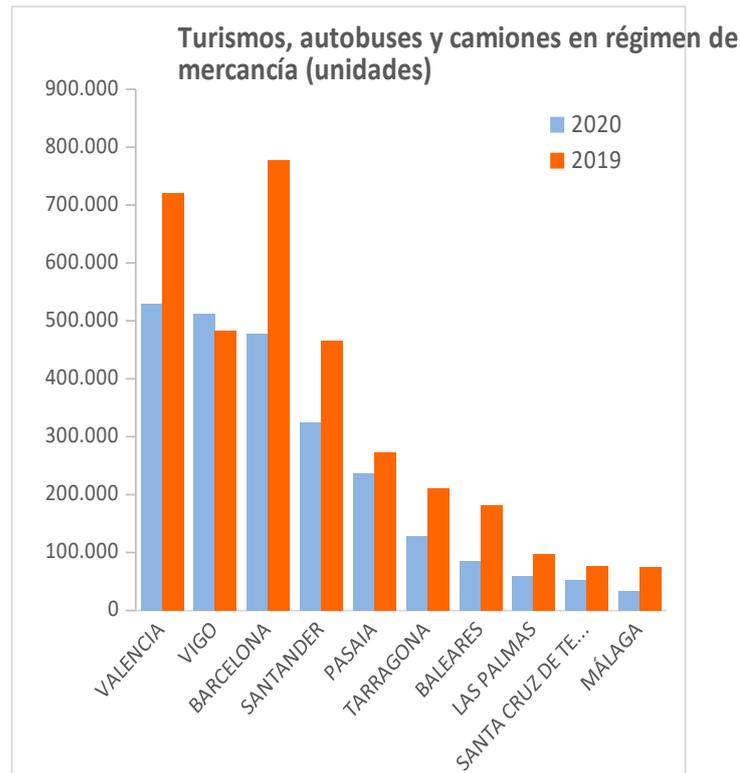


Figura 5.8. Tráfico portuario de contenedores en los distintos puertos españoles.  
Fuente: Puertos del Estado (2020)

En el caso de comparar el volumen de mercancías entre países europeos, se puede observar en la tabla (5.10) con los valores ofrecidos por Eurostat (véase [66]), la cantidad de bienes que son manipulados en cada país, medido en toneladas, que como se ha observado con anterioridad pueden ser de tipo tránsito o import/export, además este gráfico no tiene en cuenta el intercambio nacional.

Se puede observar por tanto como entre los países destacados en Europa es Italia, el país que mayor cantidad de toneladas manipula en el año 2019, seguido de cerca por España y el Reino Unido, siendo este último el país líder a comienzos de la década, pero habiendo sido superado por ambos países mediterráneos apenas dos años atrás, especialmente si se aprecia el crecimiento récord de Italia en el 2018 con un crecimiento del 5,64% respecto al año anterior y el lugar tan bajo desde el que partía España, pero que sobrepone con crecimientos interanuales superiores al 7% hasta en tres ocasiones.

Conviene destacar de la misma forma que el Reino Unido, junto con Francia son los únicos países que ven decrecer su peso manipulado en puertos tras 10 años, y como Alemania a pesar de ser el país de mayor PIB e importancia en el continente, se encuentra en la última posición de forma muy notoria, aunque con un crecimiento lento y sostenido, al contrario de países como España que

a pesar de encontrarnos con crecimiento interanuales muy altos, como ya se ha comentado, aparecen también caídas importantes.

Por último, se puede destacar a un país habitualmente no incluido en este trabajo, pero que resulta ejemplar en lo que respecta al comercio marítimo con varios de los puertos más importantes a nivel europeo y mundial, como son los Países Bajos, que son desde el 2010 el país líder en este indicador y que muestran al igual que Alemania un crecimiento lento y sostenido que augura que mantendrá esta posición durante varios años más.

Cantidad (Toneladas)						
	Alemania	España	Francia	Italia	Reino Unido	Países Bajos
2019	294.533	496.912	302.288	508.074	486.094	607.527
2018	296.181	497.812	308.629	501.958	483.305	604.542
2017	299.189	485.805	302.840	475.164	481.815	595.810
2016	297.137	451.255	292.160	461.990	484.048	588.772
2015	295.918	447.048	297.880	458.020	496.708	594.272
2014	303.742	427.672	298.203	443.141	503.171	571.636
2013	297.281	397.462	303.031	457.078	503.324	558.542
2012	298.758	419.865	303.269	476.823	500.860	557.264
2011	296.037	403.834	322.254	499.885	519.495	550.745
2010	275.953	377.095	316.137	494.091	511.875	538.702
2009	262.863	363.536	315.562	469.879	500.863	483.133
Variación interanual (%)						
	Alemania	España	Francia	Italia	Reino Unido	Países Bajos
2019	-0,56%	-0,18%	-2,05%	1,22%	0,58%	0,49%
2018	-1,01%	2,47%	1,91%	5,64%	0,31%	1,47%
2017	0,69%	7,66%	3,66%	2,85%	-0,46%	1,20%
2016	0,41%	0,94%	-1,92%	0,87%	-2,55%	-0,93%
2015	-2,58%	4,53%	-0,11%	3,36%	-1,28%	3,96%
2014	2,17%	7,60%	-1,59%	-3,05%	-0,03%	2,34%
2013	-0,49%	-5,34%	-0,08%	-4,14%	0,49%	0,23%
2012	0,92%	3,97%	-5,89%	-4,61%	-3,59%	1,18%
2011	7,28%	7,09%	1,93%	1,17%	1,49%	2,24%
2010	4,98%	3,73%	0,18%	5,15%	2,20%	11,50%

Tabla 5.10. Peso bruto de mercancías manipuladas en los puertos de los principales puertos europeos. Toneladas. Fuente: Elaboración propia mediante datos de Eurostat (2021)

A continuación, se puede observar la tabla (5.11.) el motivo que puede explicar el crecimiento de los países europeos, especialmente de España e Italia, que se ha comentado con anterioridad.



