

Nuevas estrategias para la competitividad en la gestión de las cadenas intermodales de transporte entre España y Europa

236

En el marco de una nueva orientación de la empresa hacia el cliente basada en la cadena de suministro, la finalidad del presente artículo es investigar la creación de redes de plataformas logísticas en toda Europa, así como la utilización óptima combinada de los puertos marítimos como puntos de parada y manipulación de mercancías hacia distintos modos de transporte. A partir de los antecedentes existentes y del estado actual del intermodalismo, el artículo desarrolla un conjunto de indicadores representativos de la organización de las cadenas multimodales de transporte de mercancías. A continuación, mediante una técnica de análisis multivariable, el análisis *cluster* (*cluster analysis*), aplicada a los indicadores construidos, se analiza la gestión y se propone un conjunto de estrategias para desarrollar la competitividad de las cadenas intermodales de transporte de mercancías entre España y Europa.

Bezeroari zuzenduta eta hornidura-katean oinarrituta dagoen enpresa-orientazio berriaren esparruan, artikulu honen xedea Europa osoan plataforma logistikoaren sareak nola sortzen diren aztertzea da, baita itsas portuak nola erabiltzen diren ere salgaiak geratu eta maneiatzeko beste garraio-modu batzuetara bideratze aurretik. Intermodalismoaren aurrekariak eta egungo egoera kontuan hartuta, azterlan honek salgaien garraio-kate multimodalak antolatzeko moduaren adierazleak garatzen ditu; horietan oinarrituta, eta «cluster analysis» delakoaren moduko aldagai anitzeko analisiaren teknikaren bidez, kudeaketa aztertzen du eta Espainia eta Europa arteko garraio-kate intermodalen eraginkortasuna garatzeko estrategia-multzoa proposatzen du.

Within the framework of a new enterprise direction towards the client, based upon the supply chain, the present paper purpose is to investigate the creation of logistics platform networks all around Europe, as well as research into the excellent combined use of harbours as goods stop and manipulation spots for different types of transport. Upon the previous antecedents and the current condition of the intermodal transport, this paper develops a set of representative indicators of the multimodal goods transport chains organization. Next, management will be analysed by means of a multivariable analysis technique, the cluster analysis, applied to built indicators and a set of strategies to develop the competitiveness in the intermodal chains of goods transport between Spain and Europe will be suggested.

ÍNDICE

1. Introducción
 2. Objetivos e hipótesis
 3. Antecedentes y estado actual del tema
 4. Metodología de la investigación empírica
 5. Resultados obtenidos en el análisis
 6. Conclusiones
- Referencia bibliográficas
Anexos

Palabras clave: Cadena logística, intermodalidad en el transporte de mercancías, conexiones terrestres, transporte marítimo a corta distancia, autopistas del mar

N.º de clasificación JEL: H54, K23, L92

1. INTRODUCCIÓN

La búsqueda de un menor coste y la reducción de los plazos de entrega ha evolucionado los sistemas de transporte hacia la utilización de los denominados sistemas combinados o sistemas multimodales de transporte. En este marco de actuación, el objetivo del presente trabajo es investigar en las cadenas de suministro integradas por los principales procesos de las empresas, (aprovisionamiento, producción y distribución) ciertos factores o elementos estratégicos que permitan conseguir mejoras sostenibles como: calidad, regularidad, fiabilidad, velocidad de reacción y coste, así como la utilización de los puertos marítimos como puntos de parada y manipulación de mercancías hacia distintos modos de trans-

porte, permitiendo el óptimo uso combinado de los mismos. Según los autores De Meyer y Wittenberg-Cox (1994), hasta que no se alcanza un nivel satisfactorio en el primero de los factores o elementos estratégicos citados anteriormente, no se puede pasar al segundo, y así sucesivamente. Asimismo, esta compleja actividad nos exigirá utilizar y profundizar en sistemas logísticos, ya que las empresas deberán enfrentarse a distintos «cambios de ritmo» causados por la flexibilidad de la demanda. Estos cambios de ritmo permitirán reducir los niveles de existencias y, consecuentemente, aumentar los niveles de servicios.

¹ Los autores agradecen las valiosas aportaciones efectuadas por los evaluadores en el proceso de revisión del artículo.

Además, la gestión que adoptan las empresas para su cadena de suministro, y por lo tanto sus estrategias, también difieren unas de otras. Según Fisher (1997), cada tipo de producto requiere un tipo de cadena de suministro, teniendo en cuenta variables como el ciclo de vida del producto; previsibilidad de la demanda; variedad de productos y requerimientos en cuanto a plazos de entrega, servicio, etc. De aquí surgen dos tipos de productos: los funcionales y los innovadores. Los primeros hacen referencia a productos que satisfacen necesidades básicas, que no cambian demasiado con el tiempo, con una demanda previsible y con ciclo de vida largo. La cadena de suministro ha de ser en este caso eficiente (centrada en minimizar los costes de producción, transporte, inventarios, etc.). Los segundos son aquellos cuya demanda es incierta, la variedad alta y los ciclos de vida corto, por lo que interesa que la cadena de suministro sea sensible a los cambios en la demanda, esto es, capaz de reaccionar en poco tiempo.

En este contexto, este trabajo investiga el desarrollo de estrategias competitivas en el transporte multimodal entre el Estado y Europa, así como también la importancia que ejercen en dicho desarrollo las infraestructuras integradas en la Plataforma Logística Aquitania-Euskadi (2001). Con este objetivo, se ha diseñado una investigación empírica basada en las variables fundamentales de la intermodalidad, representadas por indicadores, con información relativa al censo de puertos del Estado, de los principales puertos europeos, y sobre los lugares de encauzamiento de las mercancías, es decir, de las terminales ferroviarias y plataformas logísticas.

Teniendo en cuenta que las investigaciones sobre el desarrollo de la competitividad

de las cadenas logísticas, se han centrado recientemente en el sistema de puertos como eje de dicha competitividad (Olivella Puig, J.; Martínez de Osés, F. X., 2005), así como en las transformaciones que se están realizando en el sistema portuario a nivel mundial (Paixao, A. C.; Marlon, P. B., 2003), entre otras; este trabajo aporta un análisis realizado sobre el conjunto de la cadena logística en el Estado y en las infraestructuras que integran el eje Aquitania-Euskadi como plataforma para la conexión de las cadenas multimodales europeas. Asimismo, plantea la necesidad de crear un sistema de información basado en indicadores, que como el propuesto, permita organizar las cadenas de transporte multimodal, a la vez que ofrecen la posibilidad de realizar comparaciones homogéneas entre las diferentes estructuras multimodales del Estado y Europa. Como se expone en este trabajo esto permitiría, mediante técnicas de análisis estadístico, clasificar, analizar, y posteriormente proponer, el desarrollo de estrategias para la mejora de la competitividad de las cadenas de suministro.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

El crecimiento del transporte ha experimentado una fuerte expansión en un momento en que la entrada de diez miembros más a la Unión Europea y la globalización de los mercados imponen un alto intercambio de flujos. Según la Comisión Europea (2001), el volumen de mercancías transportadas en la Unión Europea creció entre los años 1980 a 1991 un 1,6% anual, entre los años 1991 a 2000 creció una media 2,9% anual, siendo ya dicho crecimiento de un 4% entre 1999 y 2000. Las previsiones hablan de un crecimiento de mercancías transportadas de alrededor un 50% para el

año 2010, pero no de forma homogénea, sino con el transporte por carretera como protagonista, con los problemas que ello origina. Por este motivo las recomendaciones de la Comisión Europea van orientadas hacia un crecimiento del transporte de forma equilibrada, y dicha institución propone además que este incremento de toneladas para el año 2010 se reparta entre el transporte marítimo (30%) y el transporte por ferrocarril (20%).

Si bien es cierto que los países periféricos europeos son partidarios de un transporte masivo de mercancías por el sistema de transporte por carretera, también es cierto que dentro de los Estados miembros de la UE predomina el transporte por carretera en corta y media distancia (siendo Bruselas el centro de un triángulo geográfico en el que, con un radio de entorno a los 200 km., podemos situarnos en los principales países de la Unión Europea).

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo será: investigar si es necesario introducir cambios en la configuración de la cadena de suministro, desarrollando a corto plazo el transporte intermodal o combinado de mercancías en la gestión de la misma. Para ello, consideramos los puertos como concentradores de tráfico, que facilitan la masificación de los flujos por vía terrestre y, por tanto, organizar el transporte de mercancías por carretera o ferrocarril. Así, conocer que en 1996, los puertos europeos de Le Havre (Francia), Antwerpen (Bélgica), Rotterdam (Holanda), Bremen-Bremerhaven y Hamburgo (Alemania), movían el 95% de los contenedores de la zona (Fleming, D. K.; Baird, A. J., 1999), nos obliga a analizar la situación de los puertos del Estado, ya que desde los puertos también pueden organizarse puentes terrestres colectivos que minimicen los retornos en vacío.

Para conseguir dicho objetivo se plantean las siguientes hipótesis:

- *Hipótesis 1ª*: «Baja utilización del tráfico contenerizado en los puertos y terminales ferroviarias del Estado».

Los principales países centroeuropeos, a diferencia de los periféricos, ya se están preparando para la utilización del transporte multimodal como mejor solución en tiempo y coste económico a los problemas de congestión de sus infraestructuras terrestres y de sus puntos críticos (pasos fronterizos). Por su parte, la utilización de dicho transporte multimodal en España conllevaría la mejor utilización de los puertos de Estado en este sistema de transporte, dotándolos para ello del equipamiento, organización y medios necesarios, tanto lado mar como lado tierra.

- *Hipótesis 2ª*: «Limitaciones del sistema tradicional de transporte».

El análisis basado en la revisión de la evolución histórica del transporte de mercancías en sus distintos modos: carretera, ferrocarril, marítimo y aéreo (escasa incidencia) ha permitido identificar limitaciones en el modelo tradicional, ya que las previsiones anuncian fuertes incrementos en los intercambios de mercancías intracomunitarias, basados fundamentalmente en el transporte rodado por carretera, con componentes comerciales, de calidad, de coste, etc. difícilmente alcanzables con el empleo sólo del transporte por carretera. Será por tanto necesario explorar otros modos de transporte o la combinación de varios de ellos (transporte multimodal) como solución a los problemas suscitados.

- *Hipótesis 3ª*: «Existencia de problemas tales como saturación de infraes-

estructuras, pérdida de competitividad, fuerte incremento de la distancia recorrida, incremento extraordinario previsto a corto plazo (año 2010) de las Tm/km movidas, fuerte impacto medioambiental, etc.)».

Por ello, sería necesaria la potenciación del modelo de transporte intermodal.

- *Hipótesis 4ª*: «Presencia de una gran barrera física al movimiento de mercancías (cordillera pirenaica), que origina fuertes “cuellos de botella” en el transporte por carretera».

Ello hace necesario el impulso de un desarrollo sostenible a nuevas infraestructuras y procesos multimodales en el País Vasco.

3. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

El transporte marítimo internacional es un elemento sobre el que se sustenta el proceso de globalización económica y comercial. En efecto, buena parte de las innovaciones tendentes a integrar los flujos de mercancías pertenecientes a cadenas productivas crecientemente fragmentadas y dispersas fueron introducidas en el concierto internacional por las grandes navieras del mundo. Esto no es extraño si se considera que la mayor parte del comercio internacional se realiza por vía marítima. Desde este sector han emergido los principales cambios tecnológicos y organizacionales que han dado lugar al desarrollo del intermodalismo y de las cadenas de transporte «puerta a puerta», sin ruptura de carga (Martner, C.; Moreno, M. A., 2001).

Cada vez es más difícil determinar las potencialidades y posibilidades de desarro-

llo de los puertos nacionales sin comprender previamente las implicaciones tecnológicas, económicas y geográficas que imponen las nuevas tendencias en el transporte marítimo internacional, así como el rol de los actores globales vinculados a las redes intermodales.

Para determinar las aspiraciones de cada puerto hay que ir más allá del punto de vista instrumental a corto plazo y desarrollar una visión estratégica acerca de la forma específica de integración portuaria en el ámbito internacional (Martner, C.; Moreno, M. A., 2001).

A continuación se citan los principales cambios tecnológicos y organizacionales que han impulsado la intermodalidad en la nueva gestión de las cadenas de transporte.

3.1. Los contenedores en el transporte intermodal de mercancías

Los contenedores para el transporte de mercancías, denominados en inglés *freight containers*, fabricados según recomendación ISO (Internacional Organization for Standardization), son embalajes resistentes en forma de caja de dimensiones normalizadas. En los contenedores se aúnan dos sistemas:

- Un envoltorio de protección que resguarde de los efectos exteriores.
- Un sistema de interconexión con los vehículos y máquinas, a través de las piezas de esquina y los «twist lock».

De las tres series de contenedores, los de 20', 30' y 40' (pies) han surgido una gran cantidad de modelos. La creación del transporte en contenedores tuvo entre otras premisas el abaratamiento del transporte desde el punto de vista del coste global.

3.2. Tendencias tecnológicas en el transporte marítimo internacional

Según datos de la UNCTAD (2001), se ha producido un incremento de la capacidad de transporte de los buques portacontenedores. Desde finales de la década de los ochenta, cuando surgen los buques portacontenedores de cuarta generación, llamados «Post-Panamax» porque sus dimensiones sobrepasan el ancho y largo de las esclusas del canal de Panamá, la tendencia al gigantismo no se ha detenido, llegando actualmente a la quinta generación, con más de 12.000 TEU's, Esto implica una transformación profunda del sistema portuario internacional para operar adecuadamente. Como han señalado diversos autores, (Notteboom, T. E.; Winkelmans; W., 2001), si se llevaran a cabo alianzas, fusiones, y adquisiciones se facilitaría la realización de grandes terminales de contenedores donde se implantarán grandes compañías. Así se reforzaría el poder del sector privado frente a la autoridad portuaria (Heaver, T. H.; Meersman, H.; Van de Voorde, E., 2001).

3.3. Hacia una red global de puertos

La globalización de los procesos productivos y las transformaciones tecnológicas y organizativas del transporte marítimo internacional plantean una reorganización de los puertos a escala mundial. Para concentrar la carga es necesario eliminar los puertos intermedios (*feeders*) y de esta forma reducir los tiempos de tránsito, y aumentar, por consiguiente, los ciclos de rotación de los buques (Martner, C.; Moreno, M. A., 2001). Esto llevaría a la realización de acuerdos entre puertos y se ampliaría asimismo la relaciones de las compañías

que explotasen dicha red. Como se pone de manifiesto (Heaver, T. H.; Meersman, H.; Van de Voorde, E., 2001), algunos movimientos estratégicos en esta línea, ya se están produciendo. Compañías navieras operadoras a gran escala en las puertos europeos, están queriendo desarrollar una red «pan-europea» de puertos que permita obtener sinergias con otras actividades. Así surgirá una nueva generación de concentradores de transporte (*hubs*) con nuevos tipos de servicios (Notteboom, T. E.; Winkelmans; W., 2001).

3.4. Reforzamiento del inland (conexiones terrestres) en los puertos

Prácticamente la totalidad de la carga de los puertos con aptitudes para la concentración de flujos proviene de sus respectivos *hinterlands* o zonas de influencia territorial. Por lo tanto, la problemática de la integración modal debe ser considerada como prioritaria. El ferrocarril debe estar muy presente en este proceso, ya que sus ventajas en costos para las cargas de grandes volúmenes y largas distancias podrían fortalecer notablemente la posición competitiva de los puertos del Estado (Badenas, V., 2003).

Tal y como señala este autor (San Martín, 1997) «está comprobado que el ferrocarril tiene ventajas comparativas significativas sobre el camión para el transporte a larga distancia». Dicho reforzamiento podrá verse mejorado con procesos de cooperación como el que se desarrolla actualmente entre el transporte terrestre y las compañías navieras, con casos como el de la red «Euroean Rail Shuttle» (ERS), y navieras como P&O Nedlloyd, Sea-Land, y Maerks. Sin embargo, las compañías navieras encuentran obs-

táculos para desarrollar esta estrategia, debido a la carencia de una red intermodal de ferrocarril en el continente europeo, ya que está, solo liberalizado en parte (Notteboom, T. E.; Winkelmanns; W., 2001).

3.5. **Transformación económica y reorganización del transporte marítimo internacional**

Las actividades de transporte y distribución se consideran un subsistema del sistema total de producción (UNCTAD, 1992, p. 8). Esta visión sistémica nace con la incorporación de la logística y las nuevas formas de organización de la producción («kanban», «justo a tiempo», «calidad total», etc.), que tienen una concepción integral de un proceso productivo crecientemente fragmentado y territorialmente disperso (Flores Rios, M., 2000).

3.6. **Los sistemas intermodales reflejan una evolución hacia la integración de funciones y la optimización de los sistemas**

Esto no quiere decir que la operación eficiente de cada uno de los modos no sea importante por si misma, sino que pasa a ser secundaria en relación con la eficiencia del sistema (Burkhalter, 1999). La revolución industrial nos ha mostrado que cualquier adelanto tecnológico que aumente la eficiencia o reduzca los costos, (Lozano Rojo, J. R., 2002) desplazará a la tecnología anterior, y se observa que la creciente globalización de los puertos crean nuevas oportunidades para compañías con experiencia en manipulación de contenedores, logística, y poseedoras asimismo, de una considerable experiencia en tecnologías de

la información (Heaver, T. H.; Meersman, H.; Van de Voorde, E., 2001).

3.7. **La logística y el transporte en el marco de la Unión Europea: factor de competitividad y cohesión territorial en la Europa del Siglo XXI**

Los europeos piensan que Europa necesita una estrategia de desarrollo a largo plazo con objetivos que mejoren la competitividad de los territorios. De esta forma surge la Estrategia Territorial Europea (ETE), que persigue el desarrollo económico y la preservación del medio ambiente (Comisión Europea, 1999).

3.8. **La demanda de transporte en la Unión Europea**

Es importante que todo crecimiento económico sea capaz de generar bienestar y oportunidades colectivas, como el que se quiere para todos los Estados miembros de la U.E. La necesidad de transporte es un hecho que hace falta satisfacer. Un sistema de transporte eficaz permite sacar provecho del mercado interior y situarse con una ventaja estratégica clara delante de la cada vez más importante mundialización del comercio (Comisión Europea, 2001).

Obstáculos para la utilización del transporte intermodal

La economía del transporte combinado depende de la voluntad política de los gobiernos para considerar las ventajas externas que este transporte aporta en el aho-

rro de energía, contaminación, coste social, etc. (Cobas, E., 1997).

El impulso definitivo a la intermodalidad en Europa. El programa Marco Polo

El Programa Marco Polo (Comisión Europea, 2001) es la consecuencia lógica del éxito anterior, el Programa PACT (*Pilot Actions of Combined Transport*), pero también de la necesaria prioridad para conseguir acabar con la congestión que actualmente caracteriza a alguno de los modos y ejes de transporte de la Red Transeuropea.

Disyuntivas para la implantación del transporte multimodal en España: actores y factores decisivos de la cadena de transporte intermodal

De los diferentes estudios y documentos consultados se puede deducir que la principal ventaja del transporte intermodal consiste en la posibilidad de combinar las ventajas inherentes a los distintos modos de transporte implicados.

Los efectos económicos a resaltar en el campo intermodal se pueden sintetizar en:

- Reducción de costes infraestructurales: reducción de tráfico por carretera, disminución de la congestión y mejor aprovechamiento de las capacidades actuales de los sistemas de transporte.
- Reducción de costes sociales: reducción de la contaminación atmosférica y acústica, reducción del consumo de energía, seguridad viaria, etc.

Pero, para poder convertir el transporte multimodal en una alternativa al transporte unimodal (Mira, J., 2001) por carretera deben identificarse, cuantificarse y reducirse

los llamados costes de fricción² al cambiar de modo. (Ponce, E.; Prida, B., 2004).

Análisis del transporte de mercancías vía marítima. Desarrollo del «Short Sea Shipping»

Actualmente se está estudiando potenciar el transporte marítimo a corta distancia frente al transporte por carretera. El transporte marítimo a corta distancia debe ir acompañado con la creación de lo que se denomina las «autopistas del mar». Por autopistas del mar se entiende aquel servicio marítimo que transporta camiones en barco desde un puerto a otro, reduciendo así el uso de las carreteras (Martínez de Osés, F. X., 2005). Ahora bien, la creación de una autopista del mar debe ir acompañada de la decisión de mejorar los accesos a los puertos y crear sistemas de transbordo rápidos.

Diagnóstico de un área geográfica con voluntad de centralidad en la fachada atlántica de la Unión Europea: el eje Aquitania-Euskadi

Son varias las motivaciones que han llevado a realizar y proyectar la Asociación Europea de Interés Económico denominada «Plataforma Logística Aquitania-Euskadi», entre la Comunidad Autónoma del País Vasco y la Región de Aquitania (Francia), dentro de la Europa sin fronteras. Se señala entre los objetivos de esta asociación la conjunción de

² Costes de fricción: sobrecostes que constituyen una medida de la ineficiencia en las operaciones del transporte intermodal, que se traduce en precios más elevados, más demoras y menos fiabilidad en los plazos de entrega, menor calidad de servicio, más riesgo de desperfectos, procedimientos administrativos complejos...

recursos de infraestructuras, fomento y consolidación de dinámicas para el desarrollo económico de las dos regiones y el impulso para la combinación de los diferentes modos de transporte, incidiendo en la mejora de la calidad de vida con un desarrollo sostenible, y en la búsqueda del equilibrio entre la Europa Central y la periferia atlántica. (Plataforma Logística Aquitania-Euskadi. Plan Estratégico, 2001). Estas iniciativas promueven un nuevo modelo de gestión que basado en las interconexiones entre empresas e instituciones, impulsan el desarrollo económico y la prosperidad, coexistiendo la cooperación, y la competencia (Porter, M. 1998).