<b>España</b>	2 610 322 428	38,51 %
<b>Italia</b>	837 719 751	12,36 %
<b>Grecia</b>	588 742 943	8,69 %
<b>Polonia<sup>1</sup></b>	564 232 876	8,33 %
<b>Francia</b>	341 726 711	5,04 %
<b>Portugal</b>	314 324 344	4,64 %
<b>Letonia</b>	173 729 139	2,56 %
<b>Alemania</b>	143 786 488	2,12 %
<b>Países Bajos</b>	91 333 779	1,35 %
<b>Rumanía</b>	83 148 025	1,23 %
<b>Estonia</b>	80 303 497	1,18 %
<b>Reino Unido</b>	78 033 155	1,15 %
<b>Lituania</b>	54 675 005	0,81 %
<b>Bélgica</b>	52 685 257	0,78 %
<b>Malta</b>	46 945 423	0,69 %
<b>Suecia</b>	38 982 443	0,58 %
<b>Austria<sup>2</sup></b>	26 910 589	0,40 %
<b>Chipre</b>	22 085 473	0,33 %
<b>Eslovenia</b>	13 330 356	0,20 %
<b>Hungría<sup>2</sup></b>	12 275 556	0,18 %
<b>Finlandia</b>	6 515 269	0,10 %
<b>República Checa<sup>2</sup></b>	4 203 737	0,06 %
<b>Irlanda</b>	1 842 000	0,03 %
<b>Bulgaria</b>	1 200 000	0,02 %
<b>Proyectos transfronterizos</b>	109 561 318	1,62 %
<b>Interreg</b>	24 290 310	0,36 %
<b>Otros proyectos de la UE</b>	454 519 870	6,71 %
<b>Total</b>	<b>6 777 425 742</b>	<b>100,00 %</b>

Tabla 5.11. Gastos de fondos de la UE en proyectos de transporte marítimo (2000 – 2013).  
Fuente: Tribunal de cuentas europeo (2016)

Con los datos obtenidos del Tribunal de Cuentas europeo (véase [67]) se puede observar cómo los fondos de la Unión Europea destinados al desarrollo de infraestructuras marítimas, van destinadas principalmente a países mediterráneos, fundamentalmente Italia y especialmente España, agrupando entre ambas más de la mitad del presupuesto europeo y aunque el crecimiento en el volumen que se ha observado con anterioridad sigue siendo valioso y debido de tener en cuenta, estos datos les resta mérito frente a otras economías como Alemania o los Países Bajos que apenas reciben apenas el 2 y 1% del presupuesto pero que mantienen ritmos de crecimientos sostenidos y constantes.

Se puede observar en la figura (5.9,) el destino de esa inversión en la costa mediterránea del sur, a la que se destinan gran parte de los recursos incluso en proyectos conjuntos con Marruecos, como el préstamo de 240 millones de euros por parte del Banco Europeo de Inversiones (BEI). El Tribunal no duda en calificar la gran mayoría de estas inversiones como ineficientes o insostenibles, ya que la mayoría de los intercambios de mercancías en los

distintos países europeos se concentran en unos pocos puertos, en el caso de España se ha observado con anterioridad como Algeciras, Valencia y Barcelona, acumulan la mayor parte de intercambios.

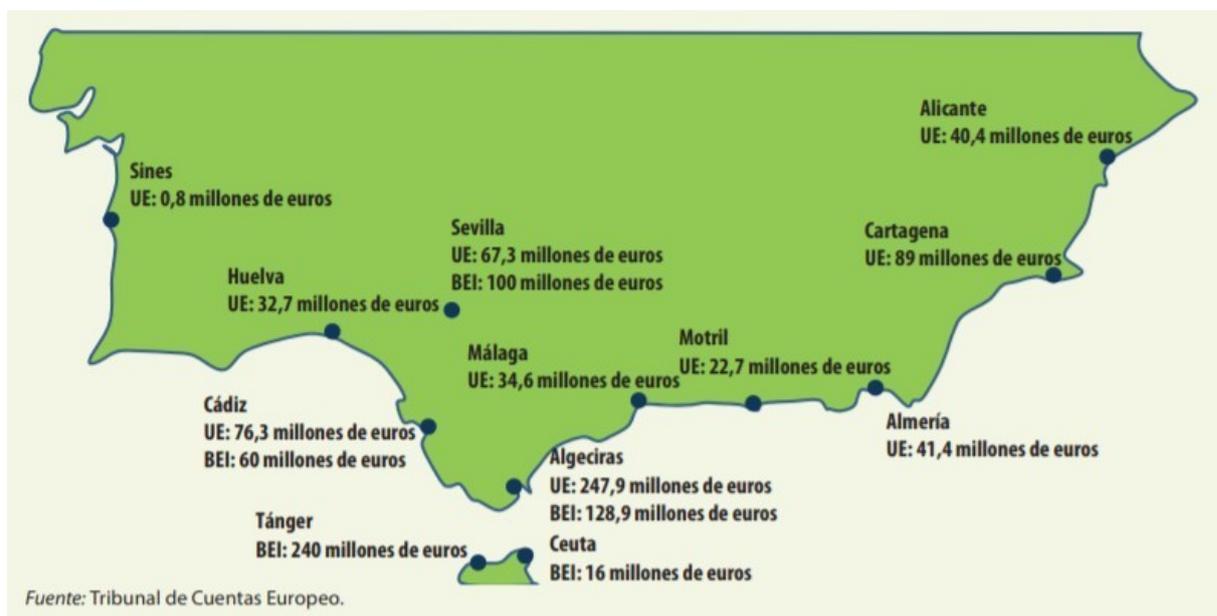


Figura 5.9. Capacidad portuaria financiada con fondos públicos en la zona del Mediterráneo occidental. Fuente: Tribunal de Cuentas Europeo (2016)

El tribunal no dice que esto sea malo, sino que es la consecuencia de las distintas rutas o autopistas del mar que se han formado con el paso del tiempo y por las propias características geográficas del continente y crítica, por tanto, a la Comisión Europea por negar o ignorar esta realidad y destinar inmensas cantidades de fondos a puertos de relativa poca importancia, como se observa en la figura (5.19), anteriormente mencionada, con puertos con muy poco tráfico que como se observó en la tabla (5.14) se pueden destacar a Málaga, Alicante, Motril, Almería o Cádiz, que ni siquiera se encontraban entre los diez puertos españoles con mayor tráfico y que en todos los casos recibieron más de 20 millones de euros.

El Tribunal critica la poca transparencia en el destino de los fondos y especialmente la falta de control por parte de la Comisión hacia los Estados que son destinatarios de estos fondos, además de otros temas menores como la poca preocupación por el desarrollo de infraestructuras que permitan la salida de mercancías y personas hacia el exterior de los puertos en vez del desarrollo del propio puerto, un problema de gran relevancia en el caso español por la gran cantidad o peso de las actividades de tránsito.



## 6. ESTUDIO ECONÓMICO

Para la realización del estudio económico se van a observar los distintos elementos que han formado parte de la investigación, como el personal o los medios físicos utilizados, así como su implicación temporal y económica en cada fase de desarrollo.

### 6.1. PARTICIPANTES EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Para la elaboración de este trabajo se pueden destacar la participación de cuatro figuras que han tomado parte, en mayor o menor medida, durante la elaboración del proyecto.

- Director de la sucursal. Es el encargado de plantear el estudio, de supervisarlos, así como de defenderlos en última instancia frente a los directivos de la matriz de una compañía multinacional, que exigen la mejora continua mediante este tipo de estudios. Participará de forma activa en el proyecto con mayor intensidad tanto en el momento inicial, cuando se plantea el tema o ámbito del estudio, su estructura y sus objetivos, así como en las últimas fases, cuando este tenga que ser defendido. Además, será el encargado de establecer el presupuesto para las distintas fases del estudio.
- Experto en Big Data. Se encuentra en un nivel inferior al anterior individuo, se encarga del análisis de los datos, así como de contextualizar y establecer el marco teórico en el que se desarrolla el trabajo, tendrá una mayor relevancia en la etapa media y final del trabajo, donde deberá mantener un contacto estrecho con el director de la organización y llegar a conclusiones en consenso, aun siendo experto o técnico en la materia.
- Especialista virólogo. Para la realización de este estudio en concreto se ha necesitado de la contratación de este individuo, que participará durante el periodo de desarrollo en el que se explican los distintos aspectos de la pandemia del COVID – 19, y además actuará como apoyo en la presentación final de la investigación.
- Empleado de la organización. Se encargará de la extracción de los datos, así como la búsqueda de información, la elaboración de las tablas y la composición de figuras. Tendrá una mayor importancia en las primeras fases del estudio, será la persona que más tiempo aporte a este, aunque apenas tomará decisiones, ni será el responsable último del trabajo.



Para calcular el coste salarial, primeramente, se deben calcular las semanas efectivas de trabajo anuales, como se observa en la tabla (6.1,) estas se han estimado como 44 semanas. A continuación, se puede observar en la tabla (6.2) el coste, en términos salariales, de los distintos individuos que toman parte en la realización de la investigación. Durante las 14 semanas que se han empleado para su desarrollo, se van a suponer para el desarrollo exclusivo del estudio, aproximadamente 2 horas y media de las 8 horas de una jornada laboral normal, por tanto, unas 4 semanas y media aproximadas dedicadas a tiempo completo al desarrollo de este trabajo. Multiplicando las 4 semanas y media por los 5 días de la semana laborales y las 8 horas laborables diaria, obtenemos 180 horas totales.

$$\frac{2,5 \text{ horas}}{8 \text{ horas}} * 14 \text{ semanas} = 4,375 \approx 4,5 \text{ semanas}$$

$$4,5 \text{ semanas} * 5 \text{ días/semana} * 8 \text{ hora s/día} = 180 \text{ horas}$$

Semanas laborales	
Año medio	52 semanas
Vacaciones y festivos	4 semanas
ERTEs	3 semanas
Enfermedad	1 semana
Total semanas efectivas	44 semanas

Tabla 6.1. Semanas laborales efectivas. Fuente: Elaboración propia

	Director de la Sucursal	Analista de Big Data	Especialista virólogo	Empleado Organización
Sueldo	51.750 €/año	32.412 €/año	31.438 €/año	23.002 €/año
Seguridad Social (35%)	18.113 €/año	11.344 €/año	11.003 €/año	8.051 €/año
Coste Total	69.863 €/año	43.756 €/año	42.441 €/año	31.053 €/año
Coste Hora	33,6 €	21 €	20,4 €	15 €
			<b>COSTE TOTAL HORA</b>	<b>90 €</b>

Tabla 6.2. Costes salariales cada hora de los participantes en el estudio. Fuente: Elaboración propia



## 6.2. FASES DE DESARROLLO

Durante la elaboración de la investigación se han podido distinguir 5 fases, en las que, en mayor o menor medida, todos los miembros de la organización han participado en varias de ellas, como se puede observar en la tabla (6.3,) se pueden distinguir por tanto las siguientes fases:

- Planteamiento de la investigación, su estructura y presupuesto. Este es el momento en el que el director de la organización participa de una forma más activa, ya que como se ha especificado con anterioridad, este será el encargado de establecer el alcance del estudio y sus objetivos, de tal forma que el resto de los miembros de la organización tengan claras sus responsabilidades y labores a la hora de realizar del estudio. Además, estos individuos estarán determinados y limitados por el presupuesto que establezca el director en esta fase.
- Recopilación de la información necesaria y contexto teórico. En ella participará en gran medida el experto virólogo, en la contextualización de la situación epidemiológica, así como el empleado de la organización, que buscará la información requerida en concepto del volumen y el coste del transporte, ambos bajo la supervisión final del director, que actuará como responsable.
- Análisis de los datos obtenidos. En esta fase cobrará gran importancia el analista de Big Data, que con los datos aportados por los individuos anteriores deberá alcanzar unas conclusiones y realizar un primer borrador del estudio que se está llevando a cabo, mediante un análisis conjunto de la situación que se ha establecido.
- Redacción y elaboración del estudio. En esta fase deberán participar los tres miembros de la organización bajo la supervisión final del director, ya que es en esta fase, donde se recopila todo el contexto, los datos, figuras y conclusiones alcanzadas por todos los miembros participantes del estudio, recopilando de una forma ordenada y armónica las aportaciones de todos los miembros involucrados.
- Presentación y defensa del estudio ante los directivos de la empresa matriz. Finalmente, en este caso el director de la organización, con la ayuda del especialista virólogo se encargarán de completar esta fase, con un resumen de todo el estudio que resulte atractivo e interesante para sus superiores.