Infraestructuras de que dispone la «Plataforma Logística Aquitania-Euskadi»

Estas dos regiones situadas en el corredor transpirenaico conforman un espacio físico de más de 48.500 kilómetros cuadrados. En la actualidad dispone de las siguientes infraestructuras (Plataforma Logística Aquitania-Euskadi. Plan Estratégico, 2001): 4 puertos marítimos, 3 centros de transporte, 4 estaciones de transporte combinado y 5 aeropuertos.

4. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN EMPÍRICA

El proceso de investigación de este trabajo ha supuesto un conjunto de etapas que han comenzado con una exploración preliminar y una revisión del conocimiento existente sobre el tema a tratar, para después concretar los objetivos y formular las hipótesis de partida, delimitando el alcance o la extensión. Finalmente se han obtenido unos resultados y unas conclusiones sobre el problema suscitado (Luque Martínez, T., 2000).

Tras realizar toda esta planificación, ha sido necesario contrastar toda la información³ (Zikmund, W. G., 1998) y crear un sistema de información⁴ para, a partir de un análisis de los datos⁵, tomar las decisiones estratégicas necesarias en la gestión del transporte multimodal.

En un sistema de información la palabra clave es «actualizar periódicamente», ya que un dispositivo de estas características se concentra en producir información de manera recurrente, y no como una investigación que se realiza una sola vez.

La técnica de análisis utilizada en este trabajo ha sido el análisis multivariable⁶ sobre un conjunto de 24 indicadores representativos de los aspectos fundamentales de determinados atributos que se desean conocer.

De entre los métodos multivariados, y según las variables utilizadas, se han elegido las técnicas de análisis de interdependencia como es el análisis cluster, con variables de escala métrica, como son los indicadores utilizados en este trabajo. En el cuadro n.º 1 se exponen los indicadores de las cadenas de transporte multimodal, que se han ordenado en tres categorías diferentes, y que hacen referencia al transporte marítimo, a las plataformas logísticas, y a las terminales ferroviarias.

³ Información: es un conjunto de hechos en un formato adecuado para apoyar la toma de decisiones o para definir la relación entre dos datos. (Zikmund, W.G., 1998, pp. 28-29).

⁴ Sistema de información: conjunto organizado de hardware, software, datos de computación y personas dedicadas a capturar, almacenar, actualizar periódicamente, manejar, analizar y desplegar en forma inmediata la información sobre las actividades de negocios en todo el mundo. (Idem., pp.28-29).

⁵ Datos: hechos o medidas registradas de ciertos fenómenos. (Idem., pp. 28-29).

⁶ Análisis multivariable: todo el conjunto de métodos estadísticos que simultáneamente analizan más de dos variables en el muestreo de observaciones.

4.1. Creación de un sistema de información para la toma de decisiones estratégicas en la planificación del transporte multimodal

La organización de las cadenas de transporte multimodales debe tener una base de datos integrada por aquellos indicadores que permitan gestionar dichas cadenas, corri-

giendo posibles desviaciones para optimizar los recursos disponibles. La creación de esta base de datos (*datawarehouse*) de las cadenas de transporte multimodales tiene que plantearse como una parte del proceso de mejora continua de las mismas, ya que éstas permiten medir, y por lo tanto mejorar, todas aquellas características que puedan ser hoy fuente de ventaja competitiva, y más aún contribuir a detectar nuevas oportunidades y

Cuadro n.º 1

Los indicadores de las cadenas de transporte multimodal

Tipo de Indicador	Unidad de medida
Indicadores del transporte marítimo	
1. Movimiento portuario. N.º de buques	N.º de buques
2. Capacidad de movimiento de contenedores en el tráfico de mercancía contenerizada	TEU
3. Capacidad de movimiento de mercancía general	Tm. Tonelada métrica
4. Capacidad de movimiento de graneles sólidos	Tm. Tonelada métrica
5. Capacidad de movimiento de graneles líquidos	Tm. Tonelada métrica
6. Capacidad de tráfico portuario total	Suma de los tráficos de mercancía general, graneles sólidos y graneles líquidos. Tm
7. Capacidad de movimiento de vehículos nuevos transportados	Unidades de vehículos
8. Número de grúas utilizadas para la manipulación de contenedores	Unidades de grúas
9. Superficie destinada al stockaje de contenedores	M ²
10. Muelles de atraque para buques portacontenedores	Metros lineales
11. Número de líneas de servicio regulares implantadas en el puerto	La línea regular como unidad
12. Número de buques atracados	El buque como unidad
13. Plantilla de trabajadores ocupados en operaciones de carga y descarga de mercancías	N.º de trabajadores
14. Inversiones realizadas en los sistemas portuarios	Millones de €

.../...

Cuadro n.º 1 (continuación)

Los indicadores de las cadenas de transporte multimodal

Tipo de Indicador	Unidad de medida
15. Inversiones realizadas en el sistema portuario por Comunidad Autónoma	Millones de €
16. Resultados (Beneficios + o Pérdidas -) de la explotación de cada sistema portuario en 2004	Millones de €
Indicadores de las terminales ferroviarias	
17. Capacidad del sistema de transporte ferroviario	Tm. Tonelada métrica
18. Superficie ocupada por terminales ferroviarias con capacidad para la recepción de dichas mercancías	M ²
19. Movimiento de mercancías a través del sistema ferroviario	Tm. Tonelada métrica
Indicadores de las plataformas logísticas	
20. Superficie ocupada por zonas de actividades logísticas para la recepción de mercancías encaminadas por carretera	M ²
21. Movimiento de mercancías a través del encauzamiento por carretera	Tm. Tonelada métrica
22. Capacidad del sistema de transporte vía carretera	Tm. Tonelada métrica
23. Número de empresas de transporte por carretera instaladas por CC.AA.	N.º de empresas
24. Ingresos realizados por dichas empresas de transporte y en cada una de las comunidades autónomas más importantes	Millones de €

Fuente: Elaboración propia.

desafíos en la colocación de las mercancías de forma más rápida, al menor coste posible y con la máxima calidad de servicio.

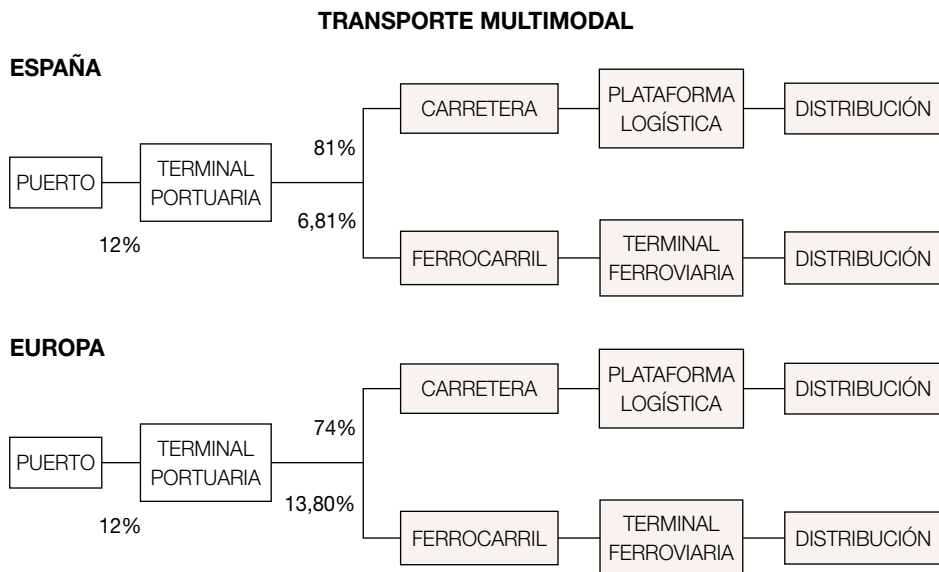
El desarrollo de un conjunto de indicadores representativos de los aspectos fundamentales de determinados atributos que se desean conocer permitirá llevar a cabo diferentes tipos de análisis, así como desarrollar una capacidad predictiva de las variables que representa. En este sentido podemos considerar necesario crear este sistema de indicadores, como un observatorio permanente que realiza el seguimiento de una rea-

lidad social mediante una base de datos que se repita en el tiempo.

El conjunto de indicadores que formarán la base del sistema de información de la cadena de transporte multimodal deberá permitir la evaluación comparativa entre los diferentes lugares de encauzamiento (puertos estatales y puertos europeos), los diferentes sistemas o modos de transporte elegidos (ferrocarril o carretera) y las diferentes bases de distribución (plataformas logísticas o terminales ferroviarias), como se refleja en el cuadro n.º 2.

Cuadro n.º 2

La cadena de suministro del transporte intermodal o combinado en España y Europa



Fuente: Elaboración propia.

Dicha figura nos indica los porcentajes de transporte por carretera y ferrocarril, tanto en España como en Europa, y siendo el porcentaje de mercancías transportadas por vía marítima similar, no ocurre lo mismo con el resto de la cadena de suministro ya que el transporte por carretera es más elevado en España que en Europa. Por el contrario, el transporte por ferrocarril es menor en España que en Europa, con las consecuencias que esto tiene en la saturación de las infraestructuras por carretera.

Es necesario que los indicadores sean en cierta medida homologables, por ser utilizados en el conjunto de las cadenas de transporte multimodal mundiales. Los indi-

cadores seleccionados han sido recopilados en los años 2003 y 2004 y su número asciende a 24.

4.2. El análisis *cluster* de los sistemas de transporte multimodal. Los puertos, las plataformas logísticas y las terminales ferroviarias del Estado y Euskadi

Para el estudio del transporte intermodal de mercancías a larga distancia, se ha utilizado una técnica estadística multivariable, como es el análisis *cluster*. Este tipo de técnicas se utilizan para clasificar los objetos o casos en grupos, al objeto de analizar

y estudiar sus características, ya que por medio de esta técnica los objetos en cada grupo tienden a ser similares entre sí, y diferentes a los objetos en otros grupos. Este análisis se conoce también como análisis de clasificación, o taxonomía numérica. (Malhotra, N. K., 1997).

El análisis se ha efectuado sobre el censo total de los puertos españoles y europeos, así como sobre las plataformas logísticas y las terminales ferroviarias. Por último, se finaliza el estudio con un análisis similar al anterior, de los principales puertos europeos, en los que se incluyen los puertos de la región de Aquitania (Francia), sus plataformas logísticas y sus terminales ferroviarias, por formar parte de la Asociación Europea de Interés Económico creada con la Comunidad Autónoma del País Vasco, denominada Plataforma Logística Aquitania-Euskadi (ver Anexos 3, 4 y 5).