SEMANAS		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
Fase 1 Fase 2 Fase 3 Fase 4 Fase 5	Director de la sucursal														
	Analista de Big Data														
	Especialista virólogo														
	Empleado organización														

Tabla 6.3. Recopilación de fases según involucrados y las semanas de realización. Fuente: Elaboración propia

### 6.3. COSTES SALARIALES

A continuación, mediante la división de las fases en distintas semanas y el nivel de participación de los miembros de la organización en el estudio, se puede calcular el coste salarial total de la elaboración de este estudio, como se observa en la tabla (6.4).

	COSTE TOTAL HORA	HORAS IMPLICADAS	COSTE TOTAL
Director de la sucursal	33,6 €	75 horas	2.520 €
Analista de Big Data	21 €	75 horas	1.575 €
Especialista virólogo	20,4 €	75 horas	1.530 €
Empleado organización	15,0 €	100 horas	1.500 €
		<b>COSTE TOTAL</b>	<b>7.125 €</b>

Tabla 6.4. Costes salariales totales de los participantes del estudio. Fuente: Elaboración propia

Se puede concluir por tanto, que el coste salarial total de la realización del estudio es de más de 7.000 €, siendo el individuo que supone un mayor coste para la organización el director de esta, y siendo el resto de participantes muy similares en el concepto de coste económico salarial, situándose entre los 1.500 € y 1.600 € cada uno, ya que el empleado de la organización a pesar de



tener un sueldo inferior, aporta un mayor número de horas que el resto en la elaboración del estudio.

De la misma forma, se pueden calcular los costes según el importe de cada fase, como observamos en la tabla (6.5,) de esta forma se observa como la fase 4, en la que todos los miembros de la organización toman partido y en el que se reúnen todos los recursos extraídos poniéndolos en común, es la que mayor presupuesto absorbe, suponiendo más del 35% de todo el presupuesto. Por otro lado, la fase que menor coste absorbe es la fase 3, en la que solamente el experto en el tratamiento de los datos adquiridos en la fase anterior investiga en solitario durante 3 semanas, suponiendo solo un 11% de todo el presupuesto.

De esta forma se obtiene un criterio para ordenar la importancia de las distintas fases, aunque conviene destacar que este presupuesto es distribuido por el director de la organización durante la primera etapa, y por tanto no será completamente objetivo en este aspecto.

COSTE HORARIO	Director de la sucursal	Analista de Big Data	Especialista virólogo	Empleado organización	COSTE TOTAL FASES
FASE 1	33,6 €	-	-	-	840 €
	25 horas	-	-	-	
FASE 2	34 €	-	20,4 €	15,0 €	2.288 €
	25 horas	-	25 horas	62,5 horas	
FASE 3	-	21 €	-	-	787,5 €
	-	37,5 horas	-	-	
FASE 4	33,6 €	21 €	20,4 €	15,0 €	2.535 €
	12,5 horas	37,5 horas	37,5 horas	37,5 horas	
FASE 5	33,6 €	-	20,4 €	-	675 €
	12,5 horas	-	12,5 horas	-	
				COSTE TOTAL	7.125 €

Tabla 6.5. Coste total de las distintas fases de desarrollo de la investigación. Fuente: Elaboración propia

#### 6.4. OTROS COSTES

Por otro lado, se pueden calcular cuales han sido los costes indirectos tanto informáticos, como de materiales consumibles que se han requerido para la realización del estudio como se puede observar en la tabla (6.6), que seguirán siendo de 14 semanas, aunque utilizemos solo una parte de estas para realizar el propio trabajo.

Se distinguen los costes fijos, principalmente de medios físicos como el portátil o la impresora, que necesitan ser amortizados, en este caso linealmente con



distintos periodos de vida útil, por otro lado, distintos costes periódicos como el alquiler o las facturas de luz y wifi, que no necesitan ser amortizadas. Finalmente, se observan los costes de materiales que se van a consumir como: folios, bolígrafos o el USB, que aunque no se utilicen en su totalidad en la elaboración de este trabajo se podrán seguir utilizando en el futuro, aunque que estos no requieran de amortización.

EQUIPO INFORMÁTICO	Coste	Vida útil	Periodo de amortización	Amortización acumulada
Portátil MSI Leopard	1.350 €	5 años	2º periodo	550 €
Ratón	25 €	10 años	4º periodo	10 €
Pantalla auxiliar	40 €	25 años	15º periodo	24 €
Microsoft Office	50 €	1 años	1º periodo	50 €
Impresora HP	100 €	7 años	7º periodo	0 €
Wifi	14 €/sem	14 semanas	196 €	
Alquiler oficina	100 €/sem	14 semanas	1.400 €	
Luz	25 €/sem	14 semanas	350 €	
<b>COSTES MATERIAL CONSUMIBLE</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unidad</b>	<b>Coste total</b>	
Folios	1 paquete	3 €	3 €	
Bolígrafos	2 unidades	0,25 €	0,50 €	
USB 32Gb	1 unidad	7 €	7 €	
Amortización total	634 €			
<b>COSTE TOTAL</b>	<b>4.156 €</b>			

Tabla 6.6. Costes indirectos en la realización del estudio. Fuente: Elaboración propia

## 6.5 COSTES DE CADA FASE

A continuación, se va a distinguir el coste individual de cada fase, según sus costes salariales, costes indirectos y costes de material consumible.

- Planteamiento de la investigación, su estructura y presupuesto. Se observan en la tabla (6.7).

FASE 1 (2 SEMANAS)		
COSTE SALARIALES	840 €	
OTROS COSTES	EQUIPO INFORMÁTICO	592,14 €
	MATERIAL CONSUMIBLE	1,50 €
COSTE TOTAL	1.434 €	

Tabla 6.7. Costes totales fase 1. Fuente: Elaboración propia

- Recopilación de la información necesaria y contexto teórico. Se observan en la tabla (6.8).

FASE 2 (5 SEMANAS)		
COSTE SALARIALES	2.288 €	
OTROS COSTES	EQUIPO INFORMÁTICO	1.480,36 €
	MATERIAL CONSUMIBLE	3,75 €
COSTE TOTAL	3.772 €	

Tabla 6.8. Costes totales fase 2. Fuente: Elaboración propia

- Análisis de los datos obtenidos. Se observan en la tabla (6.9).

FASE 3 (3 SEMANAS)		
COSTE SALARIALES	788 €	
OTROS COSTES	EQUIPO INFORMÁTICO	888,21 €
	MATERIAL CONSUMIBLE	2,25 €
COSTE TOTAL	1.678 €	

Tabla 6.9. Costes totales fase 3. Fuente: Elaboración propia

- Redacción y elaboración del estudio. Se observan en la tabla (6.10).

FASE 4 (3 SEMANAS)		
COSTE SALARIALES	2.535 €	
OTROS COSTES	EQUIPO INFORMÁTICO	888,21 €
	MATERIAL CONSUMIBLE	2,25 €
COSTE TOTAL	3.425 €	

Tabla 6.10. Costes totales fase 4. Fuente: Elaboración propia

- Presentación del estudio ante los directivos de la empresa matriz. Se observan en la tabla (6.11).

FASE 5 (1 SEMANA)		
COSTE SALARIALES	675 €	
OTROS COSTES	EQUIPO INFORMÁTICO	296,07 €
	MATERIAL CONSUMIBLE	0,75 €
COSTE TOTAL	972 €	

Tabla 6.11. Costes totales fase 5. Fuente: Elaboración propia



## 6.6. COSTES TOTALES DE LA INVESTIGACIÓN

Finalmente, se pueden calcular cuales son los costes totales de toda la investigación o trabajo mediante la agregación de los costes salariales y los costes indirectos, ya calculados con anterioridad, como se puede observar en la tabla (6.12).

Costes Salariales Totales	7.125,00 €
Costes indirectos totales	4.156 €
<b>COSTES TOTALES</b>	<b>11.280,50 €</b>

Tabla (6.12.) Costes totales de la investigación. Fuente: Elaboración propia

Por tanto, se observa que los costes totales para la elaboración del trabajo han sido de más de 11.000 €, sin tener en cuenta otros impuestos sobre el consumo (IVA) o sobre la renta (IRPF).



## 7. CONCLUSIONES Y FUTUROS DESARROLLOS

Durante el desarrollo del trabajo se han podido observar una serie de patrones que se pueden agrupar en las siguientes conclusiones:

- De manera creciente en España, la importancia del transporte por carretera para el comercio nacional y del transporte marítimo para los intercambios internacionales, han aumentado de forma significativa en el transporte de mercancías en comparación con el resto de medios, mientras que otras vías de transporte como el transporte ferroviario, que se ha observado muy eficiente en determinadas circunstancias, mantiene su poco peso a nivel nacional, y se diluye al referirnos al intercambio internacional. Con los datos seleccionados de las tablas y su observación, se puede alcanzar la conclusión de que la llegada de la pandemia ha afectado en mayor volumen, en términos de caída negativa, al intercambio por carretera que al intercambio marítimo, aunque la recuperación de ambos medios se está mostrando rápida, mientras que el sector ferroviario sigue un proceso claramente cíclico con la economía, su precio es en su mayoría camuflado, al tratarse de un sector fuertemente estatalizado, que permite evitar grandes variaciones a costa de los contribuyentes de las distintas Administraciones Públicas.
- En lo referido al precio del transporte en términos generales, se ha observado lo determinante que se muestra el precio del combustible en los costes del transporte de mercancías. Con la aparición de la pandemia se justifica su caída en el precio de este, por la caída de la demanda y el mantenimiento de una oferta similar, especialmente notable en el transporte por carretera por la menor capacidad de transportar grandes volúmenes de mercancías en comparación con el transporte marítimo, mediante el cual resulta más eficiente el consumo de combustible y además, a día de hoy se desarrollan incluso más alternativas eficientes frente al uso de gasolina o diésel en este sector, que en el transporte terrestre de grandes volúmenes mediante camión.
- Se han observado las distintas reacciones y medidas establecidas por los países europeos ante la aparición de la pandemia en el continente y cómo han afectado estas a los ciudadanos y al sector productivo, con ejemplos como el de España o el Reino Unido que superaron los 18 muertos por millón de habitantes, en comparación con Alemania, que no necesitó realizar un confinamiento masivo de su población y que nunca alcanzó las 11 muertes por millón de habitantes, pero que por el contrario progresa muy lentamente en términos de vacunación en comparación con los países anteriormente mencionados.



- Se ha observado como el medio de transporte que mayor inversión recibe es el sector ferroviario, llegando desde el propio Estado, aunque enfocado al transporte de pasajeros. Además, las pocas inversiones destinadas al transporte de mercancías ferroviario se consideran por los investigadores consultados en este trabajo, de poca eficiencia, entre otros motivos por la poca conectividad con el continente. El sector marítimo también recibe una importante inversión, principalmente a través de distintos organismos de inversión europeos, que también consideran varios expertos, como inversiones con muchos ámbitos de mejora. Por tanto, se puede concluir que en la mayoría de los casos, las inversiones en España y en menor medida en Europa, son mal administradas económicamente y tienen objetivos políticos de homogeneización del territorio, que no han resultado efectivos y quedan como resultado que la economía no se desarrolle y fluya de la manera óptima, encontrándose ejemplos llamativos en el caso español, como se ha observado en la financiación de puertos de poca importancia, frente a otros que podrían competir a nivel europeo o mundial y que reciben inversiones similares.
- Como conclusión y de forma global, se ha podido observar que a pesar del impacto de la pandemia y de las malas acciones de los Estados en la mayoría de los casos, el sector logístico y en menor medida el productivo, se recuperan rápidamente con la misma o mayor fuerza que antes, ya que la necesidad agudiza el ingenio y permite en este caso eliminar las ineficiencias que hasta ahora no se habían contemplado, para corregirlas en el futuro.