El análisis cluster que se va a realizar en el presente trabajo de investigación se desarrollará mediante el algoritmo de Howard-Harris (Luque Martínez, T. coordinador, 2005). Es un método utilizado en el análisis de grupos —*cluster analysis*— para generar *clusters* o grupos homogéneos. Este algoritmo es del tipo descendente (*breaking down*), es decir, que divide secuencialmente la totalidad de los individuos de la muestra en un número cada vez mayor de grupos, de manera que se minimice la varianza intragrupos y se maximice la varianza intergrupos de las variables consideradas. El proceso de elaboración práctica del análisis *cluster* consta de cinco fases:

1. El algoritmo de Howard-Harris forma grupos por la división de otro mayor, a partir del total de la muestra, en este caso del censo de los puertos españoles.

2. Localiza la variable (el indicador) con mayor varianza.
3. Distribuye los puertos cuyo indicador se encuentra por encima del valor medio de este indicador, distribuyendo en otro grupo a los puertos cuyo indicador se encuentra por debajo del valor medio de este indicador.
4. El algoritmo minimiza la varianza intra-grupos (dentro de cada grupo) realizando las divisiones o grupos de forma secuencial, repitiendo el proceso descrito desde el punto 1.
5. Estandarización de variables. Las variables sobre las que se ejecuta el «análisis de grupos» pueden ser todas numéricas o mixtas. Si las variables numéricas o mixtas utilizadas en el análisis están medidas con escalas no homogéneas, es necesario tipificar previamente las variables para evitar que tengan mayor peso en el cálculo de las distancias aquellas variables cuya escala de medida posea un rango de valor mayor. Estandarizar las variables es el resultado de dividir la diferencia entre el valor de la variable y su media aritmética por la desviación estándar de la variable. El análisis efectuado sobre los indicadores del transporte multimodal de mercancías, se ha realizado utilizando variables estandarizadas. Es decir, para la totalidad de las variables, o índices, la media es igual a cero y la desviación estándar es igual a uno.

Análisis cluster de los puertos españoles

Como podemos ver en el cuadro n.º 3, en el análisis *cluster* realizado sobre 27 puertos españoles del censo de puertos españoles (Anexo 1), y los 16 indicadores

Cuadro n.º 3

Cluster de los puertos españoles. Algoritmo de Howard-Harris y Test ANOVA

División n.º 4. Número del grupo anterior dividido: 1.

Variable con mayor varianza: N.º de ve.

Suma de cuadrados del total de la muestra:	432,00
Suma de cuadrados intragrupos (de todos los grupos):	76,91
Suma de cuadrados explicada por la partición en grupos:	82,20%

	Total Muestra	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	
Número:	27	2	5	4	15	1	
Suma cuadrados:	432,00	6,30	27,93	19,92	22,76	0,00	
Variables:							ANOVA/F de Snedecor
N.º de Bu	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	0,59 0,17	-0,42 0,18	1,19 1,12	-0,46 - 0,35	3,09 + 0,00	F(4,22) = 15,6690 (p = 0,0000)
N.º de Co	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	2,23 0,16	-0,36 0,25	0,16 0,49	-0,45 - 0,07	3,45 + 0,00	F(4,22) = 100,9437 (p = 0,0000)
Mercanci	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	2,30 0,29	-0,36 0,35	0,28 0,44	-0,48 - 0,07	3,23 + 0,00	F(4,22) = 85,5164 (p = 0,0000)
Graneles	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	0,22 0,72	1,23 0,98	-0,19 0,49	-0,55 - 0,36	2,44 + 0,00	F(4,22) = 11,5703 (p = 0,0000)
Graneles	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	0,14 0,25	1,31 + 1,39	-0,61 - 0,15	-0,27 0,62	-0,30 0,00	F(4,22) = 3,9544 (p = 0,0145)
Inversio	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	2,73 + 0,52	0,21 0,80	0,07 0,36	-0,47 - 0,52	0,34 0,00	F(4,22) = 12,2121 (p = 0,0000)
N.º de ve	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	2,41 + 0,73	-0,28 0,52	0,59 1,09	-0,35 0,54	-0,56 - 0,00	F(4,22) = 7,4203 (p = 0,0006)
Resultad	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	2,90 + 0,61	0,16 0,37	-0,14 0,35	-0,52 - 0,23	1,77 0,00	F(4,22) = 49,3481 (p = 0,0000)
Tráfico	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	1,64 0,10	0,69 0,37	-0,35 0,47	-0,58 - 0,24	3,35 + 0,00	F(4,22) = 54,0789 (p = 0,0000)
N.º de se	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	3,24 + 0,13	0,35 0,16	-0,13 0,32	-0,54 - 0,13	0,38 0,00	F(4,22) = 169,6341 (p = 0,0000)

.../...

Cuadro n.º 3 (continuación)

Cluster de los puertos españoles. Algoritmo de Howard-Harris y Test ANOVA

	Total Muestra	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	
Número:	27	2	5	4	15	1	
Suma cuadrados:	432,00	6,30	27,93	19,92	22,76	0,00	
Variables:							ANOVA/F de Snedecor
N.º de gr	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	3,05 + 0,62	-0,19 0,52	0,08 0,26	-0,47 - 0,11	1,54 0,00	F(4,22) = 52,5950 (p = 0,0000)
Superfíc	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	2,93 + 0,70	-0,14 0,64	0,08 0,30	-0,48 - 0,09	1,66 0,00	F(4,22) = 36,5044 (p = 0,0000)
Línea de	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	3,13 + 0,35	-0,21 0,50	0,13 0,25	-0,47 - 0,12	1,34 0,00	F(4,22) = 71,1732 (p = 0,0000)
Sociedad	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	2,29 0,47	-0,16 0,33	0,29 0,90	-0,51 - 0,16	2,75 + 0,00	F(4,22) = 26,7382 (p = 0,0000)
Volumen	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	1,60 0,10	0,65 0,37	-0,03 0,46	-0,64 - 0,25	3,33 + 0,00	F(4,22) = 53,8930 (p = 0,0000)
Volumen	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	1,70 0,10	0,71 0,30	-0,76 - 0,13	-0,49 0,24	3,38 + 0,00	F(4,22) = 100,3802 (p = 0,0000)

+ : Grupo con media más alta.

- : Grupo con media más baja.

Fuente: Elaboración propia. Tratamiento de los datos: Dyane versión 3.

propuestos, con cinco grupos generados se obtiene una varianza, o suma de cuadrados explicada por la participación en grupos del 82,20%, siendo un ajuste que explica la gran diferencia lograda entre los puertos, así como la baja varianza intragrupos que representa su homogeneidad interna ($1 - 0,8220 = 0,1780 = 17,80\%$). Como se observa también en dicho cuadro n.º 3, se ha realizado la validación de los grupos generados mediante el test ANOVA (análisis de la varianza con el estadístico F de Snedecor), que contrasta la hipótesis nula de

no diferencia entre medias de los 16 indicadores y la media de los indicadores dentro de los grupos. Todos los indicadores son significativos, lo que indica la diferencia entre los grupos generados.

Análisis cluster de las plataformas y terminales de transporte por ferrocarril y carretera

Siguiendo el mismo procedimiento, se ha realizado el análisis *cluster* de las 40 pla-

taformas y terminales de transporte por ferrocarril y carretera (Anexo 1), utilizando los indicadores propuestos en de la Tabla 1. Se han obtenido cinco grupos, con una varianza explicada del 77,62%, y siendo significativos todos los indicadores utilizados mediante el Test de análisis de la varianza como se expone en el cuadro n.º 4.

Análisis cluster de los puertos europeos y puertos españoles

Se ha procedido a realizar un análisis sobre el conjunto del censo de puertos españoles y los de los principales puertos europeos recogidos en el Anexo 1, utilizando 12 indicadores del transporte marítimo expuestos en apartados anteriores. Asimismo, se han obtenido cinco grupos que explican el

Cuadro n.º 4

Cluster de plataformas y terminales de transporte por ferrocarril y carretera. Algoritmo de Howard-Harris y Test ANOVA

División n.º 4. Número del grupo anterior dividido: 4.

Variable con mayor varianza: N.º d.

Suma de cuadrados del total de la muestra:	200,00
Suma de cuadrados intragrupos (de todos los grupos):	44,73
Suma de cuadrados explicada por la partición en grupos:	77,63%

	Total Muestra	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	
Número:	40	2	9	23	2	4	
Suma cuadrados:	200,00	0,43	7,96	16,44	15,10	4,80	
Variables:							ANOVA/F de Snedecor
Superfic total	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	1,38 0,08	-0,34 0,44	-0,40 - 0,38	-0,06 0,41	2,41 + 0,84	F(4,35) = 33,6375 (p = 0,0000)
Superfic Constr.	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	4,05 + 0,08	-0,50 - 0,00	-0,17 0,37	-0,20 0,29	0,20 0,40	F(4,35) = 77,6671 (p = 0,0000)
Número de Tm F.	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	-0,01 0,29	-0,30 - 0,00	-0,21 0,38	4,09 + 0,65	-0,13 0,30	F(4,35) = 66,3071 (p = 0,0000)
Número de Tm C.	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	0,92 0,34	-0,60 - 0,00	-0,31 0,47	1,09 1,69	2,14 + 0,50	F(4,35) = 20,1760 (p = 0,0000)
Número d TEU's	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	-0,61 - 0,00	1,23 0,83	-0,44 0,25	1,39 + 2,01	-0,61 0,00	F(4,35) = 13,5936 (p = 0,0000)

+ : Grupo con media más alta.

- : Grupo con media más baja.

Fuente: Elaboración propia. Tratamiento de los datos: Dyane versión 3.

Cuadro n.º 5

**Cluster de puertos europeos y puertos españoles.
Algoritmo de Howard-Harris y Test ANOVA**

División n.º 4. Número del grupo anterior dividido: 2.

Variable con mayor varianza: N.º de ve.

Suma de cuadrados del total de la muestra:	480,00
Suma de cuadrados intragrupos (de todos los grupos):	75,37
Suma de cuadrados explicada por la partición en grupos:	84,30%

	Total Muestra	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	
Número:	40	1	5	27	2	5	
Suma cuadrados:	480,00	0,00	24,61	24,22	13,57	12,98	
Variables:							ANOVA/F de Snedecor
N.º de Bu	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	3,68 + 0,00	0,22 0,36	-0,51 - 0,33	1,30 0,32	1,27 0,91	F(4,35) = 35,8859 (p = 0,0000)
N.º de Co	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	3,67 + 0,00	0,10 0,37	-0,45 - 0,22	2,88 0,21	0,45 0,51	F(4, 35) = 95,5759 (p = 0,0000)
Mercancí	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	5,37 + 0,00	0,21 0,30	-0,37 - 0,24	-0,05 0,34	0,71 0,72	F(4,35) = 63,5040 (p = 0,0000)
Graneles	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	5,91 + 0,00	0,32 0,54	-0,27 - 0,15	0,22 0,29	-0,13 0,18	F(4,35) = 138,8718 (p = 0,0000)
Graneles	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	5,52 + 0,00	0,25 0,61	-0,28 0,26	1,21 0,01	-0,33 - 0,09	F(4,35) = 86,4013 (p = 0,0000)
N.º de ve	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	0,13 0,00	1,41 1,75	-0,29 0,47	1,44 + 0,78	-0,47 - 0,11	F(4,35) = 6,6936 (p = 0,0004)
Tráfico	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	5,21 + 0,00	0,47 0,38	-0,41 - 0,16	1,60 0,32	0,06 0,29	F(4,35) = 157,8385 (p = 0,0000)
N.º de gr	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	2,37 0,00	0,00 0,27	-0,38 - 0,18	3,26 + 1,79	0,29 0,47	F(4, 35) = 31,4034 (p = 0,0000)
Línea de	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	2,69 0,00	0,28 0,49	-0,45 - 0,24	2,86 + 1,48	0,48 0,65	F(4,35) = 29,0196 (p = 0,0000)
Volumen	Media: 0,00 Des.Est.: 1,00	5,21 + 0,00	0,47 0,38	-0,41 - 0,16	7,61 0,33	0,06 0,29	F(4,35) = 157,6131 (p = 0,0000)

.../...