Finalmente, se sugiere como posible vía de estudio futuro, el impacto en los costes y en el medio ambiente, de los distintos tipos de combustible, debido a la gran importancia que se ha observado que tiene durante el desarrollo de este trabajo en términos de costes y de su propia gestión logística. Este estudio podría resultar beneficioso por igual para los distintos medios de transporte que se han estudiado durante el desarrollo de este trabajo, así como la posible intermodalidad entre estos.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

[1] Organización Mundial de la Salud (12/10/2020) “Información básica sobre la COVID-19”. Disponible en [who.int/es/coronavirus/covid19](https://www.who.int/es/coronavirus/covid19) [Consulta: 05/04/2021].

[2] Wei-jie Guan, Ph.D., Zheng-yi Ni, M.D., Yu Hu, M.D., Wen-hua Liang, Ph.D., et al (30/04/2020) “Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China”. *The New England Journal of Medicine*. Disponible en [Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China | NEJM](https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM2002722) [Consulta: 15/05/2021].

[3] Organización Mundial de la Salud (11/09/2021) “Pruebas diagnósticas para el SARS-CoV-2”. Disponible en [who/WHO-2019-nCoV](https://www.who.int/news-room/qa-detail/sars-cov-2-testing) [Consulta: 29/05/2021].

[4] Medina P. (04/2020) “INSTRUCCIÓN MASCARILLAS DE PROTECCIÓN PARA EL CORONAVIRUS SARS CoV-2 INSTRUCCIONES DE USO Y RECOMENDACIONES”. *Servicio de Prevención Riesgos Laborales de la URJC, Universidad Rey Juan Carlos*. Disponible en [urjc.es/covid-19/mascarillas](https://www.urjc.es/covid-19/mascarillas) [Consulta: 10/05/2021].

[5] Milken Institute (2020) “COVID – 19 Vaccine Tracker”. Disponible en [covid-19vaccinetracker](https://www.milkeninstitute.com/covid-19-vaccine-tracker) [Consulta: 28/05/2021].

[6] Orden SND/387/2020, de 3 de mayo, por la que se regula el proceso de cogobernanza con las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla para la transición a una nueva normalidad. Disponible en [boe.es/doc.BOE-A-2020-4792](https://www.boe.es/doc/BOE-A-2020-4792) [Consulta: 06/04/2021].

[7] El País (15/06/2020) “Guía de la desescalada: consulte en qué fase está su provincia y cuáles son las actividades permitidas”. Disponible en [elpais.com/sociedadactualidad](https://elpais.com/sociedad/actualidad) [Consulta: 06/05/2021].



[8] Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (12/2020) “Movilidad y transporte en tiempos de COVID – 19” pp 19, 26 y 27. Disponible en [mitma.gob.es/OTLE/informe\\_monografico](https://mitma.gob.es/OTLE/informe_monografico) [Consulta: 06/04/2021].

[9] Our World in Data (2020) “Coronavirus COVID – 19 Deaths”. Disponible en [ourworldindata.org/covid-deaths](https://ourworldindata.org/covid-deaths) [Consulta: 29/04/2021].

[10] AMECO (2021) “Gross domestic product at constant prices”. Disponible en [dashboard.europa.eu/](https://dashboard.europa.eu/) [Consulta: 14/05/2021].

[11] OECD (12/2020) “OECD ECONOMIC OUTLOOK”, pp. 29 - 32. Disponible en [oecd/Perspectivas/economicas/OCDE](https://oecd.org/Perspectivas/economicas/OCDE) [Consulta: 14/05/2021].

[12] Presidencia del Gobierno (06/10/2021) “Informe de situación económica” Disponible en [lamoncloa.gob.es/consejodeministros](https://lamoncloa.gob.es/consejodeministros) [Consulta: 14/05/2021].

[13] European Centre for Disease Prevention and Control (2021) “Data on COVID-19 vaccination in the EU/EEA”. Disponible en [Data on COVID-19 vaccination in the EU/EEA \(europa.eu\)](https://ecdc.europa.eu/en/data-on-covid-19/vaccination-in-the-eu-eea) [Consulta: 01/05/2021].

[14] Government of the United Kingdom (28/04/2021) “Coronavirus “COVID – 19” in the UK. UK summary.” Disponible en <https://coronavirus.data.gov.uk/> [Consulta: 26/04/2021].

[15] Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2019) “Encuesta Permanente de Transportes de Mercancías por Carretera (EPTMC)”. Disponible en [mitma.gob.es/eptmc2019.pdf](https://mitma.gob.es/eptmc2019.pdf) [Consulta: 18/03/2021].

[16] MAN (2021) “Cabinas MAN”. Disponible en [Camiones y vehículos industriales para transporte de larga distancia y construcción | MAN Camiones](https://man.com/es/camiones-y-vehiculos-industriales-para-transporte-de-larga-distancia-y-construccion) [Consulta 03/06/2021].



[17] Reglamento (CE) nº 561/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, relativo a la armonización de determinadas disposiciones en materia social en el sector de los transportes por carretera y por el que se modifican los Reglamentos (CEE) nº 3821/85 y (CE) nº 2135/98 del Consejo y se deroga el Reglamento (CEE) nº 3820/85 del Consejo. Disponible en [fomento.gob.es/R5612006.pdf](http://fomento.gob.es/R5612006.pdf). [Consulta: 15/05/2021].

[18] Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2021) “Tiempos de conducción y descanso”. Disponible en [mitma.gob.es/tempos/conduccion/descanso](http://mitma.gob.es/tempos/conduccion/descanso) [Consulta: 23/03/2021].