Cuadro n.º 5 (continuación)

**Cluster de puertos europeos y puertos españoles.
Algoritmo de Howard-Harris y Test ANOVA**

	Total Muestra	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	
Número:	40	1	5	27	2	5	
Suma cuadrados:	480,00	0,00	24,61	24,22	13,57	12,98	
Variables:							ANOVA/F de Snedecor
Volumen	Media: 0,00	5,21 +	0,55	-0,38 -	1,67	-0,21	F(4,35) = 201,3059
	Des.Est.: 1,00	0,00	0,38	0,12	0,32	0,26	(p = 0,0000)
se	Media: 0,00	4,89 +	0,42	-0,34 -	1,60	-0,20	F(4, 35) = 42,9849
	Des.Est.: 1,00	0,00	0,28	0,46	0,36	0,24	(p = 0,0000)

+ : Grupo con media más alta.

- : Grupo con media más baja.

Fuente: Elaboración propia. Tratamiento de los datos: Dyane versión 3.

84,30 % de la varianza, siendo significativos el conjunto de los indicadores utilizados mediante la técnica de contraste del Test Anova de análisis de la varianza (ver cuadro n.º 5).

5. RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS

El análisis *cluster* realizado sobre los puertos españoles proporciona cinco grupos formados por los siguientes puertos marítimos:

- Grupo 1: Esta formado por los puertos de Barcelona y Valencia.
- Grupo 2: Lo integran cinco puertos, Bilbao, Tarragona, Cartagena, Gijón y Huelva.
- Grupo 3: Esta formado por los puertos de Las Palmas de Gran Canaria,

Santa Cruz de Tenerife, Baleares y Vigo.

- Grupo 4: Esta formado por 15 puertos, La Coruña, El Ferrol, Motril, Santander, Pasajes, Bahía de Cádiz, Avilés, Sevilla, Alicante, Málaga, Ceuta, Pontevedra, Villagarcía, Ceuta y Melilla.
- Grupo 5: Esta integrado por el puerto de Algeciras.

Estos resultados ponen de manifiesto (ver cuadro n.º 6) que, en el conjunto de puertos españoles incluidos los puertos vascos, existe un puerto líder, el de Algeciras (Grupo 5), junto con dos puertos con vocación de líderes, el de Barcelona y el de Valencia (Grupo 1). Este trío de puertos con las correspondientes inversiones financieras podrán competir con los puertos más importantes de las fachadas atlántica y mediterránea europeas. Seguidamente tenemos un grupo de puertos de los denominados graneleros (Grupo

2), muy focalizados en este tipo de tráfico, que en el caso del puerto de Bilbao y de acuerdo con las inversiones realizadas no parece razonable que su estancamiento en estos tráficos sea conveniente y debe aspirar a entrar en la terna anterior. Finalmente aparecen en el análisis dos grupos más. Uno de ellos (Grupo 3) es el que comprende los puertos manipuladores de carga general pero de segundo orden, formado principalmente por los puertos insulares. El otro grupo (Grupo 4) es aquel que conforman el resto de puertos españoles sin ninguna o con escasa vocación en alguna especialidad, pero que con inversiones y tiempo podrían mejorar su posición.

Es importante señalar asimismo, el impacto que esta estrategia tiene sobre los resultados de explotación obtenidos por los puertos españoles. Como se observa en el cuadro n.º 6, el grupo 1, integrado por los puertos de Barcelona y Valencia, puertos con vocación de liderazgo, es el grupo cuyo indicador de resultados tiene la media más alta, y por el contrario, el grupo 4, integrado por los puertos con escasa especialización, tiene el indicador de resultados, con la media más baja de todos los grupos.

Es decir, la obtención de unos buenos resultados de explotación, son en mayor medida, consecuencia de una alta utilización de medios y unidades de transporte especializadas en operaciones multimodales, y que vienen a confirmar, que el empleo o uso de la logística es escaso en los puertos, con bajos resultados de explotación, por elevados costes.

El segundo análisis *cluster* con variables estandarizadas sobre las plataformas y terminales ferroviarias de distribución (cuadro n.º 7) indica que el área del cinturón de Madrid (Coslada) y el corredor del Henares son líderes en almacenaje y logística de dis-

tribución (Grupo 1), y que junto con los líderes en transporte por carretera (Grupo 5) configuran el núcleo del transporte por carretera y la distribución en el Estado. Dentro de este Grupo 5 figura también la Plataforma Bayonne-Mougerre (Aquitania), lo que viene a confirmar su posición estratégica al otro lado de los Pirineos. A continuación tenemos las terminales ferroviarias líderes en transporte por ferrocarril con capacidad para transformarse en líderes multimodales dentro del Estado (Grupo 2). Seguidamente aparece un grupo formado por una mezcla de plataformas logísticas y terminales ferroviarias de segundo orden que practican todo tipo de operaciones de transporte incluida la multimodalidad (Grupo 3). Por último está el grupo en el que figuran los líderes de la multimodalidad (Grupo 4), en el que se incluye la Terminal de Bordeaux-Fret (Aquitania), que también confirma su posición de puerto *short sea shipping* (SSS) especialista en multimodalidad. Este análisis confirma también, que una terminal ferroviaria próxima a puertos con una vocación de liderazgo a nivel del Estado, como es el caso del puerto de Valencia, es asimismo, una terminal con liderazgo en el transporte multimodal, situación que no se observa en las restantes terminales ferroviarias del Estado (ver cuadro n.º 7).

El tercer análisis *cluster* con variables estandarizadas, cuyos resultados se reflejan en el cuadro n.º 8, se ha realizado a los puertos europeos junto con los puertos españoles y pretende confirmar la posición de los puertos españoles y de los puertos vascos en el contexto europeo. En primer lugar cabe indicar que en el Grupo 1 se encuentra el líder de los puertos, el puerto de Rotterdam, que posee la mayor parte de los indicadores con los máximos valores. Seguidamente aparece el Grupo 4 con dos puertos europeos con vocación de líderes,

que son el puerto de Amberes y el puerto de Hamburgo. A continuación se posiciona el Grupo 2 con cinco puertos europeos especializados, con capacidad para transformarse en puertos de primera fila en el tráfico de contenedores o multimodal. Después de estos aparecen los primeros puertos españoles con capacidad y vocación para transformarse en puertos con altos tráficos en contenedores o transporte multimodal, que conforman el Grupo 5, con cinco puertos. Como se observa, estos puertos españoles distan mucho de los puertos europeos en el tráfico de contenedores y en posibilidades de mejorar su *hinterland* competitivo. Es decir, viene a confirmar la primera hipótesis de este trabajo, que hace referencia a la baja utilización del tráfico contenerizado en los puertos del Estado.

Finalmente, en el Grupo 3 están los puertos vascos y los puertos aquitanos. Son puertos especializados en mayor o menor medida que, además de tiempo e inversiones, necesitan aglutinar o crear masas críticas capaces de generar grandes tráficos de mercancías. Deben de mejorar los servicios regulares instalados en ellos. Este grupo se ha dividido en tres subgrupos. En primer lugar están los puertos españoles. A continuación los puertos mediterráneos europeos sin ninguna especialización, sólo operativos en manipulaciones de carga general y que, de no dotarse de infraestructuras técnicas y comerciales, no tienen vocación ni de especialización multimodal ni de liderazgo. Sólo en el puerto de El Pireo se observa una vocación de integrarse dentro de los puertos con vocación multimodal. Por último, los puertos

Cuadro n.º 6

Resultados del Análisis *Cluster* sobre el censo de los puertos españoles

Puertos con vocación de líderes

Grupo 1 (2 puertos):

- Barcelona
- Valencia

Características:

- Inversión
- Resultados de explotación
- Número de grúas
- Superficie
- Línea de atraque
- Número de servicios
- Número de vehículos

Puertos graneleros de 1.º orden

Grupo 2 (5 puertos):

- Bilbao
- Tarragona
- Cartagena
- Gijón
- Huelva

Característica:

- Graneles sólidos

.../...

Cuadro n.º 6 (continuación)

Resultados del Análisis *Cluster* sobre el censo de los puertos españoles

Puertos manipuladores de mercancía general de 2.º orden

Grupo 3 (4 puertos):

- Las Palmas
- S.C. Tenerife
- Baleares
- Vigo

Característica:

- Ninguna

Puertos tradicionales con vocación de especialización

Grupo 4 (15 puertos):

- La Coruña
- Castellón
- San Ciprián-Ferrol
- Motril
- Santander
- Pasajes
- Bahía de Cádiz
- Avilés
- Sevilla
- Alicante
- Málaga
- Ceuta
- Pontevedra
- Villagarcía
- Melilla

Característica:

- Ninguna



Puertos muy pequeños que con inversiones pueden lograr tener vocación de especialización:

Puerto Líder

Grupo 5 (1 puerto):

- Algeciras

Características:

- Número de buques
- Número de contenedores
- N.º de mercancías generales
- Graneles líquidos
- Tráfico portuario total
- Plantilla
- Volumen por carretera
- Volumen por ferrocarril

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro n.º 7

Resultados del Análisis Cluster para las Plataformas y Terminales de distribución

Plataformas logísticas — Centros dotados con las mayores infraestructuras de almacenaje por carretera

Grupo 1 (Centro de transporte por carretera):

- Centro de transporte de Coslada (Madrid)
- Puerto seco de Azuqueca de Henares (Guadalajara)

Característica:

- Superficie construida

Líderes en transporte por ferrocarril con capacidad para transformarse en líderes multimodales

Grupo 2 (Centro de transporte ferroviario mercancía general y contenedores):

- Estación transferencia Vicálvaro (Madrid)
- Renfe-Salobral (Madrid)
- Renfe-Abroñigal (Madrid)
- Barcelona-Morrot (Cataluña)
- Portbou-Cataluña (Cataluña)
- Plataforma Irún-Hendaya (Guipúzcoa)
- León-Ferrocarril (León)
- Renfe Guipúzcoa (Guipúzcoa)
- Renfe Vizcaya (Vizcaya)

Característica:

- Ninguna

Centros de transporte por carretera y terminales ferroviarias secundarias que practican la multimodalidad

Grupo 3:

Centros de manipulación de mercancías en exportación e importación por carretera:

- F: Puerto Seco de Madrid (Madrid)
- C: Zona Franca Barcelona (Cataluña)
- C: Aparkavisa (Vizcaya)
- C: Centro de Transporte Villaverde-Vallecas (Madrid)
- C: CTV-Centro de Transporte de Vitoria (Alava)
- C: Centro de Transporte de Mercancía Sevilla (Andalucía)
- C: Centro de Transporte Aduana Burgos (Burgos)
- C: Centro de Transporte Zaisa I, II, III Irún (Guipúzcoa)
- C: Centro de Transporte de Pamplona (Navarra)
- C: Centro de Transporte de Zaragoza (Aragón)
- C: Centro Integrado de Mercancías de Valladolid (Valladolid)
- C: Centro de Transporte de Mercancías de Málaga (Andalucía)

.../...

Cuadro n.º 7 (continuación)

Resultados del Análisis Cluster para las Plataformas y Terminales de distribución

Puntos de distribución de los contenedores que entran por el puerto de Barcelona y Tarragona y se distribuyen por vía ferroviaria:

- F: Constantí-Barcelona (Cataluña)
- F: Granollers (Cataluña)
- F: Barcelona-Port (Cataluña)
- F: Pla de Vinaloveta (Cataluña)
- F: Martorell (Cataluña)
- F: Tarragona-Port (Cataluña)

Graneles sólidos que salen por los puertos de Bilbao y Pasajes junto con mercancía general que se mueve en los mismos:

- F: Estación Intermodal Jundiz (Alava)
- F: Navarra-Ferrocarril
- F: La Rioja-Ferrocarril

- F: Renfe-Galicia Contenedores

Característica:

- Ninguna

Líderes multimodales

Grupo 4 (Transporte por ferrocarril/carretera Contenedores):

- Bordeaux-Fret (Aquitania)
- Valencia Terminal-Silla (Valencia)

Característica:

- Número de Tm por ferrocarril
- Número de TEU's

Líderes en transporte por carretera

Grupo 5 (Transporte por carretera fundamentalmente):

- Mercamadrid (Madrid)
- Zona de activ. logísticas Cilsa (Cataluña)
- Centro Logístico Abastecimiento (Madrid)
- Bayonne-Mouguerre (Aquitania)

Característica:

- Superficie total
- Número de Tm por carretera

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro n.º 8

Resultados del Análisis *Cluster* para los puertos europeos con puertos españoles

Líder europeo

Grupo 1 - (1):

- Rotterdam

Característica:

- Número de buques
- Número de contenedores
- Número de mercancía general
- Número de graneles líquidos
- Número de graneles sólidos
- Número de tráfico total
- Volumen por ferrocarril
- Volumen por carretera
- Servicios

Puertos extranjeros especializados con capacidad de transformarse en puertos de 1ª fila en el tráfico de contenedores o transporte multimodal

Grupo 2 - (5):

- Marsella
- Le Havre
- Genova
- Dunkerke
- Zeebrugge

Característica:

- Ninguna (todos los índices del líder positivos)

Puertos especializados que necesitan tiempo e inversiones

Grupo 3 - (27):

Puertos españoles:

- | | |
|----------------------|---------------|
| — Bilbao | — Pasajes |
| — Tarragona | — Cádiz |
| — Cartagena | — Avilés |
| — Gijón | — Vigo |
| — Huelva | — Sevilla |
| — La Coruña | — Alicante |
| — Baleares | — Málaga |
| — Castellón | — Ceuta |
| — Ferrol-San Ciprián | — Pontevedra |
| — Motril | — Villagarcía |
| — Santander | — Melilla |

Puertos mediterráneos sin especialización:

- Pireo
- La Spezia
- Livorno

.../...

Cuadro n.º 8 (continuación)

Resultados del Análisis Cluster para los puertos europeos con puertos españoles

Puertos aquitanos:

- Bordeaux
- Bayonne

Característica:

- Ninguna (casi todas negativas)

Puertos con vocación de líderes europeos

Grupo 4 - (2):

- Amberes
- Hamburgo

Característica:

- Número de vehículos
- Número de grúas
- Líneas de atraque

Puertos españoles especializados con capacidad de transformarse en puertos de 1ª fila en el tráfico de contenedores o transporte multimodal

Grupo 5 - (5):

- Algeciras
- Barcelona
- Valencia
- Las Palmas
- Tenerife

Característica:

- Ninguna (algunas negativas)

Fuente: Elaboración propia.

aquitano tienen la misma envergadura que los puertos españoles. No tienen masa crítica ni entornos capaces de generar tráfico. Tienen vocación de especialización en transporte multimodal.

6. CONCLUSIONES

La dimensión estratégica de la logística y la planificación de la cadena de suministro

se manifiestan mediante los análisis *cluster* efectuados, mostrando que aquellos modos de transporte, y los gestores que los utilizan, son líderes indiscutibles en sus respectivos países.

El presente trabajo de investigación expone, por medio del análisis *cluster* realizado sobre el censo de puertos del Estado y los principales puertos europeos, la conclusión de que casi todos los puertos del Es-

tado, se posicionan en los grupos cuyo indicador de capacidad de movimiento de contenedores en el tráfico de mercancía contenerizada, tiene la media más baja de todos los grupos, quedando excluidos cinco puertos del censo de puertos del Estado analizados. Es decir, el número de contenedores manipulados, expresado en su unidad de medida, TEU's, es muy bajo en los puertos españoles, respecto a los puertos extranjeros, y se obtiene un resultado similar en el caso de las plataformas y terminales ferroviarias.

Asimismo este análisis, al incluir entre otros, el indicador relativo a los resultados de explotación en el censo de puertos del Estado, confirma que el grupo de los puertos con vocación de liderazgo, como Barcelona y Valencia, tiene el indicador de resultados con la media más alta, mientras que por el contrario, el grupo integrado por los puertos del Estado con escasa especialización, tiene el indicador de resultados con la media más baja de todos los grupos. Es decir, corrobora que la obtención de unos buenos resultados de explotación, son principalmente, consecuencia de una alta utilización de medios y unidades de transporte especializadas en operaciones multimodales, y por el contrario, los bajos resultados de explotación en el resto de los puertos del Estado explican la baja utilización de medios especializados, y en consecuencia, una escasa utilización de la logística.

Es en el *hinterland* competitivo donde hay que realizar un fuerte trabajo de marketing por parte de los puertos españoles, incluidos los del País Vasco. Como se ha podido comprobar a través del Anexo 2, sólo el puerto de Algeciras tiene atractivo para el encauzamiento de mercancías. Desde hace poco tiempo, los puertos de Barcelona y Valencia han comenzado a realizar una po-

lítica encaminada a mejorar su *hinterland* competitivo en el Mediterráneo, pero el resto de puertos españoles carece de cualquier tipo de programa en este sentido.

La organización de cadenas de transporte terrestre arrastra a todo el sistema y obliga a una mejora general de la operativa y de los procedimientos, con integraciones verticales y horizontales. La transformación de un puerto en un nudo de cadenas de transporte introduce cambios importantes que van desde la estrategia general a la propia organización interna. Esto obliga a desplegar una amplia estrategia de comercialización, que pasa por ofrecer un gran valor añadido que mejore la competitividad del puerto, a la vez que exige más espacios para la intermodalidad y una apertura de su sistema de información.

Por otro lado, los análisis *cluster* realizados y el Anexo 2 ponen de manifiesto la brecha o diferencial existente entre los puertos líderes europeos y los puertos españoles. Estos puertos europeos han adquirido una tercera dimensión y se han convertido en áreas desde las que se organizan los suministros a cadenas de montaje o a procesos industriales o la distribución a clientes finales. A la rapidez de paso por el puerto se ha añadido la fiabilidad del transporte terrestre masificado (contenedores o camiones completos). Esta cadena de transporte puede realizarse con uno o con varios sistemas de transporte. Esto ha llevado al desarrollo de terminales específicas tanto en el tráfico marítimo como en terrestre.

La concentración de mercancías y las buenas conexiones terrestres permiten la creación de puentes terrestres (*land bridges*) entre dos puertos lejanos. Esto permitirá la mejora del «*hinterland* competitivo» tan necesario en los puertos españoles.

Dentro del análisis global efectuado en este trabajo de investigación se ha querido también profundizar en la posición geoestratégica del País Vasco dentro de los grandes ejes del comercio internacional. El primer punto de análisis es la Plataforma Aquitania-Euskadi, primer proyecto transfronterizo para la promoción del transporte y la logística, cuyo objetivo fundamental es la promoción de las regiones de Aquitania y Euskadi como «Puerta Atlántica de Europa».

Pero el presente trabajo de investigación pone de manifiesto que, aún siendo satisfactoria la creación de esta Plataforma Logística, ello no es suficiente para una parte del sistema de transporte, y en concreto para el puerto de Bilbao. El intercambio de mercancías entre ambas zonas no beneficia al puerto de Bilbao en su esfuerzo por entrar dentro del ranking del trío de puertos europeos con vocación de liderazgo.

Ahora bien, la aportación más interesante de la plataforma Aquitania-Euskadi es su colaboración en la descongestión de la frontera pirenaica por el paso de Biriattou. Efectivamente, la mejor solución no es atacarla frontalmente, sino rodearla o contor-

nearla con los distintos tráficos, y para ello, los dos sistemas de transporte, el ferroviario y el marítimo a corta distancia (*short sea shipping*) conjuntamente con la colaboración de los puertos aquitanos resulta la solución más viable.

El puerto de Pasajes debería ser el puerto que concentrase la mayor actividad de *short sea shipping* (Ro-Ro), para superar la congestión del paso fronterizo de Biriattou, descargando posteriormente los camiones en los puertos de Bayonne o Bordeaux.