[19] Resolución de 26 de marzo de 2020, de la Dirección General de Transporte Terrestre, por la que se exceptúa temporalmente el cumplimiento de las normas de tiempos de conducción y descanso en los transportes de mercancías. Disponible en [boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2020-4129](http://boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2020-4129) [Consulta: 14/05/2021].

[20] Texto enmendado de los Anejos A y B del Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR 2019) con las Enmiendas adoptadas durante las sesiones 100.<sup>a</sup>, 101.<sup>a</sup>, 102.<sup>a</sup>, 103.<sup>a</sup> y 104.<sup>a</sup> del Grupo de trabajo de transportes de mercancías peligrosas de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE). Disponible en [boe.es/BOE-A-2019-9661.pdf](http://boe.es/BOE-A-2019-9661.pdf) [Consulta: 15/05/2021].

[21] Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2018) “Observatorio del Ferrocarril en España”. Disponible en [mitma.gob.es/ofe2018](http://mitma.gob.es/ofe2018). [Consulta: 12/03/2021].

[22] Logistec “El Transporte Ferroviario de Carga”. Disponible en [revistalogistec.com/index/logistica/](http://revistalogistec.com/index/logistica/) [Consulta: 25/03/2021].

[23] Freightwaves (08/07/2019) “Commentary: The future of railway - hauled scrap metals”. Disponible en [Commentary: The future of railway-hauled scrap metals - FreightWaves](http://Commentary: The future of railway-hauled scrap metals - FreightWaves) [Consulta: 03/06/2021].



[24] Renfe (2021) “Parque de vagones, TT6”. Disponible en [renfe/mercancias/tolvas-TT6](https://renfe.com/mercancias/tolvas-TT6) [Consulta: 03/06/2021].

[25] Expansión (16/05/2019) “MSC desembarca en las terminales de tren Laumar Cargo”. Disponible en [expansion.com/valencia](https://expansion.com/valencia) [Consulta: 03/06/2021].

[26] OPPORTIMES (29/04/2019) “La estrategia de negocio de Ferromex”. Disponible en [opportimes.com/la-estrategia-de-negocio-de-ferromex/](https://opportimes.com/la-estrategia-de-negocio-de-ferromex/) [Consulta: 03/06/2021].

[27] Llevat, M., Llobet, G (2016) “El Futuro del Ferrocarril de Mercancías en España”. *Fedea Policy Papers*, 2016/25. Disponible en [fedea.net/2016-25.pdf](https://fedea.net/2016-25.pdf). [Consulta: 14/05/2021].

[28] Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2021). “Nota metodológica del transporte marítimo”. Disponible en [mitma.gob.es/transporte/maritimo](https://mitma.gob.es/transporte/maritimo) [Consulta: 04/07/2021].

[29] JCV shipping (17/02/2020). “Tipos de buques de carga en el transporte marítimo”. Disponible en [jcvshipping.com/tipos/buque/maritimo](https://jcvshipping.com/tipos/buque/maritimo) [Consulta: 27/03/2021].

[30] ZARCA S.L. (30/01/2018) “Tipos de contenedores marítimos”. Disponible en <https://www.zarca.es/tipos-de-contenedores-maritimos/> [Consulta: 15/05/2021].

[31] easycargo (02/09/2020) “HMM Algeciras, Nuevo buque más grande del mundo”. Disponible en [easycargo3dhmm/algeciras](https://easycargo3dhmm.com/algeciras) [Consulta: 03/06/2021].

[32] El Confidencial (30/03/2021) “¿Está el mundo preparado para los megabarcos como el Ever Given?”. Disponible en [youtube.com/ElConfidencial](https://youtube.com/ElConfidencial) [Consulta: 29/03/2021].



[33] ShipLilly (11/02/2019) “Los tipos de Embarcaciones de Carga más Comunes. Buques de Carga General y Sobredimensionada”. Disponible en [shiplilly.es/tipos/embarcaciones](https://shiplilly.es/tipos/embarcaciones) [Consulta: 03/06/2021].

[34] DSME (2021) “Buque de carga buque petrolero”. Disponible en [nauticexpo/daewoo](https://nauticexpo.daewoo.com) [Consulta: 03/06/2021].

[35] PortalPortuario (15/11/2019) “Reino Unido: Southampton expandirá muelle para recibir buques ro-ro de gran tamaño”. Disponible en [portalportuario.com/reinounido/buques-ro-ro](https://portalportuario.com/reinounido/buques-ro-ro) [Consulta: 03/06/2021].

[36] EL ESPAÑOL. Crónica Global (05/06/2017) “El gas natural licuado se confirma como la alternativa sostenible para buques”. Disponible en [cronicaglobal.es/espagnol/gas/licuado](https://cronicaglobal.es/espagnol/gas/licuado) [Consulta: 03/06/2021].

[37] Sertrans (16/04/2018) “¿Qué es el Short Sea Shipping?”. Disponible en [sertrans/que-es-el-short-sea-shipping/](https://sertrans.com/que-es-el-short-sea-shipping/) [Consulta: 29/03/2021].

[38] Aupatrans (24/09/2019) “Autopistas marítimas: ¿qué son y cuáles son sus características?” Disponible en [aupatrans.com/autopistas/maritimas](https://aupatrans.com/autopistas/maritimas) [Consulta: 03/04/2021].

[39] Ministerio de Fomento (01/2019) “Proyecto de Presupuestos”. Disponible en [mitma.gob.es/presentacion.pdf](https://mitma.gob.es/presentacion.pdf) [Consulta: 14/04/2021].

[40] Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2020) “Índice del precio medio por kilómetro, según distancia del recorrido”. Disponible en [fomento.gob.es/BoletinOnline](https://fomento.gob.es/BoletinOnline) [Consulta: 16/04/2021].

[41] Expansión (20/08/2020) “La explosión del comercio electrónico”. Disponible en [expansion.com/economia-digital](https://expansion.com/economia-digital) [Consulta: 16/05/2021].