Por su parte, el puerto de Bilbao debería ser el puerto de entrada y salida de mercancías de todo el Arco Mediterráneo (370 millones de Tm), aprovechándose de la infraestructura de la «Y» ferroviaria vasca, prolongada hasta Zaragoza y Barcelona. El puerto de Bilbao tendría que desarrollar una gran terminal multimodal de contenedores, aumentando su *hinterland* competitivo, captando la mayor parte de las mercancías de la fachada mediterránea y con clara vocación de encaminar dichas mercancías a los países del Atlántico y del Pacífico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BADENAS, V. (2003): «Del tren puro a la multimodalidad total». *Manutención y Almacenaje*. Número 384. Septiembre.
- BURKHALTER, L. (1999): «Privatización portuaria: Bases, alternativas y consecuencias». CEPAL, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- COBAS, E. (1997): «Soluciones multimodales». *Revista Transporte Profesional*. Abril.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1999): *La Estrategia Territorial Europea*. Oficina de publicaciones de la Comisión Europea. Luxemburgo
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2001): *Libro Blanco del Transporte. La política europea de transportes de cara al 2010. La hora de la verdad*. Oficina de publicaciones de la Comisión Europea. Luxemburgo.
- DE BUEN, O. (1990): «La integración del transporte de carga como elemento de competitividad nacional y empresarial» Publicación Técnica Número 24. Edita: Instituto Mexicano del Transporte. Sanfondila, Querétaro.
- DE MEYER, A. D. y WRITENBERG-COX, A. (1994): *Nuevo enfoque de la función de producción*. Ediciones Folio, Barcelona.
- DREWRY SHIPPING CONSULTANTS (1996): *Post. Panamax Containerships*, Londres.
- FISHER, M. L. (1997): «What is the right supply chain for your product?» *Harvard Business Review*. Marzo/Abril, pp.105-116.
- FLEMING, D. A.; BAIRD, A. J., (1999): «Some Reflections on Port Competition in the United States

- and Western Europe.» *Maritime Policy & Management*, Vol. 26, pp. 386-388.
- FLORES RÍOS, M. (2000): «Entrevista al Director General de Hays Logistics». *Logística profesional*. Número 35. Febrero.
- HEAVER T.D; MEERSMAN H.; VAN DE VOORDE E., (2001): «Co-operation and competition in international container transport: strategies for ports.» *Maritime Policy & Management*, Vol. 28, Number 3, 1 July, pp. 294-302
- LOZANO ROJO, J.R. (2002): *Cómo y dónde optimizar los costes logísticos. En el sistema integral de operaciones y en las diferentes áreas de actividad logísticas*. Fundación Confemetal. Madrid.
- LUQUE MARTINEZ, T. coord.(2000):*Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados*. Editorial Pirámide, Madrid, pp.151-186.
- MARTÍNEZ DE OSÉS, F.X. (2005): «Freight Cargo Crossing the Pyrenees. A Change for Short Sea Shipping» *Revista del Instituto de Navegación de España*. Número 24, pp. 53-60. Edita: Instituto de Navegación de España. Barcelona.
- MARTNER, C.; MORENO, M.A., (2001): «Tendencias recientes en el transporte marítimo internacional y su impacto en los puertos mexicanos». Publicación Técnica Número 162. Edita: Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Instituto Mexicano del Transporte. Sanfondila, Querétaro.
- MALHOTRA, N.K.,(1997): *Investigación de mercados. Un enfoque práctico*. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, 1997, México.
- NOTTEBOOM, T. E.; WINKELMANS, W. (2001): «Structural changes in logistics: how will port authorities face the challenge?.» *Maritime Policy & Management*, Vol. 28, Number 1, January 1, pp. 75-80.
- OLIVELLA PUIG, J; MARTÍNEZ DE OSÉS, F.X. (2005): «Short sea shipping opportunities for the pyrenean cargo flows.» *Journal of maritime research: JMR*, Vol. 2, Nº. 2, 2 pp. 65-80.
- PAIXAO, A.C.; MARLON, P.B. (2003): «Fourth generation ports-a question of agility?» *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 33, pp. 355-376.
- PLATAFORMA LOGÍSTICA AQUITANIA-EUSKADI. (2001): *Plan Estratégico*. Edita: Conseil Regional de Aquitaine. Departamento de Transportes y Obras Públicas del Gobierno Vasco. Vitoria-Gazteiz.
- PONCE, E., PRIDA, B. (2004): *La logística de aprovisionamientos para la integración de la cadena de suministro*. Prentice Hall. Pearson Educación. Madrid.
- PORTER, M.(1998): «Clusters and the new economics competition». *Harvard Business Review*. Noviembre-Diciembre, pp.77-79.
- SAN MARTÍN, J. (1997): «Análisis comparativo de competitividad entre los corredores de transporte internacional y el puente transistmico mexicano». Academia Mexicana de Ingeniería. Comisión de Especialidad de ingeniería de Planeación. México.
- SANTESMASES, M. (2005): *Dyane. Diseño y análisis de encuestas en investigación social y de mercados*. Editorial Pirámide, Madrid, pp. 384-406.
- UNCTAD (1992): «La comercialización del puerto y las perspectivas del puerto de tercera generación». *Informe de la Secretaría de la UNCTAD*, pp. 8-9. Comisión del Transporte marítimo. Grupo Intergubernamental Especial de Expertos en Puertos. Naciones Unidas. Enero.
- UNCTAD (2001): *Revista del transporte marítimo. Informe de la Secretaría de la UNCTAD*. Comisión del Transporte Marítimo. Naciones Unidas
- ZIKMUND, W. G., (1998): *Investigación de mercados*. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, 1998, México.

ANEXO 1

Puertos, terminales ferroviarias y plataformas logísticas

Puertos españoles y de la Comunidad Autónoma Vasca

1. Puerto Bahía de Algeciras
2. Puerto de Barcelona
3. Puerto de Valencia
4. Puerto de Bilbao
5. Puerto de Tarragona
6. Puerto de Cartagena
7. Puerto de Las Palmas
8. Puerto de Gijón
9. Puerto de Santa Cruz de Tenerife
10. Puerto de Huelva
11. Puerto de La Coruña
12. Puerto de Baleares
13. Puerto de Castellón
14. Puerto del Ferrol
15. Puerto de Almería-Motril
16. Puerto de Santander
17. Puerto de Pasajes
18. Puerto de la Bahía de Cádiz
19. Puerto de Avilés
20. Puerto de Vigo
21. Puerto de Sevilla
22. Puerto de Alicante
23. Puerto de Málaga
24. Puerto de Ceuta
25. Puerto de Marín-Pontevedra
26. Puerto de Villagarcía
27. Puerto de Melilla

Puertos europeos

28. Puerto de Rotterdam
29. Puerto de Amberes
30. Puerto de Hamburgo
31. Puerto de Marsella
32. Puerto de Le Havre
33. Puerto de Génova
34. Puerto de Dunkerke
35. Puerto de Pireo
36. Puerto de Zeebrugge (Brujas)
37. Puerto de la Spezia

38. Puerto de Livorno
39. Puerto de Bordeaux
40. Puerto de Bayonne

Plataformas Logísticas/Terminal ferroviarias

41. Puerto Seco de Madrid
42. Centro de Transporte de Madrid (Villaverde-Vallecas)
43. Centro de Transporte de Coslada (Madrid - Coslada)
44. Mercamadrid
45. Centro Logístico Abastecimiento de Madrid
46. Estación Transferencia Vicálvaro-Madrid
47. Estación de Salobral (Madrid)
48. Estación de Abroñigal (Madrid)
49. Zona actividades Logísticas CILSA (Barcelona)
50. Zona Franca (Barcelona)
51. Estación de Morrot (Barcelona)
52. Estación de Portbou (Barcelona)
53. Estación de Constantí (Barcelona)
54. Estación de Granollers (Barcelona)
55. Barcelona-Port
56. Estación de Pla de Vinaloveta
57. Estación de Martorell
58. Tarragona-Port
59. Puerto Seco de Azuqueca de Henares
60. Aparkavisa (Vizcaya)
61. CTV - Centro de Transportes Vitoria
62. Centro de Transporte de mercancías (Sevilla)
63. Centro de Transportes Aduana de Burgos
64. Centro de Transportes ZAISA(Irún)
65. Centro de Transporte de Pamplona
66. Centro de Transporte de Zaragoza
67. Centro Integrado Mercancías (Valladolid)
68. Centro de Transportes de Benavente

.../...

ANEXO 1 (continuación)

Puertos, terminales ferroviarias y plataformas logísticas

- | | |
|---|----------------------------------|
| 69. Centro de Transporte de Mercancías de Málaga | 74. Terminal ferroviaria de León |
| 70. Plataforma Irún-Hendaya | 75. Terminal de Silla (Valencia) |
| 71. Estación Intermodal de Jándiz (Vitoria) | 76. Terminales de Guipúzcoa |
| 72. Terminales ferroviarias de Noain, Alsasua y Landaben (Navarra) | 77. Terminales de Vizcaya |
| 73. Terminales ferroviarias de San Felices, Calahorra, El Sequero, Logroño (La Rioja) | 78. Bordeaux Fret |
| | 79. Bayonne-Mouguerre |

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2

Tráfico marítimo 2004

Nombre del puerto	N.º de Buques	N.º de Contenedores TEU's	Mercancía General Tm	Graneles Líquidos Tm	Graneles Sólidos Tm	Inversión en el sistema portuario Millones de €	N.º de vehículos Transp. Mar. 2003	Resultados de explotación 2004 Miles de €
B. Algeciras	21.469	2.937.381	36.584.000	21.939.000	2.730.000	111,69	0	11.700
Barcelona	8.603	1.910.723	24.850.000	11.614.000	3.468.000	339,09	649.441	20.412
Valencia	6.755	2.141.862	30.449.000	1.733.813	5.374.000	257,72	393.062	14.329
Bilbao	3.713	468.953	8.894.000	18.595.000	5.016.000	72,21	16.444	3.247
Tarragona	2.505	17.214	931.000	18.062.000	10.650.000	53,72	231.766	3.626
Cartagena	1.533	28.111	625.000	18.757.000	3.854.000	225,75	0	3.541
Las Palmas	12.114	1.105.438	15.045.000	4.479.000	1.539.000	69,25	62.097	1.568
Gijón	806	4.441	255.000	1.324.000	18.267.000	75,15	0	6.741
S. C. Tenerife	19.646	431.999	7.043.000	8.959.000	1.991.000	107,39	71.874	-369
Huelva	1.727	0	449.000	11.251.000	6.414.000	84,16	0	885
La Coruña	1.396	0	857.000	7.331.000	4.432.000	38,72	0	1.312
Baleares	9.705	220.213	7.715.000	1.801.000	2.190.000	58,71	145.389	4.483
Castellón	1.040	35.041	977.000	7.790.000	2.631.000	88,22	0	1.792
Ferrol-San Cipriain	957	51	456.000	813.000	8.609.000	142,79	0	1.645
Almería-Motril	3.096	104	733.000	1.364.000	6.818.000	82,39	0	1.603
Santander	1.616	143	1.057.000	341.000	4.515.000	60,55	276.554	-498
Pasajes	1.649	0	2.099.000	100.000	3.478.000	9,65	279.597	-758
B. de Cádiz	1.763	114.549	2.933.000	69.000	2.178.000	30,63	0	-130
Aviles	981	9.719	1.258.000	744.000	3.007.000	32,20	0	398
Vigo	2.349	197.269	3.457.000	88.000	686.000	129,38	528.063	2.753
Sevilla	1.312	111.092	1.663.000	392.000	2.447.000	119,22	0	99
Alicante	1.174	153.870	1.601.000	147.000	1.555.000	51,21	0	1.579
Málaga	1.603	72.697	693.000	107.000	1.734.000	34,26	0	-1.975
Ceuta	8.676	8.004	864.000	547.000	39.000	16,27	0	-868
Marín-Pontevedra	985	30.535	801.000	5.000	819.000	7,24	0	20
Vilagarcía	380	0	238.000	292.000	592.000	11,90	0	-74
Melilla	1.032	17.326	599.000	76.000	50.000	8,71	0	-1.400
Total Puertos Españoles	118.585	10.016.740	153.126.000	138.720.813	105.233.000	2.318,18	2.654.287	75.661

Inversión Terminal Short Sea Shipping Millones de €	Tráfico portuario Total Tm	N.º de servicios regulares	N.º de grúas para contenedores	Superficie en m² contenedores	Línea de atraque contenedores	Sociedades Estatales de Estiba Plantilla media	Volumen de carga que mueve carretera Tm/año	Volumen de carga que mueve ferrocarril Tm/año
Si	65.742.513	23	12	686.132	1.835	720	48.650.000	5.259.401
Si	41.063.919	74	17	862.000	3.187	721	30.387.300	3.285.114
Si	37.918.998	79	24	1.290.000	3.835	528	28.060.058	3.033.520
Si	33.214.274	27	8	528.000	1.300	233	24.578.562	2.325.000
Si	29.847.531	25	1	57.000	200	148	22.087.172	2.387.802
Si	23.364.747	20	1	57.000	200	47	17.289.912	1.867.180
No	23.250.516	24	6	345.000	1.000	525	17.205.331	0
Si	20.059.753	20	1	50.000	200	60	14.985.381	1.604.780
No	19.037.927	10	4	230.400	700	174	14.088.063	0
Si	18.331.700	20	0	0	0	100	13.565.458	1.466.536
No	13.297.686	10	0	0	0	46	9.840.287	1.063.815
No	11.973.771	10	2	115.200	350	40	8.860.590	0
Si	11.442.554	3	1	50.000	200	83	8.467.490	915.404
No	9.904.969	8	0	0	0	13	7.329.677	792.398
Si	9.095.464	8	0	0	0	11	6.730.643	727.637
Si	5.975.830	6	0	0	0	102	4.422.114	478.066
Si	5.737.282	10	0	0	0	86	4.245.588	458.983
Si	5.297.123	8	1	57.000	200	92	3.919.371	423.770
No	5.085.641	6	1	57.000	200	39	3.763.374	406.851
Si	4.727.819	10	3	127.000	750	110	3.498.588	378.225
No	4.504.026	5	1	57.000	200	57	3.332.979	360.322
No	3.352.055	5	2	68.000	354	65	2.480.520	268.164
No	2.681.844	5	1	57.000	200	51	1.984.565	214.518
No	1.952.092	4	1	57.000	200	3	1.444.548	156.167
No	1.709.523	3	1	57.000	200	14	1.265.047	136.762
No	1.134.204	3	0	0	0	10	839.311	90.736
No	752.834	2	1	57.000	200	10	557.097	60.228
	410.456.595	428	89	4.864.732	15.511		303.879.576	28.161.379

.../...

ANEXO 2 (continuación)

Tráfico marítimo 2004

Nombre del puerto	N.º de Buques	N.º de Contenedores TEU's	Mercancía General Tm	Graneles Líquidos Tm	Graneles Sólidos Tm	Inversión en el sistema portuario Millones de €	N.º de vehículos Transp. Mar. 2003	Resultados de explotación 2004 Miles de €
Rotterdam	29.377	7.118.000	102.135.000	250.175.000	39.254.000		200.000	
Amberes	16.000	5.445.437	14.439.527	35.127.429	25.911.816		800.000	
Hamburgo	11.900	6.138.000	2.660.000	12.213.000	25.585.000		350.000	
Marsella	10.600	833.000	14.900.000	65.500.000	14.800.000		250.000	
Le Havre	7.900	1.981.000	21.900.000	35.200.000	4.900.000		470.000	
Genova	5.900	1.605.946	8.794.414	21.020.385	9.320.055		300.000	
Londres*								
Dunkerke	7.000	200.399	11.713.958	12.158.433	27.126.176		250.000	
Gioia Tauro*		3.148.662						
Bremerhaven*		3.190.707					1.300.000	
Felixstow*		2.700.000						
Pireo	2.352	1.605.000	16.209.747	801.250	3.968.560		150.000	
Southampton*		1.377.775						
Malta Freeport*		1.300.000						
Zeebrugge	3.400	1.012.657	7.694.334	4.286.000	1.596.000		1.563.920	
La Spezia	2.000	1.006.641	13.344.216	2.926.097	2.164.442		270.000	
Livorno	3.000	593.000					250.000	
Bordeaux	1.600	530.324	522.480	4.607.544	2.477.524	18	0	
Bayonne	1.000	0	2.146.611	837.032	1.207.021	10	0	

* No introducidos en el análisis cluster.

1.º del mundo de vehículos	Estimado
----------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia: Datos obtenidos de la Revista *Transporte XXI*. Años 2003-2004 (Original en color).

Inversión Terminal Short Sea Shipping Millones de €	Tráfico portuario Total Tm	N.º de servicios regulares	N.º de grúas para contenedores	Superficie en m ² contenedores	Línea de atraque contenedores	Sociedades Estatales de Estiba Plantilla media	Volumen de carga que mueve carretera Tm/año	Volumen de carga que mueve ferrocarril Tm/año
Sí	327.800.000	650	45	4.258.000	6.250	5.800	242.572.000	45.236.400
Sí	142.900.000	300	31	3.789.678	9.330		105.900.000	19.720.200
Sí	106.300.000	215	87	3.725.000	3.795		78.662.000	14.669.400
Sí	95.500.000	159	5	500.000	1.150		70.670.000	13.179.000
	71.400.000	145	14	800.000	2.741		52.838.000	9.853.200
Sí	53.700.000	110	11	1.732.145	2.630		39.738.000	7.410.800
	51.000.000						37.740.000	7.038.000
Sí	50.100.000	100	2	200.000	350		37.074.000	6.913.800
			18	1.240.000	3.011			
	52.285.000	100	21	1.800.000	2.700		38.690.900	7.215.330
			25	1.088.700	2.523			
Sí	21.425.378	45	11	1.200.000	1.650		15.854.779	2.956.702
			11	765.000	1.350			
Sí			16	474.000	2.646			
Sí	31.795.000	64	8	490.000	1.725		23.528.300	4.387.710
Sí	18.434.755	37	7	176.000	1.138		13.641.718	2.543.996
Sí	27.051.139	55	6	205.000	1.200		20.017.842	3.733.057
Sí	8.139.872	300	4	140.000	800	500	6.023.505	1.123.302
Sí	4.170.664	20	0	0	0	800	3.086.291	575.552

ANEXO 3

Plataformas logísticas/Terminales ferroviarias

Plataformas logísticas/Terminales ferroviarias	Superficie Total m ²	Superficie construida m ²	Número de Tm Ferrocarril	Número de Tm Carretera	Número de TEU's
Puerto Seco Madrid	140.000	Vías	0	0	40.000
Zona act. Logísticas CILSA Barcelona	2.060.000	250.000	0	6.000.000	0
Zona Franca Barcelona	530.000	155.000	0	1.000.000	0
APARKAVISA Vizcaya	200.000	57.000	0	436.515	0
Centro de Transporte de Madrid Villaverde-Vallecas	338.000	60.500	0	343.610	0
Centro de Tte. de Coslada Madrid-Coslada	1.100.000	1.020.285	0	3.300.000	0
Puerto Seco Azuqueca de Henares	1.185.000	985.000	224.000	2.079.000	0
CTV-Centro de Transportes Vitoria	338.241	268.774	0	25.000	0
ARASUR* Vitoria	1.400.000 Proyecto	Proyecto	Proyecto	Proyecto	0
Centro de Tte. de mercancías Sevilla	200.000	90.000	0	600.000	0
Centro de Transportes Aduana de Burgos	170.000	150.000	0	510.000	0
Centro de Transportes ZAISA Irún (I, II, III)	500.000	200.000	0	2.500.000	0
Centro de Transporte de Pamplona	610.000	155.000	0	600.000	0
Centro de Transporte Zaragoza	605.000	205.000	0	1.800.000	0
Centro Integrado Mercancías Valladolid	214.729	125.000	0	425.000	0
Centro Transporte Benavente	220.000	45.000	0	100.000	0
Centro Transporte Mercancías Málaga	340.000	130.000	0	3.185.000	0
Mercamadrid	1.420.000	150.000	0	4.071.367	0
Centro Logístico Abastecimiento Madrid	2.170.000	200.000	0	5.500.000	0
Estación Transferencia Vicalvaro-Madrid	700.000	Vías	0	0	350.000
RENFE - Salobral Madrid	580.000	Vías	0	0	90.000
RENFE - Abroñigal Madrid	200.000	Vías	0	0	155.178
BORDEAUX FRET	600.000	130.000	1.960.000	6.000.000	0
BAYOWNE MIVACEF Mouguerre	1.102.600	15.000	272.000	3.922.000	0
Barcelona-Morrot	65.000	Vías	0	0	154.270
Portbou-Cataluña	72.000	Vías	0	0	171.437
Constantí-Barcelona	20.500	Vías	0	0	48.482
Granollers	17.500	Vías	0	0	41.506
Barcelona-Port	17.000	Vías	0	0	40.474
Pla de Vinaloveta	3.500	Vías	0	0	8.174

.../...

ANEXO 3 (continuación)

Plataformas logísticas/Terminals ferroviarias

Plataformas logísticas/Terminals ferroviarias	Superficie Total m ²	Superficie construida m ²	Número de Tm Ferrocarril	Número de Tm Carretera	Número de TEU's
Martorell	2.500	Vías	0	0	5.360
Tarragona-Port	1.000	Vías	0	0	2.154
Plataforma Irún-Hendaya	305.000	Vías	0	0	250.000
Estación Intermodal Júndiz	5.000	Vías	79.802	0	11.775
Navarra-Ferrocarril (Noain, Alsasua, Landaben)	22.500	Vías	719.242	0	53.306
La Rioja-Ferrocarril (San Felices, Calahorra, El Se- quero, Logroño)	10.500	Vías	0	0	25.435
León-Ferrocarril (Cemento, minerales, cereales, químico)	46.500	Vías	0	0	110.000
Jaén-Ferrocarril* Puerto Seco	1.000.000	Proyecto	Proyecto	Proyecto	Proyecto
Valencia Terminal de Silla	160.000	Vías	1.453.353	0	375.000
RENFE Guipúzcoa	71.500	Vías	0	0	170.000
RENFE Vizcaya	42.000	Vías	0	0	100.000
RENFE Galicia Contenedores*	35.000	Vías	0	0	83.560

* No introducidos en el análisis cluster.

Estimado	Madrid	Cataluña	Aquitania	Comunidad Autónoma Vasca
----------	--------	----------	-----------	--------------------------

Fuente: Elaboración propia: Datos obtenidos de la Revista *Transporte XXI*. Años 2003-2004 (Original en color).