[42] Las 4 esquinas (19/09/2019) “Abasthosur instala el primer punto de recogida ‘Amazon Locker’ del polígono de Antequera”. Disponible en [las4esquinas.com/amazon/locker](https://las4esquinas.com/amazon/locker) [Consulta: 03/06/2021].

[43] M4RKETING ecommerce (11/06/2020) “Qué es la última milla: así funcionan las soluciones logísticas sin las que el eCommerce no tendría sentido”. Disponible en [marketing4ecommerce.net/ultima/milla](https://marketing4ecommerce.net/ultima/milla) [Consulta: 03/06/2021].

[44] Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Enero de 2020 y abril de 2020) “Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera”. Disponible en [mitma.gob.es/transporte-terrestre/mercancias](https://mitma.gob.es/transporte-terrestre/mercancias) [Consulta: 10/05/2021].

[45] Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2018) “Observatorio del Ferrocarril en España. Informe 2018”. Disponible en [mitma.gob.es/ofe2018.pdf](https://mitma.gob.es/ofe2018.pdf) [Consulta: 18/04/2021].

[46] CIMALSA (2019) “Observatorio sobre los costes del transporte de mercancías por ferrocarril”. Disponible en [cimalsa.cat/observatori-ferrocarril.php](https://cimalsa.cat/observatori-ferrocarril.php) [Consulta: 18/04/2021].

[47] United Nations Conference on Trade and Development (2020) “Review of Maritime Transport. 2020”. Disponible en [unctad.org/rmt2020\\_en.pdf](https://unctad.org/rmt2020_en.pdf) [Consulta: 23/04/2021].

[48] Autoridad Portuaria de Valencia (2021) “Valencia Containerised Freight Index”. Disponible en <https://www.valenciaport.com/valencia-containerised-freight-index/> [Consulta: 13/05/2021].

[49] Autoridad Portuaria de Valencia (2013) “Tarifas máximas. Terminal de contenedores”. Disponible en [valenciaport.com/TarifasMaximasTCV.pdf](https://valenciaport.com/TarifasMaximasTCV.pdf) [Consulta: 13/05/2021].



[50] Freightos (2021) “Freightos Baltic Index (FBX): Global Container Freight Index”. Disponible en <https://fbx.freightos.com/> [Consulta: 23/04/2021].

[51] Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (03/2021) “Observatorio del Transporte y la Logística en España. Informe Anual 2020”, pp. 35 y 40. Disponible en [observatoriotransporte.otle\\_2020.pdf](#) [Consulta 20/05/2021].

[52] Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (2019) “Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera”. Disponible en [mitma.gob.es/EPTMC2019](#) [Consulta: 18/04/2021].

[53] Eurostat (2021) “Intra and Extra-EU trade by Member State and by product group”. Disponible en [europa.eu/eurostat/INTRATRD\\_custom](#) [Consulta: 20/05/2021].

[54] Ministerio del Interior (06/04/2020) “Evolución del Tráfico por el Efecto del COVID – 19”. Disponible en [dgt.es/covid-19/EvolucionCoronavirus.pdf](#) [Consulta: 15/05/2021].

[55] Ministerio del Interior (07/06/2020) “Evolución del Tráfico por el Efecto del COVID – 19”. Disponible en [dgt.es/covid-19/Evolucion.pdf](#) [Consulta 15/05/2021].

[56] Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (2021) “Fabricación de turismos y todoterrenos. Variación interanual”. Disponible en [industria.gob.es/esencuesta-vehiculos.aspx](#) [Consulta 14/04/2021].

[57] Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (2021) “Toneladas transportadas, según clase de mercancía”. Disponible en [fomento.gob.es/BoletinOnline](#) [Consulta: 20/05/2021].



[58] Funseam (12/2013) “La Red de transporte y almacenamiento de hidrocarburos líquidos de clh”. Disponible en [funseam.com\\_informe.pdf](http://funseam.com_informe.pdf) [Consulta: 20/05/2021].

[59] Eurostat (11/2020) “Annual road freight transport, by distance class”. Disponible en [europa.eu/eurostat/view/road](http://europa.eu/eurostat/view/road) [Consulta: 26/05/2021].

[60] DIRECTIVA 2012/34/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 21 de noviembre de 2012 por la que se establece un espacio ferroviario europeo único. Disponible en [boe.es/doue/2012.pdf](http://boe.es/doue/2012.pdf) [Consulta: 21/05/2021].

[61] Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (12/2020) “Movilidad y Transporte en tiempos de COVID - 19”, pp 111. Disponible en [mitma.gob.es/otle2020/covid19.pdf](http://mitma.gob.es/otle2020/covid19.pdf) [Consulta: 20/05/2021].

[62] Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (03/2021) “Observatorio del Transporte y la Logística en España. Informe Anual 2020”, pp 75. Disponible en [observatoriortransporteinforme\\_otle\\_2020.pdf](http://observatoriortransporteinforme_otle_2020.pdf) [Consulta: 20/05/2021].

[63] Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2021) “Tráfico portuario de mercancías en España” Disponible en [fomento.gob.es/BoletinOnline](http://fomento.gob.es/BoletinOnline) [Consulta: 18/05/2021].

[64] Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Puertos del Estado (2021) “Tráfico de mercancías en los puertos españoles”. Disponible en [puertos.es/es-es/mercancias/puertos/espanoles](http://puertos.es/es-es/mercancias/puertos/espanoles) [Consulta 21/05/2021].

[65] Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (03/2021) “Puertos del Estado. Estadística mensual”. Disponible en [puertos.es/estadisticas/mensual.aspx](http://puertos.es/estadisticas/mensual.aspx) [Consulta: 19/05/2021].



[66] Eurostat (2021) “Sea transport of goods”. Disponible en [europa.eu/eurostat/ttr00009](https://europa.eu/eurostat/ttr00009) [Consulta: 20/05/2021].

[67] Tribunal de Cuentas Europeo (2016) “El transporte marítimo en la UE se mueve en aguas turbulentas — mucha inversión ineficaz e insostenible” [eca.europa.eu/MARITIME\\_ES.pdf](https://eca.europa.eu/MARITIME_ES.pdf) [Consulta: 18/05/2021].